

CAPÍTULO 1 .- CONDICIONES GENERALES	5
1.1. OBJETO DEL PLIEGO	5
1.2. NORMAS APLICABLES	5
1.3. CONDICIONES DE ÍNDOLE GENERAL	6
1.4. CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA	7
1.5. CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL	8
1.6. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN	9
1.7. SUBCONTRATISTA O DESTAJISTA	9
1.8. CONTRADICCIONES OMISIONES O ERRORES	10
1.9. PLAZO DE EJECUCIÓN	10
1.10. OBLIGACIONES SOCIALES Y LABORALES DEL CONTRATISTA	10
1.11. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE LAS OBRAS	10
1.12. PLAZO DE GARANTÍA	10
1.13. PROGRAMA DE TRABAJOS Y PLAZOS PARCIALES	11
1.14. LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS	11
1.15. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS	11
1.16. YACIMIENTOS, PRÉSTAMOS Y VERTEDEROS	11
CAPÍTULO 2 .- DESCRIPCION DE LAS OBRAS	12
2.1. OBRAS QUE COMPRENDE	12
2.2. DEMOLICIONES	12
2.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS	12
2.4. FIRMES Y PAVIMENTOS	12
2.5. HORMIGONES	12
2.6. SANEAMIENTO Y DRENAJE	13
2.7. ABASTECIMIENTO DE AGUA	13
2.8. INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS ELÉCTRICOS, TELECOMUNICACIONES Y GAS	13
2.9. ALUMBRADO PUBLICO	13
2.10. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL	13
2.11. JARDINERÍA Y RIEGO	14
2.12. COMPLEMENTOS DE URBANIZACIÓN	14
2.13. OBRAS COMPLEMENTARIAS E IMPREVISTAS	14
CAPÍTULO 3 .- CONDICIONES DE LOS MATERIALES	15
3.1. UTILIZACIÓN DE LOS MATERIALES	15
3.2. MATERIALES A EMPLEAR EN TERRAPLENES Y RELLENOS LOCALIZADOS	15

3.3. MATERIALES EXISTENTES EN LOS DESMONTES	17
3.4. AGUA PARA MORTEROS Y HORMIGONES.....	17
3.5. ÁRIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES	17
3.6. CEMENTOS	18
3.7. HORMIGONES	18
3.8. MORTEROS.....	21
3.9. ACERO EN BARRAS PARA ARMADURAS DE HORMIGON ARMADO.....	21
3.10. MADERA PARA ENCOFRADOS Y MOLDES	22
3.11 MATERIALES A EMPLEAR EN SUB-BASES GRANULARES DE ZAHORRA NATURAL	23
3.12 ANTICONTAMINANTE.....	24
3.13 MATERIALES A EMPLEAR EN BASES DE ZAHORRA ARTIFICIAL	24
3.14 RIEGOS DE ADHERENCIA	24
3.15 RIEGOS DE IMPRIMACION	24
3.16 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO.....	25
3.17 BETUNES ASFÁLTICOS	31
3.18 EMULSIONES BITUMINOSAS.....	32
3.19 GRAVA ESTABILIZADA.....	32
3.20 BORDILLOS DE PIEDRA NATURAL.....	33
3.21 BORDILLOS DE HORMIGÓN PREFABRICADO.....	35
3.22 BALDOSAS HIDRAULICAS.....	36
3.23 ADOQUINES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN	39
3.24 TUBOS DE FUNDICIÓN DÚCTIL	39
3.25 TUBOS Y ACCESORIOS DE POLIETILENO	41
3.26 TUBOS DE PVC COMPACTO	43
3.27 LADRILLOS.....	43
3.28 CONDUCTORES.....	44
3.29 COLUMNAS	44
3.30 LUMINARIAS	45
3.31 LÁMPARAS.....	45
3.32 TOMAS DE TIERRA	45
3.33 CANALIZACIONES.....	46
3.34 ARQUETAS DE REGISTRO	46
3.35 PAVIMENTO ELÁSTICO PARA ZONA DE JUEGOS	47
3.36 PINTURA	47
3.37 SEÑALIZACIÓN VERTICAL.....	48
3.38 RESISTENCIA AL FUEGO.....	48

CAPÍTULO 4 .- CONDICIONES DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	49
4.1. REPLANTEO DE LAS OBRAS.....	49
4.2. MAQUINARIA	49
4.3. CONDICIONES GENERALES DE LA EJECUCION DE LAS OBRAS.....	49
4.4. DEMOLICIONES	50
4.4.1 Demolición de calzadas, aceras, etc.....	50
4.4.2 Demolición de edificaciones.....	51
4.5. DESBROCE DEL TERRENO.....	52
4.6. EXCAVACIÓN EN DESMONTE, DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS	52
4.7. EXCAVACIÓN DE ZANJAS O POZOS	54
4.8. RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJAS.....	55
4.9. TERRAPLÉN.....	56
4.10. TERMINACIÓN Y REFINO DE LA EXPLANACION	57
4.11. MORTEROS.....	57
4.12. ACERO EN BARRAS PARA ARMADURAS DE HORMIGON ARMADO.....	57
4.13. ENCOFRADOS Y MOLDES	58
4.14 SUB-BASE GRANULAR	59
4.15. BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL	60
4.16. RIEGOS DE IMPRIMACIÓN	61
4.17. RIEGOS DE ADHERENCIA.....	62
4.18. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO	62
4.19. GRAVA ESTABILIZADA.....	66
4.20. BORDILLOS DE PIEDRA NATURAL	67
4.21. BORDILLOS Y RIGOLAS DE HORMIGÓN	68
4.22. ACERAS DE BALDOSAS O ADOQUINES.....	68
4.23. OBRAS DE HORMIGÓN.....	69
4.24. BASES PARA CIMENTACIÓN DE BÁCULOS DE ILUMINACIÓN	72
4.25. RED DE SANEAMIENTO.....	72
4.26. RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUAS.....	74
4.27. TUBOS DE POLIETILENO	74
4.28. PERNO DE ANCLAJE DE LAS CIMENTACIONES DE BACULOS	75
4.29. CENTROS DE MANDO	75
4.30. TOMAS DE TIERRA.....	75
4.31. PINTURA	76
4.32. SEÑALIZACIÓN VERTICAL	76
4.33. MEDIOS AUXILIARES	76
4.34. OBRAS ACCESORIAS	77

4.35. UNIDADES NO INCLUIDAS EN EL PRESENTE PLIEGO	77
CAPÍTULO 5 .- MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS	78
5.1. CONDICIONES GENERALES	78
5.2. OBRAS INCOMPLETAS	78
5.3. OBRAS NO ESPECIFICADAS.....	78
5.4. ABONO A CUENTA POR MATERIALES ACOPIADOS.....	78
5.5. DEMOLICIONES	78
5.6. DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO	79
5.7. EXCAVACIONES EN DESMONTE	79
5.8. EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS.....	79
5.9. RELLENOS LOCALIZADOS	80
5.10. TERRAPLENES	80
5.11. BASE GRANULAR.....	80
5.12. RIEGOS DE IMPRIMACIÓN	80
5.13. RIEGOS DE ADHERENCIA.....	81
5.14. MEZCLAS BITUMINOSAS	81
5.15. BORDILLOS	81
5.16. ACERAS.....	82
5.17. HORMIGONES	82
5.18. ENCOFRADOS Y MOLDES	82
5.19. ARMADURAS.....	82
5.20. MORTEROS.....	83
5.21. RED DE SANEAMIENTO	83
5.22. RED DE ABASTECIMIENTO.....	83
5.23. RED DE ALUMBRADO	84
5.24. REDES DE ELECTRICIDAD, TELECOMUNICACIONES Y GAS.....	84
5.25. PINTURA SOBRE CALZADAS.	84
5.26. SEÑALIZACIÓN VERTICAL	84
5.27. AMUEBLAMIENTO URBANO.....	85
5.28. DESVÍO DE LOS SERVICIOS AFECTADOS	85
5.29. PARTIDAS ALZADAS.....	85
5.30. ENSAYOS.....	85
5.31. PRUEBAS MINIMAS PARA LA RECEPCIÓN PROVISIONAL DE LAS OBRAS	85

Capítulo 1 .- CONDICIONES GENERALES

1.1. OBJETO DEL PLIEGO

El presente Pliego de Condiciones será de aplicación en la construcción, dirección, control e inspección de las obras a que se refiere el presente **Proyecto de Urbanización de la U.A. 47.03 "Antiguo Pueblo de Gamonal" del P.G.O.U. de Burgos.**

1.2. NORMAS APLICABLES

Habrán de ser tenidas en cuenta en la ejecución de las obras a que se refiere este Proyecto, las Condiciones Técnicas que figuran en los pliegos e instrucciones que se reseñan a continuación y en lo sucesivo se designarán en este pliego por las siglas indicadas a continuación de cada una de ellas.

Así mismo serán de aplicación.

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para recepción de cementos **RC/03**.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes **PG-3** y sus modificaciones parciales posteriores.
- Orden circular 24/2008 sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (**PG3**). Artículos: 542-Mezclas Bituminosas en Caliente Tipo Hormigón Bituminoso y 543-Mezclas Bituminosas para Capas de Rodadura. Mezclas Drenantes y Discontinuas y sus modificaciones parciales posteriores.
- Instrucción de Carreteras **IC**.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Aguas (**P.G.A.**).
- Instrucción de Hormigón Estructural **EHE-08**.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de poblaciones (**P.G.O.S.**).
- Normas Tecnológicas de la Construcción **NTE** y Normas **UNE**.
- Norma de Construcción INCSA-94 Real Decreto 2543/1994 B.O.E. 8/2/1995.
- Ley 25/1988, de 29 de Julio, de Carreteras.
- Norma 3.1-IC, Trazado, OM. de 27 de Diciembre de 1999 y sus modificaciones parciales posteriores.
- Instrucción 5.2.-IC, Drenaje superficial, OM. de 14 de Mayo de 1990.
- Norma 6.1-IC, Secciones de firme, ORDEN FOM/3460/2003, de 28 de noviembre.
- Norma 8.1-IC, Señalización vertical de la Instrucción de Carreteras aprobada por O.M. de 28 de diciembre de 1999.

- Instrucción 8.2-IC, Marcas viales, O.M. de marzo de 1987.
- Instrucción 8.3-IC, Señalización de Obras O.M. de 31 de agosto de 1987 y sus modificaciones parciales posteriores.
- Recomendaciones de Proyecto y Construcción de Firmes y Pavimentos de la Junta de Castilla y León.
- Guía de señalización vertical de la Junta de Castilla y León.
- Normas Tecnológicas NTJ "Jardinería y Paisajismo".
- Toda otra disposición legal vigente durante la obra.

Será responsabilidad del Contratista conocerlas y cumplirlas sin poder alegar, en ningún caso, que no se le haya hecho comunicación explícita.

La aplicación de estas Condiciones Técnicas procederá en aquellos casos en que resulte preciso por no existir normas expresas en el presente Pliego de Condiciones y ésta se realizará de acuerdo con la interpretación de la Dirección Técnica de la obra.

1.3. CONDICIONES DE ÍNDOLE GENERAL

El Contratista tendrá siempre en la oficina de la obra, y a disposición del Director Técnico, un "**Libro de Órdenes**" con sus hojas foliadas por triplicado, en el que éste podrá redactar las órdenes, instrucciones y comunicaciones que crea oportunas dar al Contratista para que adopte las medidas precisas que eviten los accidentes de todo género que puedan sufrir los obreros, los viandantes en general, las fincas colindantes o los inquilinos de edificios habitados, así como las que crea necesarias para subsanar o corregir las posibles deficiencias constructivas.

Si el Ingeniero Director de las obras tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar, en cualquier tiempo y antes de la Recepción, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que suponga defectuosos. Los gastos de demolición y reconstrucción que se ocasionen serán de cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente, y en caso contrario correrán a cargo del Propietario.

No se procederá al empleo y colocación de los materiales y de los aparatos sin que antes sean examinados y aceptados por el Director Técnico de las obras en los términos que prescriben los Pliegos de Condiciones, depositando al efecto el Contratista las muestras y modelos necesarios, previamente contraseñados, para efectuar con ellos las comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuados en el Pliego de Condiciones vigente en la obra.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que, para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo por tanto al Propietario responsabilidad alguna de cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

Para proceder a la **Recepción** de las obras será necesaria la asistencia de la Propiedad, del Director Técnico de la obra y del Contratista o su representante debidamente autorizado.

Si las obras se encuentran en buen estado y han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, se darán por recibidas, comenzando a correr entonces el Plazo de Garantía que se considerará de **UN AÑO**.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar en el Acta, y se especificará en la misma, las precisas y detalladas instrucciones, que el Director Técnico debe señalar al Contratista, para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos. Expirado el plazo fijado se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones a fin de proceder de nuevo a la Recepción de la obra.

Además de todas las facultades particulares que corresponden al Director Técnico de obra expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección y vigilancia de los trabajos que en las obras sea realicen, bien por sí o por medio de sus representantes técnicos, y ello con autoridad legal completa e indiscutible, incluso en todo lo no previsto específicamente, pudiendo llegar por causa justificada a recusar al Contratista si considera que, el adoptar esta resolución, es útil y necesario para la debida marcha de la obra.

1.4. CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

Como base general de estas "Condiciones Generales de Índole Económica" se establece el principio de que el Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, siempre que éstos hayan sido realizados con arreglo y sujeción al Proyecto y Condiciones Generales y Particulares que rijan la construcción de las obras definidas en este Proyecto.

Se exigirá al Contratista, para que responda del cumplimiento de lo contratado, una fianza del 4% del presupuesto que sirva de base para la licitación.

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director Técnico de obra, en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho el Propietario en caso de que el importe de la fianza no bastase para abonar los gastos efectuados en las unidades de obra que no fueran de recibo.

Aprobada la Liquidación de las Obras, si no resultasen responsabilidades que hayan de ejercitarse sobre la garantía y transcurrido el plazo de la misma, en su caso, se procederá a la devolución de la misma o cancelación del aval.

Los pagos se efectuarán la Propiedad en los plazos previamente establecidos y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra, expedidas por el Director Técnico de la misma, en virtud de las cuales se verificarán aquéllas.

En ningún caso podrá el Contratista, alegando retraso en los pagos suspender los trabajos ni ejecutarlos a ritmo más lento que el que corresponda con arreglo al plazo en que deben terminarse.

El importe de las indemnizaciones que debe abonar el Contratista por causa de retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras contratadas será el indicado en el Contrato de obra.

El Contratista no tendrá derecho a indemnización por causa de pérdidas, averías o perjuicios ocasionados en las obras. A estos efectos vendrá obligado a establecer sus servicios de seguridad y/o vigilancia, así como a establecer las pólizas de seguro que estime oportunas y salvaguarden los daños anteriores, así como de su responsabilidad civil y/o penal ante sí, la Propiedad o terceros no expresamente señalados.

No se admitirán mejoras de obra más que en el caso de que el Director Técnico haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos por el Contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en unidades contratadas salvo caso de error en las mediciones de Proyecto, a menos que el Director Técnico ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas. Asimismo, la Dirección Técnica de la obra se niega a cualquiera tipo de arbitraje sobre precios después de ejecutadas las obras correspondientes.

El Contratista queda obligado a asegurar la obra por daños a terceros, cuya póliza exima de la responsabilidad civil correspondiente a la Propiedad, a la Contrata y a los Técnicos encargados de la Dirección de la obra y de la redacción del presente Proyecto.

1.5. CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL

Ambas partes se comprometen a someterse en sus diferencias al arbitrio de amigables componentes designados uno de ellos por el Propietario, otro por el Contratista y tres facultativos por el Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, uno de los cuales será forzosamente el Director de la obra.

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el Contrato de obra y los Documentos que componen el Proyecto, aunque la Memoria Descriptiva no tendrá carácter contractual.

Como consecuencia de ello, vendrá obligado a la demolición y construcción de todo lo mal ejecutado, sin que pueda servir de excusa el que el Director Técnico de la obra haya examinado y reconocido la construcción durante las obras o que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

Serán de cuenta y cargo del Contratista el vallado la policía del solar, cuidando de la conservación de sus líneas de linde y vigilando que, por los poseedores de las fincas contiguas si las hubiese, no se realicen durante las obras actos que mermen o modifiquen la propiedad. Toda observación referente a este punto será inmediatamente puesta en conocimiento del Director Técnico de obra.

El Contratista es responsable de toda falta relativa a la policía urbana y a las Ordenanzas Municipales a estos efectos vigentes en la localidad en que las obras estén emplazadas.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobreviniera tanto en las obras como en las zonas contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones, a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de obras.

El Contratista cumplirá todos los requisitos que prescribieren las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo exhibir, cuando a ello fuera requerido, el justificante de tal cumplimiento.

El Contratista tiene derecho a sacar copias, a su costa, de los Planos, Presupuesto y Pliegos de Condiciones y demás documentos del Proyecto.

El Director Técnico de la obra, si el Contratista lo solicita, autorizará estas copias con su firma, una vez confrontadas.

Se considerarán **Causas suficientes de Rescisión del Contrato de obra** las que a continuación se señalan:

- 1.- La muerte o incapacidad del Contratista.
- 2.- La quiebra del Contratista.

En ambos casos, si los herederos o síndicos ofrecieran llevar a cabo la obra bajo las mismas condiciones estipuladas en el Contrato de obra, el propietario puede admitir o rechazar el ofrecimiento sin que, en este último caso, tengan aquéllos derecho a indemnización alguna.

3.- Las alteraciones del Contrato por las causas siguientes:

- a).- Las modificaciones en el presupuesto, aunque fuesen sucesivas, que impliquen, aislada o conjuntamente, alteraciones del precio del contrato en el momento de aprobar la respectiva modificación, en más o en menos, en cuantía superior al veinte por ciento (20%) del importe de aquél.
- b).- La modificación de los fines y características básicas del proyecto inicial, así como la sustitución de unidades que afecten, al menos, al cincuenta por ciento (50%) del importe del presupuesto.

4.- La demora en la comprobación del replanteo, cuando no se llevara a cabo dentro del mes siguiente a partir de la fecha de formalización del Contrato por causa o negligencia de la Administración, dará lugar a la resolución del Contrato teniendo el Contratista derecho, que deberá ejercitar precisamente dentro de los treinta días siguientes a la expiración del plazo anterior, a que la Administración le indemnice con un dos por ciento del precio (2%) de la adjudicación, quedando con ello resuelto el Contrato sin otras consecuencias económicas, salvo la devolución de la fianza al Contratista.

5.- En el supuesto de suspensión de la iniciación de las obras por parte de la Administración por tiempo superior a seis meses, el contratista tendrá derecho a percibir por todos los conceptos una indemnización del tres por ciento (3%) del precio de la adjudicación.

6.- Si el aplazamiento fuese superior a un año o decidiese la Administración la suspensión definitiva de las obras, el Contratista tendrá derecho al seis por ciento (6%) del precio de las obras dejadas de realizar en concepto de beneficio industrial.

7.- La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de **UN AÑO**.

8.- El no dar comienzo la contrata a los trabajos dentro del plazo señalado en las condiciones particulares del proyecto.

9.- El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de la obra.

10.- La terminación del plazo de ejecución de la obra, sin haberse alcanzado ésta.

11.- El abandono de la obra sin causa justificada.

12.- La mala fe en la ejecución de los trabajos.

1.6. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

El Contratista dará al Director de la obra, o a sus subalternos y delegados, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, medición y prueba de los materiales, así como la inspección de la mano de obra de todos los trabajos, con el objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra e incluso a los talleres de fábrica donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.

1.7. SUBCONTRATISTA O DESTAJISTA

El Adjudicatario o Contratista General podrá dar a destajo o subcontrato cualquier parte de la obra, pero con la previa autorización de la Dirección de la obra. La obra que el Contratista puede dar a destajo no podrá exceder del 25% del valor total de cada Contrato, salvo autorización expresa de la Dirección de la obra.

La Dirección de la obra está facultada para decidir la exclusión de un destajista por ser el 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 ese contrato.

El Contratista será siempre responsable ante la Propiedad de todas las actividades del destajista y de las obligaciones derivadas del cumplimiento de las condiciones expresadas en este Pliego.

1.8. CONTRADICCIONES OMISIONES O ERRORES

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los Planos y viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos; siempre que la unidad de obra esté definida en uno u otro documento y figure en el presupuesto.

En caso de contradicción entre ambos documentos prevalecerá lo prescrito en el Pliego de Condiciones. En todo caso, ambos documentos prevalecerán sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales. Si hubiera descripciones erróneas o dudosas de los detalles de obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en los Planos y Pliegos de Condiciones o que por uso y costumbre deben ser realizados, el Contratista no sólo no queda eximido de la obligación de ejecutar estos detalles omitidos o erróneamente descritos, sino que deberá ejecutarlos como si estuviesen completa y correctamente especificados en los Planos y Pliegos de Condiciones, de acuerdo con el Director de la obra, cuyas órdenes deberá cumplir el Contratista.

1.9. PLAZO DE EJECUCIÓN

Salvo indicación en contra del Pliego de Condiciones Económico-Administrativas que se fije para adjudicación de las obras, el plazo de ejecución de éstas será el fijado en la Memoria de este Proyecto, que a estos efectos sí tendrá carácter contractual. Dicho plazo comenzará a contar desde la fecha de formalización de la oportuna Acta de Comprobación del Replanteo.

1.10. OBLIGACIONES SOCIALES Y LABORALES DEL CONTRATISTA

El Contratista está obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia laboral, de seguridad social y de seguridad e higiene en el trabajo y será el único responsable de las consecuencias de las transgresiones de dichas disposiciones, sin perjuicio de las facultades de la Dirección de las obras.

1.11. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE LAS OBRAS

El Contratista deberá señalizar las obras correctamente para indicar el acceso a la obra, la circulación en la zona que ocupan los trabajos, y los puntos de posible peligro y deberá establecer los elementos de balizamiento y las vallas de protección que puedan resultar necesarias para evitar accidentes y será responsable de los de cualquier naturaleza causados a terceras personas como consecuencia de la realización de los trabajos y especialmente de los debidos a defectos de señalización y balizamiento y a falta de elementos de protección. En las zonas en que las obras de fábrica afecten a carreteras o caminos de uso público, la señalización se realizará de acuerdo con la Instrucción 8.3 IC aprobada por O.M. del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo de 31 de Agosto de 1987 y R.D. 208/1989 de 3 de Febrero que modifica parcialmente la instrucción citada, y demás legislación sectorial vigente en el momento de la adjudicación de la obra.

1.12. PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía será de **UN AÑO** a partir de la fecha del acta de recepción de las obras. Durante dicho plazo de garantía el contratista queda obligado a su cargo, a la conservación total de las obras, incluso a la reposición o reconstrucción de los elementos deteriorados o robados y a la vigilancia de las obras.

1.13. PROGRAMA DE TRABAJOS Y PLAZOS PARCIALES

El Contratista deberá presentar, en el plazo de un mes contado a partir de la formalización del Contrato de obras, y en todo caso antes del comienzo de las mismas, un programa de los trabajos. Este programa se considerará como parte integrante del Contrato de obras y, en consecuencia, los plazos parciales en él señalados deberán entenderse como vinculantes y obligatorios en cuanto a su cumplimiento.

1.14. LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS

Una vez que las obras se hayan terminado, y antes de su recepción provisional, se procederá a su limpieza general, retirando los materiales sobrantes o desechados, escombros, obras auxiliares, instalaciones, almacenes y edificios que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía. Esta limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbre y afección de la vía y a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente, debiendo quedar unos y otros en situación análoga a como se encontraban antes de la obra o similar a los de su entorno.

1.15. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS

El Adjudicatario queda comprometido a conservar, a su costa, hasta que sean recibidas provisionalmente, todas las obras que integran este proyecto. Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía que fije el contrato. No se han previsto partidas alzadas para conservación de las obras durante el plazo de ejecución ni durante el periodo de garantía por estar incluido este concepto en los precios correspondientes de las distintas unidades de Obra.

1.16. YACIMIENTOS, PRÉSTAMOS Y VERTEDEROS

La búsqueda de los yacimientos, préstamos y vertederos, su tramitación ante los Organismos Competentes, su abono a los propietarios y su adecuación e integración en el paisaje para paliar el impacto ambiental será por cuenta del Contratista, sin abono alguno al estar considerado en los precios del Proyecto. La explotación de los mismos, no se llevará a cabo sin autorización previa del Director de la obra.

Capítulo 2 .- DESCRIPCION DE LAS OBRAS

2.1. OBRAS QUE COMPRENDE

Las obras a que se refiere el presente **Proyecto de Urbanización de la U.A. 47.03 "Antiguo Pueblo de Gamonal" del P.G.O.U. de Burgos**, son las de ejecución de Demoliciones, Movimiento de tierras, Firmes y pavimentos, Hormigones, Saneamiento y Drenaje, Abastecimiento de agua, Alumbrado Público, Instalación Eléctrica, Telecomunicaciones, Gas, Señalización de las vías de circulación, Jardinería, Riego y Complementos de Urbanización.

Todo lo descrito se realizará de acuerdo con las especificaciones gráficas contenidas en el Documento nº 2 PLANOS y nº 3 PLIEGO DE CONDICIONES de este Proyecto.

2.2. DEMOLICIONES

Previamente a la ejecución del resto de los trabajos aquí señalados deberá procederse a la demolición de aquellos elementos que son incompatibles con la nueva ordenación propuesta o cuya demolición sea necesaria para la instalación de los nuevos servicios.

2.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Dentro de este capítulo se incluye el despeje y desbroce del área de actuación consistente en la extracción y retirada de árboles, tocones, plantas, maleza o cualquier otro material indeseable, y también la eliminación de los primeros cincuenta centímetros del terreno bajo la superficie natural.

Además, las obras de movimiento de tierras comprenden las operaciones de excavación de explanaciones y préstamos, transporte de tierras, y ejecución de los rellenos localizados necesarios para que la explanación quede con la configuración indicada en los planos.

Los desmontes y rellenos tendrán las dimensiones indicadas en los planos de Proyecto, que servirán para su medición y abono. Tales características podrán ser modificadas por el Director de las obras a la vista de las condiciones de la excavación.

El relleno de las tierras, su compactación y consolidación se realizará adecuadamente, tal como más adelante se indica.

2.4. FIRMES Y PAVIMENTOS

Las características y espesores de los materiales que conforman los distintos paquetes de firmes, así como los lugares donde han de colocarse, quedan definidos en la documentación gráfica y cuadros de precios del presente proyecto. Cada uno de los materiales, y la puesta en obra de los mismos, deberán cumplir los requisitos que más adelante se especifican para cada uno de los mismos.

Se dispondrán elementos complementarios tales como bordillos y ríogolas.

2.5. HORMIGONES

Los hormigones a que se refiere el presente capítulo son los hormigones de relleno de zanjas de canalizaciones, soleras, base de bordillos y otros elementos prefabricados y los de base de aceras, es decir, hormigones auxiliares cuyas cualidades más importantes a exigir no se encuentran en el entorno de las resistentes.

Las características de estos hormigones están descritas en los planos correspondientes, debiendo ajustarse la ejecución a las dimensiones y cualidades fijadas en dichos planos.

2.6. SANEAMIENTO Y DRENAJE

Las obras de alcantarillado comprenden la ejecución de las zanjas y excavaciones necesarias para el alojamiento de los conductos y obras de fábrica, así como el posterior relleno y compactación de los materiales utilizados en las zanjas.

La ejecución de las obras de fábrica específicas del sistema de alcantarillado y en especial las arquetas y los pozos de registro, las acometidas, las obras de drenaje, los conductos y los injertos necesarios, y los sumideros de calzada con sus acometidas al sistema de alcantarillado, serán realizados de acuerdo con los planos y condiciones fijadas en este Pliego de Condiciones.

2.7. ABASTECIMIENTO DE AGUA

Las obras de Abastecimiento de agua comprenden:

- La ejecución de las zanjas y pozos, entibación y agotamientos en su caso, necesarios para el alojamiento de las nuevas conducciones, la preparación del fondo de las zanjas, el suministro, instalación y prueba de la tubería y piezas especiales y de los accesorios necesarios para los anclajes adecuados.
- La construcción de todos estos elementos, el relleno posterior de las zanjas y excavaciones realizadas y la compactación en tongadas de los materiales utilizados en el relleno de las mismas y el transporte a vertedero o depósito de los materiales sobrantes.
- La instalación y prueba de las piezas especiales, elementos de medida y seguridad.

Todas las características de estos elementos, su instalación y pruebas se deberán someter a la aprobación del Ingeniero Director de las obras.

2.8. INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS ELÉCTRICOS, TELECOMUNICACIONES Y GAS

Comprende las obras de apertura de zanjas e instalación de tuberías y/o cables con posterior relleno y compactación, así como la construcción de las arquetas correspondientes a cada servicio, de acuerdo con las características indicadas en los planos, mediciones y cuadros de precios.

2.9. ALUMBRADO PUBLICO

En este capítulo se comprenden las operaciones de excavación e instalación de canalizaciones de los conductos eléctricos, así como la construcción de arquetas, relleno de zanjas, colocación de columnas, conductos eléctricos, cableado de sustentación de luminarias, luminarias y todos los elementos necesarios para el alumbrado fijados en el Proyecto.

2.10. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL.

En este apartado se comprenden las obras de organización vial con señalización horizontal y señalización vertical, de acuerdo con las características señaladas en los planos, mediciones y cuadros de precios.

2.11. JARDINERÍA Y RIEGO

En las zonas verdes se realizarán las siguientes operaciones: excavación del terreno existente si no cumple las condiciones exigidas y sustitución en su caso por otro adecuado, adición de tierra vegetal y su preparación, plantación de césped y de las distintas variedades arbóreas con sus características definidas, y la ejecución de la red de riegos de acuerdo con los documentos del Proyecto.

2.12. COMPLEMENTOS DE URBANIZACIÓN

Se dotará al proyecto de elementos de amueblamiento urbano como bancos y papeleras según lo previsto en los documentos del Proyecto.

2.13. OBRAS COMPLEMENTARIAS E IMPREVISTAS

El Contratista queda obligado a ejecutar las obras complementarias tales como demoliciones no previstas y todas las obras complementarias e imprevistas para una adecuada terminación de las obras aunque éstas no estén detalladas en el Proyecto.

Capítulo 3.- CONDICIONES DE LOS MATERIALES

3.1. UTILIZACIÓN DE LOS MATERIALES

Todos los materiales que se utilicen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego de Condiciones y deberán ser aprobados por el Ingeniero Director de obra.

Los materiales no incluidos en este Pliego serán de probada calidad y serán presentados al Ingeniero Director de las obras cuantos ensayos, certificados e informes se estimen necesarios para su aprobación.

Antes de emplear los materiales en obra, ni de realizar ningún acopio, el Contratista deberá presentar muestras adecuadas al Ingeniero Director de obra para que éste pueda realizar los ensayos necesarios para decidir si procede o no la admisión de los mismos.

La aceptación de un material en cualquier momento no será obstáculo para que sea rechazado en el futuro si se encuentran defectos en su calidad y uniformidad.

En cualquier caso el Contratista deberá:

- Para el replanteo de las distintas unidades de obra avisar a las unidades técnicas municipales con antelación suficiente al comienzo de las mismas.
- Para la homologación de todos los materiales a utilizar enviar una relación detallada a las distintas unidades técnicas municipales.
- Todos los entronques a las redes de agua potable y alcantarillado municipales deberán ser ejecutadas materialmente, con cargo al Contratista, por el propio Servicio de Aguas Municipal.

3.2. MATERIALES A EMPLEAR EN TERRAPLENES Y RELLENOS LOCALIZADOS

Para su empleo en esta unidad los suelos se clasificarán en los siguientes tipos:

Suelos inadecuados.- Se consideran suelos inadecuados:

- Los que no se pueden incluir en ninguna de las categorías siguientes
- Las turbas y otros suelos que contengan materiales perecederos u orgánicos tales como tocones, ramas, etc.
- Los que puedan resultar insalubres para las actividades que sobre los mismos se desarrollen.

Suelos marginales.- Se consideran suelos marginales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados, adecuados o tolerables, cumplen las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cinco por ciento: $MO < 5\%$
- Hinchamiento inferior al cinco por ciento: $Hinchamiento < 5\%$
- Si el límite líquido es superior a noventa, el índice de plasticidad será inferior al setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido: Si $LL > 90$, el $IP < 0,73 (LL - 20)$

Suelos tolerables.- Se considerarán suelos tolerables los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados, cumplen las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento: $MO < 2\%$
- Contenido en yeso inferior al cinco por ciento: $Yeso < 5\%$
- Contenido en otras sales solubles distintas al yeso inferior al uno por ciento: $SS < 1\%$
- Límite líquido inferior a sesenta y cinco: $LL < 65$

- Si el límite líquido es superior a cuarenta el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido:
- Si $LL > 40$ el $IP > 0,73(LL - 20)$
- Asiento en el ensayo de colapso inferior al uno por ciento (1%)
- Hinchamiento en el ensayo de expansión inferior al tres por ciento (3%).

Suelos adecuados.- Se consideran suelos adecuados los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados cumplen las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento: $MO < 1\%$
- Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento: $SS < 0,2\%$
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros: $D_{m\acute{a}x} < 100 \text{ mm}$
- Cernido por el tamiz 2 UNE menor del ochenta por ciento: $\# 2 < 80\%$
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al treinta y cinco por ciento: $\# 0,080 < 35\%$
- Límite líquido inferior a cuarenta: $LL < 40$
- Si el límite líquido es superior a treinta el índice de plasticidad será superior a cuatro: Si $LL > 30$, el $IP > 4$

Suelos seleccionados.- Se considerarán suelos seleccionados los que cumplan las siguientes condiciones:

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

En la coronación de los terraplenes (últimos 50 cm) y los procedentes de préstamos, se utilizarán suelos adecuados o seleccionados siempre y cuando su CBR sea como mínimo de 5 ($CBR > 5$). En el resto de las zonas del relleno tipo terraplén se estará a lo dispuesto en el artículo 330 del PG-3

En el caso de rellenos localizados se emplearán suelos adecuados o seleccionados siempre que su CBR sea superior a 10 y en el caso de trasdós de obras de fábrica superior a veinte.

En el resto de las zonas de los rellenos tipo terraplén o rellenos localizados se estará a lo dispuesto en los artículos 330 y 332 del PG-3.

Se utilizarán materiales procedentes de préstamos cuando no sea posible utilizar materiales procedentes de las excavaciones proyectadas, los cuales se deberán emplear siempre que cumplan las condiciones exigidas en este artículo y procedan de zonas que garanticen uniformidad suficiente a juicio del Ingeniero Director de obra, el cual decidirá.

Las características del material se comprobarán, antes de su utilización, mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, debiéndose entender que las cifras que se indican son un número mínimo y se refieren a cada una de las procedencias elegidas:

- Ensayo Proctor Normal: Un ensayo por cada 2.000 m³ o fracción. Un ensayo por cada seis jornadas de trabajo.
- Límites de Atterberg: Un ensayo por cada 3.000 m³ o fracción. Un ensayo por cada cuatro jornadas de trabajo.
- Ensayo CBR: Un ensayo por cada 5.000 m³ o fracción. Un ensayo por cada doce jornadas de trabajo.

3.3. MATERIALES EXISTENTES EN LOS DESMONTES

En los cincuenta centímetros superiores (50 cm.) de las zonas de desmonte se exigirán las mismas condiciones que las que, de acuerdo con el artículo correspondiente, se ha exigido a las tierras empleadas en la ejecución de los cincuenta centímetros superiores (50 cm.) del terraplén y los rellenos localizados. Si al ejecutar los desmontes apareciese en la subrasante un terreno de inferior calidad, será preciso sustituirlo por otro que cumpla las condiciones exigidas.

3.4. AGUA PARA MORTEROS Y HORMIGONES

Cumplirá las condiciones exigidas en la "Instrucción de Hormigón Estructural" **EHE-08**.

3.5. ÁRIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES

Los áridos para morteros y hormigones cumplirán las condiciones que figuran en la "Instrucción de Hormigón Estructural", **EHE-08**. A la vista de los áridos disponibles el Ingeniero encargado de las obras podrá ordenar su clasificación hasta en cuatro tamaños escalonados, disponiendo su mezcla en las proporciones y cantidades que estime convenientes, sin que por ello puedan modificarse los precios de los morteros y hormigones.

Las características de los áridos a emplear en morteros y hormigones deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, por lo que su idoneidad se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 28º de la **EHE-08**.

En el caso de áridos de autoconsumo, el Constructor o, en su caso, el Suministrador de hormigón, deberá aportar un certificado de ensayo, con antigüedad inferior a tres meses, realizado por un laboratorio de control, que demuestre la conformidad del árido respecto a las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 28º de la **EHE-08**, con un nivel de garantía estadística equivalente que el exigido para los áridos con marcado CE en la norma UNE EN 12620.

Los ensayos que se efectúen para comprobar la conformidad de los productos a su recepción en la obra en cumplimiento de esta Instrucción, serán encomendados a laboratorios privados o públicos con capacidad suficiente e independientes del resto de los agentes que intervienen en la obra. Esta independencia no será condición necesaria en el caso de laboratorios perteneciente a la Propiedad.

Los laboratorios privados deberán justificar su capacidad mediante su acreditación obtenida conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre para los ensayos correspondientes, o bien, mediante la acreditación que otorgan las Administraciones Autonómicas en las áreas de hormigón y su inclusión en el registro general establecido por el Real Decreto 1230/1989, de 13 de octubre.

Podrán emplearse también laboratorios de control con capacidad suficiente y perteneciente a cualquier Centro Directivo de las Administraciones Públicas con competencias en el ámbito de la edificación o de la obra pública.

3.6. CEMENTOS

Regirá el vigente "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos" **RC-03**.

Cumplirán asimismo las recomendaciones y prescripciones contenidas en la "Instrucción de Hormigón Estructural" **EHE-08**.

El tipo de cemento a utilizar en cada elemento de la obra será el que determinan los planos y artículos correspondientes del presente Pliego o, en su defecto, el que indique el Ingeniero encargado de las obras.

3.7. HORMIGONES

Se definen como hormigones los materiales formados por mezcla de cemento de cualquiera de los tipos permitidos en el **RC-03** y la **EHE-08**, de agua, de árido fino, de árido grueso, y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

Las condiciones indicadas en este artículo no serán de aplicación a los hormigones utilizados en la construcción de tubos, piezas especiales y otras piezas prefabricadas.

Los áridos, el agua y el cemento a utilizar en la fabricación de hormigones deberán cumplir las condiciones exigidas en los artículos anteriores de este Pliego.

El Ingeniero Director de las obras podrá exigir cuantos datos de catálogo, informes y certificaciones considere procedentes para los productos de adición que se utilicen.

Los hormigones cumplirán las condiciones exigidas en la **EHE-08**.

Los hormigones se tipificarán de acuerdo con el siguiente formato: **T - R / C / TM / A** donde:

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

R Resistencia característica especificada, en N/mm².

C Letra inicial del tipo de consistencia.

TM Tamaño máximo del árido en milímetros.

A Designación del ambiente.

En cuanto a la resistencia característica especificada, se recomienda utilizar la siguiente serie:

20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 70, 80, 90, 100

En la cual las cifras indican la resistencia característica especificada del hormigón a compresión a 28 días, expresada en N/mm².

La resistencia de 20 N/mm² se limita en su utilización a hormigones en masa.

Hormigones de uso no estructural.

Hormigón de Limpieza (HL)

El único hormigón utilizable para esta aplicación, se tipifica de la siguiente manera: HL-150/C/TM

Como se indica en la identificación, la dosificación mínima de cemento será de 150 kg/m³. Se recomienda que el tamaño máximo del árido sea inferior a 30 mm, al objeto de facilitar la trabajabilidad de estos hormigones.

Hormigón No Estructural (HNE)

La resistencia característica mínima de los hormigones no estructurales será de 15 N/mm². Debido a la

baja resistencia que requieren estos hormigones y, consecuentemente bajos contenidos de cemento, entre sus requisitos no parece necesario que deba consignarse en su designación ningún tipo de referencia al ambiente, según el apartado 39.2, resultando por tanto para los Hormigones No Estructurales (HNE) la siguiente Tipificación: HNE-15/C/TM.

Se recomienda que el tamaño máximo del árido sea inferior a 40 mm, al objeto de facilitar la puesta en obra de estos hormigones. En estos hormigones es necesario seguir las instrucciones sobre curado indicadas en el apartado 71.6 de esta Instrucción, especialmente en las aplicaciones de pavimentaciones, acerados y elementos hormigonados con grandes superficies expuestas.

En estos hormigones deberá realizarse el control de los componentes y el control de la consistencia, al menos una vez al día o con la frecuencia que se indique por la Dirección de Obra. Con independencia de este control reglamentario, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrán establecerse criterios de control de la resistencia de estos hormigones.

El hormigón que se prescriba deberá ser tal que, además de la resistencia mecánica, asegure el cumplimiento de los requisitos de durabilidad (contenido mínimo de cemento y relación agua/cemento máxima) correspondientes al ambiente del elemento estructural. La dosificación del cemento, áridos, agua y, en su caso, de aditivos a utilizar, deberá ser sometida por el Contratista a la aprobación de Ingeniero Director de la obra, el cual podrá exigir las modificaciones que considere necesarias a la vista de los materiales y medios disponibles.

Sobre las dosificaciones aprobadas se admiten únicamente las siguientes tolerancias:

Para cada uno de los tamaños del árido	2%
Para el cemento	1%
Para el agua	1%

La aprobación de la dosificación y de las fórmulas de trabajo por el Ingeniero Director de las obras no exime al Contratista de su responsabilidad, y se exigirá en todo caso que los hormigones utilizados en obra tengan la resistencia exigida.

Los ensayos de consistencia del hormigón fresco se realizarán, por el método del asentamiento, según UNE EN 12350-2. cuando se produzca alguna de las siguientes circunstancias: cuando se fabriquen probetas para controlar la resistencia; en todas las amasadas que se coloquen en obra con un control indirecto de la resistencia, y siempre que lo indique la Dirección Facultativa.

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 con los recubrimientos exigibles y rellene completamente los encofrados sin que se produzcan coqueiras.

Las distintas consistencias y los valores límite del asentamiento del cono, serán los siguientes:

Tipo de consistencia Asentamiento en cm:

Seca (S) 0-2

Plástica (P) 3-5

Blanda (B) 6-9

Fluida (F) 10-15

Líquida (L) 16-20

Salvo en aplicaciones específicas que así lo requieran, se evitará el empleo de las consistencias seca y plástica. No podrá emplearse la consistencia líquida, salvo que se consiga mediante el empleo de aditivos superplastificantes.

Se considerará conforme cuando el asentamiento obtenido en los ensayos se encuentren dentro de los límites siguientes:

Consistencia definida por su tipo

Tipo de consistencia	Tolerancia en cm	Intervalo resultante
Seca	0	0 - 2
Plástica	± 1	2 - 6
Blanda	± 1	5 - 10
Fluida	± 2	8 - 17
Líquida	± 2	14 - 22

Consistencia definida por su asiento

Asiento en cm	Tolerancia en cm	Intervalo resultante
Entre 0 – 2	± 1	A ± 1
Entre 3 – 7	± 2	A ± 2
Entre 8 - 12	± 3	A ± 3
Entre 13 – 18	± 3	A ± 3

Cuando la consistencia se haya definido por su tipo, se aceptará el hormigón cuando la media aritmética de los dos valores obtenidos esté comprendida dentro del intervalo correspondiente.

Si la consistencia se hubiera definido por su asiento, se aceptará el hormigón cuando la media de los dos valores esté comprendida dentro de la tolerancia. El incumplimiento de los criterios de aceptación, implicará el rechazo de la amasada.

El control de la resistencia del hormigón tiene la finalidad de comprobar que la resistencia del hormigón realmente suministrado a la obra es conforme a la resistencia característica especificada en el proyecto, de acuerdo con los criterios de seguridad y garantía para el usuario. La resistencia del hormigón se comprobará mediante ensayos de resistencia a compresión efectuados sobre probetas fabricadas y curadas según UNE-EN 12390-2.

Su frecuencia y los criterios de aceptación aplicables serán función de: en su caso, la posesión de un distintivo de calidad y el nivel de garantía para el que se haya efectuado el reconocimiento oficial del mismo, y la modalidad de control que se adopte en el proyecto, y que podrán ser:

- Modalidad 1. Control estadístico. Esta modalidad de control es la de aplicación general a todas las obras de hormigón

estructural.

- Modalidad 2. Control al 100 por 100. Esta modalidad de control es de aplicación a cualquier estructura, siempre que se adopte antes del inicio del suministro del hormigón.

- Modalidad 3. Control indirecto. En el caso de elementos de hormigón estructural, esta modalidad de control sólo podrá aplicarse para hormigones en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.

Para el control de su resistencia, el hormigón de la obra se dividirá en lotes, previamente al inicio de su suministro, salvo excepción justificada bajo la responsabilidad de la Dirección Facultativa. El número de lotes no será inferior a tres. Todas las amasadas de un lote procederán del mismo suministrador, estarán elaboradas con los mismos materiales componentes y tendrán la misma dosificación nominal.

TIPO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Límite superior	Elementos o grupos de		Elementos o grupos de Macizos
elementos que funcionan fundamentalmente a compresión (pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc.)	elementos que funcionan fundamentalmente a flexión (vigas, forjados de hormigón, tableros de puente, muros de contención, etc.)		(zapatas, estribos de puente bloques, etc.)
Volumen de hormigón	100 m3	100 m3	100 m3
Tiempo de hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m2	1.000 m2	---
Número de plantas	2	2	---

Antes de iniciar el suministro del hormigón, la Dirección Facultativa comunicará al Constructor, y éste al Suministrador, el criterio de aceptación aplicable. La conformidad del lote en relación con la resistencia se comprobará a partir de los valores medios de los resultados obtenidos sobre dos probetas tomadas para cada una de las amasadas controladas.

3.8. MORTEROS

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por mezclas de cemento, agua, árido fino y eventualmente productos de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por el Director de las obras.

Los materiales a emplear deberán cumplir los artículos correspondientes del presente Pliego.

3.9. ACERO EN BARRAS PARA ARMADURAS DE HORMIGON ARMADO

El acero a emplear deberá cumplir las condiciones exigidas en la "Instrucción de Hormigón Estructural" **EHE-08**.

Cada partida de acero se suministrará acompañado de la correspondiente hoja de suministro. Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará un certificado de ensayo que garantice el cumplimiento de todas las especificaciones referidas en la Instrucción **EHE-08**. En la documentación, además, constará:

- Nombre del laboratorio

En el caso de que no se trate de un laboratorio público

- declaración del laboratorio de estar acreditado conforme a la UNE-EN ISO/IEC 17025 para el ensayo referido.

- Fecha de emisión del certificado

- En su caso, certificado del ensayo de doblado-desdoblado

- En su caso, certificado del ensayo de doblado simple

Para los aceros soldables de especial ductilidad, certificados de los ensayos de fatiga y de deformación alternativa.

Cuando el fabricante garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:

- Marca comercial del acero
- Forma de suministro: barra o rollo
- Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos

Cuando esté en vigor el marcado CE, la identificación del acero incluido en cada partida, se efectuará de conformidad con lo contemplado para la misma en la correspondiente versión de UNE EN 10080. Mientras no esté en vigor el marcado CE para los productos de acero, cada partida de acero deberá acompañarse de una declaración del sistema de identificación que haya empleado el fabricante, de entre los que permite la UNE EN 10.080 que, preferiblemente, estará inscrito en la Oficina de Armonización del Mercado Interior, de conformidad con el Reglamento 40/94 del Consejo de la Unión Europea, de 20 de diciembre de 1993, sobre la marca comunitaria.

La clase técnica se especificará por cualquiera de los métodos incluidos en la UNE EN 10080. Además, las barras corrugadas o los alambres, en su caso, deberán llevar grabadas las marcas de identificación establecidas en el referido apartado y que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante. En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro. En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, adicionales o alternativos a los contemplados en esta Instrucción **EHE-08**, el fabricante deberá indicarlos.

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

No se aceptarán las barras que presenten grietas, sopladuras o mermas de secciones mayores al cinco por ciento (5%).

3.10. MADERA PARA ENCOFRADOS Y MOLDES

Los encofrados y moldes cumplirán las condiciones exigidas en la **EHE-08**.

Las maderas que se empleen en los encofrados deberán cumplir las condiciones siguientes:

- Proceder de troncos sanos apeados en sazón.
- Haber sido desecada al aire, protegida del sol y la lluvia, durante no menos de dos (2) días.
- No presentar signos 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 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.

En los paramentos vistos se empleará exclusivamente tabla machihembrada nueva, para que dé un paramento perfectamente acabado, con un solo uso.

Los encofrados y moldes deben ser capaces de resistir las acciones a las que van a estar sometidos durante el proceso de construcción y deberán tener la rigidez suficiente para asegurar que se van a

satisfacer las tolerancias especificadas en el proyecto. Además, deberán poder retirarse sin causar sacudidas anormales, ni daños en el hormigón.

Con carácter general, deberán presentar al menos las siguientes características:

- estanqueidad de las juntas entre los paneles de encofrado o en los moldes, previendo posibles fugas de agua o lechada por las mismas.
- resistencia adecuada a las presiones del hormigón fresco y a los efectos del método de compactación.
- alineación y en su caso, verticalidad de los paneles.
- mantenimiento de la geometría de los paneles de moldes y encofrados, con ausencia de abolladuras fuera de las tolerancias establecidas en el proyecto o, en su defecto, por la Instrucción EHE-08.
- limpieza de la cara interior de los moldes, evitándose la existencia de cualquier tipo de residuo propio de las labores de montaje de las armaduras, tales como restos de alambre, recortes, casquillos, etc.
- mantenimiento, en su caso, de las características que permitan texturas específicas en el acabado del hormigón, como por ejemplo, bajorrelieves, impresiones, etc.

Cuando sea necesario el uso de encofrados dobles o encofrados contra el terreno natural, deberá garantizarse la operatividad de las ventanas por las que esté previsto efectuar las operaciones posteriores de vertido y compactación del hormigón.

En elementos de gran longitud, se adoptarán medidas específicas para evitar movimientos indeseados durante la fase de puesta en obra del hormigón. En los encofrados susceptibles de movimiento durante la ejecución, la Dirección Facultativa podrá exigir que el Constructor realice una prueba en obra sobre un prototipo, previa a su empleo real en la estructura, que permita evaluar el comportamiento durante la fase de ejecución. Dicho prototipo, a juicio de la Dirección Facultativa, podrá formar parte de una unidad de obra. Los encofrados y moldes podrán ser de cualquier material que no perjudique a las propiedades del hormigón. Cuando sean de madera, deberán humedecerse previamente para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, las piezas de madera se dispondrán de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales. No podrán emplearse encofrados de aluminio, salvo que pueda facilitarse a la Dirección Facultativa un certificado, elaborado por una entidad de control, de que los paneles empleados han sido sometidos con anterioridad a un tratamiento de protección superficial que evite la reacción con los álcalis del cemento.

3.11 MATERIALES A EMPLEAR EN SUB-BASES GRANULARES DE ZAHORRA NATURAL

Los materiales serán áridos no triturados procedentes de gravera o depósitos naturales, o bien suelos granulares, o una mezcla de ambos. Deberán cumplir las condiciones exigidas en cuanto plasticidad, granulometría, forma, dureza, limpieza, etc.

Las características del material se comprobarán, antes de su utilización mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, debiéndose entender que las cifras que se indican son números mínimos y se refieren a cada una de las procedencias elegidas. Los ensayos para el control de procedencia se realizarán para cada muestra, siendo éstas cuatro (4) como mínimo, añadiéndose una (1) más por cada diez mil metros cúbicos (10.000 m³), o fracción de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos (50.000 m³), siendo los ensayos los que figuran en el Artículo 500.7.1 del **PG-3**.

Para el control de producción se realizarán los ensayos que figuran en el artículo 500.7.2. del **PG-3**.

3.12 ANTICONTAMINANTE

Cuando fuera necesario, a juicio de la Dirección Técnica de la obra y debido a la presencia en el terreno de arcillas y a que el nivel freático sea alto, se colocarán las necesarias capas anticontaminantes formadas por materiales locales exentos de margas y arcilla y que cumplan las condiciones exigidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes del MOPU de Febrero de 1.976, **PG-3**. También podrá emplearse como capa soporte si la explanada es de material granular y antes de la sub-base, una capa de geotextil o anticontaminante, que evitará la mezcla de la sub-base con la explanada. Cuando fuera necesario, a juicio de la Dirección Técnica de la obra se colocará un geotextil en el talud, que protegerá el terreno permitiendo el paso del agua, pero no de material.

3.13 MATERIALES A EMPLEAR EN BASES DE ZAHORRA ARTIFICIAL

Los materiales a emplear en bases de zahorra artificial procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural. La granulometría del material deberá estar comprendida en los husos contemplados en la **UNE-EN 933-1**, recogidos en la tabla 510.3.1. del PG-3, según su clasificación.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo y suciedad, arcilla, marga, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa. Su coeficiente de desgaste, medido por el Ensayo de los Ángeles, según la Norma **UNE-EN 1097-2** será inferior a treinta (30) para tráfico T00 a T2, y a treinta y cinco (35) en los demás casos.

Deberán cumplir las condiciones exigidas en cuanto a plasticidad, granulometría, forma, dureza, limpieza, etc. del **PG-3**.

Las características del material se comprobarán, antes de su utilización mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, debiéndose entender que las cifras que se indican son números mínimos y se refieren a cada una de las procedencias elegidas.

Los ensayos para el control de procedencia se realizarán para cada muestra, siendo estas cuatro (4) como mínimo, añadiéndose una (1) más por cada diez mil metros cúbicos (10.000m^3), o fracción de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos (50.000m^3), siendo los ensayos los que figuran en el Artículo 510.9.1 del **PG-3**.

Para el control de ejecución (fabricación, puesta en obra y recepción de la unidad terminada) se realizarán los ensayos que figuran en el Artículo 510.9.2 del **PG-3**.

3.14 RIEGOS DE ADHERENCIA

Se define como riego de adherencia la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de cualquier tipo de capa bituminosa que no sea un tratamiento superficial con gravilla, o una lechada bituminosa.

La emulsión bituminosa a emplear será ECR-1, según indicado en los planos, y cumplirá las especificaciones del Artículo 213 del **PG-3**.

La dosificación de ligante será de quinientos gramos por metro cuadrado (0.5 kg/m^2).

3.15 RIEGOS DE IMPRIMACION

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa o de un tratamiento bituminoso.

El ligante bituminoso a emplear será EAI, según indicado en los planos, y cumplirá las especificaciones del Artículo 213 del **PG-3**.

La dotación de ligante será de un kilogramo por metro cuadrado (1kg/m²).

El árido a emplear en riegos de imprimación será arena natural, arena procedente de machaqueo o una mezcla de ambos materiales exentos de polvo, suciedad, arcilla, u otras materias extrañas. El cien por cien (100%) deberá pasar por el tamiz 4mm. de la UNE-EN 933.2., y no contener más de un quince por ciento (15%) de partículas inferiores al tamiz 0,063 mm de la **UNE-EN 933-2**.

El empleo del árido quedará condicionado a la necesidad de que pase el tráfico por la capa recién tratada, o que a veinticuatro horas (24h) 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.

Las características del material se comprobarán antes de su utilización, mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, debiéndose entender que las cifras que se indican son números mínimos y se refieren a cada una de las procedencias elegidas.

Ensayos granulométricos:

2 por cada procedencia.

1 por cada tres jornadas de trabajo.

3.16 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO

Se define como mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) con granulometría continua y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto, eventualmente, el polvo mineral de aportación) y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la ambiente.

El ligante bituminoso, el árido grueso, árido fino, filler y composición de la mezcla cumplirán las prescripciones descritas en la Orden Circular 24/2008 (**PG-3**). Además cumplirán lo siguiente:

Áridos

- Características generales del árido grueso:

-Podrán ser naturales o artificiales.

-Podrá emplearse para capas base e intermedias, material procedente del fresado de mezclas bituminosas en caliente, < 10% de la masa total.

- Características del árido grueso:

- Ningún tamaño del árido grueso a emplear en capas de rodadura para categorías de tráfico pesado T00 y T0 podrá fabricarse por trituración de gravas procedentes de yacimientos naturales ni de canteras de naturaleza caliza.

- Para capas de rodadura de las categorías de tráfico pesado T1 y T2, en el caso de ser árido procedente de trituración de grava natural, el tamaño de las partículas, antes de su trituración, deberá ser superior a seis (6) veces el tamaño máximo del árido final.

- Coeficiente de limpieza (NLT-172).....< 0,5%

- Proporción de partículas total y parcialmente trituradas (% en masa). UNE-EN 933-5

CATEGORIA DE TRAFICO PESADO

Tipo de Capa	T00	T0 y T1	T2	T3 y arcenes	T4
Rodadura	100	100	100	≥ 90	> 75
Intermedia	100	100	100	≥ 90	$> 75^{(*)}$
Base	100	100	≥ 90	≥ 75	

(*) En vías de servicio

-Proporción de partículas totalmente redondeadas (% en masa). UNE-EN 933-5

CATEGORIA DE TRAFICO PESADO

Tipo de Capa	T00	T0 y T1	T2	T3 y arcenes	T4
Rodadura	0	0	0	≤ 1	≤ 10
Intermedia	0	0	0	≤ 1	$\leq 10^{(*)}$
Base	0	0	≤ 1	≤ 10	

(*) En vías de servicio

- Indice de lajas. UNE-EN 933-3

CATEGORIA DE TRAFICO PESADO

T00	T0 a T31	T32 y arcenes	T4
≤ 20	≤ 20	≤ 30	≤ 30

- Resistencia a la fragmentación(Coeficiente de los Angeles). UNE-EN 1097-2

CATEGORIA DE TRAFICO PESADO

Tipo de Capa	T00 y T0	T1	T2	T3 y arcenes	T4
Rodadura	≤ 20	≤ 20	≤ 20	≤ 25	≤ 25
Intermedia	≤ 25	≤ 25	≤ 25	≤ 25	$\leq 25^{(*)}$
Base	≤ 25	≤ 25	≤ 30	≤ 30	

(*) En vías de servicio

- Resistencia al pulimento para capas de rodadura (Coeficiente de pulimento acelerado). UNE-EN 1097-8

CATEGORIA DE TRAFICO PESADO

T00 y T0	T1a T31	T32,T4 y arcenes
≥ 56	≥ 50	≥ 44

- Definición del árido fino:

Se define árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

- Deberá de proceder de la trituración de piedra de cantera o grava natural en su totalidad, o en parte de yacimientos naturales.

- Características del árido fino:

- La proporción de árido no triturado a emplear en la mezcla (% en masa del total de áridos, incluido el polvo mineral) será:

CATEGORIA DE TRAFICO PESADO

T00 a T2	T3,T4 y arcenes
0	≤ 10

- El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso, sobre el coeficiente de los ángulos.

- El árido deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga y otras materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

- Definición del polvo mineral:

Se define como polvo mineral a la parte del árido total cernida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

-Deberá de proceder de los áridos, separándose de ellos por medio de los ciclones de la central de fabricación, o aportarse a la mezcla por separado de aquellos como un producto comercial o especialmente preparado.

- Características del polvo mineral:

- La proporción de polvo mineral de aportación (% en masa del resto del polvo mineral, excluido el inevitablemente adherido a los áridos) será:

CATEGORIA DE TRAFICO PESADO

Tipo de Capa	T00	T0 y T1	T2	T3 y arcenes	T4
Rodadura	100	100	100	≥ 50	
Intermedia	100	100	≥ 50	≥ 50	
Base	100	≥ 50	≥ 50		

- Si la totalidad del polvo mineral es de aportación, el polvo mineral adherido a los áridos después de pasar por los ciclones será de ≤ 2% de la masa de la mezcla.

- Granulometría del polvo mineral:

- Especificaciones para la granulometría. (UNE-EN 933-10).

Abertura del Tamiz (mm)	Huso granulométrico para resultados individuales Cernido acumulado(% en masa)	Ancho máximo del huso Restringido (% en masa)
2	100	-
0,125	85 a 100	10
0,063	70 a 100	10

- Densidad aparente del polvo mineral (UNE-EN 1097-3) (D)..... $0,5 \leq D \leq 0,8$ g/cm³

El ligante bituminoso que se va a emplear será B 40/50, B 60/70 ó B 80/100. Las dotaciones mínimas de ligante serán las especificadas en la tabla 542.11 de la Orden Circular 24/2008 (**PG-3**).

Ligantes hidrocarbonatos

- **Características del ligante hidrocarbonado:**

- Será adherente con las superficies minerales de los áridos, ya sean secas o húmedas.

- Índice de penetración (NLT 125/84)..... ≥ -1

- Solubilidad (NLT 130/84)..... $\geq 99,5\%$

- Contenido de agua (NLT 123/84)..... $\leq 0,2\%$

Mezclas

Tipo y composición de la mezcla:

La designación de las mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso se hará según la nomenclatura establecida en la UNE-EN 13108-1.

La designación de las mezclas bituminosas se tipificarán de acuerdo con el siguiente formato: **AC - D - surf/bin/base – Ligante - Granulometría** donde:

AC Indica que la mezcla es de tipo hormigón bituminoso

Surf/bin/base Se indicará con estas abreviaturas si la mezcla se va a emplear en capa de rodadura, intermedia o base, respectivamente

Ligante Se debe incluir la designación del tipo de ligante hidrocarbonato utilizado

Granulometría Se indicará con la letra D, S o G si el tipo de granulometría corresponde a una mezcla densa (D), semidensa (S) o gruesa (G) respectivamente. En el caso de mezclas de alto módulo se añadirán además las letras MAM.

- Husos granulométricos, cernido acumulado (% en masa) UNE-EN 933-1:

Tipo de mezcla		45	32	22	16	8	4	2	0,500	0,250	0,063
Densa	AC16D	-	-	100	90-100	64-79	44-59	31-46	16-27	11-20	4-8
	AC22D	-	100	90-100	73-88	55-70	-	31-46	16-27	11-20	4-8
Semi-densa	AC16S	-	-	100	90-100	60-75	35-50	24-38	11-21	7-15	3-7
	AC22S	-	100	90-100	70-88	50-66	-	24-38	11-21	7-15	3-7
	AC32S	100	90-100	-	68-82	48-63	-	24-38	11-21	7-15	3-7
Gruesa	AC22G	-	100	90-100	65-86	40-60	-	18-32	7-18	4-12	2-5
	AC32G	100	90-100	-	58-76	35-54	-	18-32	7-18	4-12	2-5

- Dotación mínima de ligante hidrocarbonato.

Tipo de capa	Tipo de mezcla	Dotación mínima (%)
Rodadura	Densa y semidensa	4,50
Intermedia	Densa y semidensa	4,00
	Alto módulo	4,50
Base	Semidensa y gruesa	3,65
	Alto módulo	4,75

En el caso de que la densidad de los áridos sea diferente de dos gramos y sesenta y cinco centésimas de gramo por centímetro cúbico (2,65 g/cm³), los contenidos mínimos de ligante de la tabla anterior se deben corregir multiplicando por el factor: $\alpha = 2,65/pd$: donde pd es la densidad de las partículas de árido.

- Tipo de mezcla a utilizar en función del tipo y espesor de la capa. UNE-EN 13108-1

Tipo de capa	Espesor (cm)	Tipo de mezcla	
		Denominación	Denomin. anterior
Rodadura	4-5	AC16 surf D	D12
		AC16 surf S	S12
	> 5	AC22 surf D	D20
		AC22 surf S	S20

Intermedia	5-10	AC22 bin D	D20
		AC22 bin S	S20
		AC32 bin S	S25
		AC22 bin S MAM (*)	MAM (*)
Base	7-15	AC32 base S	S25
		AC22 base G	G20
		AC32 base G	G25
		AC22 base S MAM (**)	MAM (**)
Arcenes(***)	4-6	AC16 surf D	D12

(*) Espesor mínimo de seis centímetros (6 cm).

(**) Espesor máximo de trece centímetros (13 cm).

(***) En el caso de que no se emplee el mismo tipo de mezcla que en la capa de rodadura de la calzada.

- Relación ponderal (*) recomendable de polvo mineral-ligante en mezclas bituminosas tipo densas, semidensas y gruesas para las categorías de tráfico pesado T00 a T2.

Tipo de capa	Zona Térmica Estival	
	Cálida y media	Templada
Rodadura	1,2	1,1
Intermedia	1,1	1,0
Base	1.0	0,9

(*) Relación entre el porcentaje de polvo mineral y el ligante expresados ambos respecto de la masa total del árido seco, incluido el polvo mineral.

- Control de procedencia de los áridos:

De cada procedencia del árido y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras, según la UNE-EN 932-1, y de cada fracción de ellas se determinará:

- o El coeficiente de Los Angeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2
- o El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura, según la UNE-EN 1097-8
- o La densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según la UNE-EN 1097-6
- o La granulometría de cada fracción, según la UNE-EN 933-1
- o El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según el anexo A de la UNE-EN 933-9

- o La proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5
- o La proporción de impurezas del árido grueso, según el anexo C de la UNE-EN 146130
- o El índice de lajas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3

- Control de procedencia del polvo mineral de aportación:

De cada procedencia del polvo mineral de aportación y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y con ellas se determinará la densidad aparente, según el Anexo A de la UNE-EN 1097-3, y la granulometría, según la UNE-EN 933-10.

- Control de calidad de los áridos:

Con cada fracción de árido que se produzca o reciba, se realizarán los siguientes ensayos:

- o Análisis granulométrico de cada fracción, según la UNE-EN 933-1
- o El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según el anexo A de la UNE-EN 933-9

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

- o El índice de lajas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3
- o La proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5
- o La proporción de impurezas del árido grueso, según el anexo C de la UNE-EN 146130

Al menos una (1) vez al mes, o cuando se cambie de procedencia:

- o El coeficiente de Los Angeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2
- o El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura, según la UNE-EN 1097-8
- o La densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según la UNE-EN 1097-6

Para los áridos que tengan marcado CE, la comprobación de éstas cuatro últimas propiedades de los áridos podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental de los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE.

- Control de calidad del polvo mineral:

En el caso de polvo mineral de aportación, sobre cada partida que se reciba, se realizarán los siguientes ensayos:

- o Densidad aparente, según el Anexo A de la UNE-EN 1097-3,
- o Análisis granulométrico del polvo mineral, según la UNE-EN 933-10.

Para el polvo mineral que no sea de aportación se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos una (1) vez al día, o cuando se cambie de procedencia:

- o Densidad aparente, según el Anexo A de la UNE-EN 1097-3,

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

- o Análisis granulométrico del polvo mineral, según la UNE-EN 933-10.

3.17 BETUNES ASFÁLTICOS

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

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.

Los betunes asfálticos deberán cumplir todas las especificaciones para ellos contenidas en la tabla 211.1 del **PG-3**, en el que asimismo se definen claramente todos los aspectos referidos a su denominación, a la que habrá de referirse el Director de la obra al decidir el tipo que se habrá de utilizar en la misma en función de las condiciones climáticas del momento de la colocación.

De cada cisterna de betún asfáltico que llegue a la obra se tomarán dos muestras de, al menos, 1 Kg. en el momento de trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento. Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración y la otra se conservará hasta el final del período de garantía.

Como control adicional, una vez cada mes y como mínimo tres veces durante la ejecución de las obras, por cada tipo y composición de betún asfáltico, se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en la tabla 211.1 del **PG3**

Para la identificación del tipo de betún se seguirán los criterios establecidos en el Artículo 211.5 del **PG-3**.

Los Betunes de penetración podrán ser sustituidos por betunes de penetración que cumplan con los tipos, las especificaciones y las condiciones nacionales especiales de la norma europea UNE-EN 12591, según se indica:

- B 40/50 por 35/50
- B 60/70 por 50/70
- B 80/100 por 70/100

3.18 EMULSIONES BITUMINOSAS

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado en una solución de agua y un agente emulsionante de carácter aniónico o catiónico, lo que determina la denominación de la emulsión.

Las emulsiones bituminosas deberán cumplir todas las especificaciones para ellos contenidas en el **PG-3**, en el que asimismo se definen claramente todos los aspectos referidos a su denominación, a la que obviamente habrá de referirse el Director de la obra al decidir el tipo que se habrá de utilizar en la misma en función de las condiciones climáticas del momento de su colocación.

Las características de las emulsiones bituminosas se comprobarán antes de su utilización, mediante la ejecución de las series de ensayos que se indican a continuación, debiéndose entender que las cifras indicadas tienen carácter de número mínimo:

A la recepción en obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación del Director de las obras, se llevará a cabo una toma de muestras, según la Norma NLT-121/86, y sobre ellas se realizarán los ensayos que se citan en el Artículo 213.5 del **PG-3**.

3.19 GRAVA ESTABILIZADA

Se define como un pavimento granular, tratado con un producto permeabilizante.

Los áridos serán calizos y su tamaño deberá estar comprendido entre 0/4 y 0/10 mm, ajustándose su granulometría a lo definido en la memoria. El producto añadido será de origen orgánico, no alterará el color natural de los áridos y producirá un efecto de floculación de los finos contenidos en la mezcla, produciendo una estabilización y permeabilización de la mezcla resultante.

3.20 BORDILLOS DE PIEDRA NATURAL

El aspecto exterior de los bordillos será uniforme, limpio y sin pelos. Su cara superior será plana, y tendrán directriz normalmente recta. Pueden ser de sección rectangular, achaflanada o acanalada. 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.

Las partes vistas de los bordillos deberán estar labradas con punteros o escoda y las operaciones de labra se terminarán con bujarda media. Los dos centímetros superiores de las caras inferiores se labrarán a cincel. La forma y dimensiones de los bordillos serán las señaladas en los Planos o en su defecto según las indicaciones de la Dirección de Obra. Los bordillos curvos tendrán una longitud mínima de 500 mm. Los acabados podrán ser de cualquiera de los siguientes tipos:

El tipo de acabado será el indicado en los planos de proyecto o el que indique el Director de Obra de acuerdo con la descripción de la unidad correspondiente en el cuadro de precios. Los acabados podrán ser de cualquiera de los siguientes tipos: serrado, abujardado, apiconado.

– **Serrado:** El acabado serrado proveniente del corte de disco, corte natural o serrado, sin tratamiento posteriores.

– **Apiconado:** El acabado apiconado se realizará sobre una superficie previamente aplanada, generalmente proveniente del corte de disco, corte natural o serrado, sobre la que se producen unas incisiones alargadas paralelas mediante el golpeo con una pica o puntero. El apiconado podrá ser manual, aunque el Director de Obra podrá autorizar el apiconado mecánico con herramientas que posean varios dientes de acero. La superficie de la piedra presentará unas muescas o incisiones alargadas que proporcionen a la pieza rocosa un aspecto muy rústico. Estas incisiones seguirán orientaciones paralelas entre sí en una dirección determinada. La forma de las muescas será la de un triángulo isósceles de lados iguales muy largos siendo la incisión más profunda en el extremo del lado de menor desarrollo. El tono conseguido será jaspeado más claro coincidente con las muescas.

– **Abujardado:** Para el acabado abujardado, la superficie de la roca previamente aplanada, se golpeará repetidamente con un martillo con una o dos cabezas de acero que contienen pequeños dientes piramidales. La bujarda será del tipo neumático, bien sencilla o automática, en la que las cabezas se van desplazando sobre la superficie de la roca. La superficie tratada presentará pequeños cráteres de 1- 3 mm de profundidad y anchura uniformemente repartidos, que aclaren el tono general de la roca. El tamaño y densidad del punteado depende, además de la fuerza empleada y el número de impactos, del tipo de cabeza empleada ya sea gruesa, media o fina. En cabezas neumáticas se suelen emplear de 8 a 25 dientes.

Tolerancias geométricas

o Desviaciones admisibles en la Altura, anchura total, Biselado o rebajado: Según la norma, las desviaciones admisibles para la clase 2 son las siguientes:

Localización	Anchura	Altura	Biselado o rebajado
		Clase 2	Clase 2
Designación de marcado		H2	D2
Entre dos caras con corte en bruto	±10 mm	±20mm	± 5 mm
Entre una cara texturada y otra cara con corte en bruto	±5 mm	±20mm	±15mm
Entre dos caras texturadas	±3 mm	±10mm	± 5 mm

o Desviación entre las caras: (para bordillos rectos). La desviación admisible entre las caras de bordillos rectos debe ser:

	Corte en bruto	Texturado
Borde recto paralelo al plano de la cara superior	± 6 mm	± 3 mm
Borde recto perpendicular al plano de los 3 mm superiores	± 6 mm	± 3 mm
Perpendicularidad entre la cara superior y las caras frontales, cuando sean rectangulares	± 10 mm - 15 mm	± 7 mm - 10 mm
Deformación de la cara superior	± 10 mm	± 5 mm
Perpendicularidad entre la cara superior y la vertical	Todos los bordillos ± 6 mm	

o Irregularidad superficiales: Los bordillos no deben presentar oquedades en su superficie. Los límites de éstos deben ser conformes con:

Corte en bruto	± 10 mm	- 15 mm
Textura gruesa	± 5 mm	- 10 mm
Textura fina	± 3 mm	- 3mm

Resistencia al hielo/ deshielo

El material a emplear será de clase 1 (F1) según la norma **UNE-EN 1341**. El ensayo se lleva a cabo para determinar el efecto de los ciclos de hielo/deshielo sobre las características de funcionamiento.

Clase	Clase 1
Marca de designación	F1
Requisito	Resistencia (<20 % de cambio de resistencia a flexión)

El ensayo consiste en ciclos de congelación en aire y descongelación en agua. Se considera que una piedra se ha deteriorado cuando la reducción en el volumen aparente alcanza el 1% del volumen aparente original disminución de resistencia a flexión tras 48 ciclos hielo/ deshielo.

Resistencia a la flexión

El material empleado deberá cumplir la norma UNE 22-186-85.

Resistencia a la abrasión

El fabricante debe indicar la resistencia a la abrasión (longitud de la cuerda en mm) como el máximo valor esperado para las probetas individuales cuando se ensayen de acuerdo con la norma **UNE-EN-1341**.

Resistencia al deslizamiento

Se realiza con un equipo de ensayo del péndulo de fricción, según la norma **UNE-EN 1341**. Se considera que las baldosas partidas y las de textura gruesa tienen una resistencia al deslizamiento satisfactoria. No se ensayarán.

En el resto de los casos, el fabricante nos informará sobre el USRV (Valor de la Resistencia al Deslizamiento sin Pulido) Mínimo en baldosas ya fabricadas, para asegurar así la resistencia al deslizamiento/ derrape adecuada.

Absorción de agua

El material empleado deberá cumplir la norma UNE 22-184--85.

Descripción petrográfica

Se proporcionará a la Dirección de Obra, por medio del fabricante un informe del tipo de piedra que también incluirá su descripción petrográfica, de acuerdo con la norma **EN 12407**.

Tratamiento superficial químico

El fabricante nos indicará a que tipo de tratamientos químicos (superficiales) ha sido sometida la piedra.

3.21 BORDILLOS DE HORMIGÓN PREFABRICADO.

Los bordillos a utilizar deberán ser prefabricados de cualquiera de los tipos comerciales que cumplan las condiciones que se indican a continuación, así como todas las especificaciones de la norma **UNE 127025** y que ofrezcan garantía suficiente a juicio del Ingeniero Director de las obras.

Las dimensiones que figuran en los planos tienen carácter general de orientación. El Ingeniero Director podrá aceptar las modificaciones que considere necesarias para adaptarlas a los del tipo comercial que proponga el Contratista, siempre que estas modificaciones no alteren a su juicio el tipo y las

características fundamentales y no supongan un empeoramiento de las condiciones funcionales y resistentes.

- Sobre, al menos, 3 muestras de bordillo se realizarán las comprobaciones dimensionales correspondientes: longitud, conicidad longitudinal, sección transversal, conicidad transversal, conicidad total, comprobación de aristas vivas y alabeo.
- Sobre una muestra de, al menos, tres piezas se realizará el ensayo de absorción de agua. El valor medio del coeficiente de absorción de agua en la muestra no será mayor que el 9% de masa. El valor individual de cada probeta será inferior al 11%
- Las resistencias a flexión serán superiores a lo señalado en la siguiente tabla, según el tipo indicado en la definición del bordillo en los planos correspondientes o que defina en su caso el Director de la Obra:

Clase	Valor medio (MPa)	Valor unitario (MPa)
R3,5	3,5	2,8
R5	5	4
R6	6	4,8

Los ensayos destructivos a flexión deberán ser realizados sobre una muestra de, al menos, tres piezas, que podrán haber sido utilizadas anteriormente para los ensayos dimensionales y de absorción de agua.

En casos excepcionales, el Ingeniero Director de las obras podrá autorizar la utilización de piezas especiales prefabricadas en obra o moldeadas "in situ", cuando a su juicio resulte absolutamente necesario, pero en ese caso se realizarán todas las pruebas que éste considere necesarias para garantizar que estas piezas no desentonan del conjunto.

Las características de los bordillos a emplear se comprobarán durante la ejecución de las obras efectuando los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, debiéndose entender que las cifras que se indican son números mínimos y se refieren a cada una de las distintas partidas.

Recepción: de entre los bordillos entregados en una jornada, se tomarán la azar, y en una misma operación, 10 unidades, de las que se evaluará el aspecto.

De cada lote de 1000 piezas o fracción, se tomarán 3 muestras de 3 unidades, es decir, nueve unidades de bordillo, necesarios para la realización, por triplicado, de la totalidad de los ensayos antes definidos, según lo indicado en las normas **UNE 127025**.

Las piezas serán no heladizas, debiendo someterse al ensayo de heladicidad correspondiente

3.22 BALDOSAS HIDRAULICAS

Las baldosas serán para uso exterior y con las dimensiones indicadas en los planos.

El espesor de la capa de huella, medida de acuerdo con la norma **UNE 127021**, deberá ser sensiblemente uniforme y no deberá ser inferior a 8 mm para un producto que deba ser pulido tras su colocación y de 5 mm para un producto que no deba ser pulido tras sus colocación. Además, deberá ser superior a los valores que figuran en la tabla 220.3 del **PG-3** según tipo y clase.

En las medidas nominales de los lados se admitirá una tolerancia del 0,3%, para la longitud del lado y de

2 o 3 mm en medida de espesor, según tabla 1 de la norma UNE 127021 EX.

El espesor de las baldosas medido en distintos puntos de su contorno, con excepción de los rebajes de la cara o el dorso, no variará en más del ocho por ciento (8%) del espesor máximo y no será inferior a los valores indicados en la tabla 220.2 del **PG-3**.

La variación de los ángulos deberá ser inferior a 10 minutos centesimales.

Con excepción de los biseles y rebajes, la superficie de la cara deberá ser sensiblemente plana, de modo que la flecha máxima no sobrepase el cuatro por mil (0,4 %) de la diagonal mayor del cuadrado según el artículo 220.4.7 del **PG-3**.

La desviación máxima de una arista de la cara respecto de su línea recta, deberá ser inferior al dos por mil (0,2%) de su longitud según el Artículo 220.4.5 del **PG-3**.

Las baldosas deberán cumplir la condición inherente a la cara vista. Esta condición se cumple si, en el momento de efectuar el control de recepción, hallándose estas en estado seco, esta cara resulta bien lisa y no presente un porcentaje de defectos superior a los márgenes que se señalan en la tabla 220.4 del **PG-3**.

La colocación de las losetas deberá ser sensiblemente uniforme.

La resistencia a flexión con el dorso en tracción deberá ser superior a los siguientes valores, según la clase U de la norma UNE 127021EX:

Valor medio para cuatro probetas: ≥ 5 MPa.

Valor individual: ≥ 4 MPa.

La disposición de las ranuras deberá ser sometida a la aprobación del Ingeniero Director, el cual podrá fijar límites máximos de absorción de agua y rechazar las losetas si a su juicio no presentan una resistencia suficiente a las heladas.

Las cargas de rotura según clase resistente 7 de la norma **UNE 127021:1999 EX**, deberán ser:

Valor medio: ≥ 7 kN

Valor individual: $\geq 5,6$ kN

La resistencia al desgaste por abrasión, mediante el ensayo de abrasión del disco ancho descrito en la norma UNE 127021:1999 EX, será inferior a 20 mm. para cada una de las baldosas ensayadas.

Las características de las baldosas hidráulicas se comprobarán antes de su utilización efectuando las comprobaciones y ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, debiéndose entender que las cifras que se indican son números mínimos y se refieren a cada partida.

Las baldosas utilizadas para la evaluación del aspecto podrán ser empleadas para realizar el resto de los ensayos.

Ensayo	número de baldosa
Aspecto	12
Dimensiones	4
Resistencia a la flexión	
Carga de rotura	
Absorción de agua	4

Resistencia al desgaste por abrasión	4
--------------------------------------	---

Las piezas serán no heladizas, debiendo someterse al ensayo de heladicidad correspondiente.

Las baldosas serán para uso exterior y con las dimensiones indicadas en los planos.

El espesor de la capa de huella, medida de acuerdo con la norma **UNE 127021**, deberá ser sensiblemente uniforme y no deberá ser inferior a 8 mm para un producto que deba ser pulido tras su colocación y de 5 mm para un producto que no deba ser pulido tras su colocación. Además, deberá ser superior a los valores que figuran en la tabla 220.3 del **PG-3** según tipo y clase.

En las medidas nominales de los lados se admitirá una tolerancia del 0,3%, para la longitud del lado y de 2 o 3 mm en medida de espesor, según tabla 1 de la norma UNE 127021 EX.

El espesor de las baldosas medido en distintos puntos de su contorno, con excepción de los rebajes de la cara o el dorso, no variará en más del ocho por ciento (8%) del espesor máximo y no será inferior a los valores indicados en la tabla 220.2 del **PG-3**.

La variación de los ángulos deberá ser inferior a 10 minutos centesimales.

Con excepción de los bisels y rebajes, la superficie de la cara deberá ser sensiblemente plana, de modo que la flecha máxima no sobrepase el cuatro por mil (0,4 %) de la diagonal mayor del cuadrado según el artículo 220.4.7 del **PG-3**.

La desviación máxima de una arista de la cara respecto de su línea recta, deberá ser inferior al dos por mil (0,2%) de su longitud según el Artículo 220.4.5 del **PG-3**.

Las baldosas deberán cumplir la condición inherente a la cara vista. Esta condición se cumple si, en el momento de efectuar el control de recepción, hallándose estas en estado seco, esta cara resulta bien lisa

y no presente un porcentaje de defectos superior a los márgenes que se señalan en la tabla 220.4 del **PG-3**.

La colocación de las losas deberá ser sensiblemente uniforme.

La resistencia a flexión con el dorso en tracción deberá ser superior a los siguientes valores, según la clase U de la norma UNE 127021EX:

Valor medio para cuatro probetas: ≥ 5 MPa.

Valor individual: ≥ 4 MPa.

La disposición de las ranuras deberá ser sometida a la aprobación del Ingeniero Director, el cual podrá fijar límites máximos de absorción de agua y rechazar las losetas si a su juicio no presentan una resistencia suficiente a las heladas.

Las cargas de rotura según clase resistente 7 de la norma **UNE 127021:1999 EX**, deberán ser:

Valor medio: ≥ 7 kN

Valor individual: $\geq 5,6$ kN

La resistencia al desgaste por abrasión, mediante el ensayo de abrasión del disco ancho descrito en la norma UNE 127021:1999 EX, será inferior a 20 mm. para cada una de las baldosas ensayadas.

Las características de las baldosas hidráulicas se comprobarán antes de su utilización efectuando las comprobaciones y ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, debiéndose entender que las cifras que se indican son números mínimos y se refieren a cada partida. Las baldosas utilizadas para la evaluación del aspecto podrán ser empleadas para realizar el resto de los ensayos.

Ensayo	Número baldosas
Aspecto	12
Dimensiones	4
Resistencia a la flexión	
Carga de rotura	
Absorción de agua	4
Resistencia al desgaste por abrasión	4

Las piezas serán no heladizas, debiendo someterse al ensayo de heladicidad correspondiente.

3.23 ADOQUINES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

Se define como adoquín la unidad de hormigón prefabricado, en forma de tronco de pirámide de base rectangular, para su utilización como material de pavimentación.

La idoneidad de los materiales componentes deberá estar recogida en la documentación del control de la producción en fábrica. Los productos no contendrán asbestos.

Los adoquines pueden ser fabricados con un único tipo de hormigón o con diferentes tipos para la capa de huella y el cuerpo principal.

Se asentarán sobre una capa de hormigón **HNE-15/C/TM** con mortero anhidro M-35 de, al menos, 3 cm. de espesor.

Se realizarán, al menos, los siguientes ensayos:

- Características dimensionales: las tolerancias dimensionales, de planicidad y de curvatura serán las indicadas en la norma **UNE 127015**.
- Ensayo de absorción: se aceptará que exista una impermeabilidad al agua suficiente cuando la absorción total o individual de cada una de las cuatro probetas que componen la muestra no sea mayor de 6%.
- Ensayo de resistencia a rotura por compresión: El valor medio de dicha resistencia deberá ser superior a 3,6 MPa y no se deben obtener valores individuales por debajo de 2,9 MPa.
- Ensayo de heladicidad: las piezas deberán ser no heladizas.

3.24 TUBOS DE FUNDICIÓN DÚCTIL

Se utilizarán tubos de fundición dúctil en el abastecimiento de aguas, y tendrán los diámetros que aparecen grafiados en los planos correspondientes.

Serán de aplicación las prescripciones de este Pliego, las de la norma **UNE EN 545-2002** y del **PGA** en lo que no se oponga a las que puedan dictarse en lo sucesivo y a las que tanto el contratista como el fabricante deban atenerse.

Los tubos quedarán alineados y centrados en la zanja y se situarán sobre un lecho de apoyo, con composición y espesor según los Planos.

Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas. El espesor de este relleno de tierras será tal que permita que la distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie sea la siguiente:

-En zonas de tráfico rodado..... $\geq 100\text{cm}$.

-En zonas sin tráfico rodado..... $\geq 60\text{cm}$.

Si la tubería tiene una pendiente mayor al veinticinco por ciento ($\geq 25\%$), estará fijada mediante bridas metálicas ancladas a dados macizos de hormigón.

La unión entre dos elementos de la canalización estará realizada de forma que el extremo liso de uno de ellos, penetre en el extremo en forma de campana del otro.

La tubería deberá reunir las siguientes características principales:

- Resistencia mínima a la tracción, cuarenta y tres (43) Kp ./mm².
- Alargamiento mínimo a la rotura, ocho (8) por ciento.
- Dureza Brinel máxima, doscientos treinta (230).
- La longitud de los tubos se hallará comprendida entre cinco (5) y siete (7) metros.
- Todos los tubos se someterán en fábrica a una prueba hidráulica de cincuenta (50) Kp ./cm².
- Interiormente se revestirán con una capa de Poliuretano. Exteriormente se embetunarán por el procedimiento de Smil o análogo.
- Los tubos podrán ser cortados, taladrados o mecanizados, siempre que por ello no se alteren ninguna de las propiedades anteriormente prescritas.

Características dimensionales y tolerancias:

Diámetro nominal	Diámetro exterior	Espesor pared (mm)	Tolerancia espesor pared(mm)	Espesor revest. Int. (mm)	Presión prueba hidráulica (EN 545:2002bar)	Peso unitario (kg/m)
200	222	6,30	0,90	1,50	79	34,40

El valor mínimo aceptable de espesor de revestimiento interior en un punto cualquiera del tubo será:

DN (mm)	Espesor puntual mínimo (mm)
de 60 a 300	1.5
de 350 a 600	2.5
de 700 a 1000	3.0

Se utilizará la Junta Automática Flexible, que consta de un anillo de goma labiado para que la presión favorezca la compresión de dicha goma contra las superficies metálicas y que se aloja en el hueco que

al efecto tendrá el enchufe del tubo. Esta junta permitirá desviaciones angulares del orden de cinco (5) grados centesimales.

Los cuerpos de las válvulas serán de fundición modular de primera calidad y serán probadas en fábrica a una presión de cincuenta (50) Kp./cm².

Las válvulas estarán construidas de forma que el eje sea de acero inoxidable y disponga de neopreno en las zonas de rozamiento, debiendo estar perfectamente mecanizadas y ajustadas.

Todo el material de fundición de las válvulas estará embetunado o pintado.

Será de obligado cumplimiento la Norma ISO 2531/79 "Tubos y accesorios para tubos a presión".

Válvula de compuerta:

Válvula de compuerta manual, con conexión por bridas. Estará formada por:

- Cuerpo con conexión por bridas
- Sistema de cierre en forma de cuña, de desplazamiento vertical y accionamiento por volante.
- Prensa estopa de estanqueidad sobre el eje de accionamiento del sistema de cierre.

3.25 TUBOS Y ACCESORIOS DE POLIETILENO

Se utilizarán tubos de polietileno en el abastecimiento de aguas, y tendrán los diámetros que aparecen grafiados en los planos correspondientes.

Requisitos técnicos: Materia Prima

Sólo podrán utilizarse, para la fabricación de las tuberías amparadas en esta normativa técnica, materias primas clasificadas como MRS 4 Mpa para la serie PE-32 y MRS 8 Mpa para el resto, según la Norma ISO 9080, ó UNE- 53.131, y aceptadas en el presente documento.

Las materias primas deben ser:

Tubería PE 50:

- 5300-N de Repsol.
- HP-401 de FINATHENE.
- PC 001-55 R102 de BP CHEMICALS.

Tubería PE 100 :

- ELTEX TU B 131 de SOLVAY.
- HE241 de BOREALIS.
- Hostalene GM 5010 T2 de HOECHST.

Para incluir una materia prima en la lista de aceptadas, deberá presentarse un dossier técnico en el que se incluyan:

Las curvas de regresión del citado material según la ISO 9080. realizadas por un laboratorio oficial, en la que se concluya su clasificación como MRS 8 Mpa.

Ensayos realizados por el fabricante de la materia prima en los que certifique que la:

- Estabilidad Térmica a 210°C (s/UNE 53.131) > 10 min.

- Índice de fluidez en masa (s/UNE 53.131) no presentará desviaciones superiores al 20% del valor declarado por el fabricante.
- Contenido de Negro de Carbono (s/UNE 53.131) = 2.25:0.25%.
- Dispersión del Negro de Carbono (s/ UNE 53.131) < 4.
- Soldabilidad con los compuestos aceptados: Sobre probetas construidas mediante unión por termofusión a tope entre trozos de tubería fabricados con materia: prima aceptadas y materia prima a homologar, se realizarán los siguientes ensayos
- Resistencia a la presión hidrostática a 80°C, 165h y $\sigma = 4.6$ Mpa.
- Resistencia a la tracción de uniones a tope (s/ISO DIS 13953).

Tubería

Deberán cumplir las siguientes características:

Características geométricas.

Se acompañarán tablas detallando diámetro exterior y espesor, con sus respectivas tolerancias, para cada diámetro y presión nominal (PN).

Características mecánicas.

- Resistencia a la presión hidrostática a 20°C, 1h y $\sigma = 11,8$ Mpa (s/UNE 53.131).
- Resistencia a la presión hidrostática a 80°C, 170h y $\sigma = 3,95$ Mpa (s/UNE 53.131).
- Alargamiento a la rotura (s/UNE 53.131) > 350%.

Características físicas.

- Estabilidad térmica a 210°C (s/UNE 53.131) > 10 min.
- Índice de fluidez en masa (s/UNE 53.131) no presentará desviaciones superiores al 20% del valor declarado por el fabricante de la materia prima.
- Contenido de Negro de Carbono (s/UNE 53.131) = 2,5:0,5%
- Dispersión del Negro de Carbono (s/UNE 53.131) <4.
- Comportamiento al calor a 110°C (s/UNE 53.131) <3.

Identificación y marcado

La tubería irá convenientemente marcada de forma indeleble, como mínimo cada metro, con el siguiente texto:

- Identificativo del Certificado: AENOR.
- Identificativo del fabricante.
- La referencia del material.
- Su diámetro nominal (en mm.)
- Su presión nominal (en Mpa).
- Su espesor nominal (en mm.).
- La norma de referencia UNE-53.131.
- N° Identificativo de la orden de fabricación.
- La semana y año de fabricación.

Suministros

Cada entrega de tubería irá acompañada del correspondiente certificado del fabricante de tubería conforme cumple todas las especificaciones de la presente normativa técnica así como del certificado de fabricante en materia prima correspondiente al lote empleado para la fabricación de dicha tubería.

Los accesorios electrosoldables e inyectados, serán fabricados con el mismo tipo de resina que la tubería.

3.26 TUBOS DE PVC COMPACTO

Los tubos, piezas especiales y demás accesorios deberán poseer las cualidades que requieran las condiciones de servicio de la obra previstas en el Proyecto, tanto en el momento de la ejecución de las obras como a lo largo de toda la vida útil para la que han sido proyectadas. La tubería deberá cumplir la norma **UNE-EN 1.456 -1- PN 6- SN4** en los ensayos de resistencia a la tracción, comportamiento al calor, resistencia a la presión interior, impacto, estanqueidad, y flexión transversal.

Los tubos fabricados que formen parte de los suministros para la realización de las obras procederán de fábricas que propuestas previamente por el Contratista sean aceptadas por el Director de la Obra. No obstante el Contratista es el único responsable ante la Propiedad. El Director de Obra podrá exigir al Contratista certificado de garantía de que se efectuaron en forma satisfactoria las pruebas y control de calidad en fábrica y de que los materiales utilizados en la fabricación cumplieron las especificaciones correspondientes. Este certificado podrá sustituirse por un sello de calidad reconocido oficialmente.

Se utilizarán tubos de P.V.C. de diámetros: 160, 200 y 500, mm.

La rigidez circunferencial específica RCE de los tubos será superior a 0,04 kp/cm².

Las juntas elásticas labiadas, compuestas por un anillo labiado alojado en el interior de la cabeza del tubo, serán estancas según los ensayos prescritos en la UNE-EN 1.456 -1-PN6, que contempla: estanqueidad bajo presión hidráulica, estanqueidad bajo presión de aire y estanqueidad bajo depresión.

Los tubos deben llevar marcado como mínimo, de forma legible e indeleble, los siguientes datos:

- Marca del fabricante.
- Diámetro nominal.
- La sigla SAN, que indica que se trata de un tubo de saneamiento, seguida de la indicación de la serie de clasificación a que pertenece el tubo.
- Fecha de fabricación y marcas que permita identificar los controles a que ha sido sometido el lote al que pertenece el tubo.

3.27 LADRILLOS

De acuerdo con la Norma **UNE 67.019/78** se define como ladrillo cerámico el obtenido por moldeo, secado y cocción a temperatura elevada de una pasta arcillosa. Serán de aplicación las especificaciones de la referida norma y sus exigencias.

Todos los ladrillos serán homogéneos, de grano fino y uniforme, y de textura compacta. Carecerán de manchas, eflorescencias, quemados, grietas, coqueras, planos de exfoliación y materias extrañas que puedan disminuir su resistencia y duración. Darán sonido claro al ser golpeados con el martillo.

Tendrán resistencia mínima a compresión de doscientos kilogramos-fuerza por centímetro cuadrado (200kgf/cm²). Esta resistencia se entiende medida en dirección del grueso, sin descontar huecos en caso de que los haya, y de acuerdo con la Norma **UNE 7059**.

Las formas, dimensiones y tolerancias se ajustarán a lo prescrito en el **PG-3**.

Serán inalterables al agua, a la intemperie y resistentes al fuego. Tendrán buena adherencia a los morteros.

Su capacidad de absorción de agua será inferior al catorce (14%) por ciento en peso, después de un día de inmersión. El ensayo de absorción de agua se realizará de acuerdo con la Norma **UNE 7061**.

Ladrillos huecos

Se definen como ladrillos huecos los ladrillos de arcilla cocida, en forma de paralelepípedo rectangular, cuyas perforaciones, paralelas a una de sus aristas, tienen un volumen superior al treinta y tres por ciento (33%) del volumen total aparente de las piezas.

Ladrillos macizos

Se definen como ladrillos macizos los ladrillos prensados de arcilla cocida, en forma de paralelepípedo rectangular, en los que se permiten perforaciones paralelas a una arista de volumen total no superior al cinco por ciento (5%) del total aparente de la pieza; rebajos en el grueso, siempre que éste se mantenga íntegro en un ancho mínimo de dos centímetros (2cm) de una soga y de los dos tizones; que el área rebajada sea menor del cuarenta por ciento (40%) de la total y que el grueso mínimo no sea menor de un tercio del nominal.

Estarán perfectamente moldeados y presentarán aristas vivas y caras planas.

Ladrillos perforados

Se definen como ladrillos perforados los ladrillos de arcilla cocida, en forma de paralelepípedo rectangular, en los que existen perforaciones paralelas a una cualquiera de las aristas, de un volumen total superior al cinco por ciento (5%) y no mayor del treinta y tres por ciento (33%) del total aparente de la pieza.

3.28 CONDUCTORES

Todos los conductores empleados en la instalación estarán formados por conductores de cobre flexibles, clase 5, con aislamiento de goma EPR y cubierta de PCP (neopreno), de acuerdo con lo prescrito en la Norma **UNE 21123**, que concuerda con la **IEC 502**.

Además el conductor deberá cumplir las normas: **UNE 21022**, respecto a flexibilidad, así como la **UNE 21150** en cuanto a aislamiento 1.000V para servicios móviles.

La denominación de los mismos concordará con DN-K 0.6/1 Kv.

Deberán cumplir además las siguientes condiciones:

- No se admitirán cables que presenten desperfectos iniciales, ni señales de haber sido usados con anterioridad o que no vayan en bobina de origen. En la bobina deberá figurar el nombre del fabricante, tipo de cable y secciones.
- No se admitirán empalmes dentro de las canalizaciones, ni en las arquetas. Los cambios de sección en los conductores se harán en el interior de cajas de derivación estancas situadas en el interior de los báculos.

3.29 COLUMNAS

Cumplirán las especificaciones técnicas expresadas en los respectivos documentos del proyecto.

El báculo será de chapa de acero al carbono, galvanizado en caliente según normas ISO 1461 y sobre la capa de galvanizado se aplicarán dos manos de pintura de color encima de una imprimación. El color será elegido por el Ingeniero Director de la obra.

Las tuercas y pernos quedarán cubiertos por la loseta y hormigón, quedando enrasado al nivel de la acera.

Si las columnas de chapa son de dos piezas, la superior irá embutida en la inferior al menos 40cm. y tendrán dos cordones de soldadura.

La placa base llevará cartabones de refuerzo debidamente soldados. Irá apoyada en la cimentación de hormigón y perfectamente nivelada. Dispondrá de cuatro agujeros troquelados. El espesor y dimensiones serán los definidos en los planos correspondientes.

El eje de los soportes se situará como mínimo a 0,70 m. del bordillo de la acera.

Resistencia mecánica:

- Para los cálculos de resistencia mecánica la velocidad del viento se estimará en 144km/h.
- Hasta una altura de 2,5 m. sobre el suelo, los postes o báculos resistirán, sin que se produzcan perforaciones, grietas o deformación notable, el choque de un cuerpo duro que origine una energía de impacto de 60 kgm.

3.30 LUMINARIAS

Las luminarias serán de construcción cerrada y reunirán las condiciones óptimas para la conservación y protección contra la acción corrosiva de la atmósfera y aprovechamiento del flujo luminoso.

Cumplirán las especificaciones técnicas expresadas en los respectivos documentos del proyecto. Tendrán una protección eléctrica de Clase I o II, y un grado de protección IP-557 como mínimo.

3.31 LÁMPARAS

Las características de las lámparas se referirán a su posición normal de funcionamiento dentro de las luminarias, situadas éstas en un local con temperaturas ambiente de 25,5° C. y sin apreciables corrientes de aire.

Medidas a potencia constante y de acuerdo con lo especificado anteriormente deberán dar el flujo estimado $\pm 2\%$.

En condiciones normales de trabajo de 10 horas por encendido, su vida media útil será superior a 10.000 horas, siendo al final de este período la depreciación media interior al 20%, y la mortalidad en el mismo período y condiciones, inferior al 30%.

3.32 TOMAS DE TIERRA

Las tomas de tierra adoptadas (MIBT 039) estarán constituidas por una pica de acero cobrizado de dos (2) metros de longitud y quince (15) milímetros de diámetro y una abrazadera que enlazará con la línea general de tierras, instalada en una arqueta de registro.

Las líneas principales de tierra, que estarán formadas por cable eptafilar desnudo de 16 mm², partirán del punto de puesta a tierra y a ellas estarán conectados los conductores de protección.

Todo el conexionado se efectuará por el sistema de apriete por tornillos con el fin de una fácil comprobación posterior a las tierras.

La resistencia total de paso a tierra no será superior a cinco (5) ohmios.

3.33 CANALIZACIONES

Las canalizaciones subterráneas se construirán con tubular del diámetro indicado en los planos correspondientes. La profundidad de zanja y el espesor de recubrimiento de los tubulares será la recomendada por la compañía suministradora del servicio en cada tipo de canalización.

3.34 ARQUETAS DE REGISTRO

En el trazado de las canalizaciones subterráneas existirán arquetas de registro cuando:

- 1.- Se realice un cambio de sentido en la canalización para evitar los tramos curvos.
- 2.- Como punto de unión entre tramos de canalización de distintas direcciones.
- 3.- Cuando la canalización cruza la calzada, en cuyo caso la arqueta de registro será de 600 x 600 mm. de dimensiones de su tapa.
- 4.- Para evitar tramos rectos de más de 50 m. con el fin de facilitar el posterior paso de los conductores.
- 5.- Para el acceso de los distintos elementos que intervienen en la instalación.

Las dimensiones de las arquetas de registro en las canalizaciones subterráneas de alumbrado serán las especificadas en los planos correspondientes, así como en la descripción del presupuesto. Sus paredes serán de ladrillo cerámico y estarán provistas de acero metálico en forma de marco y tapa de fundición de hierro, debiendo llevar en ella la inscripción correspondiente. El fondo de las arquetas de las redes de alumbrado, telefónica y eléctrica deberá ser impermeable para evitar inundaciones totales de las mismas. Es muy importante que exista un mínimo de 100 mm. desde el fondo de la arqueta a la parte más baja del tubo que forma la canalización.

Materiales auxiliares para arquetas de canalizaciones

Marco y tapa de perímetro cuadrado, moldeados de fundición. La fundición será gris, con grafito en vetas finas uniformemente repartidas y sin zonas de fundición blanca. No tendrá defectos superficiales como grietas, rebabas, soplamientos, inclusiones de arena, gotas frías, etc. Ambas piezas serán planas.

Tendrán la forma y espesores adecuados para soportar las cargas del tráfico de acuerdo con los ensayos indicados en la **UNE 41-300-87**.

Las piezas estarán limpias, libres de arena suelta, de óxido o de cualquier otro tipo de residuo.

Las dimensiones nominales corresponden a las dimensiones exteriores del marco.

- Dimensiones de la tapa:

-Dimensión nominal	420x420.	400x400x30mm
-Dimensión nominal	620x620	600x600x40mm
- Espesor de fundición.....≥10mm
- Peso:

-Dimensión nominal 420x420.....	≥25kg
-Dimensión nominal 620x620.....	≥52kg
- Holgura total entre tapa y marco.....≥2mm

- $\leq 4\text{mm}$
- Resistencia a la tracción de la fundición, probeta cilíndrica (UNE36-111) $\geq 18\text{kg/mm}^2$
- Dureza Brinell (UNE 7-422)..... $\geq 155\text{HB}$
- Contenido en ferrita, a 100 aumentos..... $\leq 10\%$
- Contenido en azufre..... $\leq 0,14\%$
- Contenido en fósforo..... $\leq 0,15\%$
- Tolerancias:
 - Dimensiones..... $\pm 2\text{mm}$
 - Alabeo..... $\pm 2\text{mm}$
- La tapa y el marco tendrán marcadas de forma indeleble las siguientes indicaciones:
 - La clase según la UNE 41-300-87
 - El nombre o siglas del fabricante
 - Referencia, marca o certificación si la tiene

3.35 PAVIMENTO ELÁSTICO PARA ZONA DE JUEGOS

Existirá en las zonas de juegos una superficie elástica, de las dimensiones necesarias a efectos de seguridad, que serán definidas por el fabricante de dichos juegos.

Dicha superficie será de caucho, asentada sobre hormigón HM-15

La superficie de suelo de caucho tendrá un alto grado de absorción de impactos, certificado según norma europea **UNE EN 1177** (superficies de áreas de juegos amortiguadores de impactos) por cada grosor estándar desde 2 cm. hasta 14 cm. de grosor.

Además, el material del área de juegos deberá tener una alta resistencia al desgaste y a la perforación y ser antideslizante.

3.36 PINTURA

La pintura de columnas, soportes y cuantos elementos metálicos existan, se aplicará de acuerdo con la normativa expuesta en la norma tecnológica de la edificación RPP/1976 y las normas UNE en ella recogidas. Se realizará dando una primera capa de imprimación antioxidante y dos de pintura normal elegidos por la Dirección de las obras para obtener el color final. Los valores, tamaños de grano y calidad del acabado serán elegidos en obra, entendiéndose que los precios ofertados para cada unidad recogen esta faceta sin incremento de los mismos. El precio vendrá incluido en el suministro e instalación de los materiales.

Se exigirá que los materiales correspondientes a pinturas con marcas registradas se recepcionen en obra en el envase original, debidamente precintado y con las siguientes especificaciones:

- Instrucciones de uso.
- Proporción de la mezcla.
- Temperatura máxima y mínima de aplicación.
- Permanencia válida de la mezcla.
- Tiempo de secado.
- Capacidad del envase en litros y kilogramos.
- Rendimiento teórico en $\text{m}^2/\text{l.}$ ó Kg.
- Sello del fabricante.

Se exigirá además que el fabricante presente los documentos de idoneidad expedidos por laboratorio oficial que corrobore la calidad del producto

Las pinturas de señalización horizontal cumplirán la norma UNE 48.103 y serán reflexivas, de color blanco (B 118) o amarillo (B 502), con una dosificación mínima de 720 gr/m² y de 480 gr/m² de microesferas de vidrio. Deberán cumplir las condiciones de los correspondientes artículos del **PG-3**.

Tolerancias:

-Dosificación de pintura y microesferas.....-0%
.....+12%

3.37 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

El hormigón empleado en cimentaciones será del tipo HM-15 de resistencia característica a compresión, con los cementos adecuados según se especifica en los artículos correspondientes de este Pliego de Condiciones. Regirán las demás prescripciones de este artículo.

Tanto las señales como sus soportes estarán contruidos íntegramente en aluminio. Las señales estarán formadas por un cajón cerrado de aluminio extraduro.

Antes de instalar los postes el contratista deberá establecer los puntos de ubicación, mediante estacas, para la aprobación del Director de las obras. Antes de construir los cimientos para los postes, el contratista deberá compactar la superficie del terreno sobre el que descansarán dichos cimientos a satisfacción del Ingeniero Director.

Resistirá un esfuerzo de 100 kp aplicados en su centro de gravedad, sin que se produzcan variaciones de su orientación.

Se situará en un plano vertical, perpendicular al eje de la calzada.

Será visible desde una distancia de setenta metros (70m) o desde la zona de parada de un automóvil, incluso en el caso de que haya un camión situado por delante a veinticinco metros (25m).

La distancia al plano del pavimento será mayor o igual a un metro ($\geq 1\text{m}$), medido por la parte más baja del indicador.

La distancia a la calzada será mayor o igual a cincuenta centímetros ($\geq 50\text{cm}$).

Se permitirá una tolerancia en la verticalidad de la señal de un grado (1°).

3.38 RESISTENCIA AL FUEGO

Todos los materiales empleados en la construcción de las obras a que se refiere el presente Proyecto deberán cumplir las condiciones impuestas por la Norma Básica de Edificación **NBE-CPI-96**.

Capítulo 4 .- CONDICIONES DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

4.1. REPLANTEO DE LAS OBRAS

Antes de dar comienzo a las obras, el Ingeniero Director de las mismas, auxiliado por el personal subalterno y en presencia del contratista, procederá al replanteo general de las obras. Una vez realizado el replanteo se levantará la correspondiente acta de comprobación del replanteo, de acuerdo con las condiciones fijadas en la cláusula 24 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

Una vez marcados y estaquillados los puntos principales, el contratista quedará obligado a marcar los puntos de referencia para sucesivos replanteos de detalle con estacas sólidas o clavos y mojones de hormigón, establecidos en zonas en que no haya peligro de desaparición y entregarán al Ingeniero Director de las Obras los datos necesarios para su comprobación. Si durante la ejecución de las obras resulta necesario destruir algún punto de referencia, el contratista deberá establecer nuevos puntos de referencia y someterlos a la aprobación del Ingeniero Director de las Obras, sin lo cual no se podrán destruir los puntos de referencia afectados.

Los replanteos de detalle se realizarán de acuerdo con las órdenes e instrucciones del Ingeniero Director de las Obras, el cuál realizará las comprobaciones necesarias, auxiliado por el contratista y por el personal subalterno.

El replanteo se realizará en todo caso de acuerdo con los datos que figuran en los Planos y en este Pliego de Condiciones, así como con los datos complementarios fijados por el Ingeniero Director de las obras y, en su caso, con las modificaciones necesarias como consecuencia de la realización de la obra debidamente aprobada.

4.2. MAQUINARIA

El contratista queda obligado a aportar a las obras el equipo de maquinaria y medios auxiliares que sea preciso para la buena ejecución de aquéllas en los plazos parciales y total de los convenidos en el Contrato y en las condiciones indicadas en las cláusulas 28 y 29 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

Si durante la ejecución de las obras, a la vista de los resultados obtenidos, fuese necesario cambiar el tipo de maquinaria prevista para cumplir las condiciones señaladas, el contratista vendrá obligado a adoptar las convenientes disposiciones, sin que ello represente modificación alguna de las condiciones económicas que rijan para la ejecución.

La maquinaria que figura en la justificación de precios solamente tiene un carácter orientativo en relación con la necesidad de establecer una base para la determinación de aquéllos, pudiendo el contratista adoptar tipos distintos de maquinaria siempre que con ella se garanticen los rendimientos y las calidades exigidas a las distintas unidades de obra.

4.3. CONDICIONES GENERALES DE LA EJECUCION DE LAS OBRAS

En la ejecución de las obras se adoptarán todas las medidas necesarias para evitar accidentes y para garantizar las condiciones de seguridad de las mismas y su buena ejecución y se cumplirán todas las condiciones exigidas por la legislación vigente y las que sean impuestas por los organismos competentes.

4.4. DEMOLICIONES

Consisten en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como aceras, calzadas, edificios, fábricas de hormigón u otros, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra.

Incluyen las siguientes operaciones: Trabajos de preparación y de protección; derribo, fragmentación o desmontaje de construcciones; y retirada de los materiales

El Contratista será el responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efectuar las operaciones de derribo, así como de evitar que se produzcan daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Director de las obras.

Todos los trabajos de demolición se realizarán entre las 8:00 y las 22:00, a no ser que exista autorización expresa de la Dirección de las obras, intentando producir las mínimas molestias a los vecinos de la zona.

Se evitará la formación de polvo regando ligeramente la zona de trabajo. Al finalizar la jornada no deben quedar elementos inestables, de forma que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas puedan provocar su derrumbamiento. Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale la Dirección de las obras. La reposición de elementos deteriorados durante estas operaciones correrá a cuenta del Contratista.

El Director de la obra determinará el posterior empleo de los materiales procedentes de las demoliciones, bien en la propia obra o bien a vertedero autorizado cuando aquellos no sean utilizables.

4.4.1 Demolición de calzadas, aceras, etc.

En el caso de la demolición de calzadas, aceras y otros pavimentos, se protegerán los elementos de servicio público que puedan ser afectados por la demolición, incluyendo tapas de pozos y arquetas, sumideros, árboles, farolas y otros elementos del mobiliario urbano.

La demolición de cimientos será, como mínimo, de 50 cm por debajo de la cota más baja del terraplén o desmonte, salvo indicación en contra del Director de la obra.

En el caso de existir conducciones o servicios enterrados fuera de uso deberán ser excavados y eliminados hasta una profundidad no inferior a 1,50 m bajo el terreno natural o nivel final de la excavación, cubriendo una banda de al menos 1,5 m alrededor de la obra, salvo especificación en contra del Director de la obra. Los extremos abiertos de dichas conducciones deberán ser sellados debidamente.

4.4.2 Demolición de edificaciones.

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes. Cuando la construcción se sitúa en una zona urbana y su altura sea superior a cinco metros (5m), al comienzo de la demolición, estará rodeada de una valla, verja o

muro no menor de dos metros (2 m). Las vallas se situarán a una distancia del edificio no menor de 1,50 m.

Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las Compañías Suministradoras. Se taponará el alcantarillado y se revisarán los locales del edificio, comprobando que no existe almacenamiento de materiales combustibles o peligrosos, ni otras derivaciones de instalaciones que no procedan de las tomas del edificio, así como si se han vaciado todos los depósitos y tuberías. Se dejarán previstas tomas de agua para el riego, para evitar la formación de polvo durante los trabajos.

Según el procedimiento de ejecución se establece la siguiente división.

- Demolición elemento a elemento: Los trabajos se efectúan siguiendo un orden que, en general, corresponde al orden inverso seguido para la construcción.

El orden de demolición se efectuará, en general, de arriba hacia abajo de tal forma que la demolición se realice prácticamente al mismo nivel, sin que haya personas situadas en la misma vertical ni en la proximidad de elementos que se abatan o vuelquen.

No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.

En elementos metálicos en tensión se tendrá presente el efecto de oscilación al realizar el corte o al suprimir las tensiones.

Se apuntalarán los elementos en voladizo antes de aligerar sus contrapesos.

El abatimiento de un elemento se realizará permitiendo el giro, pero no el desplazamiento de sus puntos de apoyo, mediante mecanismo que trabaje por encima de la línea de apoyo del elemento y permita el descenso lento.

Las cargas se comenzarán a elevar lentamente, con el fin de observar si se producen anomalías en cuyo caso, se subsanarán después de haber descendido nuevamente la carga a su lugar inicial.

Se protegerán de la lluvia, mediante lonas o plásticos, las zonas o elementos del edificio que puedan ser afectados por aquella.

- Demolición por colapso. En este caso la demolición puede efectuarse mediante empuje.

La altura del edificio o parte de edificio a demoler, no será mayor de 2/3 de la altura alcanzable por la cuchara de la máquina excavadora. Se prohíbe el derribo por empuje de edificaciones de altura superior a 3,50 m.

La máquina avanzará siempre sobre suelo consistente y los frentes de ataque no aprisionarán a la máquina, de forma que ésta pueda girar siempre 360°.

No se empujará, en general, contra elementos no demolidos previamente, de acero ni de hormigón armado. Se habrá demolido previamente, elemento a elemento, la parte de edificio que está en contacto con medianerías, dejando aislado el tajo de la máquina.

Se empujará, en el cuarto superior de la altura de los elementos verticales y siempre por encima de su centro de gravedad.

Cuando existan planos inclinados, como faldones de cubierta, que puedan deslizar sobre la máquina, deberán demolerse previamente.

Durante la ejecución se vigilará y se comprobará que se adoptan las medidas de seguridad especificadas, que se dispone de los medios adecuados y que el orden y la forma de ejecución de la demolición se adaptan a lo establecido en este pliego. Se cumplirán, además, todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el trabajo y de las Ordenanzas Municipales correspondientes.

4.5. DESBROCE DEL TERRENO

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable a juicio del Director de obra.

Su ejecución incluye: La remoción de los materiales objeto de desbroce y el retirado y extendido de los mismos en su emplazamiento definitivo.

Debe retirarse la tierra vegetal de las superficies del terreno afectadas por las excavaciones o terraplenes según las profundidades definidas. En las zonas muy blandas o pantanosas la retirada de la capa de tierra vegetal puede ser inadecuada, por poder constituir una costra más resistente y menos deformable que el terreno subyacente.

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas existentes.

Todos los tocones o raíces mayores de 10 cm de diámetro serán eliminados hasta una profundidad mínima de 50 cm por debajo de la rasante de la explanación. Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce, y se compactarán hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados, luego se cortarán en trozos adecuados y, finalmente, se almacenarán cuidadosamente, a disposición de la Administración y separados de los montones que hayan de ser quemados o desechados. Salvo indicación en contrario del Director de obra, la madera no se troceará a longitud inferior a tres metros (3 m).

Los trabajos se realizarán de forma que no se produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Todos los productos o subproductos forestales no susceptibles de aprovechamiento, serán eliminados de acuerdo con lo que, sobre el particular ordene el Director de obra.

La tierra vegetal procedente del desbroce debe ser dispuesta en su emplazamiento definitivo en el menor intervalo de tiempo posible. En caso de que no sea posible utilizarla directamente debe guardarse en montones de altura no superior a dos metros (2 m).

4.6. EXCAVACIÓN EN DESMONTE, DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS.

Se define excavación en desmonte el conjunto de operaciones necesarias para excavar y nivelar la zona ocupada por las obras, así como las zonas de préstamos previstas o autorizadas que puedan necesitarse, y el transporte de los productos excavados a depósito o lugar de empleo, sin más excepción que las excavaciones definidas como excavación en zanjas o pozos (excavaciones localizadas).

Esta unidad incluye el reperfilado final de la explanación y de los taludes resultantes tanto en la excavación precisa para crear la caja de la explanada de viales, como en la necesaria para la creación de la explanada de depósitos.

La ejecución de las obras se define en los documentos del proyecto y en el Pliego General para Obras de Carreteras y Puentes **PG-3**, además se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60km/h.

Se retirarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

Habrán puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.

Se debe prever un sistema de desagüe para evitar la acumulación de agua dentro de la excavación.

No se trabajará simultáneamente en zonas superpuestas.

En casos imprevistos (terrenos inundados, olores a gas...) o cuando la actuación pueda afectar a las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará al Ingeniero Director de las obras.

Es necesario extraer las rocas suspendidas, las tierras y los materiales con peligro de desprendimiento.

Excavaciones en tierra:

-Al lado de estructuras de contención previamente realizadas, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ellas y dejará sin excavar una zona de protección de anchura mayor o igual a un metro ($\geq 1\text{m}$) que se habrá de excavar después manualmente.

-Se impedirá la entrada de aguas superficiales, especialmente en los bordes de los taludes.

-Los trabajos de protección contra la erosión de taludes permanentes (mediante cobertura vegetal y cunetas), se harán lo antes posible.

-No se acumularán los productos de la excavación en el borde de la misma.

-Las tierras se sacarán de arriba hacia abajo sin socavarlas.

-La excavación se hará por franjas horizontales.

Carga y transporte de tierras: Transporte y carga de tierras procedente de excavación o rebaje entre dos puntos de la misma obra. Las áreas de vertedero de éstas tierras serán las definidas por el Ingeniero Director de las obras. El vertido se hará en el lugar y con el espesor de la capa indicado. Las características de las tierras estarán en función de su uso, y será necesaria la aprobación previa del Ingeniero Director de las obras.

-Los vehículos de transporte llevarán los elementos adecuados para evitar alteraciones perjudiciales del material.

-El trayecto a recorrer cumplirá las condiciones de anchura libre y pendiente adecuadas a la maquinaria a utilizar.

-Se transportarán al vertedero los materiales procedentes de la excavación que el Ingeniero Director de las obras no acepte como útiles o sobren.

-Las operaciones de carga se harán con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.

-El transporte se realizará en un vehículo adecuado, para el material que se desea transportar, dotado de los elementos que hacen falta para que su desplazamiento sea correcto.

-Durante el transporte las tierras se protegerán de manera que no se produzcan pérdidas en los trayectos.

-Dentro de la obra, el trayecto cumplirá las condiciones de anchura libre y pendiente adecuadas para la máquina a utilizar.

4.7. EXCAVACIÓN DE ZANJAS O POZOS

Se define como excavaciones localizadas el conjunto de operaciones necesarias para excavar, evacuar y nivelar el terreno natural para conseguir el emplazamiento adecuado para tuberías, colectores, drenes y cualquier tipo de conducciones, y para la construcción de pozos de registro, arquetas, cimentaciones y cualquier tipo de obra de fábrica.

Esta unidad incluye la extracción y carga de los productos excavados y su transporte a vertedero, punto de acopio o punto de empleo, así como los agotamientos, entibaciones, drenajes, y todos los medios auxiliares y operaciones complementarias que puedan resultar necesarios para la ejecución de la unidad y el reperfilado y preparación de la superficie de asiento.

El equipo necesario para la ejecución de las obras, y la ejecución de las obras se define en los documentos del proyecto y en el Pliego General para Obras de Carreteras y Puentes **PG-3**.

La excavación se realizará de acuerdo con los planos, complementados con las órdenes del Ingeniero Director de las Obras, hasta alcanzar una superficie firme y limpia, a nivel o escalonada. El Ingeniero Director de las obras podrá modificar los taludes y la profundidad de la excavación si lo aconsejan a su juicio las características del terreno descubierto, las condiciones de ejecución o las necesidades de la obra. Los materiales procedentes de la excavación que se deban utilizar en el relleno posterior, se acopiarán a suficiente distancia del borde la excavación y de forma que no puedan dar lugar a desprendimientos y accidentes.

Durante la ejecución de las obras, el contratista deberá adoptar todas las precauciones necesarias para evitar accidentes y garantizar la seguridad de la obra, a cuyo efecto deberá entibar la excavación de forma satisfactoria en caso de que fuera necesario.

En el caso de que el contratista, con el objeto de reducir el coste de la entibación, considere conveniente realizar la excavación con taludes más tendidos que los indicados en los planos o los indicados por el Ingeniero Director de las obras, deberá proponerlo al mismo, el cual podrá conceder la correspondiente autorización si lo considera oportuno, sin que ello suponga responsabilidad subsidiaria alguna. Los aumentos de excavación que se produzcan como consecuencia de esta autorización, se considerarán como excesos de excavación no justificados y no serán computables a efectos de medición y abono. También se considerará como exceso no justificado de obra el relleno posterior de estos excesos de excavación que deberá ser realizado por el contratista a su costa.

En el caso de que el Ingeniero Director de las obras considere necesario aumentar la profundidad de las excavaciones, el contratista quedará obligado a realizar esta excavación a los mismos precios aplicables a esta unidad, sin compensación adicional por el trabajo a mayor profundidad.

Al realizar las excavaciones se dejarán sin excavar los últimos 20 cms. en las zanjas para alojamiento de tuberías de suministro de agua y los últimos 30 cms. en las excavaciones correspondientes a colectores, arquetas, cimentaciones y obras de fábrica, que no se excavarán sin la autorización previa del Ingeniero Director de las obras, el cual fijará el plazo máximo admisible entre su excavación y la instalación de la tubería o la construcción del elemento correspondiente, a la vista de las características del terreno descubierto; si se producen desprendimientos en los taludes el contratista los eliminará por su cuenta y cargo.

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60km/h.

Se retirarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

Habrán puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.

Se debe prever un sistema de desagüe para evitar la acumulación de agua dentro de la excavación.

No se trabajará simultáneamente en zonas superpuestas.

En casos imprevistos (terrenos inundados, olores a gas...) o cuando la actuación pueda afectar a las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará al Ingeniero Director de las obras.

Excavaciones en tierra:

-No se acumularán los productos procedentes de la excavación en el borde de la misma.

-Las tierras se sacarán de arriba hacia abajo sin socavarlas.

-En terrenos cohesivos la excavación de los últimos 30cm, no se hará hasta momentos antes de rellenar.

-La aportación de tierras para corrección de niveles será la mínima posible, de las mismas existentes y de compacidad igual.

Carga y transporte de tierras: Transporte y carga de tierras procedente de excavación o rebaje entre dos puntos de la misma obra. Las áreas de vertedero de éstas tierras serán las definidas por el Ingeniero Director de las obras. El vertido se hará en el lugar y con el espesor de la capa indicados. Las características de las tierras estarán en función de su uso, y será necesaria la aprobación previa del Ingeniero Director de las obras.

-Los vehículos de transporte llevarán los elementos adecuados para evitar alteraciones perjudiciales del material.

-El trayecto a recorrer cumplirá las condiciones de anchura libre y pendiente adecuadas a la maquinaria a utilizar.

-Se transportarán al vertedero los materiales procedentes de la excavación que el Ingeniero Director de las obras no acepte como útiles o sobren.

-Las operaciones de carga se harán con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.

-El transporte se realizará en un vehículo adecuado, para el material que se desea transportar, dotado de los elementos que hacen falta para que su desplazamiento sea correcto.

-Durante el transporte las tierras se protegerán de manera que no se produzcan pérdidas en los trayectos.

-Dentro de la obra, el trayecto cumplirá las condiciones de anchura libre y pendiente adecuadas para la máquina a utilizar.

4.8. RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJAS

Se define como rellenos localizados los rellenos posteriores de las excavaciones localizadas, que sea necesario realizar una vez que se hayan alojado en ellas los elementos que han exigido la excavación.

Los materiales a utilizar en rellenos localizados deberán cumplir las condiciones que figuran en el artículo correspondiente del Capítulo III.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de las tongadas será lo suficientemente reducido como para que se obtenga en todo su espesor la densidad exigida.

El equipo necesario para la ejecución de las obras, la medición y abono de las obras se definen en los documentos del Proyecto y en el Pliego General para Obras de Carreteras y Puentes **PG-3**.

La densidad de los materiales compactados no deberá ser inferior, tanto en la parte superior como en el resto del relleno, al 95% del ensayo Próctor Modificado. Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales lo suficientemente reducido para que se obtenga en todo su espesor la densidad requerida. Las tongadas tendrán un espesor uniforme y serán sensiblemente paralelas a la rasante.

Tolerancias de ejecución en zanja:

- Planeidad.....±20mm/m
- Niveles.....±30mm

En el caso de que el terreno adyacente tenga una densidad superior, se aumentarán los valores indicados hasta alcanzar una densidad análoga a la del terreno adyacente, con el objeto de evitar asientos diferenciales.

El Ingeniero Director podrá exigir también una compactación mayor en los casos en que su juicio resulte necesario por la proximidad a las capas del firme o por la existencia de cimentaciones próximas u otras circunstancias que lo aconsejen.

En los casos en que la compactación presente una especial dificultad, el Ingeniero Director podrá admitir una cierta tolerancia sobre los valores antes indicados si a su juicio esto no supone perjuicio para la calidad de obra, teniendo en cuenta la zona de emplazamiento del relleno a realizar.

En el relleno de zanjas par alojamiento de tuberías se tendrán en cuenta las condiciones que figuran en el P.G.A. de A.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados centígrados (0°C) en el caso de gravas o zahorra, o inferior a dos grados centígrados (2°C) en el resto de los materiales.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras. Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.

Habrán puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.

No se extenderá ninguna tongada hasta que la inferior cumpla las condiciones exigidas.

Después de llover no se extenderá una nueva capa hasta que la última esté seca o se escarificará añadiendo la capa siguiente más seca, de forma que la humedad resultante sea la adecuada.

Cuando se utilice rodillo vibratorio para compactar, debe darse al final unas pasadas sin aplicar vibración.

4.9. TERRAPLÉN

Se definen como obras de terraplén las consistentes en la extensión y compactación de suelos o materiales sueltos que resulten necesarias para construir las explanadas que han de servir de asiento a calzadas, aparcamientos y otros elementos del viario. Su ejecución incluye las operaciones siguientes, que se repetirán cuantas veces resulte necesario:

- Preparación de la superficie de asiento.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.

- Compactación de la tongada.
- Reperfilado final de la plataforma.

Los materiales a utilizar en la formación de terraplenes, deberán cumplir las condiciones que figuran en el artículo correspondiente del Capítulo III a cuyo efecto se considerará como coronación a la parte superior hasta una profundidad de 0,5 m.. El espesor de las tongadas será

Tolerancias de ejecución:

-Densidad seca (Proctor normal):

•Núcleo.....-3%

•Coronación.....±0%

-Variaciones en el ángulo del talud.....±2°

-Espesor de cada tongada.....±50mm

-Niveles:

•zonas de viales.....±30mm

•resto de zonas.....±50mm

El equipo necesario para la ejecución de las obras, y las condiciones de ejecución se definen en los documentos del proyecto y en el Pliego General para Obras de Carreteras y Puentes **PG-3**.

4.10. TERMINACIÓN Y REFINO DE LA EXPLANACION

Consiste en las obras necesarias para conseguir el acabado geométrico de todas las superficies de la explanación. La ejecución, y tolerancias de acabado se definen en el Pliego General para Obras de Carreteras y Puentes **PG-3**.

4.11. MORTEROS

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 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 necesario para el 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 minutos) que sigan a su amasadura.

4.12. ACERO EN BARRAS PARA ARMADURAS DE HORMIGON ARMADO

Las armaduras se doblarán ajustándose a los planos e instrucciones del proyecto. Esta operación se realizará a temperatura ambiente, mediante dobladoras mecánicas, con velocidad constante, y con la ayuda de mandriles, de modo que la curvatura sea constante en toda la zona. Excepcionalmente, en el caso de barras parcialmente hormigonadas, podrá admitirse el doblado en obra por procedimientos manuales.

El diámetro mínimo de doblado de una barra ha de ser tal que evite compresiones excesivas y hendimiento del hormigón en la zona de curvatura de la barra, debiendo evitarse fracturas en la misma originadas por dicha curvatura. Para ello, salvo indicación en contrario del proyecto, se realizará con mandriles de diámetro no inferior a los indicados en la tabla

Diámetro mínimo de los mandriles

Acero	Ganchos, patillas y gancho en U		Barras dobladas y otras barras curvadas	
	Diámetro de la barra en mm		Diámetro de la barra en mm	
	Ø < 20	Ø ≥ 20	Ø ≤ 25	Ø > 25
B 400 S				
B400SD	4 Ø	7 Ø	10 Ø	12 Ø
B 500 S				
B 500 SD	4 Ø	7 Ø	12 Ø	14 Ø

Los cercos o estribos de diámetro igual o inferior a 12 mm 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 a 3 veces el diámetro de la barra, ni a 3 centímetros.

En el caso de las mallas electrosoldadas rigen también las limitaciones anteriores siempre que el doblado se efectúe a una distancia igual o superior a cuatro diámetros contados a partir del nudo, o soldadura, más próximo. En caso contrario el diámetro mínimo de doblado no podrá ser inferior a 20 veces el diámetro de la armadura. 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.

Asimismo, no debe doblarse un número elevado de barras en una misma sección de la pieza, con objeto de no crear una concentración de tensiones en el hormigón que pudiera llegar a ser peligrosa.

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de óxido no adherente, pintura, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial.

Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones del proyecto, sujetas entre sí, y al encofrado o molde de manera que no puedan experimentar movimiento durante el vertido y compactación del hormigón, y que permitan a este envolverlas sin dejar coqueras.

En la ejecución de las obras se cumplirá lo establecido en el Artículo 69.5 " Criterios específicos para el anclaje y empalme de las armaduras" de la **EHE-08**.

4.13. ENCOFRADOS Y MOLDES

Se autorizará el empleo de tipos y técnicas especiales de encofrado, cuya utilización y resultados estén sancionados por la práctica.

Los enlaces de los distintos elementos o paños de los moldes serán sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifiquen con facilidad.

Se adoptarán medidas 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 por su eficacia. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco milímetros (5mm) en las líneas de las aristas.

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.

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 para facilitar el desencofrado deberán ser aprobados por el Director de las obras.

El desencofrado deberá realizarse tan pronto sea posible, sin peligro para el hormigón, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado.

4.14 SUB-BASE GRANULAR

Se define como sub-base granular la capa del firme situada inmediatamente debajo de la base. Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Extensión y compactación de la sub-base granular.

Todo ello deberá ser realizado de acuerdo con las presentes especificaciones y con los datos que sobre el particular incluyen los correspondientes documentos del Proyecto. El material a utilizar deberá cumplir las condiciones exigidas en el artículo correspondiente del Capítulo III de este Pliego de Condiciones. La sub-base granular no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene la densidad debida y las rasantes indicadas en los planos del Proyecto o las que, en su caso, hayan sido fijadas por el Ingeniero Director de las obras.

Si existieran depresiones en la superficie se rellenarán con material que, por lo menos, será de la misma calidad que el que constituya la última capa de aquella y se compactará hasta alcanzar la misma densidad, de manera que, antes de comenzar la extensión de la sub-base granular, la superficie sobre la que ha de colocarse haya quedado en la forma correcta.

Una vez preparada la superficie de asiento de la sub-base granular se procederá a la construcción de ésta. Los materiales serán extendidos tomando las precauciones necesarias para evitar su segregación, en tongadas de espesor uniforme no superior a veinte centímetros (20 cms), medidos después de compactar.

Después de extendida la tongada, se procederá a su humectación. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados. En el caso de que fuera preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que la humectación de los materiales sea uniforme. Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación de la sub-base granular, la cual se continuará hasta alcanzar una densidad igual, como mínimo, a la correspondiente al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de fábrica u otros obstáculos, no permitan el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando para la compactación de la sub-base granular, 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 sub-base granular.

El apisonado se efectuará longitudinalmente en las zonas correspondientes a vías y en la dirección que señale el Ingeniero Director de las obras en otras zonas. En todo caso se comenzará por los bordes exteriores, marchando hacia el centro y solapándose en cada recorrido un ancho no inferior a un tercio (1/3) del elemento compactador. Antes y después de la compactación de la sub-base granular, se extraerán muestras para comprobar su granulometría y si ésta no fuera la correcta se añadirán nuevos materiales o se mezclarán los extendidos hasta que cumplan lo exigido en el presente Pliego de

Condiciones. No se extenderá ninguna tongada en tanto no hayan sido realizadas las nivelaciones y comprobación del grado de compactación de la precedente. Se comprobará que la sub-base granular es suficientemente drenante al extender y regar las capas superiores, teniendo especial cuidado de que un exceso de finos en los bordes no impida la salida del agua. En todos los puntos en que se produzca este efecto, se reconstruirá la sub-base granular en una zona suficientemente amplia.

El espesor de la sub-base granular, una vez terminada la compactación de la misma, deberá ser el indicado en los documentos del Proyecto. La superficie acabada no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm.) cuando se comprueba con una regla de tres metros (3 m.) aplicada tanto en sentido paralelo como normal a las vías, o en dos direcciones perpendiculares en otras zonas. Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas se corregirán por el contratista de las obras a sus expensas.

Las sub-bases granulares se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a los dos grados centígrados (2° C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite. Si existe temor de que se produzcan heladas, el contratista de las obras protegerá todas las zonas que pudieran quedar perjudicadas por los efectos consiguientes. Las partes de obra dañadas se levantarán y reconstruirán, sin abono adicional alguno, de acuerdo con lo que se señala en este Pliego.

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, incluso de los equipos de construcción, hasta que no 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 produzcan huellas ni rodadas en la superficie. El contratista de las obras será responsable de los daños originados por causa de ello, siendo de su cuenta la reparación de los mismos, con arreglo a las especificaciones del presente Pliego.

4.15. BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL

Se define como base la capa del firme situada inmediatamente debajo del pavimento. Base de zahorra artificial es una base en la que la granulometría del conjunto de los elementos que la componen es de tipo continuo.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de la capa subyacente.
- Extensión y compactación con humectación de la base de zahorra artificial.

Todo ello deberá ser realizado de acuerdo con las presentes especificaciones.

Los materiales a utilizar deberán cumplir las condiciones exigidas en el artículo correspondiente del Capítulo III de este Pliego de Condiciones. El equipo necesario para la ejecución de las obras deberá ser sometido a la aprobación del Ingeniero Director de las mismas y habrá de mantenerse, en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorias.

La base de zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene la densidad debida y las rasantes indicadas en los planos del proyecto.

Si existieran depresiones en la superficie se rellenará con material que, por lo menos, será de la misma calidad que el que constituya la última capa de aquélla y se compactará hasta alcanzar la misma densidad, con criterios análogos que los indicados en los artículos anteriores.

Las obras se realizarán de acuerdo con las mismas condiciones indicadas en los artículos anteriores sin más modificaciones que las que se indican a continuación:

- La compactación de la zahorra artificial se continuará hasta alcanzar una densidad no inferior 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. Cuando la zahorra artificial se emplee en calzadas para tráfico T3 o T4, o en arcenes, se admitirá una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado.
- No será necesario comprobar la capacidad drenante de la capa que constituye la base granular.

4.16. RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa granular, previamente a la colocación sobre ésta de una capa o tratamiento bituminoso.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente, mediante su oportuno barrido y supresión de todas las depresiones e irregularidades que presente.
- Aplicación del ligante hidrocarbonado.
- Extensión del árido de cubrición cuando el Ingeniero Director de las obras lo estime pertinente, que podrá ser por imprecisión en la dosificación del ligante, por necesidad ineludible del contratista de dar paso inmediato por la zona imprimada, etc.

Los áridos a emplear en riegos de imprimación deberán cumplir las condiciones exigidas a este material en el **PG-3** y no serán de abono en ningún caso.

La dosificación del ligante a emplear variará de acuerdo con los factores que intervienen en la obra y entre ellos, especialmente, la textura de la capa de base.

El Ingeniero Director de las obras fijará esta dosificación de forma que se corresponda con la cantidad que sea capaz de absorber la capa granular en un período de 24 horas. En general, la dotación del ligante variará entre quinientos gramos por metro cuadrado (0,5 Kg/m²) y un kilogramo por metro cuadrado (1 Kg/m²).

El empleo del árido quedará condicionado a la necesidad de que pase el tráfico por la capa recién tratada (en cuyo caso los vehículos circularán a una velocidad ≤ 30 km/h), o a que se observe que ha quedado una parte del ligante sin absorber después de transcurrir 24 h. desde su extensión.

En el caso de que sea necesaria su utilización, la dosificación será fijada por el Ingeniero Director de las obras a la vista de las condiciones circunstanciales de ejecución de las mismas y deberá estar comprendida en general entre tres y seis litros por metro cuadrado (3 a 6 l./m²) y será realizado a expensas del Contratista adjudicatario. (Para 4 l./m² el tamaño máximo de árido será de 4,76 mm)

El riego tendrá una distribución uniforme y no puede quedar ningún tramo de la superficie tratada sin ligante.

Se evitará la duplicación de la dotación en las juntas de trabajo transversales. Cuando el riego se haga por franjas, es necesario que el tendido de ligante esté superpuesto en la unión de dos franjas.

La superficie a regar debe tener la densidad y las rasantes especificadas. Cumplirá las condiciones exigidas para la unidad de obra correspondiente y no será reblandecida por un exceso de humedad.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a cinco grados centígrados (5°C) o en caso de lluvia.

La superficie a regar estará limpia y sin materia suelta.

Se humedecerá antes de la aplicación del riego.

La temperatura de aplicación del ligante será la correspondiente a una viscosidad de 20 a 100 segundos Saybolt Furol.

Se protegerán los elementos constructivos o accesorios del entorno, para que queden limpios una vez aplicado el riego.

El equipo de aplicación irá sobre neumáticos y el dispositivo regador proporcionará uniformidad transversal. Donde no se pueda hacer de ésta manera se hará manualmente.

Se prohibirá el tráfico hasta que haya acabado el curado o la rotura del ligante.

El equipo necesario para la ejecución de las obras, y la ejecución de las obras se definen en los documentos del Proyecto y en el Pliego general para Obras de Carreteras y Puentes **PG-3**.

4.17. RIEGOS DE ADHERENCIA

Se definen como riegos de adherencia la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una superficie no imprimada, previamente a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente, mediante su oportuno barrido y supresión de todas las depresiones e irregularidades que presente.
- Aplicación del ligante hidrocarbonado.

Todo ello deberá ser realizado de acuerdo con las presentes especificaciones y con los datos que sobre el particular incluyen los correspondientes documentos del Proyecto.

El riego tendrá una distribución uniforme y no puede quedar ningún tramo de la superficie tratada sin ligante.

Se evitará la duplicación de la dotación en las juntas de trabajo transversales. Cuando el riego se haga por franjas, es necesario que el tendido de ligante esté superpuesto en la unión de dos franjas.

El árido será arena natural, procedente de machaqueo o mezcla de ambos. Pasará en su totalidad por el tamiz 5mm (UNE 7-050).

El ligante a utilizar deberá ser de betún fluidificado que deberá cumplir las condiciones exigidas por el artículo correspondiente del Capítulo III. La dosificación del ligante podrá variar normalmente entre 0,25 y 0,7 Kg/m². La dosificación a adoptar será fijada en cada caso por el Ingeniero Director de las Obras, a la vista de las condiciones circunstanciales de la ejecución.

Si el riego debe extenderse sobre un pavimento bituminoso antiguo, se eliminarán los excesos de betún y se repararán los desperfectos que puedan impedir una perfecta unión entre las capas bituminosas.

En una segunda aplicación se puede rectificar añadiendo ligante donde falte o absorbiendo el exceso extendiendo una dotación de arena capaz de absorber el ligante.

El equipo necesario para la ejecución de las obras, y la ejecución de las obras se definen en los documentos del Proyecto, y en el Pliego General para Obras de Carreteras y Puentes **PG-3**.

4.18. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO

Se define como mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) con granulometría continua y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto, eventualmente, el polvo mineral de aportación) y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la ambiente.

El ligante bituminoso, el árido grueso, árido fino, filler y composición de la mezcla cumplirán las prescripciones descritas en la Orden Circular 24/2008 (**PG-3**).

Los materiales a utilizar deberán cumplir las condiciones exigidas en los artículos correspondientes del Capítulo III de este Pliego.

Para su utilización en obras se establecen los tipos de mezcla bituminosa descritas en la Orden Circular 24/2008 (**PG-3**).

La composición de las mezclas y la cantidad del ligante a emplear serán fijadas por el Ingeniero y Director de las obras a la vista de las características de los áridos que se utilicen, para lo cual se realizarán los correspondientes ensayos Marshall.

La fabricación de cada tipo de mezcla no se realizará hasta que se haya estudiado; adoptado y aprobado por el Director de las obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación, la cual deberá fijar:

- Identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.
- Granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, expresada en porcentaje del árido total con una aproximación del uno por ciento (1%), con excepción del tamiz 0,063 que se expresará con aproximación del uno por mil (0,1%).
- Dosificación, en su caso, de polvo mineral de aportación, expresada en porcentaje del árido total con aproximación del uno por mil (0,1%).
- Tipo y características de ligante hidrocarbonato.
- Dosificación de ligante hidrocarbonato referida a la masa de la mezcla total (incluido el polvo mineral), y la de aditivos al ligante, referida a la masa del ligante hidrocarbonato.
- En su caso, tipo y dotación de las adiciones a la mezcla bituminosa, referida a la masa de la mezcla total.
- Densidad mínima a alcanzar.

Si la marcha de las obras lo aconseja, el Ingeniero Director de las obras podrá modificar la fórmula de trabajo, con el objeto de mejorar la calidad de la mezcla bituminosa.

Antes de proceder a la fabricación y extensión de las mezclas se preparará la superficie, ejecutando el correspondiente riego de imprimación o de adherencia de acuerdo con las condiciones indicadas en los artículos anteriores. En el caso de que en el tiempo transcurrido las condiciones climatológicas o la acción del tráfico hubiera hecho perder el riego de imprimación o de adherencia sus propiedades, éste se corregirá de acuerdo con las órdenes del Ingeniero Director.

Los áridos se suministrarán en los tamaños y tipos necesarios para obtener la granulometría deseada y se acopiarán de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Ingeniero Director.

Los áridos se calentarán antes de su mezcla con el ligante bituminoso.

La temperatura del árido, determinada en el momento en que entre en el mezclador, será tal que permita que la temperatura de la mezcla se encuentre dentro de las tolerancias de la fórmula de trabajo. Salvo que se autorice lo contrario por escrito los áridos secos y calientes se clasificarán en depósitos o tolvas separadas, por lo menos según tres (3) tamaños. Para el filler se dispondrá de un almacenamiento independiente, en seco.

El ligante hidrocarbonado se calentará en la propia instalación a la temperatura que ordene el Ingeniero Director de las obras.

Los áridos preparados como se ha indicado anteriormente y el filler seco se pesarán o medirán exactamente y se transportarán al mezclador en cantidades proporcionales a las determinadas en la fórmula de trabajo.

Si el proceso de fabricación de la mezcla es de tipo continuo, se introducirá en el mezclador, al mismo tiempo, la cantidad de ligante requerida.

Si el proceso es de tipo discontinuo, después de haber introducido en el mezclador los áridos y el filler, se agregará el material bituminoso calculado para cada amasada y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo necesario para obtener un conjunto homogéneo. En ningún caso se introducirá el árido caliente en el mezclador a una temperatura superior en quince grados centígrados (15° C.), a la temperatura del ligante.

Cuando la mezcla se efectúe en un mezclador de ejes gemelos (tipo continuo) 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.

Se rechazarán todas las mezclas carbonizadas o sobrecalentadas, las mezclas con espuma o las que presenten indicios de humedad. En este último caso se retirarán los áridos de las correspondientes tolvas y se colocarán en sus respectivos acopios.

En el caso de que se utilicen procedimientos de fabricación especiales, el Ingeniero Director de las obras suministrará al contratista las normas y especificaciones correspondientes.

La mezcla bituminosa se transportará desde la instalación de fabricación al lugar de empleo en camiones que dispongan de una caja hermética, limpia y lisa, que haya sido engrasada con una cantidad mínima de jabón o aceite de escasa viscosidad para evitar adherencias.

El Ingeniero Director de las obras, si lo considera pertinente, podrá exigir que los camiones cargados se cubran con lonas u otros materiales adecuados y de tamaño suficiente para protegerlos de la intemperie y evitar las pérdidas de calor. Las entregas se efectuarán de modo que el extendido y apisonado de toda la mezcla preparada en un día de trabajo pueda terminarse en el período de luz solar. La mezcla se transportará al lugar de empleo de modo que en el momento de descargar aquélla en la extendedora, su temperatura no sea inferior a la señalada por el Ingeniero Director de las obras. Se rechazarán aquellos camiones cuyas cargas hayan resultado excesivamente mojadas por la lluvia o su temperatura no alcance la antes indicada.

El espesor de cada capa, después de compactar, no debe ser inferior a una vez y media (1,5) el tamaño máximo del árido, ni superior a tres veces (3) la indicada dimensión o diez centímetros (10 cm.).

La extendedora se regulará de forma que su velocidad que deberá ser inferior a cinco metros por minuto (5m/minuto) permita que la superficie de la capa extendida quede lisa y con un espesor tal que una vez compactada se ajuste a la sección transversal, a la rasante y a los perfiles indicados en los correspondientes planos. A menos que se ordene otra cosa, la colocación comenzará a partir del borde de 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 que tenga una anchura mínima de tres metros (3 m.) siendo todo el ancho si es posible y la faja de quince centímetros (15 cm.) contigua a la zona sobre la cual haya de extenderse una nueva franja no se apisonará hasta que ésta se haya colocado, salvo que hubiera de interrumpirse el trabajo.

Después de haber extendido y apisonado la primera franja se extenderá la segunda y siguientes y se ampliará el apisonado para que incluya los quince centímetros (15 cm.) de la primera (o de la anterior) franja que se habrá dejado sin apisonar. Las franjas sucesivas se colocarán mientras la franja de quince centímetros (15 cm.) sin apisonar de la franja contigua se encuentra aún caliente y en condiciones de ser compactada fácilmente. La colocación de la mezcla se realizará con la mayor continuidad posible y, tras la extendedora, deberán colocarse suficiente número de obreros especializados añadiendo mezcla caliente y rastrillándola según se precise, con el fin de obtener una capa que, una vez compactada, se ajuste enteramente a las condiciones impuestas en este Pliego.

Donde no resulte factible 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 capa uniforme, de poca consistencia y de espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a los planos correspondientes.

Las cargas no se verterán a un ritmo más rápido que el conveniente para que los obreros puedan extenderlas. Los rastrilladores no deberán permanecer sobre la mezcla caliente si no van provistos de calzado especial.

La compactación de la mezcla extendida se efectuará mediante cilindros lisos de (3) tres ruedas, cilindros tándem, rodillos de neumáticos o rodillos vibratorios, previamente aprobados por el Ingeniero Director de las obras.

El apisonado deberá comenzar tan pronto como se observe que puede soportar la carga a que se someta, sin que se produzcan desplazamientos indebidos.

La compactación se iniciará longitudinalmente por el punto más bajo de las distintas franjas y continuará hacia el borde más alto del pavimento, solapándose los elementos de compactación en sus pasadas sucesivas que deberán tener longitudes ligeramente distintas.

Inmediatamente después del apisonado inicial se comprobará la superficie obtenida en cuanto a bombeo, rasante y demás condiciones especificadas.

Corregidas las deficiencias encontradas, se continuarán las operaciones de compactación.

Las capas extendidas se someterán también a un apisonado transversal, mediante cilindros tándem o rodillos neumáticos, mientras la mezcla se mantiene caliente y en condiciones de ser compactada, cruzándose en sus pasadas con la compactación inicial.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación mecánica, la compactación se efectuará mediante pisones de mano adecuados para la labor que se pretende realizar.

El apisonado deberá ser continuo durante toda la jornada de trabajo y se complementará con el trabajo manual necesario para la corrección de todas las irregularidades que se puedan presentar en el pavimento.

Las operaciones de compactación serán definidas por el Ingeniero Director de las obras, a la vista de las circunstancias que en ella concurren.

La densidad a obtener deberá ser, como mínimo, el noventa y siete (97%) por ciento de la obtenida aplicando a la fórmula de trabajo la compactación prevista en el método Marshall, según la norma NLT 159/75, o mayor si así lo aconsejara el Director de las obras, basándose en los resultados obtenidos en los tramos de prueba.

Todas las juntas deberán presentar la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa.

Las juntas entre trabajos realizados en días distintos, deberán cuidarse especialmente para asegurar una perfecta adherencia. El borde la capa extendida con anterioridad se cortará verticalmente y la superficie resultante se pintará con una mano uniforme de ligante de adherencia antes de colocar la nueva mezcla. La nueva mezcla se rastrillará contra la junta y se compactará y alisará con elementos adecuados antes de permitir el paso del equipo de compactación sobre ella. Las juntas transversales de la capa de rodadura se compactarán transversalmente.

Cuando los bordes de las juntas sean irregulares o presenten huecos o estén deficientemente compactadas, se recortarán hasta dejar al descubierto una superficie lisa y vertical en todo el espesor de la capa y donde sea necesario se añadirá nueva mezcla que después de rastrillada y compactada con pisones, se compactará mecánicamente.

Siempre que sea posible se procurará que la distancia entre las juntas transversales de capas superpuestas no sea inferior a 5 m. y que la distancia entre juntas longitudinales de capas superpuestas no sea inferior a 30 cms. debiéndose tener en cuenta en todo caso las instrucciones del Ingeniero Director de las obras.

Tolerancias de la superficie acabada: sobre cada capa se obtendrá un perfil longitudinal al menos de cinco puntos de la sección transversal:

-eje de calzada

- bordes derecho e izquierdo
- centro de cada carril

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de 10 mm. en la capa de rodadura, ni en más de 15 mm. en otras capas.

Cuando se comprueba con la regla de 3 m. de longitud, aplicada tanto en dirección paralela como transversal al eje, la superficie no deberá presentar irregularidades superiores a 4 mm. en la capa de rodadura, ni superiores a 6 mm. en el resto de las capas.

Las zonas en que no se cumplan las condiciones antes indicadas y aquéllas que retengan agua sobre la superficie o en las cuales el espesor de la capa sea inferior al 90% del espesor teórico, deberán ser corregidas por el contratista a su costa y de acuerdo con las órdenes del Ingeniero Director de las obras.

La fabricación y extensión de mezclas se efectuará cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a ocho grados centígrados (8° C.) y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Si la temperatura ambiente tiene tendencia a subir se podrá fijar el límite antes citado en cinco grados centígrados (5° C.).

Siempre que sea posible se deberá evitar todo tipo de tráfico sobre las capas recién ejecutadas durante 24 horas y si ello no es posible se limitará la velocidad y se ordenará el tráfico de acuerdo con las órdenes del Ingeniero Director de las obras.

Las características de los materiales a utilizar se comprobarán de acuerdo con los ensayos indicados en los correspondientes artículos del Capítulo III de este Pliego.

La calidad de las mezclas y la bondad de las condiciones de ejecución y de la obra ejecutada se comprobará efectuando los ensayos cuya frecuencia y tipo se señala a continuación, debiéndose entender que las cifras que se indican corresponden al número mínimo de ensayos a realizar.

Por cada hora de trabajo:

- 1 ensayo granulométrico de la mezcla de árido a la entrada del mezclador.
- 1 determinación del equivalente de arena de la mezcla de áridos.
- 1 determinación de temperatura de los áridos y del ligante a la entrada en el mezclador.
- 1 determinación de la temperatura de la mezcla a la salida del mezclador.

Por cada jornada de trabajo:

- 1 ensayo Marshall.

Por cada 1.000 m² de mezcla extendida y compactada:

- 1 ensayo de determinación de densidad "in situ".

4.19. GRAVA ESTABILIZADA.

Los áridos de partida cumplirán lo especificado en el Capítulo III del presente Pliego.

La explanada se ejecutará con los materiales especificados en planos. Estará compactada y correctamente regularizada. La nivelación será necesaria cuando existan irregularidades superiores a 2 cm. No se debe acumular el agua en la superficie tratada.

La escorrentía de las zonas adyacentes no debe discurrir por encima de la zona tratada.

Se mezclará uniformemente el producto estabilizador y las gravas usando una proporción de 6 kg por tonelada de material.

El mezclado deberá realizarse mediante hormigonera, o planta mezcladora. Debe evitarse en lo posible el mezclado in-situ que se dejará para posteriores reposiciones o reparaciones.

La capa inferior no debe contaminar la mezcla.

La mezcla será instalada con buenas condiciones climatológicas (sin lluvia)

Se humedecerá la capa inferior. Se aplicará el material mezclado con el Stabilizer y húmedo en una tongada de 5 cm. El extendido podrá ser realizado por medios mecánicos o manuales.

Se regará con agua por aspersión de manera suficiente para que traspase de forma uniforme toda la capa. Se necesita entre 100-180 l. de agua por tonelada de la mezcla de la arena con el Stabilizer.

La mezcla se revisará para asegurarnos de que la tongada ha sido correctamente humectada.

Tan pronto como el agua se haya evaporado, la superficie debe ser compactada. La mezcla deberá estar aun húmeda.

Para la compactación se usarán rodillos tándem con rulos de 800/1000 kg y anchuras de trabajo de 75 cm. La compactación se hará sin vibrado. Donde sea posible, la compactación se realizará con varios pases cruzados de rulo.

Después se debe mojar la superficie ligeramente. La superficie resultante deberá quedar regular y no presentar grietas ni elementos sueltos. Una vez comenzado a secar no presentará zonas esponjosas.

La superficie estará en condiciones de ser usada solamente cuando esté completamente seca, situación que puede durar entre 3 y 15 sin lluvia.

4.20. BORDILLOS DE PIEDRA NATURAL

Se define con este título al conjunto de bordillos de piedra natural, definidos en los planos para delimitación de aceras y aparcamientos.

Los bordillos deberán ser prefabricados y deberán cumplir las condiciones exigidas en el artículo correspondiente del Capítulo III de este Pliego.

Las rigolas se moldearán "in situ" en general con hormigón tipo **HM-20/P/30/IIb**. El hormigón tipo HM-20 deberá cumplir las condiciones exigidas en el artículo correspondiente del Capítulo III.

Las dimensiones de bordillos y rigolas deberán ajustarse a los planos, complementados con las órdenes del Ingeniero Director de las obras, y a las condiciones indicadas en este artículo.

Los bordillos y rigolas prefabricadas se asentarán sobre una base de hormigón **HNE-15/C/TM** con la disposición y dimensiones indicadas en los planos.

El bordillo se recibirá en la base mediante una capa de mortero anhidro M-35.

La junta entre piezas será de cinco milímetros como máximo, y se rellenará con el mismo tipo de mortero.

Al construir las rigolas se establecerán juntas de retención a distancias no superiores a 5 m.

La calidad de los materiales se comprobará mediante la realización de los ensayos correspondientes a cada tipo de material.

4.21. BORDILLOS Y RIGOLAS DE HORMIGÓN

Se define con este título al conjunto de bordillos y rigolas de hormigón, definidos en los planos para delimitación de calzadas y aparcamientos.

Los bordillos deberán ser prefabricados y deberán cumplir las condiciones exigidas en el artículo correspondiente del Capítulo III de este Pliego.

Las rigolas se moldearán "in situ" en general con hormigón tipo **HM-20/P/30/IIb**. El hormigón tipo HM-20 deberá cumplir las condiciones exigidas en el artículo correspondiente del Capítulo III.

Las dimensiones de bordillos y rigolas deberán ajustarse a los planos, complementados con las órdenes del Ingeniero Director de las obras, y a las condiciones indicadas en este artículo.

Los bordillos y rigolas prefabricadas se asentarán sobre una base de hormigón **HNE-15/C/TM** con la disposición y dimensiones indicadas en los planos.

El bordillo se recibirá en la base mediante una capa de mortero anhidro M-35.

La junta entre piezas será de cinco milímetros como máximo, y se rellenará con el mismo tipo de mortero.

Al construir las rigolas se establecerán juntas de retención a distancias no superiores a 5 m.

La calidad de los materiales se comprobará mediante la realización de los ensayos correspondientes a cada tipo de material.

4.22. ACERAS DE BALDOSAS O ADOQUINES

Estas aceras estarán constituidas por una solera de hormigón y un pavimento de losetas hidráulicas o adoquines asentadas sobre una capa de mortero anhidro M-35.

La solera de hormigón deberá tener un espesor uniforme. Formando el encintado de la acera y en sus bordes longitudinales se colocará un bordillo prefabricado de las dimensiones indicadas en los planos asentado sobre solera de hormigón HM-15 de acuerdo con la disposición prevista en los planos. Los materiales a utilizar en la pavimentación de aceras deberán cumplir las condiciones exigidas en los artículos correspondientes del Capítulo III de este Pliego.

Previamente a la colocación del hormigón en aceras, se deberá comprobar la disposición final de los marcos de las arquetas y de los registros de todos los servicios, teniendo en cuenta la cota definitiva del pavimento de acera.

Para la aceptación se realizará el control geométrico de las cotas de acabado cada veinte metros de acera, en la línea de bordillo y en las líneas que delimitan los elementos singulares (marcos de arquetas y registros).

La pavimentación de aceras se construirá en dos fases. En la primera de las fases se construirán únicamente las soleras de hormigón, mientras que la colocación de las losetas hidráulicas se retrasará

hasta el momento en que lo ordene el Ingeniero Director de las obras. Las juntas transversales de construcción deberán ejecutarse cada veinte metros cuadrados aproximadamente y deberán llevar un relleno de tipo porexpan.

4.23. OBRAS DE HORMIGÓN

Incluimos en esta denominación todas las obras constituidas fundamentalmente por hormigón en masa y hormigón armado.

Se definen como obras de hormigón en masa los macizos en los cuales se utiliza como material fundamental el hormigón sin empleo de armaduras.

Se definen como obras de hormigón armado las obras de hormigón en las que se utilizan armaduras de acero que colaboran con el hormigón para resistir esfuerzos.

La ejecución de estas obras comprende:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Colocación de encofrados.
- Colocación de armaduras (Únicamente en obras de hormigón armado)
- Fabricación del hormigón.
- Transporte de hormigón.
- Puesta en obra del hormigón.
- Compactación de hormigón
- Ejecución de juntas.
- Desencofrado.
- Curado del hormigón.
- Acabado del hormigón.

Todo ello realizado de acuerdo con las presentes especificaciones y con los datos que sobre el particular incluyen los correspondientes documentos del Proyecto.

En la ejecución de las obras el hormigón en masa y armado se tendrá en cuenta las condiciones exigidas en la "Instrucción de Hormigón Estructural" **EHE-08**.

Los materiales y los tipos de hormigón a utilizar deberán cumplir las condiciones exigidas en los artículos de este Pliego de Condiciones.

En la construcción de las distintas unidades y elementos se deberán utilizar los tipos de hormigón señalados en los planos.

Los casos dudosos serán resueltos por el Ingeniero Director de las obras, el cual podrá exigir la utilización de tipos de mayor calidad que la prevista siempre que lo considere necesario o cuando lo aconsejen a su juicio las condiciones circunstanciales de ejecución de las obras.

El equipo necesario para la ejecución de las obras deberá ser aprobado por el Ingeniero Director de las mismas y habrá de mantenerse, en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorias.

Los materiales a emplear en los encofrados de madera cumplirán las condiciones indicadas en el artículo correspondiente del Capítulo III del presente Pliego.

Se recomienda la utilización de encofrados metálicos para la construcción de elementos que exijan gran número de reutilizaciones.

Se autoriza el empleo de tipos y técnicas en encofrado cuya utilización y resultados estén sancionados por la práctica, debiendo justificarse la eficacia de aquellos otros que se propongan y que, por su novedad, carezcan de garantía a juicio del Ingeniero Director de las obras.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados deberán poseer la resistencia y la rigidez necesaria para que, con la marcha prevista del hormigonado y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido y 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 superiores a cinco milímetros (5 mm.) en los encofrados.

Los enlaces de los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifique con facilidad sin requerir golpes ni tirones.

Los moldes ya usados y que hayan de servir para unidades repetidas, serán cuidadosamente rectificadas y limpiados.

El contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas de hormigón resulten bien acabadas, colocando angulares metálicos en las aristas exteriores de encofrado o utilizando otro procedimiento similar en su eficacia. No se tolerarán imperfecciones en las líneas de las aristas mayores de 5 mm. Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficiente uniformes y lisas para lograr que los paramentos de las piezas de hormigón moldeadas en ellos que no presenten defectos, bombeos, resaltos o rebabas de más de 5 mm.

Tanto las superficies de los encofrados como los productos que a ellos se puedan aplicar no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado a fin de evitar absorción de 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.

El Ingeniero Director de las obras podrá exigir, cuando lo considere conveniente, que el contratista someta a su aprobación los planos del encofrado que vaya a utilizar, así como los detalles de los apeos o cimbras que pueden resultar necesarios. A la vista de las características del encofrado, el Ingeniero Director de las obras podrá exigir, si lo considera necesario, la utilización de un producto de desencofrado previamente aprobado por él.

La forma y dimensiones de las armaduras y los tipos de acero a utilizar serán los señalados en los planos.

Las armaduras se colocarán limpias de toda suciedad y óxido.

Las barras se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniendo la distancia del encofrado, de modo que queda impedido todo movimiento de aquéllas durante el vertido y compactación del hormigón y permitiendo a éste envolverlos sin dejar coqueras.

El hormigón de tipo HM podrá ser compactado por apisonado pero el Ingeniero Director de las obras podrá exigir que sea compactado por vibración si a su juicio lo exigen las características de los materiales o de los medios de puesta en obra.

El resto de los hormigones se compactarán por vibración.

El espesor de las tongadas de hormigón, los puntos de aplicación de los vibradores y la duración del vibrado se fijarán por el Ingeniero Director de las obras.

Las vibraciones se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa sin que se produzcan disgregaciones locales.

Si se emplean vibradores de superficie se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente húmeda, extendiéndose tongadas de espesor tal que el efecto de los vibradores alcance a toda la masa.

Si se emplean vibradores internos su frecuencia de trabajo no será inferior a seis mil revoluciones por minuto (6.000 r.p.m.). Deberán sumergirse en la masa y retirarse verticalmente sin desplazarlos en horizontal mientras estén sumergidos en el hormigón. 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/sg.).

La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente. Las juntas podrán ser de hormigonado o de contracción y dilatación.

Se cuidará de que las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado queden situadas donde sus efectos sean menos perjudiciales, debiéndose tener en cuenta en todo caso las órdenes del Ingeniero Director de las obras.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto y se humedecerá su superficie, sin exceso de agua, antes de verter el nuevo hormigón.

Las juntas de contracción y dilatación se realizarán de acuerdo con los planos y las órdenes del Ingeniero Director de las obras.

Los materiales a utilizar en la construcción de estas juntas deberán ser sometidos a la aprobación previa del Ingeniero Director de las obras.

Durante el primer período de endurecimiento se someterá el hormigón a un proceso eficaz de curado, que se prolongará lo largo del plazo que fije el Ingeniero Director de las obras, a la vista de las condiciones circunstanciales de ejecución de las mismas.

En cualquier caso, deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitar todas las causas externas, como sobrecargas o vibraciones que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. El agua que haya de utilizarse para cualquiera de las operaciones de curado, cumplirá las condiciones que se le exigen en el presente Pliego.

Curado por riego:

Las tuberías que se empleen para el riego del hormigón serán preferentemente mangueras de goma, proscribiéndose la tubería de hierro si no es galvanizada. Asimismo se prohíbe el empleo de tuberías que puedan hacer que el agua contenga sustancias nocivas para el fraguado, resistencia y buen aspecto del hormigón. La temperatura del agua empleada en el riego no será inferior en más de veinte grados centígrados (20° C.) a la del hormigón.

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 y sean aprobados por el Ingeniero Director de las obras.

Si el rigor de la temperatura lo requiere, el Ingeniero Director de las obras podrá exigir la colocación de protecciones suplementarias consistentes en una capa de arena, paja o materiales análogos que proporcionen el debido aislamiento térmico.

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 pueda 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 será el alcanzado en el citado plazo.

Las temperaturas antedichas podrán rebajarse en tres grados centígrados (3° C.) cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, paja y otros recubrimientos aislantes del frío, con espesor tal que pueda asegurarse que la acción de la helada no afectará al hormigón construido.

En los casos en que, por absoluta necesidad y previa autorización del Ingeniero Director de las obras, 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.

Si no puede garantizarse la eficacia de las medidas adoptadas para evitar que las heladas afecten al hormigón, se prolongará su tiempo normal de curado en tantos días como noches heladas se hayan presentado en dicho tiempo.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas del hormigón. Eventualmente la continuación de los trabajos en la forma que se proponga deberá ser aprobada por el Ingeniero Director de las obras.

Las superficies del hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos ni rugosidades que requieran la aplicación de un enlucido posterior de corrección, el cual no se deberá realizar en ningún caso sin autorización previa del Ingeniero Director.

La tolerancia máxima de las superficies regladas medida con una regla de 2 m., en la dirección de las generatrices rectas será de 5 mm. para las superficies vistas y de 24 mm. para las superficies ocultas. En el resto de las direcciones y en las superficies no regladas, se admitirán estas mismas tolerancias respecto a la superficie teórica.

A estos efectos se considerará como superficies vistas las superficies interiores de colectores, ovoides y de pozos de registro y en general de todos los conductores y obras previstas para conducir aguas, incluso en el caso de que no sean visitables.

Las superficies defectuosas deberán ser reparadas y regularizadas por el contratista de acuerdo con las órdenes del Ingeniero Director de las obras, el cual podrá exigir la demolición y reconstrucción de los elementos afectados si considera que los defectos existentes no permiten su corrección.

Todas las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir o reparar las superficies defectuosas, deberán ser realizadas por el contratista a su cargo.

El control de la ejecución tiene por objeto garantizar el cumplimiento de las prescripciones del capítulo 3, y se establece con carácter preceptivo.

4.24. BASES PARA CIMENTACIÓN DE BÁCULOS DE ILUMINACIÓN

Las bases para cimentación de báculos se construirán con la disposición indicada en los planos, complementada con las órdenes del Ingeniero Director de las obras.

Las dimensiones que figuran en los planos tienen carácter de orientación; las cotas definitivas serán fijadas por el Ingeniero Director de las obras, el cual fijará la situación de cada una de las bases a construir y los datos necesarios y especialmente los correspondientes a diámetro de los anclajes, distancia entre ellos y profundidad de los mismos.

4.25. RED DE SANEAMIENTO

Las condiciones indicadas en este artículo son aplicables en la construcción de la red de saneamiento propiamente dicha, y en la de los tubos de desagüe de sumideros y en general en la construcción de conductos de desagües.

Todos los colectores y elementos de desagüe se construirán de acuerdo con los planos complementados con las órdenes del Ingeniero Director de las obras, el cual fijará la situación y profundidad de pozos de registro y la situación, profundidad y tipo de los sumideros y en general la situación definitiva de todos los elementos.

En la ejecución de todos los elementos se tendrá en cuenta, además de las condiciones indicadas en este Pliego, las condiciones que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para

Tuberías de Saneamiento de Poblaciones del Ministerio de Obras Públicas (P.G.O.S.) y las Ordenes del Ingeniero Director de las Obras.

En la carga, transporte y descarga de los tubos se evitarán los choques; los tubos se deberán depositar en el suelo sin brusquedad y se evitará su rodadura sobre piedras, debiéndose adoptar en general las precauciones necesarias para los tubos no sufran golpes que puedan causarles daños. En los transportes largos se deberán proteger las cabezas con torcidas o trenzas de paja larga. Los tubos se descargarán, siempre que sea posible, enfrente del lugar donde deben ser empleados y de forma que puedan ser rodados con facilidad al punto de empleo.

Si la zanja no está abierta todavía se deberán colocar los tubos en el lado opuesto a aquél en que se piensan amontonar los productos de la excavación y de forma que queden protegidos del tránsito.

Los tubos no deben permanecer acopiados a la intemperie un período largo en condiciones que se pueda producir desecaciones excesivas. El Ingeniero Director de las obras fijará en cada caso, a la vista de las condiciones climatológicas, el período máximo que puedan permanecer los tubos acopiados, o las precauciones a adoptar para protegerlos.

En el transporte y el apilado de tubos se tendrá en cuenta el número de capas que se puedan apilar de forma que las cargas de aplastamientos no superen el 50% de las de prueba.

Los tubos acopiados en el borde de las zanjas y dispuestos para el montaje serán examinados por el Ingeniero Director de las obras, el cual deberá rechazar aquellos que presenten defectos o estén deteriorados. No obstante, cuando la parte dañada esté en un extremo podrá autorizar el corte si a su juicio con esta operación queda el tubo en buenas condiciones de empleo.

Los tubos rechazados no serán objeto de abono y deberán ser retirados por el contratista a su costa.

Las zanjas no se excavarán con excesiva antelación a la fecha en que vaya a realizarse el montaje de los tubos.

Los tubos se asentarán sobre una cama de arena con la disposición indicada en los planos, que se construirá inicialmente hasta el nivel de apoyo de los tubos y se completará una vez colocados éstos adoptando las precauciones necesarias para garantizar que los tubos queden correctamente asentados.

Los tubos no se bajarán a la zanja sin la previa autorización del Ingeniero Director de las obras, el cual comprobará que es correcta la pendiente en la base de asiento.

Una vez concedida esta autorización se bajarán los tubos empleando elementos adecuados según su peso y longitud.

Antes de su colocación definitiva se examinarán nuevamente los tubos para comprobar que en su interior no hay tierra, piedras, útiles de trabajo ni otros elementos extraños; a continuación se procederá a colocarlos en su posición definitiva, centrándolos y alineándolos perfectamente al calzarlos y acodalarlos.

No se montarán tramos de más de cien metros (100m) de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones técnicas del relleno de la zanja.

Las zanjas y las tuberías deberán ser mantenidas libres de agua hasta que la unidad esté completamente terminada, agotando con bomba siempre que sea necesario.

Cuando se interrumpa la colocación de la tubería se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua, tierra y cuerpos extraños y al reanudar el trabajo se procederá a examinar la tubería para comprobar que no se ha introducido ningún elemento extraño a pesar de las precauciones adoptadas.

Una vez terminada la colocación de la tubería se procederá a la construcción del hormigón de refuerzo en las zonas en que esta construcción sea necesaria, de acuerdo con los planos y las órdenes del Ingeniero Director de las obras, y a rellenar la zanja, por lo menos parcialmente, para evitar que los tubos puedan recibir golpes y la posible flotación en caso de inundación accidental de la zanja.

El refuerzo se realizará con hormigón tipo **HNE-15/C/TM**, de acuerdo con la solución indicada en los planos y las órdenes del Ingeniero Director de las obras.

4.26. RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUAS

La red de distribución de aguas se construirá de acuerdo con los Planos, complementados con las órdenes del Ingeniero Director de las obras.

Los tramos situados bajo calzadas y aparcamientos y los tramos especiales que ordene el Ingeniero Director de las obras se protegerán con la solución indicada en los planos.

Tanto en la ejecución de las obras como en cuanto a la calidad de los materiales deberán cumplirse las condiciones exigidas en el Pliego General de Condiciones Facultativas de Tuberías para Abastecimiento de Aguas (P.G.A. de A.) y además las que se indican a continuación.

Las obras se realizarán de acuerdo con los Planos complementados con las órdenes del Ingeniero Director de las Obras, el cual fijará la situación y la profundidad definitiva de todos los tramos y especialmente la situación exacta de los puntos de toma y de todos los puntos especiales.

Una vez terminada la colocación de la tubería se procederá a rellenar la zanja parcialmente para evitar que las tuberías puedan recibir golpes, pero al realizar el relleno se deberá dejar a la vista todas las juntas hasta que se haya realizado satisfactoriamente las pruebas de las tuberías. Estas pruebas serán pruebas preceptivas, de presión interior y de estanqueidad.

Las arquetas y las obras de fábrica necesarias para alojamiento de piezas especiales y para tramos reforzados se construirán de acuerdo con los planos complementados con las órdenes del Ingeniero Director de las obras, el cual podrá ordenar el establecimiento de los elementos de desagüe que considere procedente.

4.27. TUBOS DE POLIETILENO

Antes de bajar los tubos a la zanja, el Director de las obras los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.

Antes de la colocación de los tubos se comprobará que la rasante, la anchura, la profundidad y el nivel freático de la zanja corresponden a los indicados, en caso contrario se avisará a la Dirección de las obras.

A todas las superficies que hayan sido mecanizadas, se les repondrá el recubrimiento afectado por medio de pintura epoxi de secado rápido.

Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo. Se recomienda la suspensión del tubo por medio de bridas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Si la zanja tiene una pendiente mayor al 10 por ciento (>10%), la colocación de los tubos se realizará en sentido ascendente. De no ser posible habrá que fijarla provisionalmente para evitar el deslizamiento de los tubos.

Los tubos se calzarán y acodalarán para impedir su movimiento.

Colocados los tubos dentro de la zanja, se controlará que el interior esté libre de tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.

Cada vez que se interrumpa el montaje se taparán los extremos abiertos.

Para realizar la unión de los tubos, no se forzarán ni deformarán sus extremos.

Las tuberías se mantendrán libres de agua, achicando con bomba o dejando desagües en la excavación.

No se montarán tramos de más de cien metros (100m) de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las condiciones específicas técnicas del relleno de zanja.

Una vez situada la tubería en la zanja, parcialmente rellena excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión interior y de estanqueidad según la normativa vigente.

Los dados de anclaje se realizarán una vez lista la instalación. Se colocarán de forma que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación.

Una vez terminada la instalación se limpiará interiormente haciendo pasar un disolvente de aceites y grasas, y finalmente agua, utilizando los desagües previstos para estas operaciones.

Si la tubería es para abastecimiento de aguas, se procederá a un tratamiento de depuración bacteriológica después de limpiarla.

4.28. PERNO DE ANCLAJE DE LAS CIMENTACIONES DE BACULOS

Las arquetas, cimentaciones y zanjas se efectuarán con las dimensiones, formas y materiales indicadas en los planos.

Los pernos de anclaje, además de ser de la forma y dimensiones indicadas en los planos, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Los materiales deberán ser perfectamente homogéneos y estar exentos de sopladuras, impurezas y otros defectos de fabricación. El tipo de acero empleado será el F-111, UNE 36.011.
- La rosca será realizada por el sistema de fricción de las siguientes características: rosca triangular 150 M 22 * 2,5 (según UNE 17.704).

4.29. CENTROS DE MANDO

Para el accionamiento y protección de las unidades luminosas se instalarán los Centros de Mando cuyo emplazamiento figura en los planos.

Estos Centros de Mando deberán ser de intemperie, en armarios a base de poliéster reforzado con fibra de vidrio, siendo accesibles sin necesidad de permisos a terceras personas y no estarán sometidos a servidumbre.

Constarán de un interruptor general automático, un interruptor diferencial para protección contra corriente de defecto por cada circuito de salida, un contactor accionado mediante cédula fotoeléctrica igualmente por cada salida y, para caso de maniobra manual, un interruptor y sus correspondientes fusibles calibrados por cada salida.

Con el fin de unificar el encendido de los Centros de Mando a una misma hora, se accionarán todos los contactores en cascada desde uno de ellos, para cuyo fin se instalará un hilo piloto de conexión.

Los elementos a instalar serán de calidad y se acoplarán sobre bastidores de perfiles angulares.

4.30. TOMAS DE TIERRA

La resistencia tierra no será superior a 5 ohmios, debiendo en caso necesario efectuar un tratamiento adecuado del terreno.

Las picas utilizadas, de la longitud y diámetro indicado en el presupuesto, serán de núcleo de acero al carbono con una capa de cobre de espesor uniforme y puro aleada molecularmente al núcleo. La unión

entre ambos será tal que si se pasa una herramienta cortante no exista separación alguna del cobre y del acero en la viruta resultante.

Las grapas de conexión de los conductores de tierra y pica serán de latón estañado y serán de tipo que permitan la conexión vertical del conductor a la pica.

El hincado de las picas sea efectuará con golpes suaves mediante el empleo de martillos neumáticos o eléctricos o masa de un peso igual o inferior a dos kilogramos a fin de asegurarse que la pica no se doble.

El Ingeniero Director de la obra, de acuerdo con la naturaleza del terreno, fijará la longitud y número de picas necesarias para satisfacer lo exigido en este artículo.

4.31. PINTURA

Para la aplicación de la pintura, la superficie deberá estar 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 de púas de menor dureza en las superficies bituminosas.

Antes de iniciarse la ejecución de marcas viales, el Contratista someterá a la aprobación del Director los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el periodo de ejecución, y de las marcas recién pintadas durante el periodo 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 que disponga una perfecta terminación. Para ello, se fijarán en el eje de la marca, o de su línea de referencia, tantos puntos como se estimen necesarios, separados entre sí una distancia no superior a cincuenta centímetros ($\leq 50\text{cm}$). Con el fin de conseguir alineaciones correctas, dichos puntos serán replanteados mediante la utilización de aparatos topográficos adecuados.

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.

4.32. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

No se producirán daños en la pintura, ni abolladuras en la plancha durante el proceso de fijación.

No se agujereará la plancha para fijarla. Se utilizarán los agujeros existentes.

Los elementos auxiliares de fijación serán de acero galvanizado.

Tolerancias de ejecución.....1º

4.33. MEDIOS AUXILIARES

El contratista, a la vista de las excavaciones, determinará si procede la entibación de éstas bajo su responsabilidad, siendo de cuenta y riesgo las entibaciones antedichas, los andamios, cimbras, aparatos y demás medios auxiliares de la construcción, no cabiéndole, por lo tanto, a los técnicos encargados de la obra responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en la obra por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

4.34. OBRAS ACCESORIAS

Se entiende por obras accesorias las que figuran con este carácter en el presupuesto y no pueden ser definidas, total o parcialmente, sino a medida que avanzan las obras. Las obras accesorias se realizarán con arreglo a los proyectos particulares que para ellas sea redacten o bien siguiendo las indicaciones del Ingeniero Director de las obras.

4.35. UNIDADES NO INCLUIDAS EN EL PRESENTE PLIEGO

Las unidades de obra que no se han incluido en el presente Pliego se ejecutarán de acuerdo con lo sancionado por la costumbre como reglas de buena construcción y las indicaciones que sobre el particular señale el Ingeniero Director de las mismas.

Capítulo 5 .- MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS

5.1. CONDICIONES GENERALES

Todos los precios unitarios a que se refieren las normas de medición y abono contenidas en este capítulo del presente Pliego de Condiciones, se entenderá que incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para la ejecución de las unidades de obra correspondientes, a menos que específicamente se excluya alguno en forma expresa.

Asimismo se entenderá que todos los precios unitarios comprenden los gastos de maquinaria, mano de obra, elementos accesorios, transporte, herramientas, energía y todas cuantas operaciones directas o incidentales sean precisas para que las unidades de obra terminada sean aprobadas con arreglo a lo especificado en la documentación de contrata de este Proyecto y especialmente todos los materiales, medios y operaciones que sean necesarios para garantizar la seguridad de la obra, del tráfico y del personal operario.

5.2. OBRAS INCOMPLETAS

Cuando por rescisión o por otra causa, fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro de Precios nº 2, sin que pueda pretenderse la valoración de las unidades de obra en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

En ningún caso tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna fundada en la insuficiencia de los precios de los cuadros o en omisiones de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

5.3. OBRAS NO ESPECIFICADAS

Si es preciso ejecutar unidades de obra no especificadas en presente Proyecto, se tendrá en cuenta los precios asignados a obras o materiales análogos si los hubiese y cuando no, se discutirán contradictoriamente entre el Ingeniero Director de las obras y el contratista, sometiéndolos a la aprobación superior si resultase acuerdo.

En todo caso se estará a lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

5.4. ABONO A CUENTA POR MATERIALES ACOPIADOS

De acuerdo con la cláusula 54 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, se podrá abonar al Contratista un porcentaje del valor de los materiales recibidos como útiles en las condiciones fijadas en dicha cláusula.

El porcentaje será fijado por el Ingeniero Director de las obras con el límite máximo del 70%.

5.5. DEMOLICIONES

La demolición y reposición de los pavimentos de aquellos tramos donde fuera necesario, se medirán y abonarán por m² según el precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1.

En el caso de las edificaciones o elementos voluminosos, se medirá y abonará por m³ de volumen aparente del elemento. La medición del volumen se realizará en base a las fachadas y cubierta (sin aleros ni cuerpos salientes). En ningún caso serán de abono las demoliciones previas elemento a elemento, estando incluidas en el precio por m³ en la unidad de demolición de edificaciones.

Las unidades de demolición comprenden la carga del camión de los productos resultantes de la demolición, incluso el transporte y la descarga del camión en el vertedero, lugar de empleo o de reutilización y el canon de vertedero en su caso.

5.6. DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

El desbroce del terreno se abonará en m³ de acuerdo con el precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1.

Si no se hiciese referencia al abono de esta unidad, se entenderá comprendida en las de excavación.

En esta unidad de obra se considera incluida la obtención de los permisos necesarios para el vertido del material procedente del desbroce.

Las medidas de protección de la vegetación y bienes y servicios considerados como permanentes, no serán objeto de abono independiente. Tampoco, se abonará el desbroce de las zonas de préstamo.

5.7. EXCAVACIONES EN DESMONTE

La excavación en desmonte en cualquier tipo de terreno se medirá y abonará por m³ realmente ejecutados.

La medición se realizará por diferencia entre los perfiles antes y después de realizar esta operación y sin contabilizar los excesos de excavación que el Ingeniero Director no califique como excesos justificados.

Los precios que figuran para las unidades de desmonte en el Cuadro de Precios nº 1 comprende:

- El coste de las operaciones de despeje y desbroce.
- La excavación y la carga de productos obtenidos.
- El transporte de dichos productos a vertedero, a acopio o a punto de empleo, incluso en el caso de que sea necesario un acopio intermedio, excepto en las partidas indicadas en el Presupuesto.
- La preparación de la superficie de asiento de la capa a construir sobre la superficie resultante de la explanación.
- El reperfilado de dicha superficie y de los taludes creados, salvo en los casos indicados en el Presupuesto.
- Las excavaciones complementarias para facilitar el desagüe durante la ejecución de las obras y para mantener las obras en buenas condiciones de trabajo.

Los perfiles iniciales sea tomarán antes de iniciar las operaciones de despeje y desbroce.

5.8. EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS

A los efectos de medición y abono se consideran como excavaciones localizadas o excavaciones en zanjas y pozos, todas las excavaciones necesarias para la construcción de pozos registro, arquetas, sumideros, cimientos de obras de fábrica normales o especiales y todas aquéllas que resulten necesarias para alojamiento de colectores, tubos, tuberías, captación, conducciones, canalizaciones y excavaciones lineales análogas.

Los casos dudosos serán resueltos por el Ingeniero Director de las obras.

Al realizar la medición no se contabilizarán las excavaciones necesarias para la construcción o instalación de aquellas unidades de obra en cuya composición de costo se incluya expresamente la excavación en el emplazamiento.

La unidad de excavación en zanjas o en pozos se medirá y abonará por m³ según el precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1.

La medición se efectuará por diferencia entre los perfiles tomados antes y después de realizar la operación, y los perfiles de "antes" deberán tomarse después de realizar las operaciones de excavación en desmonte, y en el caso de que no se haya realizado esta operación se actuará de acuerdo con lo indicado en el artículo correspondiente del Capítulo IV de este Pliego.

Al tomar los perfiles finales no se contabilizarán los excesos de excavación que el Ingeniero Director de las obras haya calificado como excesos no justificados en obra.

5.9. RELLENOS LOCALIZADOS

Los rellenos localizados se medirán por m³, medidos sobre los Planos de perfiles transversales, y se abonarán al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1.

La medición se realizará por diferencia entre los perfiles tomados antes y después de realizar la unidad y deduciendo el volumen desalojado por los elementos para cuyo volumen correspondiente al relleno de los excesos no justificados de excavación.

Al realizar la medición no se contabilizarán los rellenos correspondientes a las excavaciones no abonables de acuerdo con el artículo correspondiente del Capítulo IV de este Pliego, ni en general los rellenos cuyo coste esté incluido en el precio de otras unidades.

5.10. TERRAPLENES

El terraplén se medirá por m³ y se abonará los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1 para "m³ de formación de terraplenes con productos de desmonte, incluso compactación y refino de taludes", o bien para "m³ de formación de terraplenes con productos de préstamos, incluso canon, excavación transporte, compactación y refino de taludes", en los casos en que el material procede del desmonte efectuado en el interior del polígono o sea preciso ir a tomarlo de préstamos.

La medición se realizará por diferencia entre los perfiles tomados antes y después de realizar la unidad, sin contabilizar los excesos de obra que el Ingeniero Director de la obra califique como excesos no justificados. Los precios antes citados comprenden los materiales necesarios y su empleo, la preparación de la superficie de asiento, el reperfilado de la explanada resultante y de sus taludes y en general todas las operaciones necesarias para que el terraplén quede totalmente terminado, salvo los casos en que el Presupuesto considera desglosada alguna de estas partes.

5.11. BASE GRANULAR

La base granular se medirá por los metros cúbicos realmente colocados, medidos después de su compactación, dentro de los límites indicados en los planos y ordenados por el Ingeniero Director de las obras, por diferencia entre los perfiles tomados antes y después de la ejecución de la unidad y se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1 para "m³ de base granular o de gravamento extendida y compactada", que incluye los materiales necesarios y su empleo, la preparación de la superficie de asiento, el reperfilado de la superficie resultante y en general todas las operaciones necesarias para que la base granular quede completamente terminada.

5.12. RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

La preparación de las superficies se considerará incluida en el precio de la capa subyacente y no será objeto de abono independiente.

El riego de imprimación se medirá en Tm. de ligante empleado por pesada directa antes de su empleo o por m² realmente ejecutado.

El riego de imprimación se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1 para "Tm. de ligante empleado en riego de imprimación colocado", o por m² realmente ejecutado.

Aunque el ligante se mida antes de su empleo, no se abonará hasta que haya sido empleado.

5.13. RIEGOS DE ADHERENCIA

La preparación de la superficie se considerará incluida en el precio de la capa subyacente y no será objeto de abono independiente.

El riego de adherencia se medirá por Tm. de ligante empleado o por m² realmente ejecutado. La medición se realizará por pesada directa de ligante antes de su empleo.

El riego de adherencia se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1 para "Tm. de betún empleado en riegos de adherencia, colocado", que incluye el suministro de ligante y su empleo, o por m² ejecutado.

5.14. MEZCLAS BITUMINOSAS

Las mezclas bituminosas se medirán en Tm. de los distintos tipos, por pesada directa de las mezclas realmente puestas en obra, de acuerdo con los planos y las órdenes del Ingeniero Director de las obras, pesadas antes de su colocación, en básculas debidamente contrastadas y se abonarán según los casos a los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1.

Estos precios incluyen la fabricación de la mezcla (o su adquisición), el transporte, el extendido y compactación, la preparación de la superficie de apoyo, los gastos ocasionados por la ejecución de las juntas, los trabajos de terminación, el betún, los áridos, el filler natural o artificial, los activantes de resultar necesarios y en general todas las operaciones y materiales necesarios sin más excepción que los riegos de imprimación y adherencia previstos en el Proyecto y ordenados por el Ingeniero Director de las obras. Los precios fijados para ambos materiales han sido elaborados teniendo en cuenta la dosificación necesaria para alcanzar las características fijadas en las prescripciones del presente Pliego y bajo ningún concepto podrán ser objeto de abonos o descuentos adicionales.

Los riegos de imprimación y de adherencia se medirán y abonarán de acuerdo con las condiciones indicadas en los artículos anteriores, pero no se contabilizarán los riegos de adherencia complementarios que haya sido necesario realizar por haber perdido sus condiciones adherentes los riegos de imprimación o de adherencia previstos en el Proyecto; riegos complementarios que deberán ser realizados por el contratista a su costa.

Tampoco se contabilizarán las mezclas bituminosas que haya sido necesario utilizar para corrección de juntas y de zonas defectuosas.

5.15. BORDILLOS

A los efectos de mediciones y abono para los bordillos de calzada y de encintados, incluiremos siempre el conjunto bordillo y cimientó. Se medirán por m.l. realmente colocados y se abonarán al precio correspondiente que figura en el Cuadro de Precios nº 1.

No se efectuará distinción alguna entre piezas rectas, curvas o especiales.

El precio de ambas unidades de obra incluyen todos los hormigones, materiales, medios auxiliares y operaciones necesarias para que las unidades queden completamente terminadas incluso las excavaciones complementarias que puedan resultar necesarias después de realizar la explanación, la

solera de hormigón o base que les sirva de apoyo, o el mortero necesario, que no serán objeto de abono independiente.

5.16. ACERAS

A efectos de mediciones y abono, las aceras se cuantificarán siempre por m² y según las distintas capas de que se componen según el Proyecto. El precio de cada una de las capas, entendido como precio de la capa terminada, incluye tanto las materiales como la maquinaria y mano de obra necesarias para ello.

5.17. HORMIGONES

Los distintos tipos de hormigón se medirán por separado en m³ realmente utilizados, de acuerdo con los planos y las órdenes del Ingeniero Director de las obras y se abonarán a los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1 para cada uno de ellos.

Los precios de los hormigones incluyen el cemento (cualquiera que sea la dosificación empleada), las adiciones necesarias y todos los materiales precisos, así como su fabricación y puesta en obra sin más excepción que los encofrados y las armaduras, si no estuvieran comprendidos en el precio correspondiente.

5.18. ENCOFRADOS Y MOLDES

Los encofrados necesarios se medirán en m² de superficie realmente encofrada y se abonarán a los distintos precios que aparecen en el Cuadro de Precios nº 1, según haya sido la superficie a encofrar, en el caso de los encofrados metálicos, o independientemente de la superficie encofrada en el caso de encofrados de madera, de acuerdo con los planos y criterios de medición del Proyecto.

Los moldes se medirán por m² de superficie realmente encofrada.

En el precio está incluido el desencofrado posterior y su limpieza para reutilización, y todos los apeos, cimbras, tornapuntas, etc. que puedan resultar necesarios para su puesta en obra.

5.19. ARMADURAS

Las armaduras, tanto de acero ordinario como de acero especial corrugado, se medirán por kilogramos y se abonarán a los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1 para "Kg. de acero ordinario en redondos, trabajado y colocado" y para "Kg. de acero especial corrugado en redondos, trabajado y colocado".

El precio se determinará aplicando a la longitud de las barras realmente colocadas en obra, de acuerdo con los planos y las órdenes del Ingeniero Director de las obras, el peso por unidad de longitud propio de cada barra. En el caso de que este dato no figure en el Pliego de Prescripciones se adoptará el peso por unidad de longitud que fijen los catálogos de fabricación. Al realizar la medición no se contabilizará el alambre de atadura ni los excesos de longitud debidos a solapes no indicados en los planos, ni los recortes que se considerarán incluidos en los precios antes citados.

En cuanto a las armaduras empleadas en los elementos pretensados su medición y abono se considerarán incluidos en los precios del elemento de que forman parte como componentes del mismo.

5.20. MORTEROS

No serán objeto de abono independiente los morteros utilizados para asiento o rejuntado de losetas y piezas prefabricadas, rejuntado de tubería, anclaje de piezas ni en general los morteros necesarios para la ejecución y terminación de otras unidades o elementos para los que exista precio unitario. Tampoco serán objeto de abono independiente los morteros utilizados para corrección, regularización o enlucido de superficies defectuosas.

Los morteros abonables se medirán en m³ de mortero realmente utilizados, de acuerdo con las órdenes del Ingeniero Director de las obras y se abonarán al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1 para "m³ de mortero de cemento colocado".

Las condiciones de medición para determinar el volumen serán fijadas en cada caso por el Ingeniero Director de las obras entre las siguientes:

- Medición directa.
- Determinación del volumen a partir de la superficie de aplicación de enlucidos, adoptando como espesor medio el fijado previamente por él.
- Determinación del volumen a partir del cemento realmente utilizado.
- El precio incluye la fabricación y empleo del mortero y todos los materiales, medios auxiliares y operaciones necesarias cualquiera que sean las condiciones de ejecución y empleo.

5.21. RED DE SANEAMIENTO

Los tubos, cualquiera que sea el material utilizado para cada caso, aplicados en la construcción de redes de saneamiento y de conductos de desagüe en general, se medirán en m.l. de tubería realmente construida de acuerdo con los planos y las órdenes del Ingeniero Director de las obras.

La medición se realizará a lo largo del eje independientemente para cada uno de los distintos diámetros y deduciendo la longitud ocupada por la zona interior de registros y sumideros.

Los tubos se abonarán, según el diámetro, a los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1, que incluye los tubos y todos los materiales y operaciones necesarias para que la unidad quede completamente terminada y en condiciones de servicio, incluso los gastos ocasionados por las pruebas, sin más excepción que las excavaciones de las zanjas y el relleno posterior.

Los pozos de registro, y los sumideros de calzada y de cuneta, se medirán por las unidades de obra realmente ejecutadas y se abonarán a los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1.

5.22. RED DE AABASTECIMIENTO

Las tuberías de fundición dúctil se medirán por la generatriz del tubo realmente colocado, en m.l. y una vez descontadas las piezas especiales, y se valorarán aplicando los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1 para cada diámetro correspondiente.

Las tuberías de polietileno se medirán por la generatriz del tubo realmente colocado, en m.l. y se valorarán aplicando los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1 para cada diámetro correspondiente.

Las piezas especiales de fundición y polietileno (tes, codos, empalmes, manguitos, carretes, conos de reducción, bridas ciegas, válvulas de mariposa, válvulas de cierre elástico, etc.) y las llaves de compuerta, difusores y aspersores, de la red de riego se medirán en unidades (uds.), para cada tipo y diámetro y se abonarán aplicando los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1.

Los precios, tanto de las tuberías como de las piezas, incluyen el material, las juntas, el lecho de asiento, la colocación y la ejecución de las pruebas de presión y estanqueidad.

Los anclajes de las piezas especiales de la red de agua se miden en Uds. y se abonan aplicando el precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1.

Los hidrantes de incendios, bocas de riego, y pozos de registro de la red de agua definidos en los planos se contabilizarán en unidades terminadas, y se abonarán aplicando los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

5.23. RED DE ALUMBRADO

Las canalizaciones y los distintos conductores subterráneos se medirán en metros (por la generatriz superior de la canalización) y su abono se realizará aplicando la medición de los precios correspondientes a las canalizaciones y a los conductores del Cuadro de Precios nº 1 del Proyecto que incluyen todas las operaciones y materiales necesarios para dejar terminada y en servicio la instalación; en el caso de los conductores el precio incluye, también, las longitudes de empalme, las cocas, etc., por lo que no serán objeto de medición independiente.

La cimentación de báculos, las arquetas de paso o derivación, los puntos de luz sobre báculos y las picas para toma de tierra se medirán en unidades y se valorarán con los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1 del presente Proyecto, que incluyen las operaciones en ellos descritas.

El centro de mando protección y medida, que deberá ajustarse a la normativa de la Consejería de Industria y Energía de la Junta de Castilla y León y a la de la compañía suministradora de la energía eléctrica, se abonará mediante la aplicación del precio indicado del Cuadro de Precios nº 1.

Todos los permisos, trámites, documentos y licencias, (con la única excepción de las tasas de enganche), serán por cuenta del Contratista.

5.24. REDES DE ELECTRICIDAD, TELECOMUNICACIONES Y GAS

Las canalizaciones se medirán en metros (por la generatriz superior de la canalización) y su abono se realizará aplicando a la medición los precios correspondientes a las canalizaciones de la red de energía eléctrica y los correspondientes a las canalizaciones de la red de telecomunicaciones, del Cuadro de Precios del Proyecto que incluyen todas las operaciones y materiales necesarios para dejar terminada y en servicio la instalación; en el caso de los conductores el precio incluye, también, las longitudes de empalme, las cocas, etc., por lo que no serán objeto de medición independiente.

Las arquetas y las cámaras de registro de Telecomunicaciones se medirán en unidades y se valorarán con los precios indicados del Cuadro de Precios nº 1.

5.25. PINTURA SOBRE CALZADAS.

Se medirán por los m² o por los ml realmente pintados, según se trate de líneas o símbolos sobre la calzada, con arreglo a las prescripciones contenidas en el art. 700 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes **PG-3** en su apartado "Marcas viales" y se abonarán a los precios que para estas unidades figuran en el Cuadro de Precios nº 1.

5.26. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Se medirán por unidades realmente instaladas y sus precios incluyen tanto los materiales como las operaciones necesarias para su fabricación, transporte y colocación y su total terminación.

Se abonarán de acuerdo con los precios que para estas unidades figuran en el Cuadro de Precios nº 1.

5.27. AMUEBLAMIENTO URBANO

Las papeleras del amueblamiento se medirán en unidades y se abonarán según los correspondientes precios descritos en el Presupuesto en los que se incluyen las operaciones necesarias para su perfecta colocación.

5.28. DESVÍO DE LOS SERVICIOS AFECTADOS

El Proyecto incluye, como parte de la Ejecución por Contrata, el desvío de los servicios que están afectados por las obras o por las normativas vigentes en el momento de la redacción del mismo, incluido las ordenanzas del propio Plan General de Ordenación General de Burgos.

Las unidades se abonarán a los precios establecidos al respecto de acuerdo con el desglose de los trabajos a realizar, que se pueden analizar en el Presupuesto.

5.29. PARTIDAS ALZADAS

Las Partidas Alzadas previstas para daños inevitables debidos al tránsito durante las obras y plazo de garantía, se abonarán íntegras al contratista una vez recibidas definitivamente las obras, transcurrido el plazo de garantía.

Las restantes Partidas Alzadas que figuran en el Presupuesto General se abonarán en su caso por unidades de obra realmente ejecutadas, con arreglo a los precios fijados en el Cuadro de Precios nº 1 y en la forma de medición y abono definida a lo largo de este Pliego.

5.30. ENSAYOS

El Ingeniero Director de las obras podrá ordenar la ejecución de cuantos ensayos y pruebas considere convenientes para garantizar la calidad de los materiales y la correcta ejecución de las obras.

Los ensayos podrán ser realizados por un laboratorio oficial, y cuando ello no sea posible deberán ser realizados por el laboratorio que designe el Ingeniero Directora de las obras. Con independencia de los ensayos ordenados por el Ingeniero Director de las obras, el contratista podrá realizar o encargar a su costa los ensayos que estime convenientes.

Los gastos ocasionados por las pruebas indicadas serán a cargo del contratista.

Los ensayos ordenados por el Ingeniero Director de las obras, cuyo resultado sea negativo, serán en todo caso de cuenta del contratista.

El resto de los ensayos, y Pruebas de Carga si fuera necesario, ordenados por el Ingeniero Director de las obras serán de cuenta de la Propiedad hasta un máximo que se fija en un 1% del Presupuesto de Ejecución Material de la obra, de acuerdo con la cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, salvo pacto contractual entre las partes.

5.31. PRUEBAS MINIMAS PARA LA RECEPCIÓN PROVISIONAL DE LAS OBRAS

Para la Recepción Provisional de las obras se realizarán cuantas verificaciones estimen oportunas los representantes de la Propiedad, para comprobar la calidad de las obras y el cumplimiento de las condiciones fijadas en este Pliego.

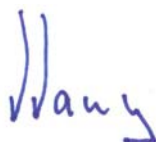
Como mínimo se deberán realizar las pruebas que se indican en el artículo presente:

- En diez puntos del sector, elegidos al azar, se comprobará que la superficie no presente irregularidades superiores a 4 mm. en la capa de rodadura con una regla de 3 m. aplicada en dirección paralela y transversal al eje de la vía.
- Se realizará una prueba de estanqueidad en tres tramos del alcantarillado, elegidos al azar, entendiéndose a estos efectos como tramos independientes los delimitados por pozos de registro consecutivos. Estas pruebas de estanqueidad se realizarán para la carga de llenado correspondiente al pozo de registro inferior del tramo. Para realizar esta prueba se practicarán taponamientos provisionales de los conductos en los tramos en prueba que se retirarán una vez realizadas las pruebas, debiendo comprobarse que los tubos han quedado limpios y sin cuerpos extraños.
- Se realizará una prueba de presión y otra de estanqueidad de la totalidad de la red de distribución, en las condiciones señaladas en el Pliego General de Condiciones Facultativas de Tuberías para Abastecimiento de Agua (PGA de A.).

Estas pruebas de estanqueidad y presión podrán reducirse en su alcance a una parte de la instalación, si así lo estimasen oportuno los representantes de la Administración.

Burgos, julio de 2014

EL AUTOR DEL PROYECTO



Fdo.: Valentín Álvarez Méndez
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº 12.387