

**PROYECTO CONSTRUCTIVO**

**ACONDICIONAMIENTO, ENSANCHE Y RECTIFICACIÓN DE TRAZADO DE LA  
CARRETERA BI-630**

**TRAMO: EL CALLEJO – LA CADENA (L.P.)**

**DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS**

**ANEJO Nº 23 – CONTROL DE CALIDAD**



| CONTROL DE CALIDAD |                                          |                |            |
|--------------------|------------------------------------------|----------------|------------|
| DOCUMENTO          | ANEJO Nº 23 – CONTROL DE CALIDAD         |                |            |
| CÓDIGO             | RD5292-PC-AN-23-CONTROL-CALIDAD-D02.docx |                |            |
| EDICIÓN Nº         | 1                                        | Fecha edición  | Enero 2021 |
| REVISIÓN Nº        | 1                                        | Fecha revisión | Enero 2021 |
| REALIZADO POR      | Nombre                                   | ELL            | Firma:     |
|                    | Fecha                                    | 29/01/2021     |            |
| REVISADO POR       | Nombre                                   | ASE            | Firma:     |
|                    | Fecha                                    | 29/01/2021     |            |
| APROBADO POR       | Nombre                                   | AGU            | Firma:     |
|                    | Fecha                                    | 29/01/2021     |            |

| REGISTRO DE MODIFICACIONES |           |                          |                            |                        |
|----------------------------|-----------|--------------------------|----------------------------|------------------------|
| EDIC. / REV.               | FECHA     | RESPONSABLE MODIFICACIÓN | SECC. / PÁRRAFO MODIFICADO | MODIFICACIÓN EFECTUADA |
| 1/1                        | Enero /21 |                          | -                          | Edición inicial        |
| 2/1                        | Enero /21 |                          | -                          | Revisión               |
|                            |           |                          |                            |                        |



■ ÍNDICE

|                                                                                         |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO .....</b>                                                   | <b>1</b> |
| <b>2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA .....</b>                                                  | <b>2</b> |
| <b>3. UNIDADES SOMETIDAS A CONTROL DE CALIDAD .....</b>                                 | <b>2</b> |
| <b>4. ELEMENTOS PREFABRICADOS .....</b>                                                 | <b>2</b> |
| <b>5. NORMATIVA DE APLICACIÓN PARA EL CONTROL DE CALIDAD .....</b>                      | <b>2</b> |
| <b>6. CONDICIONES GENERALES PARA EL CONTROL DE CALIDAD .....</b>                        | <b>3</b> |
| 6.1. CONDICIONES DEL PROYECTO.....                                                      | 3        |
| 6.2. CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....                                     | 3        |
| 6.2.1. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas.....               | 3        |
| 6.2.2. Control de ejecución de la obra .....                                            | 3        |
| 6.2.3. Control de la obra terminada .....                                               | 3        |
| 6.3. DOCUMENTACIÓN DEL CONTROL DE LA OBRA.....                                          | 4        |
| 6.4. CERTIFICADO FINAL DE OBRA .....                                                    | 4        |
| 6.5. CRITERIOS DE RECEPCIÓN Y EJECUCIÓN DE PRUEBAS.....                                 | 4        |
| 6.6. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS.....                                         | 4        |
| 6.7. CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN DE LOS SUMINISTROS.....                                | 4        |
| 6.8. CONTROL MEDIANTE DISTINTIVOS DE CALIDAD O EVALUACIONES TÉCNICAS DE IDONEIDAD ..... | 4        |
| 6.9. CONTROL MEDIANTE ENSAYOS.....                                                      | 5        |
| 6.10. HORMIGONES ESTRUCTURALES:.....                                                    | 5        |
| 6.10.1. Control de ejecución .....                                                      | 5        |
| 6.10.2. Control previo al suministro .....                                              | 6        |
| 6.10.3. Control durante el suministro .....                                             | 6        |
| 6.10.4. Certificado del hormigón suministrado .....                                     | 7        |
| 6.11. ARMADURAS .....                                                                   | 7        |
| 6.11.1. Control de armaduras pasivas.....                                               | 7        |
| 6.11.2. Elementos y sistemas de pretensado y de los elementos prefabricados:.....       | 7        |
| 6.12. ESTRUCTURAS DE ACERO .....                                                        | 7        |
| 6.12.1. Control de los Materiales .....                                                 | 7        |
| 6.12.2. Control de la Fabricación .....                                                 | 7        |
| 6.13. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA:.....                                                      | 7        |
| <b>7. MEDICIÓN Y VALORACIÓN ECONÓMICA DEL CONTROL DE CALIDAD EN OBRA .....</b>          | <b>8</b> |
| <b>8. APÉNDICE 1: MEDICIÓN Y VALORACIÓN ECONÓMICA .....</b>                             |          |



## 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

En el presente anejo se justifica el control de calidad previsto para los trabajos a realizar en la obra.

Se presenta la justificación en base a como se componen los costes de la mano de obra a emplear, los costes de la maquinaria a emplear y los costes de los materiales a pie de obra.

De acuerdo con lo recogido en el Decreto 209/2014 que regula el control de la Calidad en la Construcción en el País Vasco, el Control de Calidad engloba aquellas acciones de comprobación de que la calidad está de acuerdo con requisitos predeterminados.

- Control de materias primas
- Calidad de equipos o materiales suministrados a obra, incluyendo su proceso de fabricación
- Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje)
- Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas)

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

Los ensayos, análisis y pruebas a desarrollar, basados en el cumplimiento de la normativa básica, Instrumentaciones y Reglamentos, y demás normativa de obligado cumplimiento, así como los criterios de aceptación y rechazo de los materiales y unidades de obra, y de determinación de lotes, se desarrollan y describen en este Anejo y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Tendrán, además, en cuenta, en cuanto a ensayos y frecuencia de los mismos, tanto sobre materiales como sobre tajos terminados.

En los materiales básicos y prefabricados el control incluirá la exigencia de garantía, sello de idoneidad, certificado u homologación que en cada caso corresponda, quedando reducido el número de ensayos a los perceptivos de recepción y verificación en su caso.

Como ensayos de verificación y contraste se establecen los ensayos que se indican y presupuestan en el apartado correspondiente de este anejo. Las condiciones allí establecidas, en cuanto a número y tipo de ensayos o a cualquier otra que se recoja, podrán ser modificadas por la Dirección de Obra.

Todos los ensayos llevarán codificación consistente en la definición del Capítulo, Tajo y Unidad, con especificación adicional de Lote y Ensayo. Esta codificación deberá poderse aplicar también a los ensayos de verificación y contraste así como a los de supervisión en su caso, y ser tratado mediante aplicación informática de tratamiento de base de datos.

El control de calidad queda constituido por:

- Ensayos, comprobación de la geometría y sellos de garantía según el Plan de Aseguramiento de la Calidad establecido por el contratista de las obras.
- Ensayos adicionales de verificación y contraste establecidos por la Dirección de Obra.
- Ensayos de supervisión que en su caso puedan ser establecidos.

Las “Recomendaciones para el control de Calidad en obras de carreteras” y el PG3 establecen las frecuencias y tipología de ensayos recomendados.

De acuerdo con el artículo 11 del Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción, en

los productos con el nuevo marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, para los siguientes materiales.

- Cemento.
- Zahorra.
- Ligantes hidrocarbonados.
- Betún modificado con polímeros.
- Áridos para mezclas bituminosas.
- Señales, captafaros y elementos de balizamiento.
- Áridos para hormigón.
- Geotextiles.

De acuerdo con la Cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales del Estado para la Contratación de Obras, aprobado por el Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre, los ensayos de contraste serán por cuenta del Contratista de las obras siempre que el importe máximo de éstos no supere el 1 % del presupuesto de ejecución material de la obra, PEM. Únicamente serán a cuenta de la Dirección de Obra el exceso del valor de los ensayos de contratos sobre el 1 % del PEM, tal como se indica en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

La actuación a realizar en este tramo es el acondicionamiento y mejora de la carretera BI-630 apoyándose siempre que sea posible en la plataforma existente, dando servicio a todos los usuarios de la vía, mejorando la accesibilidad y seguridad vial y reponiendo los accesos existentes.

Los principales condicionantes de la actuación son los siguientes:

- Optimización del coste de la actuación, apoyándose siempre que sea posible en la plataforma existente.
- El trazado discurre por cuatro núcleos habitados, con edificaciones a ambos lados de la calzada en muchos casos, muy próximas a la carretera.
- Río Karrantza al sur de la carretera.
- Taludes bastante verticales y mucha vegetación al norte de la carretera.

En el trazado, se tiene en cuenta el mantenimiento de los accesos a las propiedades anexas a la carretera, reponiendo los accesos a fincas que se vean afectados por la actuación.

Se trata de una carretera convencional de doble sentido con velocidad de proyecto 60 km/h, carriles de 3.5 m, arcenes de 1,0 m y bermas con la anchura suficiente para cumplir con la anchura de trabajo necesaria en caso de impacto en las barreras de seguridad.

Está prevista la demolición de dos edificaciones en los núcleos de El Callejo y El Molinar, en los PKs 1+470 y 3+540, y dos chabolas en el Balneario en el PK 4+180.

A solicitud del Ayuntamiento de Karrantza, se diseña una nueva acera de 2 metros de anchura, entre el Callejo y el balneario de El Molinar. Como norma general discurre por el lado izquierdo en el sentido de avance de los PKs, en el sentido desde El Callejo hacia La Cadena. En El Callejo donde físicamente cabe entre las edificaciones existentes, se coloca acera a ambos lados para recoger en lo posible los itinerarios peatonales y conducir los cruces hacia los nuevos pasos de peatones no elevados. Se colocan dos nuevas bahías de paradas de bus con marquesinas y apartadero para que el tráfico no se vea interrumpido durante estas paradas.

## 3. UNIDADES SOMETIDAS A CONTROL DE CALIDAD

Todos los materiales que se utilicen en la obra deberán cumplir las condiciones que se establecen en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y ser aprobados por la Dirección de Obra.

El contratista estará, en consecuencia, obligado a informar a la Dirección de Obra sobre las procedencias de los materiales que vayan a ser utilizados, para que se puedan realizar los ensayos oportunos. La aceptación de un material en un cierto momento no implicará que el mismo pueda ser rechazado más adelante si se detecta algún defecto de calidad o uniformidad. El contratista deberá realizar un seguimiento registro de los materiales que se coloquen en obra, de tal forma que pueda conocerse la trazabilidad de los mismos.

Los materiales no incluidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares habrán de ser de calidad adecuada al uso que se destine, según el criterio de la Dirección Facultativa. El Contratista deberá presentar en este caso las muestras, informes y certificados de los fabricantes que la Dirección de Obra considere necesarios. Si la información y garantías oficiales no se considerasen suficientes, la Dirección de Obra podrá solicitar la realización de otros ensayos, recurriendo, si es necesario, a laboratorios especializados.

El fabricante de elementos prefabricados deberá aportar un plan de calidad que garantice que las características del acero y del hormigón son las exigidas en proyecto.

Los suministradores de productos específicos (pinturas, morteros de reparación, etc.) deberán aportar los certificados y homologaciones de producto que garanticen el cumplimiento de las propiedades exigidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas y demás documentos del presente proyecto.

## 4. ELEMENTOS PREFABRICADOS

El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra un plan de montaje en el que se indique el método, la maquinaria y los medios auxiliares previstos, detallando el desarrollo de estos trabajos y concentrando su duración y las medidas de señalización y seguridad adoptadas.

Si el montaje afecta al tráfico de peatones o vehículos, se ejecutarán desvíos. En caso de no ser posible estos desvíos, se reducirá al mínimo la duración de los posibles cortes o restricciones del tráfico, siempre de acuerdo con lo que el Director de Obra ordene, y manteniéndose en conocimiento con la antelación suficiente para la comunicación a los organismos interesados o información a los usuarios.

Si a propuesta del Contratista, el Director de Obra autoriza a prefabricar elementos no previstos como tales en el proyecto, el Contratista presentará al Director para su aprobación un documento en el que consten los detalles concretos del procedimiento de montaje, tratamiento de juntas, tolerancias de colocación, detalles de acabado, plan de trabajo y montaje, etc. En ningún caso este cambio supondrá un incremento económico sobre el costo de la obra si esta hubiera sido ejecutada según proyecto.

Si no se colocan directamente desde el camión a su emplazamiento definitivo deberán dejarse en una zona suficientemente firme para soportar su peso y apoyadas sobre dos riostras de madera situadas a 0,25 m de cada extremo, sin ningún punto de apoyo intermedio, salvo indicación contraria.

## 5. NORMATIVA DE APLICACIÓN PARA EL CONTROL DE CALIDAD

Se refiere a la normativa aplicable a cada producto, unidad de obra o instalación, según se establezca en cada caso y forme parte de este Proyecto.

La normativa aplicable es la siguiente:

- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE).

- Ahorro de energía (HE).
- Protección frente al ruido (HR).
- Salubridad (HS).
- Seguridad contra incendio (SI).
- Seguridad de utilización (SU).
- Seguridad estructural (SE)
- acciones
- cimientos
- acero
- fábricas
- madera

- INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE-08).
- NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORESISTENTE (NCSE).
- INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCION DE CEMENTOS (RC-08).
- NORMA BÁSICA DE CONDICIONES ACÚSTICAS EN LOS EDIFICIOS (NBE-CA-88).
- REGLAMENTO TÉCNICO DE DISTRIBUCIÓN Y UTILIACIÓN DE COMBUSTIBLES GASEOSOS Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ICG 01 a 11 (GAS).
- REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN (RAP).
- REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA PLANTAS E INSTALACIONES DE FRÍO INDUSTRIAL (RIF).
- REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS (RITE).
- REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN (REBT).
- DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA 95/16/CE SOBRE ASCENSORES (RAEM).
- REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (RIPCI).
- REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES (RSCIEI).
- CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS POR SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y RESISTENCIA FRENTE AL FUEGO.
- REGLAMENTO GENERAL DE POLICÍA DE ESPECTÁCULOS Y ACTIVIDADES RECREATIVAS (RGPEAR).
- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES (PG-3/75).
- INSTRUCCIÓN SOBRE SECCIONES DE FIRMES EN AUTOVÍAS (ANEXOS) S/ORDEN MINISTERIAL DE 31 DE JULIO DE 1.986.
- ORDEN CIRCULAR 299/89T DE 23 DE FEBRERO DE 1989 SOBRE MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE QUE REvisa EL ARTÍCULO 542 DEL PG-3/75. (DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS).
- NORMAS UNE PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA METODOLOGÍA DE LOS ENSAYOS A REALIZAR SOBRE LOS DIVERSOS MATERIALES.

- NORMAS NLT DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS.
- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO DE EJECUCION.

## 6. CONDICIONES GENERALES PARA EL CONTROL DE CALIDAD

### 6.1. CONDICIONES DEL PROYECTO

Contendrá las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen a las obras, así como sus condiciones de suministro, recepción y conservación, almacenamiento y manipulación, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse incluyendo el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo, y las acciones a adoptar y los criterios de uso, conservación y mantenimiento. Estas especificaciones se pueden hacer por referencia a pliegos generales que sean de aplicación, documentos reconocidos u otros que sean válidas a juicio del proyectista.

Características técnicas de cada unidad de obra indicando su proceso de ejecución, normas de aplicación, condiciones previas que han de cumplirse antes de su realización, tolerancias admisibles, condiciones de terminación, conservación y mantenimiento, control de ejecución, ensayos y pruebas, garantías de calidad, criterios de aceptación y rechazo, criterios de medición y valoración de unidades, etc.

### 6.2. CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Durante la construcción de las obras el Director de Obra y el Director de la Ejecución de la Obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

- Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras.
- Control de ejecución de la obra
- Control de la obra terminada

#### 6.2.1. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

#### 6.2.2. Control de ejecución de la obra

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa.

#### 6.2.3. Control de la obra terminada

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan

establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

### 6.3. DOCUMENTACIÓN DEL CONTROL DE LA OBRA

El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

- El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- El Constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra la documentación de los productos anteriormente señalada así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- La documentación de calidad preparada por el Constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el Director de la Ejecución de la Obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la Obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

### 6.4. CERTIFICADO FINAL DE OBRA

En el Certificado Final de obra, el Director de la Ejecución de la Obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.

El Director de la Obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia; y
- Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

### 6.5. CRITERIOS DE RECEPCIÓN Y EJECUCIÓN DE PRUEBAS

Los criterios de recepción, ejecución y pruebas están determinados en los apartados correspondientes del Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto y en su caso quedarán expuestos a la decisión que en cada momento tome el Director de Obra

El control de calidad de las obras incluye:

- El control de recepción de productos
- El control de la ejecución
- El control de la obra terminada

Para ello:

**El director de la ejecución** de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.

**El constructor** recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y

La documentación de calidad preparada por **el constructor** sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el **director de la ejecución de la obra** en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

### 6.6. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS

El control de recepción tiene por objeto comprobar las características técnicas mínimas exigidas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción.

Durante la construcción de las obras el director de la ejecución de la obra realizará los siguientes controles:

### 6.7. CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN DE LOS SUMINISTROS

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de la ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.
- En el caso de hormigones estructurales el control de documentación se realizará de acuerdo con el apartado. 79.3.1. de la EHE, facilitándose los documentos indicados antes, durante y después del suministro.

### 6.8. CONTROL MEDIANTE DISTINTIVOS DE CALIDAD O EVALUACIONES TÉCNICAS DE IDONEIDAD

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto.
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores.
- El procedimiento para hormigones estructurales es el indicado en el apartado 79.3.2. de la EHE.

El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

## 6.9. CONTROL MEDIANTE ENSAYOS

Para verificar el cumplimiento de la normativa puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

Para el caso de hormigones estructurales el control mediante ensayos se realizará conforme con el apartado 79.3.3.

## 6.10. HORMIGONES ESTRUCTURALES:

El control se hará conforme lo establecido en el capítulo 16 de la Instrucción EHE.

En el caso de productos que no dispongan de marcado CE, la comprobación de su conformidad comprenderá:

- un control documental, según apartado 84.1
- en su caso, un control mediante distintivos de calidad o procedimientos que garanticen un nivel de garantía adicional equivalente, conforme con lo indicado en el artículo 81º, y
- en su caso, un control experimental, mediante la realización de ensayos.

Para los materiales componentes del hormigón se seguirán los criterios específicos de cada apartado del artículo 85º

La conformidad de un hormigón con lo establecido en el proyecto se comprobará durante su recepción en la obra, e incluirá su comportamiento en relación con la docilidad, la resistencia y la durabilidad, además de cualquier otra característica que, en su caso, establezca el pliego de prescripciones técnicas particulares.

El control de recepción se aplicará tanto al hormigón preparado, como al fabricado en central de obra e incluirá una serie de comprobaciones de carácter documental y experimental, según lo indicado en el artículo 86 de la EHE.

El control de la conformidad de un hormigón se realizará con los criterios del art. 86, tanto en los controles previos al suministro (86.4) durante el suministro (86.5) y después del suministro.

### 6.10.1. Control de ejecución

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

Antes de iniciar la ejecución de la estructura, la Dirección Facultativa, deberá aprobar el Programa de control que contendrá la programación del control de la ejecución e identificará, entre otros aspectos, los niveles de control, los lotes de ejecución, las unidades de inspección y las frecuencias de comprobación.

Se contemplan dos niveles de control:

- Control de ejecución a nivel normal
- Control de ejecución a nivel intenso, que sólo será aplicable cuando el Constructor esté en posesión de un sistema de la calidad certificado conforme a la UNE-EN ISO 9001.

El Programa de control aprobado por la Dirección Facultativa contemplará una división de la obra en lotes de ejecución conformes con los siguientes criterios:

- se corresponderán con partes sucesivas en el proceso de ejecución de la obra,
- no se mezclarán elementos de tipología estructural distinta, que pertenezcan a columnas diferentes en la tabla siguiente
- el tamaño del lote no será superior al indicado, en función del tipo de elementos

| Elementos                       |                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Elementos de cimentación</b> | – Zapatas, pilotes y encepados correspondientes a 250 m <sup>2</sup> de superficie<br>– 50 m de pantallas                                                                                                                                              |
| <b>Elementos horizontales</b>   | – Vigas y Forjados correspondientes a 250 m <sup>2</sup> de planta                                                                                                                                                                                     |
| <b>Otros elementos</b>          | – Vigas y pilares correspondientes a 500 m <sup>2</sup> de superficie, sin rebasar las dos plantas<br>– Muros de contención correspondientes a 50 ml, sin superar ocho puestas<br>– Pilares "in situ" correspondientes a 250 m <sup>2</sup> de forjado |

Para cada proceso o actividad, se definirán las unidades de inspección correspondientes cuya dimensión o tamaño será conforme al indicado en la Tabla 92.5 de la EHE

Para cada proceso o actividad incluida en un lote, el Constructor desarrollará su autocontrol y la Dirección Facultativa procederá a su control externo, mediante la realización de un número de inspecciones que varía en función del nivel de control definido en el Programa de control y de acuerdo con lo indicado en la tabla 92.6. de la EHE

El resto de los controles, si procede se realizará de acuerdo al siguiente articulado de la EHE:

- Control de los procesos de ejecución previos a la colocación de la armadura (art.94),
- Control del proceso de montaje de las armaduras pasivas (art.95),
- Control de las operaciones de pretensado (art.96),
- Control de los procesos de hormigonado (art. 97),
- Control de procesos posteriores al hormigonado (art.98),
- Control del montaje y uniones de elementos prefabricados (art.99),

### 6.10.2. Control previo al suministro

Se realizarán las comprobaciones documentales, de las instalaciones y experimentales indicadas en los apartados del art. 86.4 no siendo necesarios los ensayos previos, ni los característicos de resistencia, en el caso de un hormigón preparado para el que se tengan documentadas experiencias anteriores de su empleo en otras obras, siempre que sean fabricados con materiales componentes de la misma naturaleza y origen, y se utilicen las mismas instalaciones y procesos de fabricación.

Además, la Dirección Facultativa podrá eximir también de la realización de los ensayos característicos de dosificación a los que se refiere el Anejo nº 22 cuando se dé alguna de las siguientes circunstancias:

- el hormigón que se va a suministrar está en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido,
- se disponga de un certificado de dosificación, de acuerdo con lo indicado en el Anejo nº 22, con una antigüedad máxima de seis meses

### 6.10.3. Control durante el suministro

Se realizarán los controles de documentación, de conformidad de la docilidad y de resistencia del apartado 86.5.2

**Modalidades de control de la conformidad de la resistencia del hormigón durante el suministro:**

- Modalidad 1: Control estadístico (art. 86.5.4.).** Esta modalidad de control es la de aplicación general a todas las obras de hormigón estructural.

Para el control de su resistencia, el hormigón de la obra se dividirá en lotes de acuerdo con lo indicado en la siguiente tabla, salvo excepción justificada bajo la responsabilidad de la Dirección Facultativa.

El número de lotes no será inferior a tres. Correspondiendo en dicho caso, si es posible, cada lote a elementos incluidos en cada columna.

| HORMIGONES SIN DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO |                              |                       |          |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------|----------|
| Límite superior                                              | Tipo de elemento estructural |                       |          |
|                                                              | Elementos comprimidos        | Elementos flexionados | Macizos  |
| Volumen hormigón                                             | 100 m³                       | 100 m³                | 100 m³   |
| Tiempo hormigonado                                           | 2 semanas                    | 2 semanas             | 1 semana |
| Superficie construida                                        | 500 m²                       | 1.000 m²              | -        |
| Nº de plantas                                                | 2                            | 2                     | -        |
| <b>Nº de LOTES según la condición más estricta</b>           |                              |                       |          |

| HORMIGONES CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO CON NIVEL DE GARANTÍA SEGÚN APARTADO 5.1 DEL ANEJO 19 DE LA EHE |                              |                       |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------|-----------|
| Límite superior                                                                                                              | Tipo de elemento estructural |                       |           |
|                                                                                                                              | Elementos comprimidos        | Elementos flexionados | Macizos   |
| Volumen hormigón                                                                                                             | 500 m³                       | 500 m³                | 500 m³    |
| Tiempo hormigonado                                                                                                           | 10 semanas                   | 10 semanas            | 5 semanas |
| Superficie construida                                                                                                        | 2.500 m²                     | 5.000 m²              | -         |
| Nº de plantas                                                                                                                | 10                           | 10                    | -         |
| <b>Nº de LOTES según la condición más estricta</b>                                                                           |                              |                       |           |

| HORMIGONES CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO CON NIVEL DE GARANTÍA SEGÚN APARTADO 6 DEL ANEJO 19 DE LA EHE |                              |                       |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------|-----------|
| Límite superior                                                                                                            | Tipo de elemento estructural |                       |           |
|                                                                                                                            | Elementos comprimidos        | Elementos flexionados | Macizos   |
| Volumen hormigón                                                                                                           | 200 m³                       | 200 m³                | 200 m³    |
| Tiempo hormigonado                                                                                                         | 4 semanas                    | 4 semanas             | 2 semanas |
| Superficie construida                                                                                                      | 1.000 m²                     | 2.000 m²              | -         |
| Nº de plantas                                                                                                              | 4                            | 4                     | -         |
| <b>Nº de LOTES según la condición más estricta</b>                                                                         |                              |                       |           |

En ningún caso, un lote podrá estar formado por amasadas suministradas a la obra durante un período de tiempo superior a seis semanas.

Los criterios de aceptación de la resistencia del hormigón para esta modalidad de control, se definen en el apartado 86.5.4.3 según cada caso.

- Modalidad 2: Control al 100 por 100 (art. 86.5.5.)** Esta modalidad de control es de aplicación a cualquier estructura, siempre que se adopte antes del inicio del suministro del hormigón.

La comprobación se realiza calculando el valor de  $f_{c,real}$  (resistencia característica real) que corresponde al cuantil 5 por 100 en la distribución de la resistencia a compresión del hormigón suministrado en todas las amasadas sometidas a control.

El criterio de aceptación es el siguiente:  $f_{c,real} \geq f_{ck}$

c) **Modalidad 3: Control indirecto de la resistencia del hormigón (art. 86.5.6.)** 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, que se empleen en uno de los siguientes casos:

- elementos de edificios de viviendas de una o dos plantas, con luces inferiores a 6,00 metros, o
- elementos de edificios de viviendas de hasta cuatro plantas, que trabajen a flexión, con luces inferiores a 6,00 metros.

Además, será necesario que se cumplan las dos condiciones siguientes:

- que el ambiente en el que está ubicado el elemento sea I ó II según lo indicado en el apartado 8.2,
- que en el proyecto se haya adoptado una resistencia de cálculo a compresión  $f_{cd}$  no superior a 10 N/mm<sup>2</sup>.

Se aceptará el hormigón suministrado si se cumplen simultáneamente las siguientes condiciones:

- Los resultados de consistencia cumplen lo indicado
- Se mantiene, en su caso, la vigencia del distintivo de calidad para el hormigón empleado durante la totalidad del período de suministro de la obra.
- Se mantiene, en su caso, la vigencia del reconocimiento oficial del distintivo de calidad.

#### 6.10.4. Certificado del hormigón suministrado

Al finalizar el suministro de un hormigón a la obra, el Constructor facilitará a la Dirección Facultativa un certificado de los hormigones suministrados, con indicación de los tipos y cantidades de los mismos, elaborado por el Fabricante y firmado por persona física con representación suficiente, cuyo contenido será conforme a lo establecido en el Anejo nº 21 de la Instrucción EHE

### 6.11. ARMADURAS

La conformidad del acero cuando éste disponga de marcado CE, 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 32º de la EHE para armaduras pasivas y artículo 34º para armaduras activas.

Mientras no esté vigente el marcado CE para los aceros corrugados destinados a la elaboración de armaduras para hormigón armado, deberán ser conformes con lo expuesto en la EHE.

#### 6.11.1. Control de armaduras pasivas

se realizará según lo dispuesto en los art. 87 y 88 de la EHE respectivamente

En el caso de armaduras elaboradas en la propia obra, la Dirección Facultativa comprobará la conformidad de los productos de acero empleados, de acuerdo con lo establecido en el art. 87.

El Constructor archivará un certificado firmado por persona física y preparado por el Suministrador de las armaduras, que trasladará a la Dirección Facultativa al final de la obra, en el que se exprese la conformidad con esta Instrucción de la totalidad de las armaduras suministradas, con expresión de las cantidades reales correspondientes a cada tipo, así como su trazabilidad hasta los fabricantes, de acuerdo con la información disponible en la documentación que establece la UNE EN 10080.

En el caso de que un mismo suministrador efectuara varias remesas durante varios meses, se deberá presentar certificados mensuales el mismo mes, se podrá aceptar un único certificado que incluya la totalidad de las partidas suministradas durante el mes de referencia.

Asimismo, cuando entre en vigor el marcado CE para los productos de acero, el Suministrador de la armadura facilitará al Constructor copia del certificado de conformidad incluida en la documentación que acompaña al citado marcado CE.

En el caso de instalaciones en obra, el Constructor elaborará y entregará a la Dirección Facultativa un certificado equivalente al indicado para las instalaciones ajenas a la obra.

**CONTROL DEL ACERO PARA ARMADURAS ACTIVAS:** Cuando el acero para armaduras activas disponga de marcado CE, su conformidad 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 34º de esta Instrucción.

Mientras el acero para armaduras activas, no disponga de marcado CE, se comprobará su conformidad de acuerdo con los criterios indicados en el art. 89 de la EHE.

#### 6.11.2. Elementos y sistemas de pretensado y de los elementos prefabricados:

El control se realizará según lo dispuesto en el art. 90 y 91 respectivamente.

### 6.12. ESTRUCTURAS DE ACERO

#### 6.12.1. Control de los Materiales

En el caso venir con certificado expedido por el fabricante se controlará que se corresponde de forma inequívoca cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala.

Para las características que no queden avaladas por el certificado de origen se establecerá un control mediante ensayos realizados por un laboratorio independiente.

En los casos que alguno de los materiales, por su carácter singular, carezcan de normativa nacional específica se podrán utilizar otras normativas o justificaciones con el visto bueno de la dirección facultativa.

#### 6.12.2. Control de la Fabricación

El control se realizará mediante el control de calidad de la documentación de taller y el control de la calidad de la fabricación con las especificaciones indicadas en el apartado 12.4 del DB SE-A

### 6.13. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA:

En el caso de que las piezas no tuvieran un valor de resistencia a compresión en la dirección del esfuerzo, se tomarán muestras según UNE EN771 y se ensayarán según EN 772-1:2002, aplicando el esfuerzo en la dirección correspondiente. El valor medio obtenido se multiplicará por el valor  $\delta$  de la tabla 8.1 del DB SE-F, no superior a 1,00 y se comprobará que el resultado obtenido es mayor o igual que el valor de la resistencia normalizada especificada en el proyecto.

En cualquier caso, o cuando se haya especificado directamente la resistencia de la fábrica, podrá acudirse a determinar directamente esa variable a través de la EN 1052-1.

## 7. MEDICIÓN Y VALORACIÓN ECONÓMICA DEL CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

Para evaluar los costes generados por el plan de control de calidad, se ha tomado como referencia los valores de mercado. El presupuesto total de control de calidad asciende a la cantidad de: 96.406,16 €. Dado que este coste es inferior al 1% del Presupuesto de Ejecución Material. En consecuencia, estos ensayos, correrán totalmente a cargo del Contratista, sin que sea preciso prever en el presupuesto de las obras ninguna partida a tal efecto.

## 8. APÉNDICE 1: MEDICIÓN Y VALORACIÓN ECONÓMICA



## PLAN DE ENSAYOS DE CONTROL

| COD | UD | CONCEPTO DE ENSAYO                                                                          | MEDICIÓN  | Tamaño Lote |    | Nº LOTES | UD DE ENSAYO/LOTE | ENSAYOS | P. UNITARIO | IMPORTE    |
|-----|----|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------|----|----------|-------------------|---------|-------------|------------|
|     | M3 | RELLENO EN TERRAPLÉN CON MATERIAL PROCEDENTE DE OBRA O DE PRÉSTAMOS                         | 18.262,50 |             |    |          |                   |         |             |            |
|     |    | Análisis granulométrico (UNE 103-101 y UNE 103-102)                                         |           | 10000       | m³ | 2        | 1                 | 2       | 51,07 €     | 102,14 €   |
|     |    | Límites de Atterberg (UNE 103-103 y UNE 103-104)                                            |           | 10000       | m³ | 2        | 1                 | 2       | 57,04 €     | 114,08 €   |
|     |    | Proctor Normal (UNE 103-601) (NLT 254/96)                                                   |           | 10000       | m³ | 2        | 1                 | 2       | 45,10 €     | 90,20 €    |
|     |    | Índice CBR (UNE 103-502)                                                                    |           | 20000       | m³ | 1        | 1                 | 1       | 116,20 €    | 116,20 €   |
|     |    | Materia orgánica (UNE 103-204)                                                              |           | 20000       | m³ | 1        | 1                 | 1       | 54,06 €     | 54,06 €    |
|     |    | Contenido en sulfatos (UNE 103-201)                                                         |           | 20000       | m³ | 1        | 1                 | 1       | 66,07 €     | 66,07 €    |
|     |    | Sales solubles (NLT 114/96)                                                                 |           | 20000       | m³ | 1        | 1                 | 1       | 68,10 €     | 68,10 €    |
|     |    | Contenido en yeso (NLT 114/96)                                                              |           | 20000       | m³ | 1        | 1                 | 1       | 57,32 €     | 57,32 €    |
|     |    | Densidad y humedad in situ por método nuclear                                               |           | 10000       | m³ | 2        | 5                 | 10      | 30,09 €     | 300,90 €   |
|     |    | Placa de carga                                                                              |           | 10000       | m² | 2        | 1                 | 2       | 602,22 €    | 1.204,44 € |
|     |    | Desgaste Los Ángeles                                                                        |           | 10000       | m² | 2        | 1                 | 1       | 78,63 €     | 78,63 €    |
|     | M3 | RELLENO LOCALIZADO EN TRASDOS DE OBRAS DE FÁBRICA, CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN | 4.404,12  |             |    |          |                   |         |             |            |
|     |    | Análisis granulométrico (UNE 103-101 y UNE 103-102)                                         |           | 10000       | m³ | 1        | 1                 | 1       | 51,07 €     | 51,07 €    |
|     |    | Límites de Atterberg (UNE 103-103 y UNE 103-104)                                            |           | 10000       | m³ | 1        | 1                 | 1       | 57,04 €     | 57,04 €    |
|     |    | Proctor Normal (UNE 103-601) (NLT 254/96)                                                   |           | 10000       | m³ | 1        | 1                 | 1       | 45,10 €     | 45,10 €    |
|     |    | Índice CBR (UNE 103-502)                                                                    |           | 20000       | m³ | 1        | 1                 | 1       | 116,20 €    | 116,20 €   |
|     |    | Materia orgánica (UNE 103-204)                                                              |           | 20000       | m³ | 1        | 1                 | 1       | 54,06 €     | 54,06 €    |
|     |    | Contenido en sulfatos (UNE 103-201)                                                         |           | 20000       | m³ | 1        | 1                 | 1       | 66,07 €     | 66,07 €    |
|     |    | Sales solubles (NLT 114/96)                                                                 |           | 20000       | m³ | 1        | 1                 | 1       | 68,10 €     | 68,10 €    |
|     |    | Contenido en yeso (NLT 114/96)                                                              |           | 20000       | m³ | 1        | 1                 | 1       | 57,32 €     | 57,32 €    |
|     |    | Densidad y humedad in situ por método nuclear                                               |           | 10000       | m³ | 1        | 5                 | 5       | 30,09 €     | 150,45 €   |
|     |    | Placa de carga                                                                              |           | 10000       | m² | 1        | 1                 | 1       | 602,22 €    | 602,22 €   |
|     | M3 | EXPLANADA MEJORADA CON MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE OBRA                             | 5.075,26  |             |    |          |                   |         |             |            |
|     |    | Análisis granulométrico                                                                     |           | 10000       | m³ | 1        | 1                 | 1       | 51,07 €     | 51,07 €    |
|     |    | Límites de Atterberg                                                                        |           | 10000       | m³ | 1        | 1                 | 1       | 57,04 €     | 57,04 €    |
|     |    | Proctor Modificado                                                                          |           | 5000        | m³ | 2        | 1                 | 2       | 45,10 €     | 90,20 €    |
|     |    | Índice CBR                                                                                  |           | 10000       | m³ | 1        | 1                 | 1       | 116,20 €    | 116,20 €   |
|     |    | Materia orgánica                                                                            |           | 10000       | m³ | 1        | 1                 | 1       | 54,06 €     | 54,06 €    |
|     |    | Sales solubles                                                                              |           | 10000       | m³ | 1        | 1                 | 1       | 68,10 €     | 68,10 €    |
|     |    | Contenido en yeso                                                                           |           | 10000       | m³ | 1        | 1                 | 1       | 57,32 €     | 57,32 €    |
|     |    | Densidad y humedad in situ por método nuclear                                               |           | 3000        | m² | 2        | 5                 | 10      | 30,09 €     | 300,90 €   |
|     |    | Placa de carga                                                                              |           | 3000        | m² | 2        | 1                 | 2       | 602,22 €    | 1.204,44 € |

## PLAN DE ENSAYOS DE CONTROL

| COD | UD | CONCEPTO DE ENSAYO                                                                                                                                                                                                                              | MEDICIÓN  | Tamaño Lote |    | Nº LOTES | UD DE ENSAYO/LOTE | ENSAYOS | P. UNITARIO | IMPORTE    |
|-----|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------|----|----------|-------------------|---------|-------------|------------|
|     | M3 | ZAHORRA ARTIFICIAL                                                                                                                                                                                                                              | 14.713,80 |             |    |          |                   |         |             |            |
|     |    | Análisis granulométrico                                                                                                                                                                                                                         |           | 10000       | m³ | 2        | 2                 | 4       | 58,31 €     | 233,24 €   |
|     |    | Equivalente de arena                                                                                                                                                                                                                            |           | 10000       | m³ | 2        | 2                 | 4       | 41,90 €     | 167,60 €   |
|     |    | Límites de Atterberg                                                                                                                                                                                                                            |           | 5000        | m³ | 3        | 1                 | 3       | 48,86 €     | 146,58 €   |
|     |    | Proctor Modificado                                                                                                                                                                                                                              |           | 5000        | m³ | 3        | 1                 | 3       | 81,17 €     | 243,51 €   |
|     |    | Índice de lajas                                                                                                                                                                                                                                 |           | 5000        | m³ | 3        | 1                 | 3       | 27,03 €     | 81,09 €    |
|     |    | Caras de fractura                                                                                                                                                                                                                               |           | 5000        | m³ | 3        | 1                 | 3       | 49,06 €     | 147,18 €   |
|     |    | Humedad natural                                                                                                                                                                                                                                 |           | 5000        | m³ | 3        | 1                 | 3       | 33,00 €     | 99,00 €    |
|     |    | Desgaste Los Ángeles                                                                                                                                                                                                                            |           | 20000       | m³ | 1        | 1                 | 1       | 78,63 €     | 78,63 €    |
|     |    | Densidad y humedad in situ por método nuclear                                                                                                                                                                                                   |           | 3000        | m² | 5        | 5                 | 25      | 30,09 €     | 752,25 €   |
|     |    | Placa de carga                                                                                                                                                                                                                                  |           | 3000        | m² | 5        | 1                 | 5       | 602,22 €    | 3.011,10 € |
|     | M3 | TIERRA VEGETAL                                                                                                                                                                                                                                  | 48844,08  |             |    |          |                   |         |             |            |
|     |    | Materia orgánica                                                                                                                                                                                                                                |           | 40000       | m³ | 2        | 1                 | 2       | 54,06 €     | 108,12 €   |
|     |    | PH                                                                                                                                                                                                                                              |           | 40000       | m³ | 2        | 1                 | 2       | 33,00 €     | 66,00 €    |
|     |    | Determinación de macronutrientes (K, N, P)                                                                                                                                                                                                      |           | 40000       | m³ | 2        | 1                 | 2       | 53,77 €     | 107,54 €   |
|     | T. | MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE                                                                                                                                                                                                                   | 16608,24  |             |    |          |                   |         |             |            |
|     | m2 |                                                                                                                                                                                                                                                 |           |             |    |          |                   |         |             |            |
|     |    | Mezcla de áridos en frío                                                                                                                                                                                                                        |           |             |    |          |                   |         |             |            |
|     |    | Análisis granulométrico                                                                                                                                                                                                                         |           | 1000        | t  | 17       | 1                 | 17      | 58,31 €     | 991,27 €   |
|     |    | Equivalente de arena                                                                                                                                                                                                                            |           | 1000        | t  | 17       | 1                 | 17      | 15,00 €     | 255,00 €   |
|     |    | Mezcla de áridos en caliente                                                                                                                                                                                                                    |           |             |    |          |                   |         |             |            |
|     |    | Análisis granulométrico                                                                                                                                                                                                                         |           | 1000        | t  | 17       | 1                 | 17      | 58,31 €     | 991,27 €   |
|     |    | Mezcla bituminosa                                                                                                                                                                                                                               |           |             |    |          |                   |         |             |            |
|     |    | Análisis granulométrico de los áridos extraídos                                                                                                                                                                                                 |           | 3000        | m2 | 6        | 1                 | 6       | 58,31 €     | 349,86 €   |
|     |    | Contenido de ligante                                                                                                                                                                                                                            |           | 3000        | m2 | 6        | 1                 | 6       | 48,08 €     | 288,48 €   |
|     |    | Ensayo de densidad de referencia y huecos (fabricación de 3 probetas, estabilidad y deformación)                                                                                                                                                |           | 3000        | m2 | 6        | 1                 | 6       | 66,50 €     | 399,00 €   |
|     |    | Extracción de testigos (Ø 100 mm)                                                                                                                                                                                                               |           | 3500        | m2 | 5        | 1                 | 5       | 76,30 €     | 381,50 €   |
|     |    | Densidad y espesor                                                                                                                                                                                                                              |           | 3500        | m2 | 5        | 1                 | 5       | 23,14 €     | 115,70 €   |
|     | M3 | Hm-20 EN CIMENTACIONES, ENCEPADOS, ALZADOS, MARCOS Y CUNETAS                                                                                                                                                                                    | 3.915,41  |             |    |          |                   |         |             |            |
|     |    | Serie de 5 probetas de hormigón. Toma de muestras del hormigón fresco, incluyendo muestreo del hormigón, medida del asiento del cono, fabricación de hasta 5 probetas cilíndricas de 15 x 30 cms., curado, refrentado y rotura a varias edades. |           | 100         | m³ | 40       | 1                 | 40      | 91,80 €     | 3.672,00 € |
|     |    | Cono de Abrams                                                                                                                                                                                                                                  |           | 100         | m³ | 40       | 1                 | 40      | 49,58 €     | 1.983,20 € |
|     | M3 | HA-25 EN ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO Y CANTIDAD MÍNIMA DE CEMENTO 275 KG                                                                                                                                                                       | 419,76    |             |    |          |                   |         |             |            |

## PLAN DE ENSAYOS DE CONTROL

| COD     | UD | CONCEPTO DE ENSAYO                                                                                                                                                                                                                             | MEDICIÓN         | Tamaño Lote |    | Nº LOTES | UD DE ENSAYO/LOTE | ENSAYOS | P. UNITARIO | IMPORTE  |
|---------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|----|----------|-------------------|---------|-------------|----------|
|         |    | Serie de 5 probetas de hormigón.Toma de muestras del hormigón fresco, incluyendo muestreo del hormigón, medida del asiento del cono, fabricación de hasta 5 probetas cilíndricas de 15 x 30 cms., curado, refrentado y rotura a varias edades. |                  | 100         | m³ | 5        | 1                 | 5       | 91,80 €     | 459,00 € |
|         |    | Cono de Abrhams                                                                                                                                                                                                                                |                  | 100         | m³ | 5        | 1                 | 5       | 49,58 €     | 247,90 € |
|         | M3 | <b>HORM. LIGERO HLE-25/BP/20/IIA Y 275 KG CEMENTO.</b>                                                                                                                                                                                         | <b>191,75</b>    |             |    |          |                   |         |             |          |
| 1910021 |    | Serie de 5 probetas de hormigón.Toma de muestras del hormigón fresco, incluyendo muestreo del hormigón, medida del asiento del cono, fabricación de hasta 5 probetas cilíndricas de 15 x 30 cms., curado, refrentado y rotura a varias edades. |                  | 1000        | m³ | 1        | 1                 | 1       | 91,80 €     | 91,80 €  |
| 1910020 |    | Cono de Abrhams                                                                                                                                                                                                                                |                  | 1000        | m³ | 1        | 1                 | 1       | 49,58 €     | 49,58 €  |
| 1910022 |    | Determinación de profundidad de penetración de agua                                                                                                                                                                                            |                  | 1000        | m³ | 0        | 1                 | 1       | 68,52 €     | 68,52 €  |
|         | M3 | <b>HORMIGON CICLOPEO CON HM-20/SPBF/25/I</b>                                                                                                                                                                                                   | <b>400,11</b>    |             |    |          |                   |         |             |          |
|         |    | Serie de 5 probetas de hormigón.Toma de muestras del hormigón fresco, incluyendo muestreo del hormigón, medida del asiento del cono, fabricación de hasta 5 probetas cilíndricas de 15 x 30 cms., curado, refrentado y rotura a varias edades. |                  | 100         | m³ | 5        | 1                 | 5       | 91,80 €     | 459,00 € |
|         |    | Cono de Abrhams                                                                                                                                                                                                                                |                  | 100         | m³ | 5        | 1                 | 5       | 49,58 €     | 247,90 € |
|         | M3 | <b>HORMIGÓN PARA PAVIMENTOS HF-4</b>                                                                                                                                                                                                           | <b>932,1</b>     |             |    |          |                   |         |             |          |
|         |    | Serie de 5 probetas de hormigón.Toma de muestras del hormigón fresco, incluyendo muestreo del hormigón, medida del asiento del cono, fabricación de hasta 5 probetas cilíndricas de 15 x 30 cms., curado, refrentado y rotura a varias edades. |                  | 100         | m³ | 10       | 1                 | 10      | 91,80 €     | 918,00 € |
|         |    | Cono de Abrhams                                                                                                                                                                                                                                |                  | 100         | m³ | 10       | 1                 | 10      | 49,58 €     | 495,80 € |
|         | KG | <b>ACERO EN ARMADURAS EN BARRAS CORRUGADAS, TIPO B500S</b>                                                                                                                                                                                     | <b>65.924,97</b> |             |    |          |                   |         |             |          |
|         |    | Sección equivalente y desviación de masa                                                                                                                                                                                                       |                  | 40000       | kg | 2        | 1                 | 2       | 82,74 €     | 165,48 € |
|         |    | Características geométricas del corrugado                                                                                                                                                                                                      |                  | 40000       | kg | 2        | 1                 | 2       | 53,93 €     | 107,86 € |
|         |    | Doblado desdoblado                                                                                                                                                                                                                             |                  | 40000       | kg | 2        | 1                 | 2       | 85,20 €     | 170,40 € |
|         |    | Límite elástico: tracción y alargamiento                                                                                                                                                                                                       |                  | 1           | Ø  | 1        | 1                 | 1       | 135,50 €    | 135,50 € |
|         |    | Ensayo de arrancamiento                                                                                                                                                                                                                        |                  | 40000       | kg | 2        | 1                 | 2       | 74,69 €     | 149,38 € |
|         | M2 | <b>LAMINA POLIET. DRENAJE E IMPERM. TRASDOS O.F.</b>                                                                                                                                                                                           | <b>240</b>       |             |    |          |                   |         |             |          |
|         |    | Masa por unidad de área                                                                                                                                                                                                                        |                  | 20000       | m² | 1        | 1                 | 1       | 26,65 €     | 26,65 €  |
|         |    | Resistencia a tracción y alargamiento en rotura                                                                                                                                                                                                |                  | 20000       | m² | 1        | 1                 | 1       | 60,20 €     | 60,20 €  |
|         |    | Resistencia al desgarro                                                                                                                                                                                                                        |                  | 20000       | m² | 1        | 1                 | 1       | 56,46 €     | 56,46 €  |
|         | M  | <b>MICROPILOTE</b>                                                                                                                                                                                                                             | <b>848,2</b>     |             |    |          |                   |         |             |          |
|         | M³ | Equivalente a m3                                                                                                                                                                                                                               | 32,242857        |             |    |          |                   |         |             |          |
|         | ud | Longitud promedio de micro 20 m                                                                                                                                                                                                                | 42,41            |             |    |          |                   |         |             |          |
|         |    | Resistencia a compresión sobre probeta prismática (rotura a 2 edades)                                                                                                                                                                          |                  | 10          | ud | 5        | 1                 | 5       | 73,79 €     | 368,95 € |
|         |    | Para los materiales metálicos del micropilote, se hará una entrega de forma previa a la ejecución de un dossier técnico de calidades, según las especificaciones del Pliego                                                                    |                  |             |    |          |                   |         |             |          |
|         | ML | <b>TUBERÍA POLIETILENO DE B.D. DE 10 ATM. Y 50 MM DE D.N.</b>                                                                                                                                                                                  | <b>630</b>       |             |    |          |                   |         |             |          |

## PLAN DE ENSAYOS DE CONTROL

| COD | UD | CONCEPTO DE ENSAYO                                                                                                                      | MEDICIÓN        | Tamaño Lote | Nº LOTES | UD DE ENSAYO/LOTE | ENSAYOS | P. UNITARIO | IMPORTE     |
|-----|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------|----------|-------------------|---------|-------------|-------------|
|     |    | Ensayo de estanqueidad por aire (British Standard) para tubos de Hormigón y PVC de Ø 315 mm en instalaciones de saneamiento horizontal. |                 | 100         | 1        | 1                 | 1       | 86,91 €     | 86,91 €     |
|     |    | Inspección de canalizaciones por CCTV Euros/Jornada 7h, (sin incluir limpieza del colector).                                            |                 | 100         | 1        | 1                 | 1       | 105,80 €    | 105,80 €    |
|     |    | Limpieza del colector Euros/hora.                                                                                                       |                 | 100         | 1        | 1                 | 1       | 59,68 €     | 59,68 €     |
|     |    | Supervisión de pruebas de presión interior y estanqueidad (1/2 jornada)                                                                 |                 | 100         | 1        | 1                 | 1       | 132,50 €    | 132,50 €    |
|     | ML | <b>TUBERÍAS HORMIGÓN</b>                                                                                                                | <b>1782</b>     |             |          |                   |         |             |             |
|     |    | Resistencia al impacto en tubos de hormigón                                                                                             |                 | 150         | 440      | 1                 | 440     | 74,59 €     | 32.819,60 € |
|     |    | Resistencia flexotracción                                                                                                               |                 | 150         | 440      | 1                 | 440     | 53,80 €     | 23.672,00 € |
|     |    | Determinación de densidad en hormigón                                                                                                   |                 | 150         | 440      | 1                 | 440     | 25,98 €     | 11.431,20 € |
|     |    | Ensayo de estanqueidad por aire (British Standard) para tubos de Hormigón y PVC de Ø 315 mm en instalaciones de saneamiento horizontal. |                 | 150         | 1        | 1                 | 1       | 86,91 €     | 86,91 €     |
|     | ML | <b>TUBERÍAS PVC</b>                                                                                                                     | <b>180</b>      |             |          |                   |         |             |             |
|     |    | Resistencia al impacto en tubos de pvc y polietileno                                                                                    |                 | 100         | 1        | 1                 | 1       | 74,59 €     | 74,59 €     |
|     |    | Flexión transversal en tubos de pvc y polietileno                                                                                       |                 | 100         | 1        | 1                 | 1       | 84,59 €     | 84,59 €     |
|     |    | Determinación de densidad en tubos de pvc                                                                                               |                 | 100         | 1        | 1                 | 1       | 25,98 €     | 25,98 €     |
|     |    | Prueba de estanqueidad                                                                                                                  |                 | 100         | 2        | 1                 | 2       | 86,91 €     | 173,82 €    |
|     |    | Resistencia a tracción y alargamiento en rotura                                                                                         |                 | 100         | 1        | 1                 | 1       | 35,20 €     | 35,20 €     |
|     |    | Temperatura de Reblandecimiento                                                                                                         |                 | 100         | 1        | 1                 | 1       | 59,80 €     | 59,80 €     |
|     | ML | <b>SEÑAL REFLEXIVA, NIVEL 2 (ALTA INTENSIDAD) CIRCULAR, CUADRADA, RECTANGULAR Y TRIANGULAR</b>                                          | <b>197</b>      |             |          |                   |         |             |             |
|     |    | Medición de coeficiente de retroreflexión (1 jornada)                                                                                   |                 |             | 1        | 1                 | 1       | 105,23 €    | 105,23 €    |
|     | ML | <b>MARCA VIAL DE 10 Y 20 CM. DE ANCHO. PINTURA REFLECTANTE, MICROESFERAS DE VIDRIO Y/O BANDA CONTINUA SONORA</b>                        | <b>44323,36</b> |             |          |                   |         |             |             |
|     |    | Ensayo de coeficiente de retroreflexión ( no se incluye el desplazamiento a obra de equipo ni el alquiler del mismo) (jornada)          |                 |             | 1        | 1                 | 1       | 51,34 €     | 51,34 €     |
|     | M2 | <b>ELEMENTOS PREFABRICADOS DE PAVIMENTACIÓN</b>                                                                                         | <b>3.356,33</b> |             |          |                   |         |             |             |
|     |    | Medición tolerancia dimensional en baldosas                                                                                             |                 |             | 2        | 1                 | 2       | 78,05 €     | 156,10 €    |
|     |    | Resistencia a flexión en baldosas                                                                                                       |                 |             | 2        | 1                 | 2       | 45,82 €     | 91,64 €     |
|     |    | Heladicidad en baldosas                                                                                                                 |                 |             | 2        | 1                 | 2       | 35,69 €     | 71,38 €     |
|     |    | Resistencia al desgaste en baldosas                                                                                                     |                 |             | 2        | 1                 | 2       | 92,50 €     | 185,00 €    |
|     |    | Resistencia al choque en baldosas                                                                                                       |                 |             | 2        | 1                 | 2       | 61,59 €     | 123,18 €    |
|     |    | Absorción de agua en baldosas                                                                                                           |                 |             | 2        | 1                 | 2       | 45,25 €     | 90,50 €     |
|     |    | Absorción de agua en caravista                                                                                                          |                 |             | 2        | 1                 | 2       | 45,25 €     | 90,50 €     |
|     |    | Ensayo mecánico y geométrico en aceras                                                                                                  |                 |             | 2        | 1                 | 2       | 77,59 €     | 155,18 €    |
|     | M2 | <b>IMPERM. ASFALT. 3 KG/M2 ADHERIDA ARRANQUE MUROS</b>                                                                                  | <b>98,65</b>    |             |          |                   |         |             |             |
|     |    | Características geométricas                                                                                                             |                 |             | 2        | 1                 | 2       | 39,56 €     | 79,12 €     |
|     |    | Tracción y alargamiento rotura                                                                                                          |                 |             | 2        | 1                 | 1       | 97,26 €     | 97,26 €     |
|     |    | Plegabilidad                                                                                                                            |                 |             | 2        | 1                 | 1       | 57,51 €     | 57,51 €     |
|     |    | Resistencia al calor                                                                                                                    |                 |             | 2        | 1                 | 1       | 54,62 €     | 54,62 €     |



## PLAN DE ENSAYOS DE CONTROL

| COD | UD | CONCEPTO DE ENSAYO        | MEDICIÓN | Tamaño Lote | Nº LOTES | UD DE ENSAYO/LOTE | ENSAYOS | P. UNITARIO | IMPORTE     |
|-----|----|---------------------------|----------|-------------|----------|-------------------|---------|-------------|-------------|
|     |    | Absorción agua            |          |             | 2        | 1                 | 1       | 47,44 €     | 47,44 €     |
|     |    | Pérdida por calentamiento |          |             | 2        | 1                 | 1       | 40,66 €     | 40,66 €     |
|     | M2 | PAVIMENTOS                | 716,46   |             |          |                   |         |             |             |
|     |    | Dslizamiento USRV         |          |             | 7        | 2                 | 14      | 113,88 €    | 1.594,32 €  |
|     |    |                           |          |             |          |                   |         |             | 96.406,16 € |