Firmas del Documento

Fecha de la primera Firma 29/6/2010 0:10 am

Este documento puede incorporar una o mas firmas electrónicas que se han realizado mediante una herramienta del CICCP. Si Vd. desea utilizarla o verificar las firmas, puede obtenerla gratuitamente desde la Web del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos http://pki.ciccp.es

Instrucciones de Firma:

- Use el primer campo de firma disponible.
- Pulse en el campo. Elija el certificado que desea usar.
- Inserte su tarjeta en el lector y teclee su PIN
- El proceso puede durar varios minutos en un documento grande. Sea paciente.

Firma

Firmado digitalmente por: SANTA CRUZ DURAN, IGNACIO (FIRMA)

Fecha: 28/06/2010

Razón: Soy el autor del documento

Firma

Firmado digitalmente por: VISADO Colegio de Ingenieros de Caminos - NIF Q2867009I

Fecha: 01/07/2010

Razón: VISADO por el Colegio de Ingenieros de Caminos

Firma

Firma

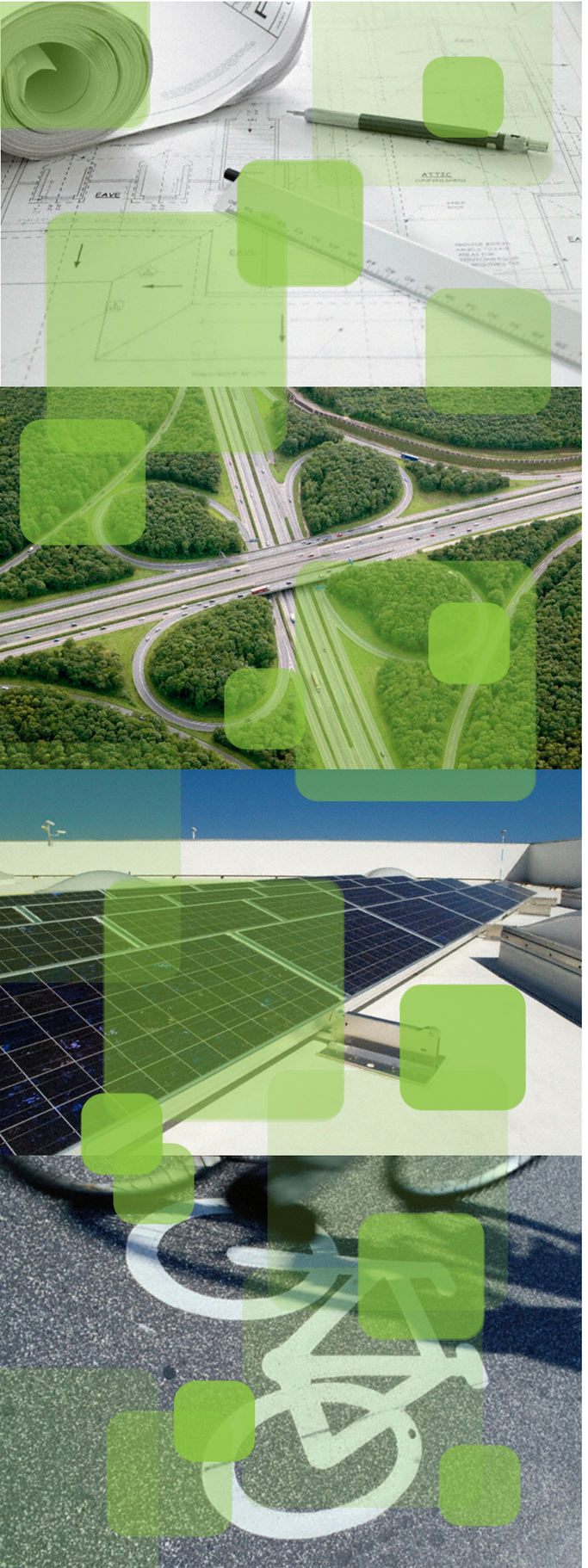
Firma

Firma

Firma

Firma

Firma



S+ Consultores

JUNTA DE ANDALUCIA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
ANDALUCIA

Expediente	Fecha
30843	SEVILLA 30/06/2010

V I S A D O

PROYECTO DE RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21

Programa de Sostenibilidad Ambiental Ciudad 21/2.009

ABRIL 2010

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA

Expediente	Fecha
30843	SEVILLA 30/06/2010

V I S A D O

MEMORIA

1. ANTECEDENTES 2
1.1. Uso de la bicicleta en otros países 2
1.2. Bicicleta como medio de transporte 2
1.3. Programa Ciudad 21 2
2. OBJETO DEL PROYECTO 2
3. SITUACIÓN PREVIA A LAS OBRAS 3
4. PROGRAMA DE NECESIDADES A SATISFACER 3
5. CUMPLIMIENTO DEL PGOU 5
6. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA 5
6.1. Esquema de la red ciclista 5
6.2. Claves del trazado 5
7. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 6
7.1. Tipología de carril bici 6
Carril bici en calzada 6
Carril bici en acera 7
7.2. Descripción por tramos de las acciones a realizar 7
Tramo 1 7
Tramo 2 8
Tramo 3 11
Tramo 4 13
7.3. Movimiento de Tierras 14
7.4. Red de Pluviales 15
7.5. Medidas de calmado y seguridad vial 15
7.6. Aparca Bicicletas 16
7.7. Señalización viaria 16
7.8. Cumplimiento de las normas técnicas de accesibilidad y eliminación de barreras arquitectónicas y urbanísticas. 17
Pasos de peatones 17
Carril Bici 17
8. PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 17
9. PRECIOS 18
10. PLAN DE OBRA 18
11. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA 18
12. SERVICIOS AFECTADOS 18
13. RESUMEN DE PRESUPUESTO 18
14. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA 19
15. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS 19
16. MEDIDAS CORRECTORAS MEDIOAMBIENTALES 19
16.1. Afecciones al medio edáfico 19
16.2. Afecciones al aire 19
16.3. Protección de la calidad de las aguas 19
16.4. Protección de la vegetación 20
16.5. Gestión de Residuos 20
17. NORMATIVA DE APLICACIÓN 20
18. PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA 20
19. ENSAYO DE MATERIALES Y CONTROL DE CALIDAD 21
20. ÍNDICE DE DOCUMENTOS 21

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

1. ANTECEDENTES

1.1. Uso de la bicicleta en otros países

La bicicleta comienza a vislumbrarse en nuestro país como un medio de transporte eficiente y sostenible capaz de ganar la partida a los vehículos motorizados en la realización de determinados trayectos urbanos.

Sin embargo países como China, Holanda, Dinamarca o India por poner algunos ejemplos, tienen una larga tradición en el uso de la bicicleta, que está absolutamente integrada en las necesidades de desplazamiento de los ciudadanos de dichos países.

En cifras aproximadas, se estima que en Holanda hay 18 millones de bicicletas para 16 millones de habitantes. En Copenhague un tercio de la población va en bici al trabajo. Y en China circulan en torno a los 500 millones de bicicletas, 9 de ellos en Pekín.

1.2. Bicicleta como medio de transporte

En las calles se empiezan a ver cada vez más ciclistas. Ciclistas que se desplazan para ir al trabajo, a la escuela o para hacer las gestiones de cada día. La bicicleta representa un medio de transporte esencial para promover la movilidad sostenible y segura en nuestras ciudades.

Combina a la perfección las ventajas de un vehículo privado (rapidez, libertad y versatilidad) con las ventajas sociales, económicas y ambientales del transporte público: es apta para prácticamente todas las edades, tiene un coste muy asequible, no consume combustibles fósiles y no contamina ni hace ruido.

Además, se puede afirmar que la bicicleta es el único vehículo que tiene externalidades positivas, ya que mejora la salud de las personas que la utilizan.

1.3. Programa Ciudad 21

La lucha contra el cambio climático es un compromiso adoptado, desde años, por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía a través del desarrollo de múltiples iniciativas, entre las cuales se encuentran la Estrategia Andaluza de Desarrollo Sostenible y el Plan Andaluz de Acción por el Clima.

Uno de los principales causantes de las emisiones de CO2 es el tráfico de vehículos motorizados, cada vez más acusado en los ámbitos urbanos. Es por ello, que el Programa de Sostenibilidad Ambiental Urbana Ciudad 21 constituye una herramienta idónea para canalizar la estrategia puesta en marcha por la Consejería de Medio Ambiente que desarrollará, durante los próximos años, medidas encaminadas a corregir esta situación.

Las ventajas que ofrece la sustitución del vehículo motorizado por la bicicleta, al menos, para los desplazamientos de corto recorrido, los más frecuentes en las ciudades, colocan a este medio de transporte como una alternativa sólida de la que disfrutan no sólo los usuarios de este medio, sino el conjunto de la sociedad.

En este contexto, la Consejería de Medio Ambiente ha previsto convocar, en el marco del Programa Ciudad 21, y durante el cuatrienio 2.008-2.011, ayudas encaminadas a la lucha contra el cambio climático. Dichas ayudas están dirigidas a fomentar, en el medio urbano, el empleo de medios de transporte alternativos, más sostenibles y respetuosos con el medio ambiente. Fruto de estas ayudas es el presente proyecto de Carril-Bici Ciudad 21/2.009 en la población de Antequera.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
ANDALUCIA
Expediente
30843
Fecha
SEVILLA
30/06/2010
V I S A D O

2. OBJETO DEL PROYECTO

Desde el Ayuntamiento de Antequera se tiene el compromiso de llevar a cabo todas aquellas medidas encaminadas a contribuir a la mejora del medio ambiente urbano y por tanto a la conservación de todo el patrimonio natural existente en nuestro municipio, así como garantizar la calidad de vida de nuestros ciudadanos. De modo que a la hora de planificar nuestro territorio debemos considerar las nuevas necesidades de los ciudadanos y de nuestro entorno más cercano como son las ciudades.

Esta concepción se hizo efectiva con la adhesión al Programa Ciudad 21 impulsado por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía y la Federación Española de Municipios y Provincias, a partir del cual se brinda la posibilidad de poder acometer mejoras sustanciales

respecto a la calidad del medio ambiente urbano en todos los municipios andaluces.

A partir de este momento, la responsabilidad del Ayuntamiento de Antequera es introducir en las presentes y futuras planificaciones para la ordenación de la ciudad, todas aquellas actuaciones y medidas encaminadas a proteger, mejorar y conservar la calidad del medio ambiente urbano, consiguiendo con ello un desarrollo sostenible basado en el equilibrio de sus tres pilares fundamentales: el social, el económico y el ambiental.

Por lo tanto, el objetivo de este proyecto es la continuación en la construcción de tramos de vías ciclistas en el municipio, para con ello, fomentar en la ciudad de Antequera el empleo de medios de transporte alternativos, más sostenibles y respetuosos con el medio ambiente. El proyecto comprende la descripción de las obras necesarias para reforzar el pavimento en calzada y saneo de zonas blandoneadas, ejecutar el tramo de carril bici que discurre por calzada o acerado, la elevación de algunos de los pasos de calzada de mayor uso y la señalización viaria tras los trabajos, tanto de marcas viales como la señalización vertical necesaria para el tramo de carril bici ejecutado.

3. SITUACIÓN PREVIA A LAS OBRAS

El municipio de Antequera presenta unas características orográficas particulares con dos zonas bien diferenciadas:

El casco histórico de Antequera es la zona que presenta mayores dificultades, ya que es la zona urbanísticamente más consolidada, en la que tanto las pendientes existentes en el trazado urbano, como el ancho de vías de circulación resultan problemáticos para la instauración de un carril bici.

Por otro lado la zona de expansión del municipio de Antequera presenta zonas de reciente construcción con anchos de vía adecuados a la implantación del carril-bici y al mismo tiempo es una zona cuyo terreno no presenta grandes pendientes. En esta zona existen multitud de centros deportivos, entre los que cabe destacar el futuro Centro de Alto Rendimiento cuya inauguración está prevista en 2010, así como zonas comerciales y residenciales.

4. PROGRAMA DE NECESIDADES A SATISFACER

Para la redacción del Proyecto, se ha tenido en cuenta lo recogido en el Artículo 5.2 de la Orden para la concesión de subvenciones para las vías ciclistas de 27 de Marzo de 2.009, que expresa: "Los requisitos funcionales, de trazado y constructivos de las vías ciclistas serán los recogidos en el Anexo IV de la Orden de 12 de septiembre de 2008", por la que se establecen las bases reguladoras para la concesión de subvenciones para fomento de uso de la bicicleta mediante la construcción de vías ciclistas como estrategia de lucha contra el cambio climático en el ámbito del Programa de Sostenibilidad Ambiental Ciudad 21.

El primer requisito a cumplir dentro de los recogidos en el Anexo IV de la citada Orden, es la longitud mínima que deben tener las vías ciclistas subvencionadas y que debe ser mayor de 3 Km. El itinerario diseñado cuenta con una longitud aproximada de 3.529 m, cuya totalidad corresponden a vías bidireccionales de carriles bicis. La longitud efectiva del trazado es pues (de acuerdo a las especificaciones contenidas en la ante citada Orden):

3.952 m > 3.000 m

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
30843
SEVILLA 30/06/2010
VISADO

Una vez cumplido este requisito, el Carril-Bici debe cumplir una serie de características que se describen en el siguiente cuadro y en base a las cuales se ha realizado el proyecto:6

CONCEPTO	REQUISITO
Naturaleza	La función de las vías ciclistas subvencionables debe ser la de facilitar el transporte urbano en bicicleta como alternativa al transporte de vehículos motorizados, por lo que deberá transcurrir por suelo urbano consolidado, excluyendo las zonas residenciales y aquellas vías en las que la diferencia de velocidad entre la bicicleta y el tráfico motorizado sea inferior a 20Km/h
Trazado	El trazado de las vías subvencionables debe ser continuo salvo los casos en que: • Una tramos inconexos ya existentes • La vía ciclista se vea interrumpida por zonas de tráfico ciclista y motorizado, ciclista y peatonal, o entre todos ellos (áreas residenciales, áreas escolares, zonas 30, etc). • Una tramos existentes con estaciones de transporte público

Se evitará, en la medida de lo posible, las interferencias con el tráfico motorizado.

Los tramos deberá unir zonas urbanas de manera corta y directa, sin recovecos ni desviaciones excesivas en el recorrido, con el objeto de no alargar los trayectos innecesariamente.

En el caso de vías bidireccionales se evitará cambiarlas de margen de la calzada.

Características constructivas

La vías ciclistas deberán ser bidireccionales, con independencia de que, por razones constructivas justificadas, se opte por algún tramo unidireccional.

La tipología subvencionable será el carril segregado a nivel de calzada, con separación física que evita la invasión de la vía ciclista por vehículos motorizados, garantizando además la disponibilidad de espacio para el tráfico peatonal.

Únicamente en casos concretos y justificados constructivamente se tendrá en cuenta la tipología de tipo acera-bici, en cuyo caso se incluirá, siempre que sea posible, un dispositivo de separación entre el transito peatonal y ciclista.

Los tramos correspondientes a las pendientes admisibles se exponen en la siguiente tabla:

Relación longitud – pendientes	
Pendiente * (%)	Longitud máxima (m)
2	500
3	250
4	125
5	80
(*) Para circunstancias especiales se podrán admitir pendientes superiores en tramos muy cortos (inferiores a 30 metros).	

La anchura de la vía ciclista, al menos en el 95% de su longitud, será igual a 2,25 m para vías bidireccionales, y de 1,50 m para vías unidireccionales (0,75 m de gálibo estricto para cada ciclista, 0,25 m de separación entre ambos gálibos y entre 0,25 y 0,50 m de separación para cada lado hasta el límite de la vía).

Radios de giro: los radios de giro mínimos admitidos en relación a la velocidad general de diseño de la vía ciclista son los siguientes:

Radios de giro en función de la velocidad ciclable.	
Velocidad de diseño (Km/h)	Radio de giro* (m)
10	3,18
15	6,58
20	9,98
25	13,38
30	16,78
(*) Hallada a partir de la fórmula R= 0,68V – 3,62.	
Puntualmente, se permitirán radios de giro menores, en virtud de la solución adoptada para salvar algún obstáculo o la presencia de una intersección. En ese caso la curva estará debidamente señalizada.	

El pavimento será impermeable, uniforme, regular, antideslizante y adaptado a las características climáticas del lugar.

Se excluyen pavimentos adoquinados o no continuos.

Cruces e intersecciones:

- Los cruces e intersecciones importantes han de estar semaforizados, con indicación expresa de la presencia de ciclistas.
- El tráfico motorizado, peatonal y ciclista no debe mezclarse entre si, señalizando claramente, al menos sobre el pavimento, la zona de paso de peatones y de paso de bicicletas, incluyendo si es necesario medidas de calmado del tráfico motorizado.
- En el caso de que la vía discurra por la acera, en las intersecciones se deberá conservar la cota de la vía ciclista frente a la cota de la calzada.

Se excluyen escalones y elementos de separación entre sentidos de circulación, que supongan un obstáculo para el tráfico ciclista.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente
30843
SEVILLA 30/06/2010
VISADO

Aparcabicicletas

Estarán distribuidos a lo largo de toda la red. En todo caso de colocarán en los nodos detectados como puntos de generación y/o atracción de viajes.

Deberán estar señalizados y colocados en zonas bien iluminadas.

La estructura de los aparcabicicletas será sólida y permitirá apoyar y atar el cuadro de la bicicleta.

Complemento de la red

La iluminación será suficiente, aprovechando en lo posible la ya existente en la vía urbana. En tramos donde esta sea insuficiente (debe haber como máximo 40 m entre puntos de luz), se procederá a la instalación de luminarias complementarias alimentadas por energía solar.

La señalización de las vías ciclistas será clara, sencilla y uniforme.

El pavimento y mobiliario urbano acompañante deberán estar adaptados a las características climáticas del lugar, y en ningún caso dificultará el tránsito ciclista.

5. CUMPLIMIENTO DEL PGOU

Uno de los aspectos principales del proyecto, es el cumplimiento con la legislación vigente en materia urbanística, en este caso, con el Plan General de Ordenación Urbana del Término Municipal de Antequera.

La redacción del PGOU de Antequera es del año 2006, y revisada en Febrero de 2009, existiendo a Abril de 2010 un expediente único para su cumplimiento.

Dicho plan, en su Tomo III: Normativa Urbanística, Articulo. 4.2.8.- Desarrollo, programación y planeamiento especial del SLV, contempla un Plan Especial para la Red de Itinerarios para Bicicletas y Peatones:

> "La bicicleta se incorpora como elemento singular del tráfico rodado, con unas características más próximas al peatón que a los vehículos a motor; su integración en el diseño urbano exige la disponibilidad de áreas intermedias entre la tradicional calzada y los acerados.
>
> El Plan Especial estudiara la forma de integración de los itinerarios para la configuración del cinturón del casco de Antequera, contemplando un espacio vial reservado para la circulación de bicicletas, de forma integrada en el espacio urbano, que permita un suficiente margen de seguridad para los usuarios de este medio de transporte."

Se puede decir, que el recorrido estipulado en este proyecto, cumple con cada una de las características técnicas y jurídicas establecidas en la normativa urbanística vigente, generando una red de conexión de puntos estratégicos del municipio con la zona de expansión de Antequera.

6. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

6.1. Esquema de la red ciclista

El proyecto de Carril-Bici Ciudad 21/2.009 de Antequera se ha proyectado con el objetivo de crear una red de carriles-bici que sea realmente útil al ciudadano y genere una alternativa viable como modo de transporte, que conecte determinados puntos estratégicos del casco urbano de Antequera y esté bien comunicada con los medios de transporte público.

El plano P02 – Tramos del trazado muestra a escala 1/10.000 el itinerario de la vía ciclista. Todos los tramos serán de nueva construcción, ya que aunque en ocasiones se aprovechan amplias aceras o incluso vías internas de algunos parques, no podemos considerarlos como tramos existentes, debido a que no se diseñaron para tales fines y por tanto no cumplen los requisitos exigidos para ser considerados carriles-bici existentes, por lo que en este proyecto se amplían, mejoran, señalizan y/o completan para así poderlos considerar como tales.

En este caso particular de Antequera, el nuevo trazado aprovecha un proyecto anterior de carril-bici como conexión alternativa entre dos puntos del nuevo trazado, con la intención de respetar así la utilidad del anterior tramo y sentar una base para la implantación de futuros tramos que complementen la red ciclista de Antequera.

6.2. Claves del trazado

La proyección y estudio del trazado presentado, ha sido una labor de consenso, no sólo por los técnicos municipales, expertos en el terreno y conocedores de cada una de las zonas de investigación, sino también por la propia ciudadanía y aquellos agentes pertenecientes a Asociaciones medioambientales, Asociaciones deportivas… que han sido tenidas en cuenta a la hora de la elaboración de este trazado de vía ciclista.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCIA
30843
30/06/2010
VISADO

El trazado propuesto, lleva a cabo la unión con numerosos puntos de interés, a los cuales se suele acceder a través de vehículos particulares.

Entre los puntos de gran afluencia de personas cabe destacar: Campo de Futbol Municipal de Antequera, polideportivo municipal "El Maulí", el centro comercial "La Verónica", la Estación de Autobuses, y el I.E.S. Los Colegiales.

El objetivo que se pretende conseguir con este trazado es fomentar el uso de la bicicleta mediante la construcción de vías ciclistas, y con ello poner en marcha una estrategia de lucha contra el cambio climático.

Analizando los tramos proyectados (las características técnicas aparecerán explicadas a continuación), se puede observar como cada carril busca conectar zonas de gran población, así

como localizaciones en las que existan grandes flujos de ciudadanos, y por tanto una gran afluencia de vehículos motorizados.

La red ciclista pasa por una zona de gran afluencia de vehículos (coches y ciclomotores) como es el Instituto de Educación Superior Los Colegiales, lo que va a permitir el acceso de este carril-bici a la población más joven, animándoles a un uso del transporte sostenible.

Así mismo el carril-bici se ha diseñado de forma que conecta zonas residenciales de nueva construcción con diversos centros deportivos como el Polideportivo "EL Maulí" o el futuro Centro de Alto Rendimiento. Con ello se pretende conseguir que un elevado porcentaje de la población tenga acceso al uso de la bicicleta como auténtico medio de transporte, no solo por la implantación de carriles adaptados, sino proponiéndoles rutas e itinerarios eficaces, proyectados con sentido para que la ciudadanía deje los vehículos en casa y opte por un medio de transporte más saludable y sostenible.

Esto tiene dos consecuencias inmediatas sobre la calidad de vida en Antequera: por una se reducirán ostensiblemente las emisiones de CO2 a la atmósfera, traduciéndose en un aire más limpio, y por otra parte la disminución de trafico mejorará y agilizará el uso del vehículo en la ciudad cuando ello sea necesario.

Con todo ello, la justificación de este trazado se puede resumir en:

1. Une zonas de gran afluencia de tráfico de vehículos de motor, permitiendo el uso de la bicicleta como transporte alternativo, aumentando la multimodalidad del transporte colectivo y reduciendo de manera drástica las emisiones de CO2 a la atmósfera.

2. El trazado está diseñado para que pueda ser utilizado por toda la población, no sólo a aquellos que les guste hacer deporte, sino todos aquellos ciudadanos que quieran comprometerse con el desarrollo sostenible del municipio y optar por medios de transporte alternativos. Es por ello que el itinerario es muy atractivo desde el punto de vista lúdico, así como práctico, evitando pendientes pronunciadas y puntos de enlace con el tráfico rodado para el disfrute y el buen uso por parte de la ciudadanía.

3. Sirve de inicio para la creación efectiva de una red de itinerarios para la movilidad segura en bicicleta, proponiendo, además, medidas de dotación de infraestructura y de gestión de la movilidad motorizada que hagan compatible el uso de la bicicleta con otros medios de transporte.

4. Crea una conciencia participativa en el ciudadano, el cual se ve atraído por el uso de este transporte, gracias a los medios que les han sido propuestos, y por tanto ayuda a la evolución de esta conciencia sostenible dentro de la urbe de Antequera.

7. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

7.1. Tipología de carril bici

La construcción del carril bici discurrirá según el esquema comentado en el punto 6.1 de la presente memoria. La traza de dicho carril irá situada en función a la disponibilidad de espacio, distinguiendo en este proyecto dos tipologías constructivas en función de su ubicación.

El carril se define, en general, de doble sentido con 2,10 m de anchura cuando circula por acera, y 2,35 m de anchura para carril-bici en calzada.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30842 Fecha SEVILLA
VISADO

En el tramo 4, junto a la Plaza de Toros, existe un vial del carril bici que se ha proyectado con una anchura menor: 2,00 m debido a la estrechez de la vía, y aprovechando que la Orden de la Subvención para Carril Ciclistas de la Junta de Andalucía contempla la posibilidad de realizar tramos de anchura inferior a la establecida en una longitud del trazado no superior al 5%.

Los tipos de carril a contemplar son los siguientes:

Carril bici en calzada

En la zona que determinan los planos se proyecta la construcción de un carril bici en calzada segregado del tráfico de vehículos. En aquellas zonas con mayor volumen de tráfico de vehículos, dicho carril quedará protegido por medio de separadores de carril homologados de 828x218x129 mm.

El carril quedará establecido en doble sentido con 2,35 m de anchura total.

El paquete de firme base está formado por 25 cm de zahorra y solera de hormigón de 15 cm de

espesor. En las zonas en las que la nueva traza coincidía con la existente previa a la ejecución de las obras y el firme se encuentre en buen estado, únicamente se procede a la extensión del pavimento del carril-bici.

Se proyecta un pavimento de aglomerado de tipo slurry con pigmento de color (azul o rojo según la dirección facultativa estime oportuno).

El carril se dispondrá con peralte del 1,5% hacia calzada y la rasante se adaptará a la existente.

Carril bici en acera

Para la ejecución de los tramos de carril bici que discurren sobre acera primeramente se procederá al levantamiento manual de los adoquines, para posteriormente retirar la cama de arena de asiento y excavación hasta dejar una profundidad de 14cm. desde rasante de acera.

Se procederá al desplazamiento del bordillo de confinamiento, a la compactación mediante vibrador manual de la explanada y a la extensión de 10cm., de hormigón HM-25 con formación de juntas cada 20 metros.

Como terminación se proyecta un pavimento de aglomerado de tipo slurry con pigmento de color (azul o rojo según la dirección facultativa estime oportuno).

7.2. Descripción por tramos de las acciones a realizar

Como se ha comentado anteriormente, la actuación a ejecutar va a suponer la construcción de nuevas vías ciclistas con una longitud aproximada de 3.400 m, realizados en su totalidad como carril-bici de doble sentido.

A continuación se realiza una descripción en detalle de las acciones a ejecutar en cada tramo en que se divide el proyecto, y tipo de carril para cada tramo, de forma que queden completamente descritas la tipologías de carril resultante en cada punto de la red ciclista.

El siguiente plano muestra los tramos de carril-bici del proyecto:



Imagen 7.1: Esquema de Tramos del Carril-Bici

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCÍA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

Tramo 1

De longitud 358 m transcurre a través del Parque de María Cristina, por el paseo que hay detrás de la Plaza de Toros, para a continuación incorporarse a Carretera del Albergue, por donde llega hasta la Estación de Autobuses. El tipo de vía sobre la que se construirá la vía ciclista es sobre acera, en su primer tramo, y posteriormente carril-bici a nivel de calzada. Se trata de un carril bidireccional, en el que se implantarán las secciones tipo para este tipo de vía.

Las pendientes son suaves, en torno al 3,9 %, y los radios de giro son amplios, siendo todo el tramo rectilíneo salvo por la existencia de un giro cerrado de radio 6,60 metros.

- Tramo 1.1 – Acera-Bici
  Longitud: 231 m (PK 0+00 a PK 0+231)
  Ancho del carril: 2,35 m
  Pendiente: 3,9 %

  Obra: Inicio del carril en Parque de María Cristina, junto a Carretera del Sagrado Corazón de Jesús. Se realizará una limpieza de la superficie de imprimación, y posterior aplicación de doble capa de slurry color. Finalmente se señalizará el tramo.

  Detalles:

  - Será necesario desplazar 2 papeleras que ocupan el espacio por donde discurre el carril.
  - Se señalizará debidamente la intersección existente en el paseo tal y como se indica en el plano correspondiente.

- Tramo 1.2 – Carril - Bici

  Longitud: 90 m (PK 0+231 a PK 0+321)
  Ancho del carril: 2,35 m
  Pendiente: 1,9 %

  Obra: Carril-bici de doble sentido. El carril se ejecutará en calzada, pegado al bordillo, sustituyendo a la línea de aparcamiento de vehículos. Se realizará una limpieza de la superficie de imprimación, y posterior aplicación de doble capa de slurry color.

- Tramo 1.3 – Carril - Bici

  Longitud: 37 m (PK 0+321 a PK 0+358)
  Ancho del carril: 2,35 m
  Pendiente: 2,5 %

  Carril-bici de doble sentido. El carril se ejecutará en calzada, pegado al bordillo, sustituyendo a la línea de aparcamiento de vehículos. Se realizará una reposición de aglomerado, limpieza de la superficie de imprimación, y posterior aplicación de doble capa de slurry color.

  Detalles:

  - Colocación de 6 aparcabicicletas (12 plazas) junto a la entrada de la Estación de Autobuses, en una zona donde halla espacio para la instalación de los mismos.

Tramo 2

El segundo tramo posee una longitud 2128 m, la cual transcurre como un trazado en cuadrícula en la zona de expansión de Antequera, entre edificios de nueva construcción. El carril se ha diseñado como carril-bici, situado en calzada y protegido del tráfico motorizado mediante separadores de carril.

Las pendientes en todo este tramo son pequeñas, existiendo un máximo del 6%, pero en una distancia inferior a los 80 m, circulando en su mayoría a nivel de calzada, separado del tráfico motorizado. Para los radios de giro mínimos se tiene en cuenta lo estipulado en el Anexo IV de la Orden de 12 de septiembre de 2008.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente
Fecha
SEVILLA
VISADO

- Tramo 2.1 – Carril-Bici
  Longitud: 535 m (PK 0+358 a PK 0+896)
  Ancho del carril: 2,35 m
  Pendiente: 3 %

  Obra: Se aprovechará el ancho de aparcamiento para vehículos para trazar el carril-bici a nivel de calzada. Se realizará una limpieza de la superficie de imprimación, y posterior aplicación de doble capa de slurry color. Finalmente se señalizará el tramo.

  Detalles:

  - En toda la longitud del tramo se colocarán separadores de carril que protegerán a los ciclistas de invasiones accidentales del carril por parte del tráfico motorizado.

  - Las intersecciones se realizarán tal como se muestra en los planos correspondientes de cada tramo, realizando un rebaje de bordillo de tal manera que las bicicletas

puedan tanto cruzar por el paso de peatones como seguir la marcha por el carril-bici.

- Será necesario desplazar el paso de cebra y desplazar poste vertical con el nombre de la calle.

- Tramo 2.2 – Carril-Bici

  Longitud: 235 m (PK 0+896 a PK 01+131)
  Ancho del carril: 2,35 m
  Pendiente: 3 %

  Obra: Se aprovechará el ancho de aparcamiento para vehículos para trazar el carril-bici a nivel de calzada. Se realizará una limpieza de la superficie de imprimación, y posterior aplicación de doble capa de slurry color. Finalmente se señalizará el tramo.

  Detalles:

  - En toda la longitud del tramo se colocarán separadores de carril que protegerán a los ciclistas de invasiones accidentales del carril por parte del tráfico motorizado.

  - Las intersecciones se realizarán tal como se muestra en los planos correspondientes de cada tramo, realizando un rebaje de bordillo de tal manera que las bicicletas puedan tanto cruzar por el paso de peatones como seguir la marcha por el carril-bici.

  - Se colocarán 10 unidades de aparcabicicletas (20 plazas) junto a la entrada al Complejo Deportivo "El Maulí".

- Tramo 2.3 – Carril-Bici

  Longitud: 167 m (PK 01+131 a PK 01+298)
  Ancho del carril: 2,35 m
  Pendiente: 5 %

  Obra: Carril-Bici a nivel de calzada. Se realizará una limpieza de la superficie de imprimación, y posterior aplicación de doble capa de slurry color. Finalmente se señalizará el tramo.

  Detalles:

  - En toda la longitud del tramo se colocarán separadores de carril que protegerán a los ciclistas de invasiones accidentales del carril por parte del tráfico motorizado.

  - Las intersecciones se realizarán tal como se muestra en los planos correspondientes de cada tramo, realizando un rebaje de bordillo de tal manera que las bicicletas puedan tanto cruzar por el paso de peatones como seguir la marcha por el carril-bici en línea recta.

- Tramo 2.4 – Carril-Bici

  Longitud: 234 m (PK 01+298 a PK 01+532)
  Ancho del carril: 2,35 m
  Pendiente: 3 %

  Obra: Se aprovechará el ancho de aparcamiento para vehículos para trazar el carril-bici a nivel de calzada. Se realizará una limpieza de la superficie de imprimación, y posterior aplicación de doble capa de slurry color. Finalmente se señalizará el tramo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

  Detalles:

  - En toda la longitud del tramo se colocarán separadores de carril que protegerán a los ciclistas de invasiones accidentales del carril por parte del tráfico motorizado.

  - Las intersecciones se realizarán tal como se muestra en los planos correspondientes de cada tramo, realizando un rebaje de bordillo de tal manera que las bicicletas puedan tanto cruzar por el paso de peatones como seguir la marcha por el carril-bici.

- Tramo 2.5 – Carril-Bici

  Longitud: 205 m (PK 01+532 a PK 01+737)
  Ancho del carril: 2,35 m
  Pendiente: 1 %

Obra: Se aprovechará el ancho de aparcamiento para vehículos para trazar el carril- bici a nivel de calzada. Se realizará una limpieza de la superficie de imprimación, y posterior aplicación de doble capa de slurry color. Finalmente se señalizará el tramo.

Detalles:

- En toda la longitud del tramo se colocarán separadores de carril que protegerán a los ciclistas de invasiones accidentales del carril por parte del tráfico motorizado.

- Las intersecciones se realizarán tal como se muestra en los planos correspondientes de cada tramo, realizando un rebaje de bordillo de tal manera que las bicicletas puedan tanto cruzar por el paso de peatones como seguir la marcha por el carril-bici en línea recta.

- Tramo 2.6 – Carril-Bici (Rotonda)

Longitud: 32 m (PK 01+737 a PK 01+769)
Ancho del carril: 1,50 m
Pendiente: 0 %

Obra: A partir de este punto y en los accesos a la rotonda Las Albarizas, el carril bici se incorpora a la misma mediante vías unidireccionales de 1,50 m de anchura. El carril circula por la parte exterior de la rotonda, situado a nivel de calzada, en el lado norte de la rotonda, con un ancho de 1,50 metros. Se realizará una limpieza de la superficie de imprimación, y posterior aplicación de doble capa de slurry color. Finalmente se señalizará el tramo.

Detalles:

- Se colocarán 6 unidades de aparcabicicletas (12 plazas) en la rotonda Las Albarizas, tal y como se indica en el plano correspondiente.

- Tramo 2.7 – Acera-Bici (Rotonda)

Longitud: 81 m (PK 01+769 a PK 0+850)
Ancho del carril: 1,50 m
Pendiente: 0 %

Obra: Vía unidireccional de 1,50 m de anchura. El carril circula por la parte exterior de la rotonda, situado a nivel de acera. Para ello es necesario ensanchar y modificar las aceras actuales tal y como aparece en el plano correspondiente: Plano nº4 – Hoja 8/11: Trazado en Planta. Se realizará un ensanche del carril mediante cajeado a máquina, formación de firme y solera de hormigón, con reposición de bordillo de hormigón. Terminación de doble capa de slurry color en 1,50 m de anchura.

Detalles:

- Será necesario desplazar 3 bolardos existentes en acera.

- Tramo 2.8 – Acera-Bici

Longitud: 61 m (PK 01+850 a PK 01+911)
Ancho del carril: 2,10 m
Pendiente: 4 %

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha 30/06/2010
VISADO

Obra: Este tramo conecta con la rotonda Las Alvarizas. Levantado de loseta hidráulica de 20x20 cm, retirada de cama de arena y formación de solera de hormigón. Tal y como indican los planos, cuando la acera se estrecha se realizará un ensanche del carril mediante cajeado a máquina, formación de firme y solera de hormigón, con reposición de bordillo de hormigón. Se asegurarán en todo momento 2,10 m de carril-bici entre la línea de árboles y el bordillo. Terminación de doble capa de slurry color en 2,10 m de anchura.

- Tramo 2.9 – Carril-Bici

Longitud: 63 m (PK 01+911 a PK 01+974)
Ancho del carril: 2,35 m
Pendiente: 6 %

Obra: Tramo realizado aprovechando el ancho de la línea de aparcamiento de vehículos. Se realizará una limpieza de la superficie de imprimación, y posterior aplicación de doble capa de slurry color. Finalmente se señalizará el tramo.

Detalles:

- En toda la longitud del tramo se colocarán separadores de carril que protegerán a los ciclistas de invasiones accidentales del carril por parte del tráfico motorizado.

- Al final de este tramo el carril-bici se convierte en acera bici, subiendo a nivel de acera en el punto en que se acaba la antigua línea de aparcamientos. Se realizará una rampa de longitud: 2 m, ancho: 2,35 m y enrasado con la acera.

- Tramo 2.10 – Paso de peatones-ciclista elevado

  Longitud: 7 m (PK 01+974 a PK 01+981)
  Ancho del carril: 2,00 m
  Pendiente: 0 %

  Obra: Pavimento compuesto por formación de firme, solera de hormigón de 15 cm de espesor en 7,00 m de ancho, enrasada con la acera y terminación de doble capa de slurry color.

- Tramo 2.11 – Carril-Bici

  Longitud: 237 m (PK 00+981 a PK 02+218)
  Ancho del carril: 2,35 m
  Pendiente: 3 %

  Obra: Este tramo discurre por Calle Oaxaca, aprovechando el ancho de aparcamiento para vehículos para trazar el carril-bici a nivel de calzada. Se realizará una limpieza de la superficie de imprimación, y posterior aplicación de doble capa de slurry color. Finalmente se señalizará el tramo.

  Detalles:

  - Las intersecciones se realizarán tal como se muestra en los planos correspondientes de cada tramo, realizando un rebaje de bordillo de tal manera que las bicicletas puedan tanto cruzar por el paso de peatones como seguir la marcha por el carril-bici en línea recta.

  - En toda la longitud del tramo se colocarán separadores de carril que protegerán a los ciclistas de invasiones accidentales del carril por parte del tráfico motorizado.

- Tramo 2.12 – Carril-Bici

  Longitud: 271 m (PK 02+218 a PK 02+489)
  Ancho del carril: 2,35 m

  Obra: Este tramo comienza en la intersección de Calle Doctor Diego de Aragón con Calle Agde, y discurre por esta última. Tramo realizado aprovechando el ancho de la línea de aparcamiento de vehículos. Se realizará una limpieza de la superficie de imprimación, y posterior aplicación de doble capa de slurry color. Finalmente se señalizará el tramo.

  Detalles:

  COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCIA
  Expediente 30843 | Fecha SEVILLA 30/06/2010
  V I S A D O

  - En toda la longitud del tramo se colocarán separadores de carril que protegerán a los ciclistas de invasiones accidentales del carril por parte del tráfico motorizado.

  - Las intersecciones se realizarán tal como se muestra en los planos correspondientes de cada tramo, realizando un rebaje de bordillo de tal manera que las bicicletas puedan tanto cruzar por el paso de peatones como seguir la marcha por el carril-bici en línea recta.

Tramo 3

De longitud 541 m transcurre por la Avenida de Pío XII, desde el cruce con Ronda Intermedia hasta la Plaza de la Constitución, y de ahí hasta la Plaza de Toros por el extremo del Paseo Real. Este tramo va a discurrir sobre asfalto o acera, adaptando el carril bici al terreno

correspondiente. La anchura es de 2,35m siendo el carril-bici de tipo bidireccional.

La pendiente inicial del trayecto es prácticamente nula (1%), aumentando hasta llegar al 5%, sin embargo la longitud de mayor pendiente no supera los 50 metros. Los radios de giro en el tramo superan los 10 m ya que es prácticamente en línea recta.

El proyecto ha contemplado la necesidad de restringir la circulación de la Avenida de Pío XII a un solo sentido, que será en dirección Este, para el tráfico motorizado. Con ello la calle puede albergar una línea de aparcamientos y el carril-bici bidireccional.

- Tramo 3.1 – Carril Bici

  Longitud: 318 m (PK 02+489 a PK 02+807)
  Ancho del carril: 2,35 m
  Pendiente: 4 %

  Obra: Pavimento realizado sobre hormigón, con reposición de aglomerado y terminación con doble capa de slurry color en 2,35 m de anchura. Las intersecciones con las pequeñas calles residenciales que intersectan el carril se señalizarán como paso-ciclista mediante línea discontinua de cuadrados de pintura de señalización blanca de 50 cm de lado.

  Detalles:

  - En toda la longitud del tramo se colocarán separadores de carril que protegerán a los ciclistas de invasiones accidentales del carril por parte del tráfico motorizado, salvo en los pasos de peatones e intersecciones.

- Tramo 3.2 – Acera-Bici

  Longitud: 92 m (PK 02+807 a PK 02+899)
  Ancho del carril: 2,35 m
  Pendiente: 1 %

  Obra: Tramo que circula por todo el lateral de la Plaza de la Constitución junto a las jardineras, paralelo a la vía de vehículos motorizados. Se realizará una limpieza de la superficie de imprimación, y posterior aplicación de doble capa de slurry color.

  Detalles:

  - Se colocarán 8 unidades de aparcabicicletas (16 plazas), colocados convenientemente en la Plaza de la Constitución.

- Tramo 3.3 – Paso de peatones-ciclista elevado

  Longitud: 7 m (PK 02+899 a PK 02+906)
  Ancho del carril: 2,00 m
  Pendiente: 0 %

  Obra: Pavimento compuesto por formación de firme, solera de hormigón de 15 cm de espesor en 7,00 m de ancho, enrasada con la acera y terminación de doble capa de slurry color.

- Tramo 3.4 – Acera-Bici

  Longitud: 36 m (PK 02+906 a PK 02+942)
  Ancho del carril: 2,35 m
  Pendiente: 1 %

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha 30/06/2010
VISADO

  Obra: Tramo que circula por la acera que delimita el Paseo Real, paralelo a la vía de vehículos motorizados. Para ello es necesario ensanchar y modificar las aceras actuales tal y como aparece en el plano correspondiente: Plano nº5 – Hoja 4/4: Trazado en Planta. Tramo 3.

  Se realizará un ensanche de la acera existente, primero restando espacio a la rontonda y a continuación restando espacio al interior de la acera, sobre albero, mediante cajeado a máquina, formación de firme y solera de hormigón, con reposición de bordillo de hormigón. Terminación de doble capa de slurry color en 1,50 m de anchura.

- Tramo 3.5 – Acera-Bici

  Longitud: 82 m (PK 02+942 a PK 03+024)
  Ancho del carril: 2,35 m
  Pendiente: 2 %

  Obra: Tramo que circula por la calzada lateral de la Plaza de la Constitución junto a las jardineras. Se realizará una limpieza de la superficie de imprimación, y posterior aplicación de doble capa de slurry color.

  Detalles:

  - Al final de dicho tramo se ha proyectado una rampa de acceso al parque para unir este tramo con la acera de la Carretera del Sagrado Corazón de Jesús.

- Tramo 3.6 – Paso de peatones-ciclista elevado

  Longitud: 7 m (PK 03+024 a PK 03+031)
  Ancho del carril: 2,00 m
  Pendiente: 0 %

  Obra: Pavimento compuesto por formación de firme, solera de hormigón de 15 cm de espesor en 7,00 m de ancho, enrasada con la acera y terminación de doble capa de slurry color.

Tramo 4

El tramo 4, es un carril-bici bidireccional que circula, según el tramo, por calzada o acera, tal como se verá a continuación. Comienza en la rotonda Las Albarizas y termina en la Estación de Autobuses, con una longitud de 960 m. El ancho de la vía es variable, especificándose para cada tramo a continuación.

Las pendiente máxima en este tramo, es del 3%, siendo este tramo prácticamente llano. Se cumplen perfectamente las condiciones establecidas, así como los radios de giro.

- Tramo 4.1 – Acera-Bici

  Longitud: 97 m (PK 03+031 a PK 03+128)
  Ancho del carril: 2,10 m
  Pendiente: 3 %

  Obra: El tramo comienza en la rotonda Las Alvarizas y discurre por la acera de la Carretera Sagrado Corazón de Jesús, inhabilitando una de las dos aceras para uso peatonal. Levantado de loseta hidráulica de 20x20 cm, retirada de cama de arena y formación de solera de hormigón. Se garantizará en todo momento un ancho de carril de 2,10 m, para lo cual se desplazará el bordillo y se realizará solera de hormigón si es necesario. Terminación con doble capa de slurry color en 2,10 m de anchura.

- Tramo 4.2 – Paso de peatones-ciclista elevado

  Longitud: 6 m (PK 03+128 a PK 03+134)
  Ancho del carril: 2,00 m
  Pendiente: 0 %

  Obra: Pavimento compuesto por formación de firme, solera de hormigón de 15 cm de espesor en 7,00 m de ancho, enrasada con la acera y terminación de doble capa de slurry color.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha 30/06/2010
VISADO

- Tramo 4.3 – Acera-Bici

  Longitud: 145 m (PK 03+134 a PK 03+279)
  Ancho del carril: 2,35 m
  Pendiente: 2 %

  Obra: Levantado de loseta hidráulica de 20x20 cm, retirada de cama de arena y formación de solera de hormigón. Terminación con doble capa de slurry color en 2,35 m de anchura.

- Tramo 4.4 – Carril-Bici

  Longitud: 111 m (PK 03+279 a PK 03+390)
  Ancho del carril: 2,00 m
  Pendiente: 4 %

  Obra: Tramo realizado aprovechando el ancho de la línea de aparcamiento de vehículos. Se realizará una limpieza de la superficie de imprimación, y posterior aplicación de doble capa de slurry color en un ancho de 2,00 m, debido a la estrechez de la vía. Finalmente se señalizará el tramo.

  Detalles:

  - Se colocarán 10 unidades de aparcabicicletas (20 plazas) junto a la entrada del I.E.S. Los Colegiales.

- Tramo 4.5 – Carril-Bici

  Longitud: 106 m (PK 03+390 a PK 03+496)
  Ancho del carril: 2,35 m
  Pendiente: 2 %

  Obra: Tramo realizado junto a la acera límite del parque, de forma que el carril quedará a nivel de calzada, entre la acera y la línea de aparcamiento de vehículos. Pavimento realizado sobre hormigón, con reposición de aglomerado y terminación con doble capa de slurry color en 2,35 m de anchura.

  Detalles:

  - Se asegurará que la distancia entre los vehículos y el carril sea de 50 cm tal y como se indica en el plano correspondiente.

- Tramo 4.6 – Carril-Bici

  Longitud: 342 m (PK 03+496 a PK 03+854)
  Ancho del carril: 2,35 m

  Obra: Tramo realizado junto a la acera, de forma que el carril quedará a nivel de calzada, entre la acera y la línea de aparcamiento de vehículos. Pavimento realizado sobre hormigón, con reposición de aglomerado y terminación con doble capa de slurry color en 2,35 m de anchura.

  Detalles:

  - Se asegurará que la distancia entre los vehículos y el carril sea de 50 cm tal y como se indica en el plano correspondiente.

  - El levantamiento del paso ciclista al final de este tramo protege a los ciclistas de posibles accidentes en la entrada del aparcamiento de la Estación de Autobuses.

- Tramo 4.7 – Carril-Bici

  Longitud: 93 m (PK 03+854 a PK 03+947)
  Ancho del carril: 2,35 m

  Obra: Tramo realizado junto a la acera, de forma que el carril quedará a nivel de calzada, entre la acera y la línea de aparcamiento de vehículos. Pavimento realizado sobre hormigón, con reposición de aglomerado y terminación con doble capa de slurry color en 2,35 m de anchura.

  Detalles:

  - Se asegurará que la distancia entre los vehículos y el carril sea de 50 cm tal y como se indica en el plano correspondiente.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha 30/06/2010
V I S A D O

7.3. Movimiento de Tierras

La construcción del carril-bici de Antequera se ha proyectado sobre terreno urbanizado, circulando por calzadas o aceras existentes, y buscando en todo momento que las pendientes del carril-bici resultante cumplan con lo exigido en el Artículo 5.2 de la Orden para la concesión

de subvenciones para las vías ciclistas de 27 de Marzo de 2.009, tal y como se detalla en el Capítulo 4 de esta Memoria.

Por lo tanto este proyecto no contempla en ningún caso la necesidad de realizar un estudio del terreno, para su modificación y/o corrección de las pendientes del mismo.

7.4. Red de Pluviales

La red de pluviales se mantendrá, salvo en algún caso aislado en el que los sumideros hayan de ser elevados en aquellos puntos en que se requiera o trasladados en la zona en la que se proyecta el carril bici.

7.5. Medidas de calmado y seguridad vial

Dentro del presente proyecto, se incluyen medidas destinadas a mejorar la seguridad vial, no sólo mediante la introducción de elementos de calmado, sino a través de una mejora sustancial y la introducción de un nuevo medio de transporte sostenible.

En aquellos puntos donde el carril bici circule por acera y cruce una vía de circulación de vehículos motorizados, se colocarán pasos elevados para peatones y ciclistas, con las características que establece la ORDEN FOM/3053/2008, de 23 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción Técnica para la instalación de reductores de velocidad y bandas transversales de alerta en carreteras de la Red de Carreteras del Estado.

En las intersecciones donde no sea necesaria la colocación de pasos elevados se colocarán bandas reductoras de velocidad para el tráfico motorizado, además de la correspondiente señalización de aviso de paso de ciclistas.



Imagen 7.7: Separadores de carril. Modelo Cebra

Por último se colocarán separadores de carril, tal y como se menciona en el punto 7.1.1 de la memoria, en aquellas zonas con mayor volumen de trafico de vehículos. Estos separadores deben ser colocados según las instrucciones del fabricante, en la posición correcta para evitar la invasión del carril por parte de cualquier vehículo, y con las sujeciones suministradas por el fabricante.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
ANDALUCIA
Expediente 30843 Fecha 30/06/2010
V I S A D O

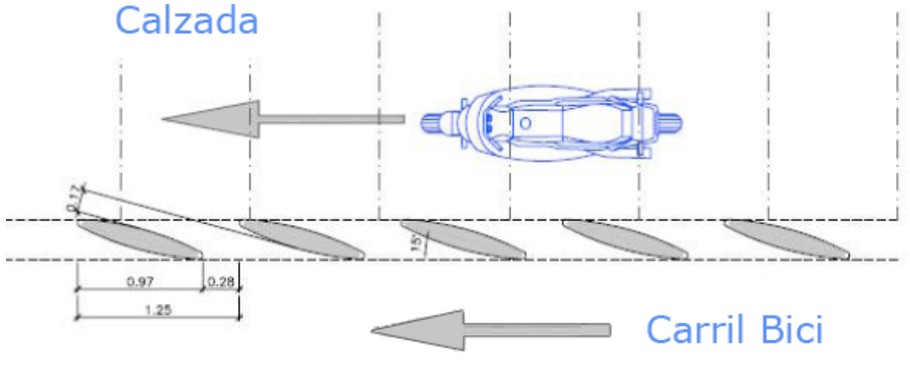


Imagen 7.8: Separadores de carril. Colocación correcta

7.6. Aparca Bicicletas

En determinados puntos del trazado se realiza la instalación correspondiente de aparcabicicletas, los cuales se sitúan en puntos estratégicos de los nudos e instalaciones del itinerario.

En zonas como la el I.E.S. Los Colegiales, se instalarán un mayor número de unidades, así como en Complejo Deportivo "El Maulí" o el futuro Centro de Alto Rendimiento, ya que van a ser las zonas de mayor tránsito de bicicletas y por tanto necesitan de este soporte.

Se ha propuesto como modelo de aparcabicicletas a colocar el Key, diseñado por Lagranja y fabricado por Santa&Cole, que es poseedor de varios premios de diseño:

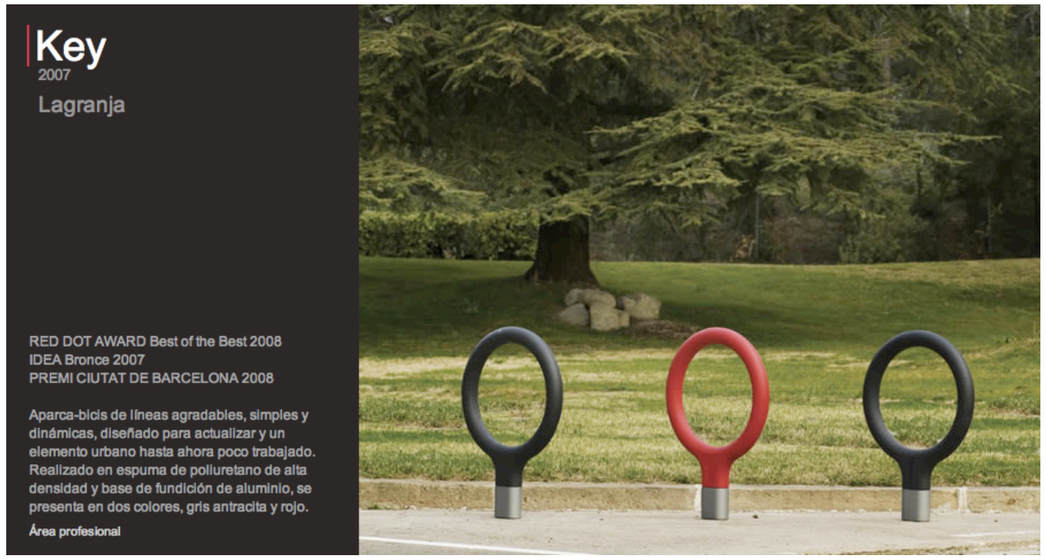


Imagen 7.9: Aparcabicicletas Key

7.7. Señalización viaria

Se proyecta tras la pavimentación de la calzada la reposición de todas las marcas viales (señalización horizontal) y la instalación de nuevas señales de circulación (señalización vertical).

La norma básica de referencia es:

SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL		
	NORMA EUROPEA	**NORMA ESPAÑOLA**
ASPECTOS ÓPTICOS (Visibilidad)	UNE EN 1436	UNE 135-200
ASPECTOS SUPERFICIALES (Resistencia al deslizamiento)	UNE EN 1436	UNE 135-200
ASPECTOS GEOMÉTRICOS	NORMA DE CARRETERAS 8.2-1.C.	

SEÑALIZACIÓN VERTICAL		
	NORMA EUROPEA	**NORMA ESPAÑOLA**
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	Coincide básicamente	UNE 135
CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS	NORMA DE CARRETERAS 8.1 -I.C.	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente
Fecha
SEVILLA
30/06/2010
VISADO

En cuanto a la señalización vertical las características geométricas de las señales y soportes son las siguientes:

Señales

Señales circulares	Diámetro:0,60 m
Señales triangulares	Lado:0,70 m
Señales cuadrados	Lado: 0,60 m
Señales octogonales	Doble apotema: 0,60 m
Señales rectangulares	0,60 x 0,90 m

Soportes

Altura mínima:	1,50 m
Anchura:	0,08 m
Profundidad:	0,04 m
Espesor:	0,002 m

Las señales estarán fabricadas en chapa de acero galvanizado de 1,8 mm con pestaña de 25 mm y orla troquelado. El símbolo no estará troquelado en la chapa. La parte posterior de la señal tendrá una capa de pintura, mientras que la parte delantera presentará una imprimación y el esmalte normal en color y lámina reflectante con el símbolo generalmente calado. La tornillería será de acero cincado y la abrazadera de acero pregalvanizado de 1,8 mm El soporte será de acero galvanizado. El nivel de retrorreflectancia será 3a.

Las señales utilizadas en este proyecto serán principalmente:



Imagen 7.10: Señales Verticales

7.8. Cumplimiento de las normas técnicas de accesibilidad y eliminación de barreras arquitectónicas y urbanísticas.

Los elementos de urbanización, infraestructura y del mobiliario urbano contemplados en este Proyecto de Urbanización cumplen los requisitos de accesibilidad establecidos en el Decreto 72/1992 de 5 de Mayo de la Consejería de Presidencia de la Junta de Andalucía.

Pasos de peatones

En los pasos de peatones, se salvará el desnivel existente entre la acera y la calzada, enlazando ambos niveles por planos inclinados de pendiente longitudinal y transversal máximos del 8 % y 2% respectivamente.

En caso de que se optara por elevar la cota de la calzada hasta la cota de la acera en todo el ancho del paso de peatones, se diferenciará en textura y/o color el pavimento de la acera en ese tramo.

Carril Bici

El carril bici se ubica en zonas peatonales en aquellos casos en que ambos tráficos pueden discurrir con normalidad sin interferirse; en los casos en los que el espacio no es suficiente, el carril bici se traslada allá donde resulta más idóneo instalarlo, o donde puede serlo puesto que hay zonas en las que la única opción es instalarlo en calzada restando un carril a la vía.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE CANALES Y PUERTOS.
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

Las intersecciones de tráficos peatonal y ciclista se producen en lugares puntuales y debidamente señalizados.

El carril bici, cuando circule por acera, se dispondrá a la misma cota de ella a fin de evitar cualquier pequeño desnivel que pueda ocasionar tropiezos.

8. PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Durante la ejecución de las obras se cuidará especialmente la no afección de instalaciones existentes que haya que conservar, hayan sido localizados previamente en fase de proyecto o no, mediante la ubicación exacta de su traza y su conveniente señalización.

Por otra parte, al tratarse de una vía consolidada, las actuaciones a llevar a cabo, en caso de no realizarse cuidadosamente pueden afectar a aceras, bordillos, pavimentación de aceras, etc., daños que han de ser evitados mediante la protección adecuada de las zonas de paso de maquinaria, sobre todo en las actividades de movimiento de tierras, obras de contención y estructura.

El empleo de pequeña maquinaria en la excavación para cajeo de la traza del carril bici puede evitar daños colaterales.

En todo caso, previo a cualquier actuación, será la DF quien determine la idoneidad o no, la forma de ejecución, la maquinaria a emplear, etc.

9. PRECIOS

Con los precios de mano de obra y maquinaria, y con los precios de los materiales en origen se han establecido los precios descompuestos que figuran en el Cuadro de Precios Nº 2, donde se detalla para cada unidad de obra el coste estimado, obteniéndose los precios unitarios, incluidos en el Cuadro de Precios Nº1 del Documento Nº4, "Presupuesto".

En el Anejo 3, del Documento Nº1. Memoria, figuran los precios descompuestos de cada unidad.

10. PLAN DE OBRA

Se incluye un anejo a la memoria en el que se refleja el diagrama de barras del Plan de Obra que se ha considerado para la ejecución de las obras, para una duración de obras de 10 meses. En todo caso, el Contratista estará obligado a presentar en el momento de la licitación su plan correspondiente.

11. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Tal y como establece el Art. 133 del Reglamento de Contratos de las Administraciones Públicas, a continuación se establece propuesta de clasificación que se requiere para optar a la adjudicación del contrato:

Grupo G, Subgrupo 6, Categoría c.

12. SERVICIOS AFECTADOS

Puesto que las obras se desarrollan en una vía consolidada, y no contemplan la reposición de la totalidad de los servicios, siendo que se trata de una obra en superficie; no se prevé la afección de servicios.

La Delegación de Infraestructura y obra posee colección de planos de las obras llevadas a cabo a lo largo del trazado y que estarán disponibles para el contratista a efectos de poder conocer la distribución real de cada una de las instalaciones.

13. RESUMEN DE PRESUPUESTO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
Expediente 30843 | Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

A continuación se expone el presupuesto de ejecución material como resultado obtenido de la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario; y el presupuesto de ejecución por contrata o base de licitación obtenido incrementando el de ejecución con los gastos generales de estructura que inciden sobre el contrato y el IVA que grava la ejecución de la obra:

PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL..... 270.168,06 €

GASTOS GENERALES (13%).....35.121,85
BENEFICIO INDUSTRIAL (6%).....16.210,08

TOTAL G.G. y B.I.....51.331,93

I.V.A. (18%).....58.870,00

TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA.....379.369,99 €

Por tanto, el Presupuesto de Ejecución por Contrata asciende a la cantidad de Trescientos setenta y nueve mil trescientos sesenta y nueve euros con noventa y nueve céntimos.

14. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

Las obras del presente Proyecto pueden clasificarse como OBRA COMPLETA, puesto que son susceptibles de ser entregadas al uso público en el momento de su terminación sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente puedan ser objeto y comprenden todos y cada uno de los elementos que son precisos para la utilización de la obra. Cumplen, por tanto, la condición que exige la LCSP y el Art. 125 del Reglamento de la LCAP.

15. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

De acuerdo con la normativa vigente la fórmula polinómica aplicable a las obras proyectadas para la revisión de precios será la siguiente:

$$K_t = 0{,}31\frac{H_t}{H_0} + 0{,}25\frac{E_t}{E_0} + 0{,}13\frac{S_t}{S_0} + 0{,}16\frac{L_t}{L_0} + 0{,}15$$

Los símbolos empleados son los siguientes:

Kt = Coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución t.
Ho = Índice de coste de la mano de obra en la fecha de licitación.
Ht = Índice de coste de la mano de obra en el momento de la ejecución t.
Eo = Índice de coste de la energía en la fecha de licitación.
Et = Índice de coste de la energía en el momento de la ejecución t.
So = Índice de coste de materiales siderúrgicos en la fecha de la licitación.
St = Índice de coste de materiales siderúrgicos en la fecha de la ejecución t.
Lo = Índice de coste de ligantes bituminosos en la fecha de licitación.
Lt = Índice de coste de ligantes bituminosos en la fecha de ejecución t.

No obstante al ser la duración de la obra menor de 12 meses, no tendrá derecho a revisión de precios.

16. MEDIDAS CORRECTORAS MEDIOAMBIENTALES

La normativa nacional vigente en materia medioambiental no recoge la obligatoriedad del E.I.A. para proyectos como el que se redacta entre otras cosas por estar contemplado como vial. A pesar de ello, se incluyen una serie de medidas correctoras que serán de obligatorio cumplimiento y que afectan a aquellas actividades susceptibles de producir impacto ambiental.

16.1. Afecciones al medio edáfico

- Jalonamiento del perímetro
- Circulación de la maquinaria únicamente por las vías de acceso
- Recuperación de la capa superior de tierra vegetal en la zona de acopios
- Impermeabilización de los depósitos de gasóleo
- Se evitarán los vertidos de hormigones, aceites, etc.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843 Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

16.2. Afecciones al aire

- Humidificación o cubrimiento de los materiales pulverulentos almacenados
- Cubrimiento de los vehículos que transportan materiales pulverulentos
- Riego de caminos de obra
- Humidificación de los materiales que vayan a ser puestos en obra
- Limitación de la velocidad de la maquinaria
- Control de las operaciones de carga y descarga
- Control del nivel de ruido. Para ello se estará a lo dispuesto en la normativa sectorial al respecto, en especial a lo contenido en el art. 22, 55 y 57 de la vigente Ordenanza Municipal Contra la Contaminación Acústica, publicada en el BOP de Málaga con fecha 28 de julio de 2005.

16.3. Protección de la calidad de las aguas

- Ubicación del parque de maquinaria fuera de los cauces de drenaje natural del territorio y en áreas no vulnerables (zonas de recarga de acuíferos).

- Ubicación de acopios fuera de los cauces.
- Instalación de zonas de lavado de canaletas de hormigoneras.
- Instalación de barreras de retención de sedimentos.
- Conexión a las redes municipales de los vertidos de casetas de aseos así como de cualquier otro punto de vertido.
- Instalación de zanjas perimetrales para el control de aguas de escorrentía alrededor de los acopios.

16.4. Protección de la vegetación

- Jalonamiento de la zona de obra
- Delimitación y vallado de zonas con vegetación singular
- Ubicación de la maquinaria fuera de zonas con vegetación singular.
- Control del paso de maquinaria y camiones por zonas de arbolado.
- Control de las plantas a la llegada a la obra.
- Lavado de la vegetación si presenta niveles de deposición de polvo elevados.

16.5. Gestión de Residuos

- Se presenta como anejo 4, un Plan de Gestión de Residuos, según se exige en el RD105/2008, referente a regulación de producción y gestión de residuos de construcción y demolición, publicado el 13 de febrero de 2008.
- Se prestará especial atención a evitar contaminación por aceites de motor, para lo cual se evitará realizar cambios de aceite en lugares no destinados para ello; poniendo siempre los aceites usados en manos de un gestor autorizado.

17. NORMATIVA DE APLICACIÓN

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 1º A) Uno del Decreto 462/1971, de 11 de Marzo, en la redacción del presente proyecto se han observado las normas vigentes aplicables sobre Construcción, incluso las publicadas sin carácter preceptivo, así como las fuentes de consulta estimadas como convenientes para el estudio del proyecto.

Las más significativas de entre ellas son las siguientes:

- P.G.O.U. Antequera
- PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES para proyectos de ejecución de obras ordinarias de urbanización en Antequera
- T.R.L.S. 1/92 y LOUA
- Decreto 293/2009, de 7 de Julio: "Normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía".
- Instrucciones de Carreteras (Dirección General de Carreteras del M.O.P.T)
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG 3/75 (D.G.C. del M.O.P.T) y modificaciones posteriores.
- Recomendaciones para el proyecto de intersecciones (D.G.C. del M.O.P.T)
- Normas 8.1-I.C., 8.2.-I.C. Y 8.3.-I.C. de señalización (D.G.C. del M.O.P.T)
- Normas sismorresistente (NBE NCSE-94)
- Instrucción de Estructuras de Hormigón Estructural (EHE)
- Pliego General de Condiciones para la recepción de conglomerantes hidráulicos.
- Normas UNE de cumplimiento obligatorio en el M.O.P.T
- Reglamento Electrotécnico de B.T.
- Normas para el Alumbrado Público Urbano del M.O.P.T
- N.B.E. CPI-91 de Prevención de incendios
- Normas ASTM
- NORMAS TECNOLÓGICAS ESPAÑOLAS.
- RD 105/2008, referente a regulación de producción y gestión de residuos de construcción y demolición, publicado el 13 de febrero de 2008.
- Ordenanza Municipal Contra la Contaminación Acústica

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha 30/06/2010
VISADO

18. PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA

El plazo de ejecución de las obras será de DIEZ MESES contados a partir de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo.

El plazo de garantía será de UN AÑO, contando a partir de la fecha de la correspondiente recepción de las obras, sin que por ello suponga extinción de la responsabilidad a que se refiere

el Código Civil y Reglamento aplicables.

19. ENSAYO DE MATERIALES Y CONTROL DE CALIDAD

Durante la ejecución de las obras es necesario realizar un conjunto de comprobaciones para poder garantizar el correcto ajuste a las finalidades que motivaron su contratación tanto desde el punto de vista de su calidad como desde el de la definición de las obras.

El control se realizará, para cada una de las fases sucesivas en que se ejecutan las obras, mediante las correspondientes operaciones de inspección y ensayo normalizado.

Para cada actividad básica de la obra urbanizadora seguiremos un control previo, un control de ejecución y un control de confirmación.

El Director Facultativo de las obras será el encargado de realizar las funciones de inspección y ordenar la ejecución de los ensayos que se encargan a un Laboratorio Homologado.

20. ÍNDICE DE DOCUMENTOS

El presente proyecto de construcción de vías ciclistas en el municipio de Antequera está constituido por los siguientes documentos:

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

1. ANTECEDENTES
- 1.1. Uso de la bicicleta en otros países
- 1.2. Bicicleta como medio de transporte
- 1.3. Programa Ciudad 21

2. OBJETO DEL PROYECTO

3. SITUACIÓN PREVIA A LAS OBRAS

4. PROGRAMA DE NECESIDADES A SATISFACER

5. CUMPLIMIENTO DEL PGOU

6.JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
- 6.1.Esquema de la red ciclista
- 6.2.Claves del trazado

7. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS
- 7.1.Tipología de carril bici
  - 7.1.1.Carril bici en calzada
  - 7.1.2.Carril bici en acera
  - 7.1.3.Carril bici en zona verde
- 7.2.Descripción por tramos de las acciones a realizar
  - 7.2.1.Tramo 1
  - 7.2.2.Tramo 2
  - 7.2.3.Tramo 3
  - 7.2.4. Tramo 4
  - 7.2.5.Tramo 5
  - 7.2.6.Tramo 6
- 7.3. Movimiento de Tierras
- 7.4. Red de Pluviales
- 7.5.Medidas de calmado y seguridad vial
- 7.6.Aparca Bicicletas
- 7.7.Señalización viaria
- 7.8.Cumplimiento de las normas técnicas de accesibilidad y eliminación de barreras arquitectónicas y urbanísticas.
  - 7.8.1.Pasos de peatones
  - 7.8.2. Carril Bici

8. PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

9. PRECIOS

10. PLAN DE OBRA

11. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

12.SERVICIOS AFECTADOS

13. RESUMEN DE PRESUPUESTO

14. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

15.FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

16.MEDIDAS CORRECTORAS MEDIOAMBIENTALES
- 16.1.Afecciones al medio edáfico
- 16.2.Afecciones al aire
- 16.3.Protección de la calidad de las aguas
- 16.4. Protección de la vegetación
- 16.5. Gestión de Residuos

17.NORMATIVA DE APLICACIÓN

18.PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA

19.ENSAYO DE MATERIALES Y CONTROL DE CALIDAD

20. ÍNDICE DE DOCUMENTOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

ANEJOS A LA MEMORIA

Anejo nº 1.- Reportaje Fotográfico

Anejo nº 2.- Justificación de precios

Anejo nº 3.- Plan de Obra

Anejo nº 4.- Estudio de gestión de residuos

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
2. MOSAICO DE PLANOS
3. MOSAICO DE PLANOS. SUBTRAMOS
4. TRAZADO EN PLANTA – TRAMO 1. HOJA 1
5. TRAZADO EN PLANTA – TRAMO 1. HOJA 2
6. TRAZADO EN PLANTA – TRAMO 2. HOJA 3
7. TRAZADO EN PLANTA – TRAMO 2. HOJA 4
8. TRAZADO EN PLANTA – TRAMO 2. HOJA 5
9. TRAZADO EN PLANTA – TRAMO 2. HOJA 6
10. TRAZADO EN PLANTA – TRAMO 2. HOJA 7
11. TRAZADO EN PLANTA – TRAMO 2. HOJA 8
12. TRAZADO EN PLANTA – TRAMO 2. HOJA 9
13. TRAZADO EN PLANTA – TRAMO 2. HOJA 10
14. TRAZADO EN PLANTA – TRAMO 2. HOJA 11
15. TRAZADO EN PLANTA – TRAMO 3. HOJA 1
16. TRAZADO EN PLANTA – TRAMO 3. HOJA 2
17. TRAZADO EN PLANTA – TRAMO 3. HOJA 3
18. TRAZADO EN PLANTA – TRAMO 3. HOJA 4
19. TRAZADO EN PLANTA – TRAMO 4. HOJA 1
20. TRAZADO EN PLANTA – TRAMO 4. HOJA 2
21. TRAZADO EN PLANTA – TRAMO 4. HOJA 3
22. TRAZADO EN PLANTA – TRAMO 4. HOJA 4
23. TRAZADO EN PLANTA – TRAMO 4. HOJA 5
24. SEÑALIZACIÓN – TRAMO 1. HOJA 1
25. SEÑALIZACIÓN – TRAMO 1. HOJA 2
26. SEÑALIZACIÓN – TRAMO 2. HOJA 3
27. SEÑALIZACIÓN – TRAMO 2. HOJA 4
28. SEÑALIZACIÓN – TRAMO 2. HOJA 5
29. SEÑALIZACIÓN – TRAMO 2. HOJA 6
30. SEÑALIZACIÓN – TRAMO 2. HOJA 7
31. SEÑALIZACIÓN – TRAMO 2. HOJA 8
32. SEÑALIZACIÓN – TRAMO 2. HOJA 9
33. SEÑALIZACIÓN – TRAMO 2. HOJA 10
34. SEÑALIZACIÓN – TRAMO 2. HOJA 11
35. SEÑALIZACIÓN – TRAMO 3. HOJA 1
36. SEÑALIZACIÓN – TRAMO 3. HOJA 2
37. SEÑALIZACIÓN – TRAMO 3. HOJA 3
38. SEÑALIZACIÓN – TRAMO 3. HOJA 4
39. SEÑALIZACIÓN – TRAMO 4. HOJA 1
40. SEÑALIZACIÓN – TRAMO 4. HOJA 2
41. SEÑALIZACIÓN – TRAMO 4. HOJA 3
42. SEÑALIZACIÓN – TRAMO 4. HOJA 4
43. SEÑALIZACIÓN – TRAMO 4. HOJA 5
44. SECCIONES TIPO: ACERA-BICI
45. SECCIONES TIPO: CARRIL-BICI
46. DETALLES – SEÑALIZACIÓN VERTICAL
47. DETALLES – SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha 30/06/2010
VISADO

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº4: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. MEMORIA
2. PLANOS
3. PLIEGO DE CONDICIONES
4. PRESUPUESTO

ANTEQUERA, 30 de Abril de 2010
Los autores del proyecto,

Fdo. IGNACIO SANTA-CRUZ DURÁN
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Nº Colegiado: 4.868

Fdo. IGNACIO SANTA-CRUZ RUIZ
Ingeniero Industrial
Nº Colegiado: 1.861

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA

Expediente	Fecha
30843	SEVILLA 30/06/2010

V I S A D O

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA

Expediente	Fecha
30843	SEVILLA 30/06/2010

V I S A D O

ANEJOS

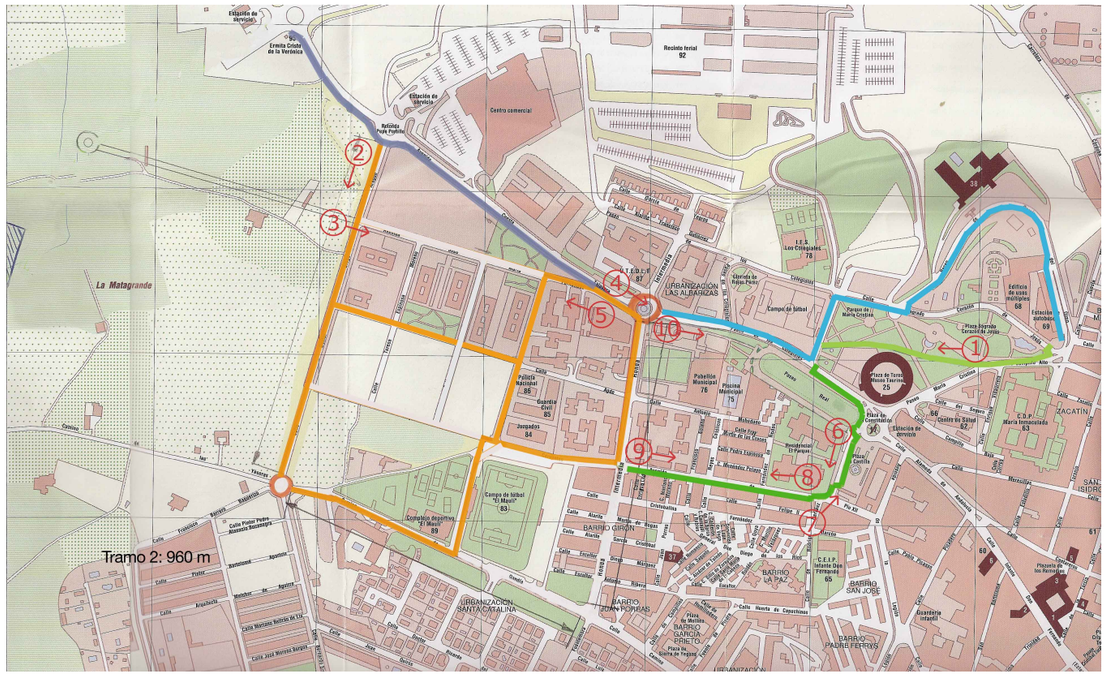
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente: 30843
Fecha: SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

ANEJO Nº1
REPORTAJE FOTOGRÁFICO

1. SITUACIÓN ACTUAL

La siguiente relación de fotografías ha servido para identificar determinados puntos del trazado analizados durante el proyecto, y puede ser útil como aclaración durante la fase de ejecución de las obras.

Las fotografías están ordenadas por tramos, en el sentido de circulación por el carril, y vienen numeradas según la dirección que se indica en el esquema del trazado del carril-bici que se muestra a continuación. Dicho carril se encuentra segmentado en 4 tramos que en la imagen aparecen con diferentes colores, tal y como se puede ver con más detalle en la Memoria y en el plano nº2: Mosaico de Planos.


Tramo 2: 960 m
La Matagrande
Centro comercial
Recinto ferial 92
Estación de servicio
Ermita Cristo de la Verdolea
Polideportivo Municipal
Campo de fútbol
Pabellón Municipal 78
Piscina Municipal 79
Jardín de Hans Peter
Parque de María Cristina
Plaza Ingeniero Cerezo de Arjona
Edificio de usos múltiples 68
Estación autobuses 69
Oficina de Turismo Museo Taurino 70
Plaza de Coleccionistas
Plaza Cenachs
Ambulatorio
C.D.P. María Inmaculada 63
Centro de Salud 62
ZACATÍN
Policía Nacional 85
Guardia Civil 85
Juzgados 84
Campo de fútbol "El Maco" 83
Complejo deportivo "El Maco" 89
Calle Pintor Pedro Atanasio Bocanegra
Calle Mariano Beltrán de Lis
Calle Jaime Morera Barquín
Calle Arquitecto
Calle Pintor
Calle Escultor
Calle Alcalde
Calle Alarife
Calle Escultor Mena
Calle Francisco Barquín
Calle Arquitecto Mendoza
Calle Pintor Rosales
Calle Escultor Ortega
Calle Alcalde Manuel Barquín
Calle Alarife Ramón Ortega
Calle Escultor Mena

- Fotografía nº2: Inicio del Tramo 2:



Foto 2

- Fotografía nº3: Tramo 2 en Avda. Jose María Fernández:



Foto 3

- Fotografía nº2: Tramo 2 llegando a Rotonda Las Alvarizas:



Foto 4

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA

Expediente	Fecha
30843	SEVILLA 30/06/2010

V I S A D O

- Fotografía nº5: Tramo 2 en dirección Oeste por Avda. Jose María Fernández:



Foto 5

- Fotografía nº6: Comienzo de Tramo 3 en Plaza de La Constitución:



Foto 6

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCÍA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

- Fotografía nº7: Tramo 3 saliendo de Plaza de La Constitución:



Foto 7

- Fotografía nº8: Tramo 3 en Avda. Pío XII dirección Oeste:



Foto 8

- Fotografía nº9: Tramo 3 en Avda. Pío XII dirección Oeste:



Foto 9

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

- Fotografía nº10: Inicio del Tramo 4 por Calle del Sagrado Corazón de Jesús:
-



Foto 10

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
ANDALUCIA

Expediente	Fecha
30843	SEVILLA 30/06/2010

V I S A D O

2. SOLUCIONES RECOMENDADAS

En la fase inicial de este proyecto se realizó una pequeña serie de fotomontajes que ha sido de gran ayuda para visualizar el resultado del carril-bici en determinados puntos del trazado y cuyo resultado se muestra a continuación:



Foto 1



Foto 2



Foto 3

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/6/2010
VISADO



Foto 4



Foto 5

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS ANDALUCIA
Expediente: 30843
Fecha: SEVILLA 30/06/2010
VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente: 30843
Fecha: SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

ANEJO Nº2
JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: *
RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.01		**M2**	**Demolición de pav. hormigón con martillo hidr.** Demolición de pavimento de hormigón con martillo hidráulico, incluso carga y transporte a vertedero hasta un radio de 10 km.			
O01OA020	0,020	h.	Capataz	22,87	0,46	
O01OA070	0,050	h.	Peón ordinario	20,42	1,02	
M01A	0,300	M3	Canon vertedero	3,78	1,13	
QL08	0,040	H	Retrocargadora 63 kw martillo 0,25 tn	57,18	2,29	
QL02	0,017	H	Cargadora s/ruedas 67 CV/1,2m3	46,09	0,78	
QC04	0,022	H	Camión caja basculante 4x4 de 8 m3	59,03	1,30	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	7,00	0,21	
			TOTAL PARTIDA.....			**7,19**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

01.02		**Ml**	**Levante de bordillo compresor** Levante de bordillo colocado sobre hormigón con martillo compresor, incluso carga y transporte a vertedero hasta un radio de 10 km.			
O01OA020	0,012	h.	Capataz	22,87	0,27	
O01OA070	0,050	h.	Peón ordinario	20,42	1,02	
M01A	0,010	M3	Canon vertedero	3,78	0,04	
QS01	0,050	H	Compresor con dos martillos neumáticos	19,36	0,97	
QL03	0,015	H	Cargadora s/ruedas 82 CV/2 m3	49,24	0,74	
QC04	0,015	H	Camión caja basculante 4x4 de 8 m3	59,03	0,89	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	3,90	0,12	
			TOTAL PARTIDA.....			**4,05**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCO CÉNTIMOS

0102006		**M2**	**Demolición pavim. mezcla bituminosa** Demolición de pavimento de mezcla bituminosa, incluso carga y transporte a vertedero hasta un radio de 10 km.			
O01OA020	0,008	h.	Capataz	22,87	0,18	
O01OA070	0,032	h.	Peón ordinario	20,42	0,65	
M01A	0,100	M3	Canon vertedero	3,78	0,38	
QS02	0,004	H	Sierra Cortadora	16,01	0,06	
QC01	0,032	H	Camión carga 10 tn	25,40	0,81	
QR01	0,032	H	Retroexc. s/ruedas de 14 tn/85 kw	43,91	1,41	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	3,50	0,11	
			TOTAL PARTIDA.....			**3,60**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

02.01		**ml**	**Pavimento Tipo 2.3** Pavimento Tipo 2 realizado sobre acera previo levantado de bodillo, compuesto por ensanche de firme en 1,50 m con solera de hormigón de 16 cm de espesor medio y terminación doble capa slurry color, a elegir por la propiedad, en 2,10 m. de anchura. Incluso preparación y compactación de la superficie base existente, armadura con malla electrosoldada con acero corrugado B500T D=6 mm, en cuadricula 15x15, pp solapes, alambre de atar, separadores y medios auxiliares.			
D36GA008	1,500	M2	PAVIMENTO HORMIGÓN	28,97	43,46	
D36GD310	2,100	M2	PAVIMENTO SINTETICO SLURRY COLOR	10,57	22,20	
			TOTAL PARTIDA.....			**65,66**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

02.02		**ml**	**Pavimento Tipo 2.4** Pavimento Tipo 2 realizado sobre acera previo levantado de bodillo, compuesto por ensanche de firme en 0,30 m con solera de hormigón de 16 cm de espesor medio y terminación doble capa slurry color, a elegir por la propiedad, en 2,10 m. de anchura. Incluso preparación y compactación de la superficie base existente, armadura con malla electrosoldada con acero corrugado B500T D=6 mm, en cuadricula 15x15, pp solapes, alambre de atar, separadores y medios auxiliares.			
D36GA008	0,300	M2	PAVIMENTO HORMIGÓN	28,97	8,69	
D36GD310	2,100	M2	PAVIMENTO SINTETICO SLURRY COLOR	10,57	22,20	
			TOTAL PARTIDA.....			**30,89**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

02.03		**ml**	**Pavimento Tipo 4.1** Pavimento Tipo 4 compuesto por doble capa slurry color, a elegir por la propiedad, en 1,50 m. de anchura. Incluso parte proporcional de marcado y medios auxiliares.			
D36GD310	1,500	M2	PAVIMENTO SINTETICO SLURRY COLOR	10,57	15,86	
			TOTAL PARTIDA.....			**15,86**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

02.04		**ml**	**Pavimento Tipo 4.2** Pavimento Tipo 4 compuesto por doble capa slurry color, a elegir por la propiedad, en 2,35 m. de anchura. Incluso parte proporcional de marcado y medios auxiliares.			
D36GD310	2,350	M2	PAVIMENTO SINTETICO SLURRY COLOR	10,57	24,84	
			TOTAL PARTIDA.....			**24,84**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

02.05		**ml**	**Pavimento Tipo 4.3** Pavimento Tipo 4 compuesto por doble capa slurry color, a elegir por la propiedad, en 2,10 m. de anchura. Incluso parte proporcional de marcado y medios auxiliares.			
D36GD310	2,100	M2	PAVIMENTO SINTETICO SLURRY COLOR	10,57	22,20	
			TOTAL PARTIDA.....			**22,20**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

02.08		**ml**	**Pavimento Tipo 7.3** Pavimento Tipo 7 realizado sobre acera o asfalto previa demolición del mismo, compuesto por formación de firme con solera de hormigón de 16 cm de espesor medio en una anchura de 7,70m. y terminación doble capa slurry color, a elegir por la propiedad, en 2,20 m. de anchura. Previo corte de pavimento existente. Incluso preparación y compactación de la base existente, armadura con malla electrosoldada con acero corrugado B500T D=6 mm, en cuadricula 15x15, pp solapes, alambre de atar, separadores y medios auxiliares.			
D36GA008	7,700	M2	PAVIMENTO HORMIGÓN	28,97	223,07	
D36GD310	2,200	M2	PAVIMENTO SINTETICO SLURRY COLOR	10,57	23,25	
			TOTAL PARTIDA.....			**246,32**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

02.09		**ml**	**Pavimento Tipo 9.2** Pavimento Tipo 9 realizado sobre asfalto, con reposición del aglomerado y terminación con doble capa slurry color, a elegir por la propiedad, en 2,30 m. de anchura. Incluso parte proporcional de refino y compactación de la superficie base existente y medios auxiliares.			
D36GD310	2,350	M2	PAVIMENTO SINTETICO SLURRY COLOR	10,57	24,84	
030301001	0,480	Tn	Mezcla bituminosa en frío	43,30	20,78	
0102006	1,000	M2	Demolición pavim. mezcla bituminosa	3,60	3,60	
			TOTAL PARTIDA.....			**49,22**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente
Fecha
SEVILLA
30842
V

03.01		MI	Pintura blanca acrílica banda de 10 cm.		
			Pintura blanca acrílica repintada o de nueva aplicación en banda de 10 cm. de ancho, realmente pintado, incluso limpieza previa de superficie y premarcado.		
19P2	0,001	H	Capataz	20,49	0,02
19P6	0,001	H	Peón especialista	19,43	0,02
19P7	0,001	H	Peón ordinario	19,35	0,02
M16H02	0,090	Kg	Pintura blanca acrílica	3,12	0,28
M16H20	0,048	Kg	Esfera de vidrio	1,12	0,05
QV10	0,001	H	Barredora	50,54	0,05
QS39	0,001	H	Máquina para pintar de 760 l	50,33	0,05
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	0,50	0,02
				TOTAL PARTIDA.....	0,51

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

03.02		MI	Señalización horizontal linea blanca de 30 cm		
			Marca vial reflexiva continua/discontinua blanca/amarilla, de 30 cm. de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acúosa con una dotación de 720 gr./m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr./m2, realmente pintado, incluso premarcaje.		
O01OA030	0,006	h.	Oficial primera	23,45	0,14
O01OA070	0,006	h.	Peón ordinario	20,42	0,12
M07AC020	0,002	h.	Dumper convencional 2.000 kg.	6,52	0,01
M08B020	0,003	h.	Barredora remolcada c/motor auxiliar	14,00	0,04
M11SP010	0,003	h.	Equipo pintabanda aplic. convencional	41,26	0,12
P27EH012	0,216	kg	Pintura acrilica en base acuosa	2,00	0,43
P27EH040	0,144	kg	Microesferas vidrio tratadas	1,21	0,17
				TOTAL PARTIDA.....	1,03

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TRES CÉNTIMOS

03.03		M2	Material plástico en frío en pasos de peatones, pictogr.y cebr.		
			Material plástico en frío convencional (dos componentes) en pasos de peatones, pictogramas, cebreados y líneas de parada y de ceda el paso, repintados o de nueva aplicación totalmente terminado.		
19P8	0,010	H	Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	58,71	0,59
M16H21	1,000	M2	Material plástico en frío (dos componentes)	13,67	13,67
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	14,30	0,43
				TOTAL PARTIDA.....	14,69

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

03.04		u	Elementos de señalizacion ZEBRA		
			Elemento separador de carriles de tráfico y bicicletas, tipo ZEBRA 13 de acuerdo a especificaciones de memoria del proyecto.		
03.04.01	1,000	Ud	Elemento separador Zebra 13	37,00	37,00
O01OA030	0,075	h.	Oficial primera	23,45	1,76
O01OA070	0,075	h.	Peón ordinario	20,42	1,53
				TOTAL PARTIDA.....	40,29

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

03.05		ud	Señal normal L=70 cm. con Poste		
			Señal de lado 70 cm., de chapa, normal y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.		
O01OA020	0,250	h.	Capataz	22,87	5,72
O01OA040	0,500	h.	Oficial segunda	22,05	11,03
O01OA070	0,500	h.	Peón ordinario	20,42	10,21
M11SA010	0,250	h.	Ahoyadora	8,37	2,09
P27EN020	1,000	ud	Señal pintada L=70 cm	25,56	25,56
P27EW010	2,500	m.	Poste galvanizado 80x40x2 mm.	17,30	43,25
P01HM010	0,080	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	113,07	9,05
				TOTAL PARTIDA.....	106,91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SEIS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

03.06		ud	Señal normal L=70 cm.		
			Señal de lado 70 cm., normal, de chapa y troquelada, colocada.		
O01OA040	0,300	h.	Oficial segunda	22,05	6,62
O01OA070	0,300	h.	Peón ordinario	20,42	6,13
P27EN020	1,000	ud	Señal pintada L=70 cm	25,56	25,56
				TOTAL PARTIDA.....	38,31

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

030301001		Tn	Mezcla bituminosa en frío		
			Mezcla bituminosa en frío, fabricada y puesta en obra, extendida y compactada incluso riegos de imprimación o adherencia.		
19P1	0,020	H	Encargado	24,26	0,49
O01OA020	0,020	h.	Capataz	22,87	0,46
O01OA070	0,020	h.	Peón ordinario	20,42	0,41
QV01	0,020	H	Extendedora s/ruedas 80 kw	78,36	1,57
QV07	0,020	H	Compact. ruedas múltiples (9 ruedas) 78 kw	39,49	0,79
QV06	0,020	H	Apisonadora Tándem 8 tn	36,39	0,73
QS02	0,005	H	Sierra Cortadora	16,01	0,08
QV10	0,005	H	Barredora	50,54	0,25
M03MF21	1,000	Tn	Aglom. en frio	37,26	37,26
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	42,00	1,26
				TOTAL PARTIDA.....	43,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

04.01		u	Aparcabicis para 2 bicicletas		
			Aparcabicicletas para dos bicicletas según definición en memoria de proyecto. Totalmente colocado.		
04.01.01	1,000	u	Aparcabicicletas	205,00	205,00
04.01.02	1,000	U	Colocacion	15,00	15,00
				TOTAL PARTIDA.....	220,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTE EUROS

05.01		MI	Bord.horm.tipo A-1 bicapa, 35x15x12		
			Bordillo de hormigón tipo A-1, bicapa, color gris, de 35x15x12 cm, arista exterior biselada, colocado sobre solera de hormigón HM-15/20, de 10 a 15 cm de espesor, rejuntado y limpieza, sin incluir la excavación previa ni el relleno posterior.		
19P8	0,160	H	Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	58,71	9,39
MBC91	0,001	M3	Mortero 1/6 de central (M-40)	70,39	0,07
MBH63	0,045	M3	Hormigón HM-15/20	84,75	3,81
M04ABB35	1,000	MI	Bordillo horm. tipo A-1, 35x15x12	5,37	5,37
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	18,60	0,56
				TOTAL PARTIDA.....	19,20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

05.02		Ud	Desplazamiento de farola		
05.02.01	1,000	PA	Sin descomposición	350,00	350,00
				TOTAL PARTIDA.....	350,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS

05.03		Ud	Desplazamiento de poste de señalización		
O01OA070	0,500	h.	Peón ordinario	20,42	10,21
QS01	0,223	H	Compresor con dos martillos neumáticos	19,36	4,32
QC24	0,100	H	Camión basculante 4x4 de 7 m3	32,00	3,20
MBH11	0,010	M3	Hormigón tipo H-25/20 Cem-I	60,04	0,60
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	18,30	0,55
				TOTAL PARTIDA.....	18,88

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Expediente 0881 Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

05.04		Ud	Desplazamiento de bolardos y papeleras		
O01OA070	0,650	h.	Peón ordinario	20,42	13,27
QS01	0,223	H	Compresor con dos martillos neumáticos	19,36	4,32
QC24	0,100	H	Camión basculante 4x4 de 7 m3	32,00	3,20
MBH11	0,010	M3	Hormigón tipo H-25/20 Cem-I	60,04	0,60
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	21,40	0,64
			TOTAL PARTIDA		**22,03**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con TRES CÉNTIMOS

05.05		ud	Baliza circular 75x15 cm. Baliza circular reflectante 75x15 cm., colocada.		
O01OA070	0,100	h.	Peón ordinario	20,42	2,04
P27EB020	1,000	ud	Baliza circular reflec.	20,84	20,84
			TOTAL PARTIDA		**22,88**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

05.06		Ud	Rebaje de bordillo o reparación de rebaje existente Reparación de rebaje existente en pasos de peatones rebajando a nivel de calzada uno de los laterales, para su enlace con el carril bici o rebaje de bordillo final de aparcamiento para subida a acera.		
01.02	3,000	Ml	Levante de bordillo compresor	4,05	12,15
U01AB010	2,000	m2	DEMOLICIÓN Y LEVANTADO DE ACERAS	2,97	5,94
U04VCH025	2,000	m2	PAV.CONT.HORM.FRATAS.MAN.e=15 cm.	26,74	53,48
			TOTAL PARTIDA		**71,57**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

05.07		m2	Rebaje de acera en esquinas de calle Rebaje de acera en esquina de calle junto a paso de peatones.		
U01AB100	0,500	m.	DEMOLICIÓN Y LEVANTADO DE BORDILLO	1,83	0,92
U01AB010	1,000	m2	DEMOLICIÓN Y LEVANTADO DE ACERAS	2,97	2,97
U04BH005	0,500	m.	COLOCACION BORDILLO	13,09	6,55
U04VCH025	1,000	m2	PAV.CONT.HORM.FRATAS.MAN.e=15 cm.	26,74	26,74
			TOTAL PARTIDA		**37,18**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

05.08		Ud	Desplazamiento de absorbedor, incluso codo Absorbedor con rejilla y boca, de ladrillo de 1/2 pié de espesor, de 70x70 cm. y 1m. de altura, incluso codo		
19P8	1,300	H	Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	58,71	76,32
MBH53	0,120	M3	Hormigón HM-15/12	56,51	6,78
MBL01	200,000	Ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,11	22,00
MBC91	0,130	M3	Mortero 1/6 de central (M-40)	70,39	9,15
M06PC76	1,000	Ud	Codo fundición 90° Ø=200 mm, sin junta	129,04	129,04
QS05	1,000	H	Equipos y elementos auxiliares para corte	6,60	6,60
QS01	1,000	H	Compresor con dos martillos neumáticos	19,36	19,36
M06LAP32	1,000	Ud	Buzón absorbedor fund. 50 cm	34,64	34,64
QL06	0,190	H	Retrocargadora mixta de 7 tn/59 kw	28,52	5,42
QC24	0,070	H	Camión basculante 4x4 de 7 m3	32,00	2,24
M01A	1,000	M3	Canon vertedero	3,78	3,78
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	315,30	9,46
			TOTAL PARTIDA		**324,79**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

05.13		ud	Drenaje en punto bajo Drenaje de puntos bajos mediante imbornal de 50x30 incluso arqueta, rejilla de fundición de 50x30 y acometida a la red general de saneamiento.		
U02PI010	1,000	ud	IMBORNAL HM-20 IN SITU 50x30x50 cm.	160,34	160,34
E03M010	1,000	ud	ACOMETIDA RED GRAL.SANEAMIENTO	705,05	705,05
			TOTAL PARTIDA		**865,39**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

05.14		m.	Recorte del pavimento con sierra Recorte de pavimento o firme con sierra, en firmes de mezcla bituminosa en caliente, mezcla drenante o tratamiento superficial, incluso barrido y limpieza por medios manuales.		
O01OA070	0,058	h.	Peón ordinario	20,42	1,18
M09F010	0,050	h.	Cortadora de pavimentos	8,40	0,42
			TOTAL PARTIDA		**1,60**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

05.16		m.	Canaleta de PVC C/Rej.Peatones/TRASN.GRIS 500x130mm Canaleta de drenaje superficial para zonas de carga ligera y pesada, formado por piezas prefabricadas de PVC de 500x130 mm. de medidas exteriores, sin pendiente incorporada y con rejillametálica o de PVC gris, colocadas, incluso con p.p. de piezas especiales y pequeño material, montado, nivelado y con p.p. de medios auxiliares. Incluso recibido a saneamiento.		
O01OA030	0,300	h.	Oficial primera	23,45	7,04
O01OA050	0,300	h.	Ayudante	21,29	6,39
P01AA020	0,040	m3	Arena de río 0/6 mm.	17,70	0,71
P02ECV100	2,000	ud	Can.c/rej peato/trans PVC gris L=500x130	14,72	29,44
			TOTAL PARTIDA		**43,58**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

05.17		m2	Borrado mediante fresado de señalización horizontal Borrado de señalización horizontal, mediante fresado de superficie realmente pintada.		
19P8	0,300	H	Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	58,71	17,61
QV09	0,400	H	Fresadora manual	23,66	9,46
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	27,10	0,81
			TOTAL PARTIDA		**27,88**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

05.19		ud	P.A. de Reparación y remate de bordes de firme asfáltico Partida alzada a justificar para reparación y remate de los bordes del firme asfaltico en cada una de las reparaciones, rebajes y remates de bordillos afectados por las obras.		
05.09.01	1,000	PA	Sin descomposición	10.000,00	10.000,00
			TOTAL PARTIDA		**10.000,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ MIL EUROS

05.20		ud	P.A. de Reparación y remate de bordes de acerados Partida alzada a justificar para reparación y remate de los bordes del acerado en cada una de las reparaciones, rebajes y remates de aceras y bordillos afectados por las obras.		
05.20.01	1,000	PA	Sin Descomposición	2.000,00	2.000,00
			TOTAL PARTIDA		**2.000,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL EUROS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
30862
VISADO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: *
RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D36GA008		**M2**	**PAVIMENTO HORMIGÓN**			
			M2. Pavimento de 16 cm. de espesor medio con hormigón armado con mallazo de acero 15x15x6, acabado superficial fratasado a mano,vibrado, de resistencia característica HM-20 N/mm2., tamaño máximo 40 mm. y consistencia plástica, acabado con textura superficial ranurada, para calzadas. Incluso preparación y compactación de la superficie base existente.			
U01AA501	0,080	Hr	Cuadrilla A	50,43	4,03	
A02AA510	0,160	M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	116,76	18,68	
U37GA000	0,030	Hr	Regla vibradora	2,02	0,06	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	22,80	0,68	
P03AM180	1,020	m2	Malla 15x15x6 - 6.00 kg/m2	4,88	4,98	
P08XW020	1,000	ud	Junta dilatac.10 cm/16 m2 pavim.	0,54	0,54	
			TOTAL PARTIDA			**28,97**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

D36GD310		**M2**	**PAVIMENTO SINTETICO SLURRY COLOR**			
			M2. Pavimento Slurry en color, en una anchura de 2,35m, a base de resinas sintéticas, consistencia pastosa, mezclado con arido 3mm. con dosificación de 3,5 Kg/m2 en dos capas, previa imprimación de 1Kg/m2, totalmente aplicado sobre superficies asfálticas o de hormigón.			
U01AA007	0,050	Hr	Oficial primera	21,20	1,06	
U01AA011	0,050	Hr	Peón ordinario	18,02	0,90	
U38AJ110	3,500	Kg	Slurry color	2,37	8,30	
%CI	3,000	%	Costes indirectos..(s/total)	10,30	0,31	
			TOTAL PARTIDA			**10,57**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

E02ES020		**m3**	**EXC.ZANJA SANEAM. T.DURO A MANO**			
			Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, por medios manuales, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.			
O01OA070	3,500	h.	Peón ordinario	20,42	71,47	
M08RI010	0,800	h.	Pisón vibrante 70 kg.	3,00	2,40	
			TOTAL PARTIDA			**73,87**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

E03M010		**ud**	**ACOMETIDA RED GRAL.SANEAMIENTO**			
			Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 5 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.			
O01OA040	1,000	h.	Oficial segunda	22,05	22,05	
O01OA060	2,000	h.	Peón especializado	20,55	41,10	
M06CM010	1,200	h.	Compre.port.diesel m.p. 2 m3/min 7 bar	2,03	2,44	
M06MI010	1,000	h.	Martillo manual picador neumático 9 kg	1,78	1,78	
E02ES020	7,200	m3	EXC.ZANJA SANEAM. T.DURO A MANO	73,87	531,86	
P02THE150	5,000	m.	Tub.HM j.elástica 60kN/m2 D=300mm	11,32	56,60	
P01HM020	0,580	m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	84,87	49,22	
			TOTAL PARTIDA			**705,05**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CINCO EUROS con CINCO CÉNTIMOS

U01AB010		**m2**	**DEMOLICIÓN Y LEVANTADO DE ACERAS**			
			Demolición y levantado de aceras de loseta hidráulica o equivalente, con solera de hormigón en masa 10/15 cm. de espesor, incluso carga y transporte de material resultante a vertedero.			
O01OA020	0,008	h.	Capataz	22,87	0,18	
O01OA070	0,024	h.	Peón ordinario	20,42	0,49	
M05EN030	0,024	h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	46,30	1,11	
M06MR230	0,024	h.	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	9,15	0,22	
M05RN020	0,008	h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	32,70	0,26	
M07CB020	0,016	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	36,06	0,58	
M07N070	0,200	m3	Canon de escombros a vertedero	0,63	0,13	
			TOTAL PARTIDA			**2,97**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

U01AB100		**m.**	**DEMOLICIÓN Y LEVANTADO DE BORDILLO**			
			Demolición y levantado de bordillo de cualquier tipo y cimientos de hormigón en masa, de espesor variable, incluso carga y transporte del material resultante a vertedero.			
O01OA020	0,005	h.	Capataz	22,87	0,11	
O01OA070	0,015	h.	Peón ordinario	20,42	0,31	
M05EN030	0,015	h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	46,30	0,69	
M06MR230	0,015	h.	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	9,15	0,14	
M05RN020	0,005	h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	32,70	0,16	
M07CB020	0,010	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	36,06	0,36	
M07N070	0,100	m3	Canon de escombros a vertedero	0,63	0,06	
			TOTAL PARTIDA			**1,83**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

U02PI010		**ud**	**IMBORNAL HM-20 IN SITU 50x30x50 cm.**			
			Imbornal de hormigón in situ HM-20 en drenaje longitudinal, de dimensiones interiores 50x30 cm., espesor de paredes 15 cm., profundidad 50 cm., con marco y rejilla de fundición, incluido excavación, relleno de trasdós, terminado.			
O01OA020	0,400	h.	Capataz	22,87	9,15	
O01OA060	2,000	h.	Peón especializado	20,55	41,10	
O01OB010	2,000	h.	Oficial 1ª encofrador	17,71	35,42	
M08RI020	2,000	h.	Pisón vibrante 80 kg.	2,85	5,70	
M11HV120	2,000	h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	4,98	9,96	
M13EF400	0,010	ud	Encofrado met. imbornal 50x30x50	282,98	2,83	
P01HM010	0,210	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	113,07	23,74	
M07W110	6,300	m3	km transporte hormigón	0,28	1,76	
P02EI200	1,000	ud	Rejilla fund.abatible 500x300x43	30,68	30,68	
			TOTAL PARTIDA			**160,34**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

U04BH005		**m.**	**COLOCACION BORDILLO**			
			Bordillo de hormigón monocapa, color gris, de 9-10x20 cm., arista exterior biselada, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 10 cm. de espesor, rejuntado y limpieza, sin incluir la excavación previa ni el relleno posterior.			
O01OA140	0,200	h.	Cuadrilla F	42,47	8,49	
P01HM010	0,040	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	113,07	4,52	
A02A080	0,001	m3	MORTERO CEMENTO M-5	79,27	0,08	
			TOTAL PARTIDA			**13,09**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. DELEGACIÓN EN ANDALUCIA
Expediente 2088/10 Fecha 05/5/2010
VISADO

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U04VCH025		**m2**	**PAV.CONT.HORM.FRATAS.MAN.e=15 cm.** Pavimento continuo de hormigón HA-25/P/20/I, de 15 cm. de espesor, armado con mallazo de acero 30x30x6, acabado superficial fratasado a mano, sobre firme no incluido en el presente precio, i/preparación de la base, extendido, regleado, vibrado, fratasado, curado, y p.p.. de juntas.			
O01OA030	0,200	h.	Oficial primera	23,45	4,69	
O01OA070	0,250	h.	Peón ordinario	20,42	5,11	
P01HA010	0,150	m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	75,88	11,38	
P03AM180	1,020	m2	Malla 15x15x6 - 6.00 kg/m2	4,88	4,98	
M11HR010	0,025	h.	Regla vibrante eléctrica 2 m.	1,13	0,03	
P01CC040	0,100	kg	Cemento CEM II/A-V 32,5 R sacos	0,10	0,01	
P08XW020	1,000	ud	Junta dilatac.10 cm/16 m2 pavim.	0,54	0,54	
			TOTAL PARTIDA.....			**26,74**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA

Expediente	Fecha
30843	SEVILLA 30/06/2010

V I S A D O

ANEJO Nº3
PLAN DE OBRA

PLAN DE OBRA

Para la ejecución de las presentes obras se han estudiado los equipos y medios necesarios, de tal forma que se armonice la realización de las diferentes actividades en el tiempo.

De esta forma, se ha llegado a la conclusión de que el plazo necesario para la terminación de los trabajos se estima en DIEZ (10) meses, de acuerdo con el programa adjunto expresado mediante un diagrama Gantt.

En el diagrama de Gantt se presenta con carácter meramente indicativo, la programación realizada, destacándose los distintos capítulos de que consta la obra junto a las barras que representan la duración de los mismos, emplazados en unas coordenadas temporales que reflejan el momento en que se acometerán.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente
Fecha
30843
SEVILLA
VISADO

Todas las estimaciones recogidas en el presente anejo son únicamente orientativas, sin que ello suponga ningún condicionante que obligue a su seguimiento. La determinación definitiva de los medios y ordenación de las obras corresponde al Contratista, siempre que se respeten los condicionantes que exija la Dirección de las Obras.

Será el citado Contratista quien, en base al plazo aprobado para la ejecución de las obras, determine los equipos y modo de ejecución de las mismas.

FECHA DE COMIENZO:		JULIO / 10				AGOSTO / 10				SEPTIEMBRE / 10				OCTUBRE / 10				NOVIEMBRE / 10				DICIEMBRE / 10				ENERO / 11				FEBRERO / 11				MARZO / 11				ABRIL / 11			
01-jul-10		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Semana 14	Semana 15	Semana 16	Semana 17	Semana 18	Semana 19	Semana 20	Semana 21	Semana 22	Semana 23	Semana 24	Semana 25	Semana 26	Semana 27	Semana 28	Semana 29	Semana 30	Semana 31	Semana 32	Semana 33	Semana 34	Semana 35	Semana 36	Semana 37	Semana 38	Semana 39	Semana 40
CAPITULOS (Cantidades en Euros)																																							
CAP 01 - Excavaciones y Demoliciones (2.394,52)	(36 Semanas)	266				266				266				266				266				266				266				266				266							
CAP 02 - Pavimentación (148.584,41)	(38 Semanas)		7.820			15.640				15.640				15.640				15.640				15.640				15.640				15.640				15.640				15.640			
CAP 03 - Señalización (72.666,73)	(9 Semanas)													32.296								8.074				32.296															
CAP 04 - Mobiliario urbano (10.250,00)	(6 Semanas)																	5.125									3.417				1.708										
CAP 05 - Varios (20.347,42)	(17 Semanas)					4.788				2.394								1.197				4.788				1.197								1.197				4.788			
CAP 06 - Seguridad y Salud (7.500,00)	(40 Semanas)	750				750				750				750				750				750				750				750				750				750			
CAP 07 - Control de Calidad (7.500,00)	(40 Semanas)	750				750				750				750				750				750				750				750				750				750			
CAP 08 - Gestión de Residuos (924,97)	(40 Semanas)	92				92				92				92				92				92				92				92				92				92			
EJECUCIÓN MATERIAL	Mensual :	9.678,79				22.286,65				19.892,83				49.795,34				23.820,93				30.360,73				54.408,92				19.207,35				18.695,93				22.020,59			
	A Origen :	9.678,79				31.965,43				51.858,27				101.653,61				125.474,54				155.835,27				210.244,18				229.451,53				248.147,46				270.168,05			
EJECUCIÓN CONTRATA	Mensual :	11.517,76				26.521,11				23.672,47				59.256,45				28.346,90				36.129,26				64.746,60				22.856,75				22.248,15				26.204,50			
	A Origen :	11.517,76				38.038,86				61.711,33				120.967,78				149.314,68				185.443,95				250.190,55				273.047,30				295.295,45				321.499,95			
ADJUDICACIÓN CON I.V.A.	Mensual :	13.360,60				30.764,48				27.460,06				68.737,49				32.882,40				41.909,95				75.106,06				26.513,83				25.807,85				30.397,22			
	A Origen :	13.360,60				44.125,08				71.585,14				140.322,63				173.205,03				215.114,98				290.221,04				316.734,87				342.542,72				372.939,94			

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
ANDALUCIA
Expediente
30843
Fecha
SEVILLA
30/06/2010
V I S A D O

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA

Expediente	Fecha
30843	SEVILLA 30/06/2010

V I S A D O

ANEJO Nº4
GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO Nº 4

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El presente estudio se realiza según lo establecido por medio del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, que regula la producción y gestión de los Residuos de Construcción y Demolición (RCDs). BOE n.38, 13 de febrero de 2008

ÍNDICE

1. DATOS DE LA OBRA. 2
2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RCDs QUE SE GENERARÁN EN OBRA. (Art.4.1 a 1º)..... 2
3. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO. (Art. 4.1 a 2º) 3
4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RCDs QUE SE GENERARÁN EN OBRA. (8) (Art. 4.1 a 3º) 3
5. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y SEPARACIÓN DE LOS RCDs DENTRO DE LA OBRA. (Art. 4.1 a 6º) 9
6. PRESUPUESTO..... 12

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCIA
Expediente 30843 Fecha 30/06/2010
VISADO

1. DATOS DE LA OBRA.

Tipo de obra	Ejecución de carril-bici
Emplazamiento	Antequera
Técnico redactor	Ignacio Santa-Cruz Consultores SL
Productor de residuos	Ayuntamiento de Antequera

2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RCDs QUE SE GENERARÁN EN OBRA. (Art.4.1 a 1º)

3.

Estimación de residuos en OBRA NUEVA	
Superficie Construida total	8120,00 m²
Volumen de resíduos (S x 0,01)	81,20 m³
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m³)	1,10 Tn/m³
Toneladas de residuos	89,32 Tn
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	25,00 m³
Presupuesto estimado obra sin Gestion de Residuos	274.989,00 €
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	0,00 €

A.1.: RCDs Nivel II				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		27,50	1,10	25,00

A.2.: RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso (según CC.AA Madrid)	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétrea				
1. Asfalto	0,050	4,47	1,30	3,44
2. Madera	0,040	3,57	0,60	5,95
3. Metales	0,025	2,23	1,50	1,49
4. Papel	0,003	0,27	0,90	0,30
5. Plastico	0,015	1,34	0,90	1,49
6. Vidrio	0,005	0,45	1,50	0,30
7. Yeso	0,002	0,18	1,20	0,15
TOTAL estimación	0,140	**12,50**		**13,11**
RCD: Naturaleza pétrea				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	3,57	1,50	2,38
2. Hormigón	0,120	10,72	1,50	7,15
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,540	48,23	1,50	32,16
4. Piedra	0,050	4,47	1,50	2,98
TOTAL estimación	0,750	**66,99**		**44,66**
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,070	6,25	0,90	6,95
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	3,57	0,50	7,15
TOTAL estimación	0,110	**9,83**		**14,09**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

4. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO. (Art. 4.1 a 2º)

- Todos los agentes intervinientes en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes y normas dictadas por la Dirección Técnica.
- Se deberá optimizar la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales es origen de más residuos sobrantes de ejecución.
    - Las arenas y las gravas se acopian sobre una base dura para reducir desperdicios
- Se preverá el acopio de materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar la rotura y sus consiguientes residuos.
- Si se realiza la clasificación de los residuos, habrá que disponer de los contenedores más adecuados para cada tipo de material sobrante. La separación selectiva se deberá llevar a cabo en el momento en que se originan los residuos. Si se mezclan, la separación posterior incrementa los costes de gestión.
- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deberán estar debidamente etiquetados.
- Se dispondrá en obra de maquinaria para el machaqueo de residuos pétreos, con el fin de fabricar áridos reciclados.
- Se impedirá que los residuos líquidos y orgánicos se mezclen fácilmente con otros y los contaminen. Los residuos se deben depositar en los contenedores, sacos o depósitos adecuados.
- Se realizarán modificaciones de proyecto para favorecer la compensación de tierras o la reutilización de las mismas.
- Se ensayará el material procedente de desmontes a fin de poder reutilizar en base de terraplén

5. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RCDs QUE SE GENERARÁN EN OBRA. (8) (Art. 4.1 a 3º)

OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN

Se realizarán de acuerdo al siguiente cuadro:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

A.1.: RCDs Nivel I

Porcentajes estimados

	1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		Tratamiento	Destino	Cantidad	
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	27,50	Diferencia tipo RCD
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00	0,15
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00	0,05

A.2.: RCDs Nivel II

	RCD: Naturaleza no pétrea		Tratamiento	Destino	Cantidad	
	1. Asfalto					
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	4,47	Total tipo RCD
	2. Madera					
x	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	3,57	Total tipo RCD
	3. Metales					
	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00	0,10
	17 04 02	Aluminio	Reciclado		0,00	0,07

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

	17 04 03	Plomo			0,00	0,05
	17 04 04	Zinc			0,00	0,15
x	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		3,57	Diferencia tipo RCD
	17 04 06	Estaño			0,00	0,10
	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		0,00	0,25
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		0,00	0,10
	4. Papel					
x	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,27	Total tipo RCD
	5. Plástico					
x	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,34	Total tipo RCD
	6. Vidrio					
x	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,45	Total tipo RCD
	7. Yeso					
x	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,18	Total tipo RCD

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

RCD: Naturaleza pétrea	Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Arena Grava y otros áridos			

	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	0,25
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	3,57	Diferencia tipo RCD

	2. Hormigón					
x	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	10,72	Total tipo RCD

	3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos					
	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	0,35
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	Diferencia tipo RCD
x	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	16,75	0,25

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 20/06/2019
VISADO

	4. Piedra					
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		4,47	Total tipo RCD

RCD: Potencialmente peligrosos y otros	**Tratamiento**	**Destino**	**Cantidad**

	1. Basuras						
x	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	2,19	0,35
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	4,06	Diferencia tipo RCD

	2. Potencialmente peligrosos y otros						
x	17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materilaes cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad		0,04	0,01
	17 02 04	Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
x	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	Depósito / Tratamiento		0,14	0,04
x	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento		0,05	0,02
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RPs	0,00	0,20
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercúrio	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad		0,00	0,01

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

x	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,04	0,01
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
x	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,…)	Depósito / Tratamiento		0,04	0,01
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,…)	Depósito / Tratamiento		0,00	0,02
	16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
	20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento		0,00	0,02
x	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento		0,04	0,01
x	16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,04	0,01
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plastico contaminado	Depósito / Tratamiento		1,80	Diferencia tipo RCD
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento		0,71	0,20
x	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento		0,05	0,02
x	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento		0,27	0,08
x	15 01 11	Aerosoles vacios	Depósito / Tratamiento		0,18	0,05
	16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
x	13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento		0,18	0,05
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0,00	0,02

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

6. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y SEPARACIÓN DE LOS RCDs DENTRO DE LA OBRA. (Art. 4.1 a 6º)

Prescripciones Técnicas para la realización de las operaciones de gestión de RDC en la propia obra

Evacuación de RCDs

La evacuación de escombros, se podrá realizar de las siguientes formas:

- Se señalizarán las zonas de recogida de escombros.
- El contenedor deberá cubrirse siempre por una lona o plástico para evitar la propagación del polvo.
- Durante los trabajos de carga de escombros se prohibirá el acceso y permanencia de operarios en las zonas de influencia de las máquinas (palas cargadoras, camiones, etc.)
- Nunca los escombros sobrepasarán los cierres laterales del receptáculo (contenedor o caja del camión), debiéndose cubrir por una lona o toldo o, en su defecto, se regarán para evitar propagación del polvo en su desplazamiento hacia vertedero

Carga y transporte de RCDs.

- Toda la maquinaria para el movimiento y transporte de tierras y escombros (camión volquete, pala cargadora, dumper, etc.), serán manejadas por personal perfectamente adiestrado y cualificado.
- Nunca se utilizará esta maquinaria por encima de sus posibilidades. Se revisarán y mantendrían de forma adecuada. Con condiciones climatológicas adversas se extremará la precaución y se limitará su utilización y, en caso necesario, se prohibirá su uso
- Si existen líneas eléctricas se eliminarán o protegerán para evitar entrar en contacto con ellas.
- Antes de iniciar una maniobra o movimiento imprevisto deberá avisarse con una señal acústica.
- Ningún operario deberá permanecer en la zona de acción de las máquinas y de la carga. Solamente los conductores de camión podrán permanecer en el interior de la cabina si ésta dispone de visera de protección
- Nunca se sobrepasará la carga máxima de los vehículos ni los laterales de cierre.
- La carga, en caso necesario, se asegurará para que no pueda desprenderse durante el transporte
- Se señalizarán las zonas de acceso, recorrido y vertido
- El ascenso o descenso de las cabinas se realizará utilizando los peldaños y asideros de que disponen las máquinas. Éstos se mantendrán limpios de barro, grasa u otros elementos que los hagan resbaladizos
- En el uso de palas cargadoras, además de las medidas reseñadas se tendrá en cuenta:
  - El desplazamiento se efectuará con la cuchara lo más baja posible.
  - No se transportarán ni izarán personas mediante la cuchara.
  - Al finalizar el trabajo la cuchara deber apoyar en el suelo.
- En el caso de dumper se tendrá en cuenta:
  - Estarán dotados de cabina antivuelco o, en su defecto, de barra antivuelco. El conductor usará cinturón de seguridad.
  - No se sobrecargará el cubilote de forma que impida la visibilidad ni que la carga sobresalga lateralmente.
  - Para transporte de masas, el cubilote tendrá una señal de llenado máximo.
  - No se transportarán operarios en el dumper, ni mucho menos en el cubilote.
  - En caso de fuertes pendientes, el descenso se hará marcha atrás.
- Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajo y vías recirculación.
- Cuando en las proximidades de una excavación existan tendidos eléctricos con los hilos desnudos, se deberá tomar alguna de las siguientes medidas:
  - Desvío de la línea.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCÍA
EXPEDIENTE 30843 SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

- Corte de la corriente eléctrica.
- Protección de la zona mediante apantallados.
- Se guardarán las máquinas y vehículos a una distancia de seguridad determinada en función de la carga eléctrica

- En caso de que la operación de descarga sea para la formación de terraplenes, será necesario el auxilio de una persona experta para evitar que al acercarse el camión al borde del terraplén, éste falle o que el vehículo pueda volcar. Por ello es conveniente la colocación de topes, a una distancia igual a la altura del terraplén y, como mínimo, 2 m.
- Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entre-crucen itinerarios.
- En la operación de vertido de materiales con camiones, un auxiliar se encargará de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.
- Para transportes de tierras situadas a niveles inferiores a la cota 0, el ancho mínimo de la rampa será de 4,50 m., en ensanchándose en las curvas, y sus pendientes no serán mayores del 12% o del 8%, según se trate de tramos rectos o curvos respectivamente. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.
- Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor a vez y media la separación entre ejes, ni inferior a 6 m.
- Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno
- La carga, tanto manual como mecánica, se realizará por los laterales del camión o por la parte trasera. Si se carga el camión por medios mecánicos, la pala a no pasará por encima de la cabina. Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga, durante o después del vaciado,

<u>Almacenamiento de RCDs.</u>

- Para los caballeros o depósitos de tierras en obra se tendrá en cuenta lo siguiente:
  - El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.
  - Deberán tener forma regular.
  - Deberán situarse en los lugares que al efecto señale la dirección facultativa, y se cuidará de evitar arrastres hacia la zona de excavación o las obras de desagüe y no obstaculizará las zonas de circulación.
- No se acumularán terrenos de excavación junto al borde del vaciado, separándose del mismo una distancia igual o mayor a dos veces la profundidad del vaciado.
- Cuando el terreno excavado pueda transmitir enfermedades contagiosas, se desinfectará antes de su transporte y no podrá utilizarse, en este caso, como terreno de préstamo, debiendo el personal que lo manipula estar equipado adecuadamente.
- Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.
- Si se prevé la separación de residuos en obra, éstos se almacenarán, hasta su transporte a planta de valorización, en contenedores adecuados, debidamente protegidos y señalizados.
- El responsable de obra adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra.
- El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que se establezcan en las ordenanzas

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCIA
Expediente 36043 Fecha SEVILLA
VISADO

municipales. Dicho depósito en acopios, deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

- Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje / gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos / Madera ……) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Asimismo se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD's deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCDs (tierras, pétreos…) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.
- La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente (Ley 10/1998, Real Decreto 833/88, R.D. 952/1997 y Orden MAM/304/2002), la legislación autonómica (Ley 5/2003, Decreto 4/1991…) y los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas…), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.
- Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, así como la legislación laboral de aplicación.
- Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón, serán tratados como residuos escombro".
- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
- Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCIA
Expediente 30643
Fecha SEVILLA 30/06/2016
VISADO

7. PRESUPUESTO

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vestedero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
A1 RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	25,00	4,00	100,00	0,0364%%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				0,0364%
A2 RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétrea	44,66	6,00	267,96	0,0974%
RCDs Naturaleza no Pétrea	13,11	6,00	78,67	0,0286%
RCDs Potencialmente peligrosos	14,09	6,00	84,56	0,0307%
Orden 2690/2006 CAM establece un límite mínimo del 0,2% del presuesto de la obra				**0,1568%**

B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN		
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I	0,00	0,0000%
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II	118,79	0,0432%
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc…	274,99	0,1000%

TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs	924,97	0,3364%

Antequera a 30 de Abril de 2.010

EL PRODUCTOR DE RESIDUOS,

FDO.: EL ALCALDE DE ANTEQUERA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA

Expediente 30843

Fecha SEVILLA 30/06/2010

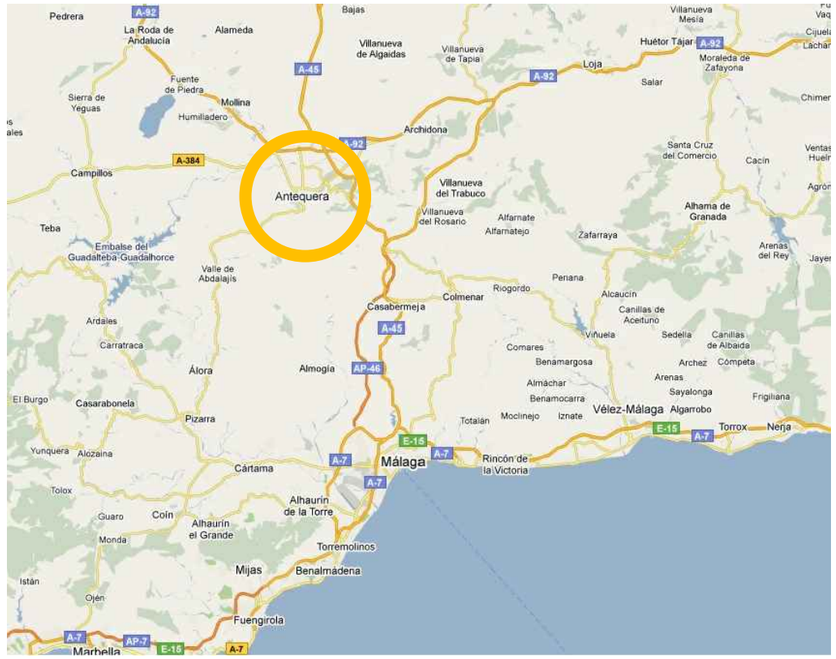
V I S A D O

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA

Expediente	Fecha
30843	SEVILLA 30/06/2010

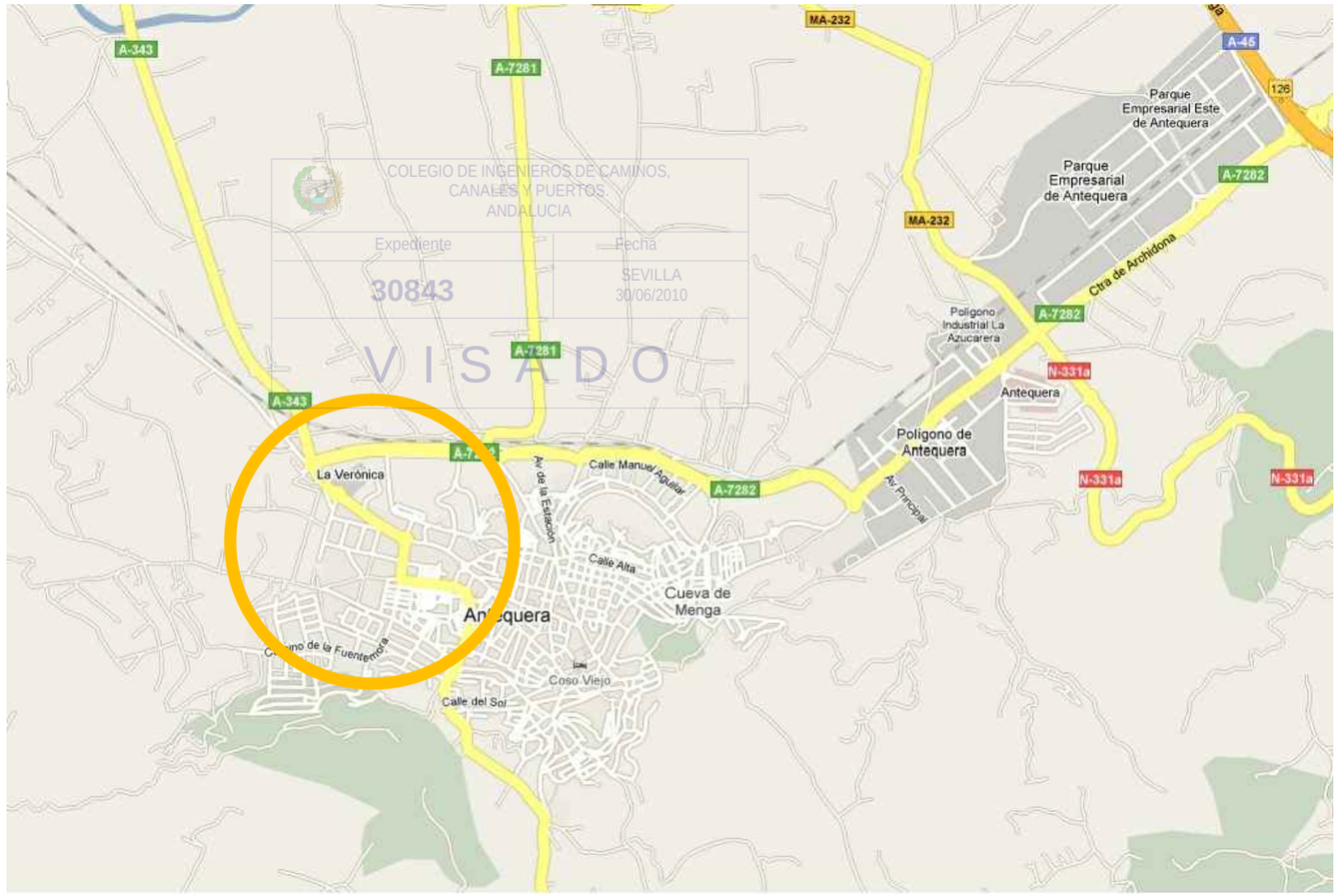
V I S A D O

PLANOS



SITUACIÓN

EMPLAZAMIENTO

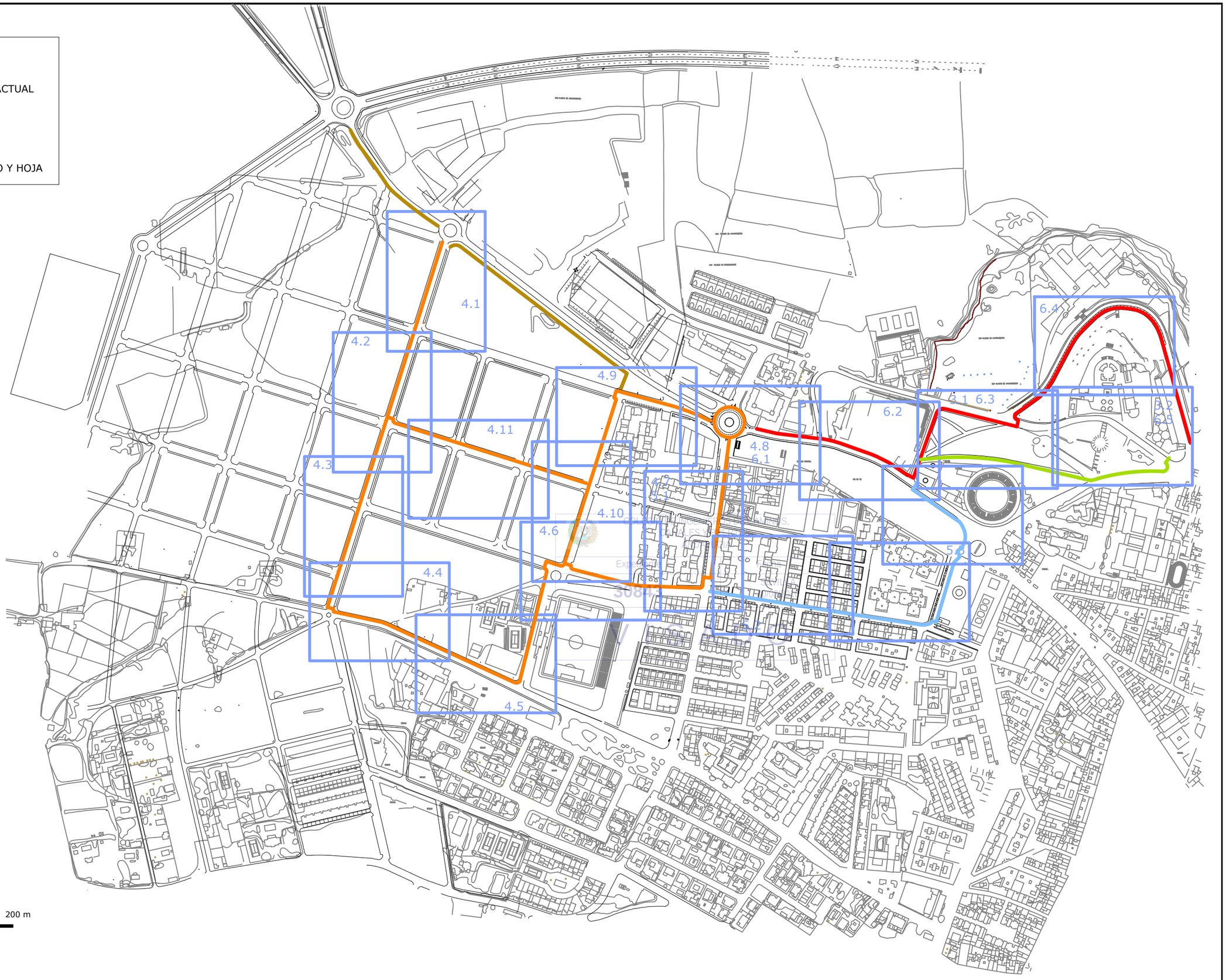


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

JUNTA DE ANDALUCIA · S+ Consultores	AUTOR DEL PROYECTO: IGNACIO SANTA-CRUZ DURÁN	COORDINADOR DEL PROYECTO: CARLOS GARCÍA SILVA	TITULO: PROYECTO DE RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21	FECHA: ABRIL - 2010	ESCALA: –	DESIGNACION: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	Nº PLANO 1 / HOJA: 1 DE: 1

LEYENDA

- CARRIL ACTUAL
- TRAMO 1
- TRAMO 2
- TRAMO 3
- TRAMO 4
- 6.2 Nº PLANO Y HOJA



JUNTA DE ANDALUCIA / S+ Consultores	AUTOR DEL PROYECTO: IGNACIO SANTA-CRUZ DURÁN	COORDINADOR DEL PROYECTO: CARLOS GARCÍA SILVA	TITULO: PROYECTO DE RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21	FECHA: ABRIL - 2010	ESCALA: 1:10.000	DESIGNACION: ESQUEMA DEL TRAZADO	Nº PLANO 2 / HOJA: 1 DE: 2

LEYENDA

- CARRIL ACTUAL
- TRAMO 1
- TRAMO 2
- TRAMO 3
- TRAMO 4

TRAMO 2.1
TRAMO 2.2
TRAMO 2.3
TRAMO 2.4
TRAMO 2.5
TRAMO 2.6
TRAMO 2.7
TRAMO 2.8
TRAMO 2.9
TRAMO 2.10
TRAMO 2.11
TRAMO 2.12
TRAMO 3.1
TRAMO 3.2
TRAMO 3.3
TRAMO 3.4
TRAMO 3.5
TRAMO 3.6
TRAMO 4.1
TRAMO 4.2
TRAMO 4.3
TRAMO 4.4
TRAMO 4.5
TRAMO 4.6
TRAMO 4.7
TRAMO 1.1
TRAMO 1.2
TRAMO 1.3

0 100 200 m

COLEGIO OFICIAL DE APAREJADORES, ARQUITECTOS TÉCNICOS E INGENIEROS DE EDIFICACIÓN DE MÁLAGA
30843

JUNTA DE ANDALUCIA

S+ Consultores

AUTOR DEL PROYECTO:	COORDINADOR DEL PROYECTO:	TITULO:	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº PLANO
IGNACIO SANTA-CRUZ DURÁN	CARLOS GARCÍA SILVA	PROYECTO DE RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21	ABRIL - 2010	1:10.000	ESQUEMA DEL TRAZADO	2
						HOJA: 2 DE: 2

CARRETERA DEL SAGRADO CORAZON DE JESUS

LEYENDA

LEYENDA EN ACERA

- PTC PAVIMENTO DE TERRAZO COLOR 20X20
- PBH PAVIMENTO DE BALDOSA HIDRÁULICA 20X20
- PBG PAVIMENTO DE BALDOSA GRANITO
- PA PAVIMENTO DE ASFALTO
- BH BORDILLO DE HORMIGÓN
- BG BORDILLO DE GRANITO
- VADO

LEYENDA EN CALZADA

- BUS PARADA BUS
- C BATERÍA CONTENEDORES
- PRR PASO REBAJADO REFORMADO
- SEPARADOR DE CARRIL
- MODERADOR DE VELOCIDAD

LEYENDA DE SANEAMIENTO

- o S POZO DE REGISTRO A MANTENER
- SUMIDERO DE PLUVIALES EN CALZADA

LEYENDA DE ALUMBRADO

- ARQUETA DE ALUMBRADO
- FAROLA TIPO GLOBO H: 4m
- FAROLA ILUMINACIÓN CALZADA H: 12m
- SEMÁFORO

LEYENDA MOBILIARIO Y SEÑALIZACIÓN

- APARCABICICLETAS
- BANCO DE MADERA
- SEÑALIZACIÓN VERTICAL CARRIL BICI
- SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL CARRIL BICI

LEYENDA DE ABASTECIMIENTO

- ARQUETA
- SUMIDERO DE PLUVIALES EN CALZADA
- HIDRANTE

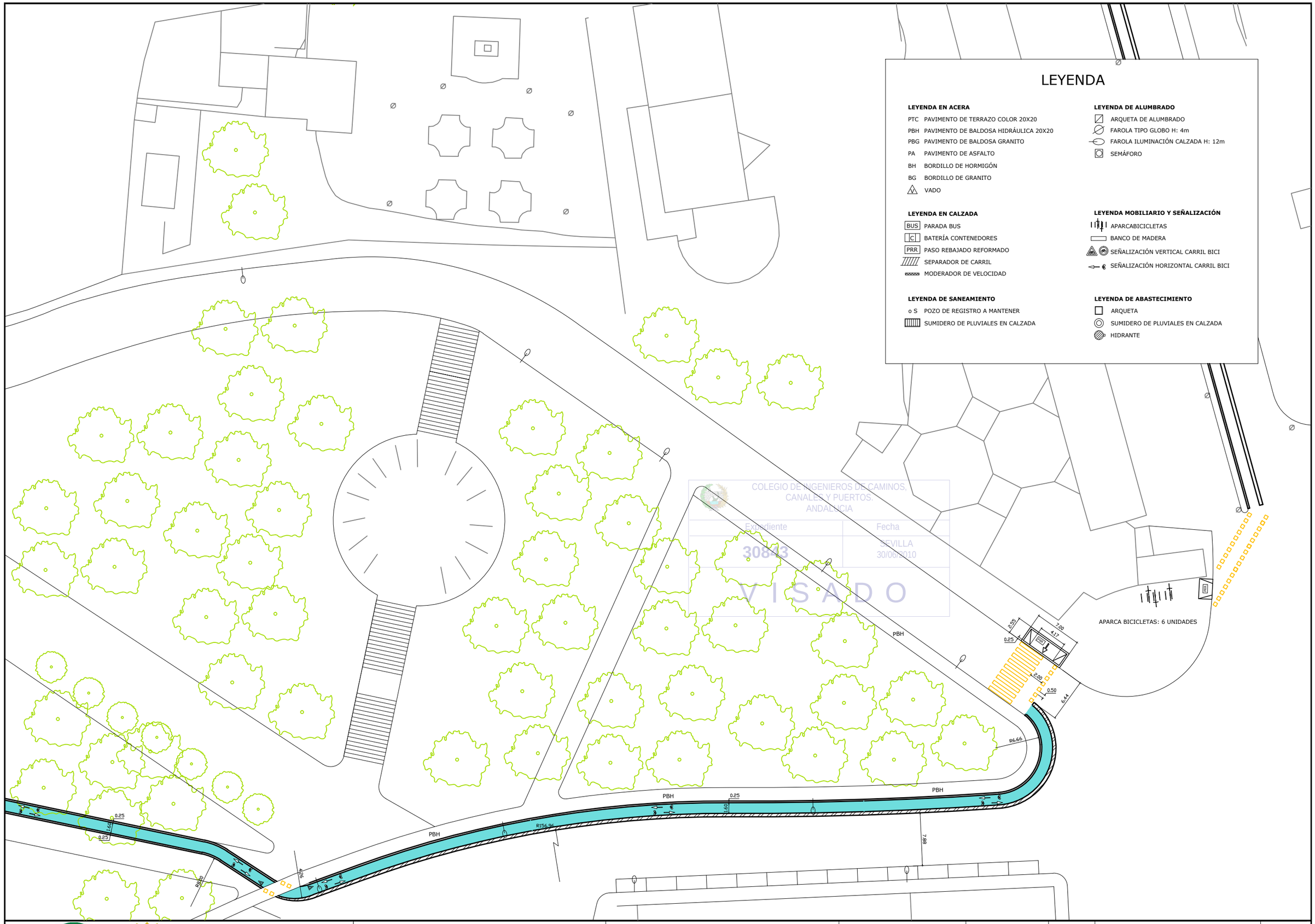
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

0.25 1.60 0.25 2.35 PA 4.71 PA 3.90 1.50 3.90 PA 0.25 1.60 0.25

JUNTA DE ANDALUCIA

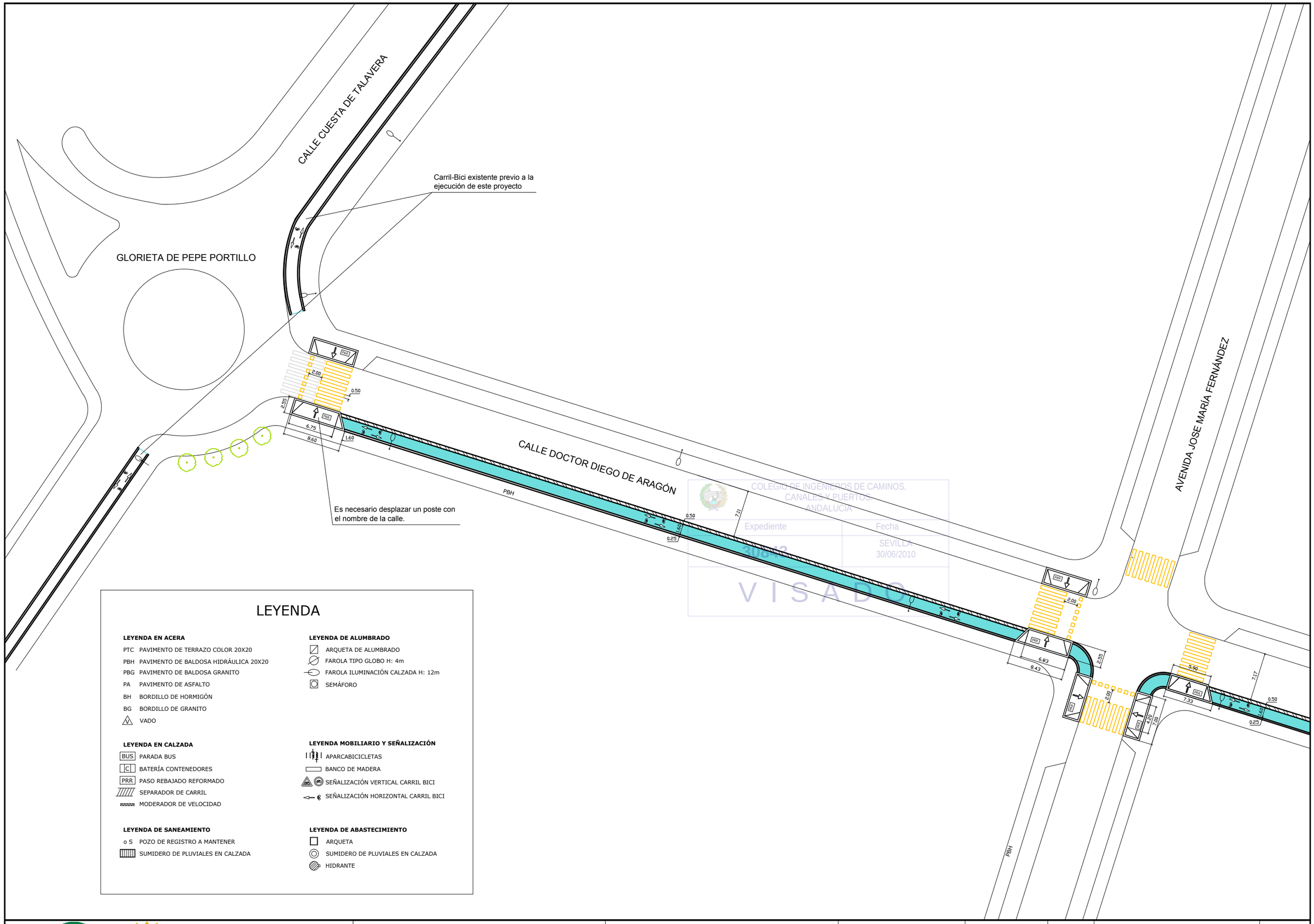
S+ Consultores

AUTOR DEL PROYECTO:	COORDINADOR DEL PROYECTO:	TITULO:	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº PLANO
IGNACIO SANTA-CRUZ DURÁN	CARLOS GARCÍA SILVA	PROYECTO DE RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21	ABRIL – 2010	1:500	TRAZADO EN PLANTA. TRAMO 1	3
						HOJA: 1 DE: 2



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

JUNTA DE ANDALUCIA / S+ Consultores	AUTOR DEL PROYECTO: IGNACIO SANTA-CRUZ DURÁN	COORDINADOR DEL PROYECTO: CARLOS GARCÍA SILVA	TITULO: PROYECTO DE RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21	FECHA: ABRIL – 2010	ESCALA: 1:500	DESIGNACION: TRAZADO EN PLANTA. TRAMO 1	Nº PLANO 3 HOJA: 2 DE: 2



LEYENDA

LEYENDA EN ACERA

- PTC PAVIMENTO DE TERRAZO COLOR 20X20
- PBH PAVIMENTO DE BALDOSA HIDRÁULICA 20X20
- PBG PAVIMENTO DE BALDOSA GRANITO
- PA PAVIMENTO DE ASFALTO
- BH BORDILLO DE HORMIGÓN
- BG BORDILLO DE GRANITO
- V VADO

LEYENDA DE ALUMBRADO

- ARQUETA DE ALUMBRADO
- FAROLA TIPO GLOBO H: 4m
- FAROLA ILUMINACIÓN CALZADA H: 12m
- SEMÁFORO

LEYENDA EN CALZADA

- BUS PARADA BUS
- C BATERÍA CONTENEDORES
- PRR PASO REBAJADO REFORMADO
- SEPARADOR DE CARRIL
- MODERADOR DE VELOCIDAD

LEYENDA MOBILIARIO Y SEÑALIZACIÓN

- APARCABICICLETAS
- BANCO DE MADERA
- SEÑALIZACIÓN VERTICAL CARRIL BICI
- SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL CARRIL BICI

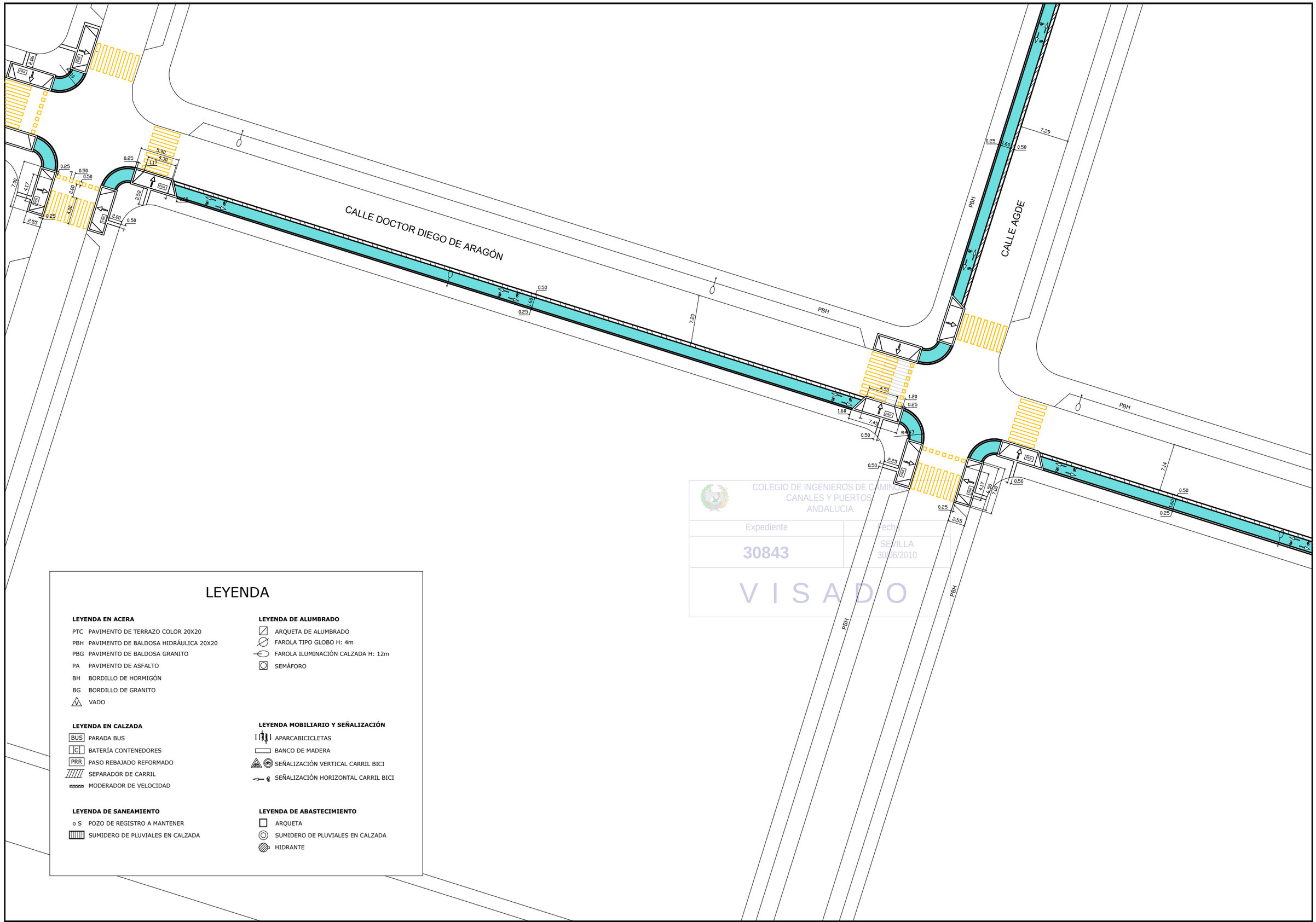
LEYENDA DE SANEAMIENTO

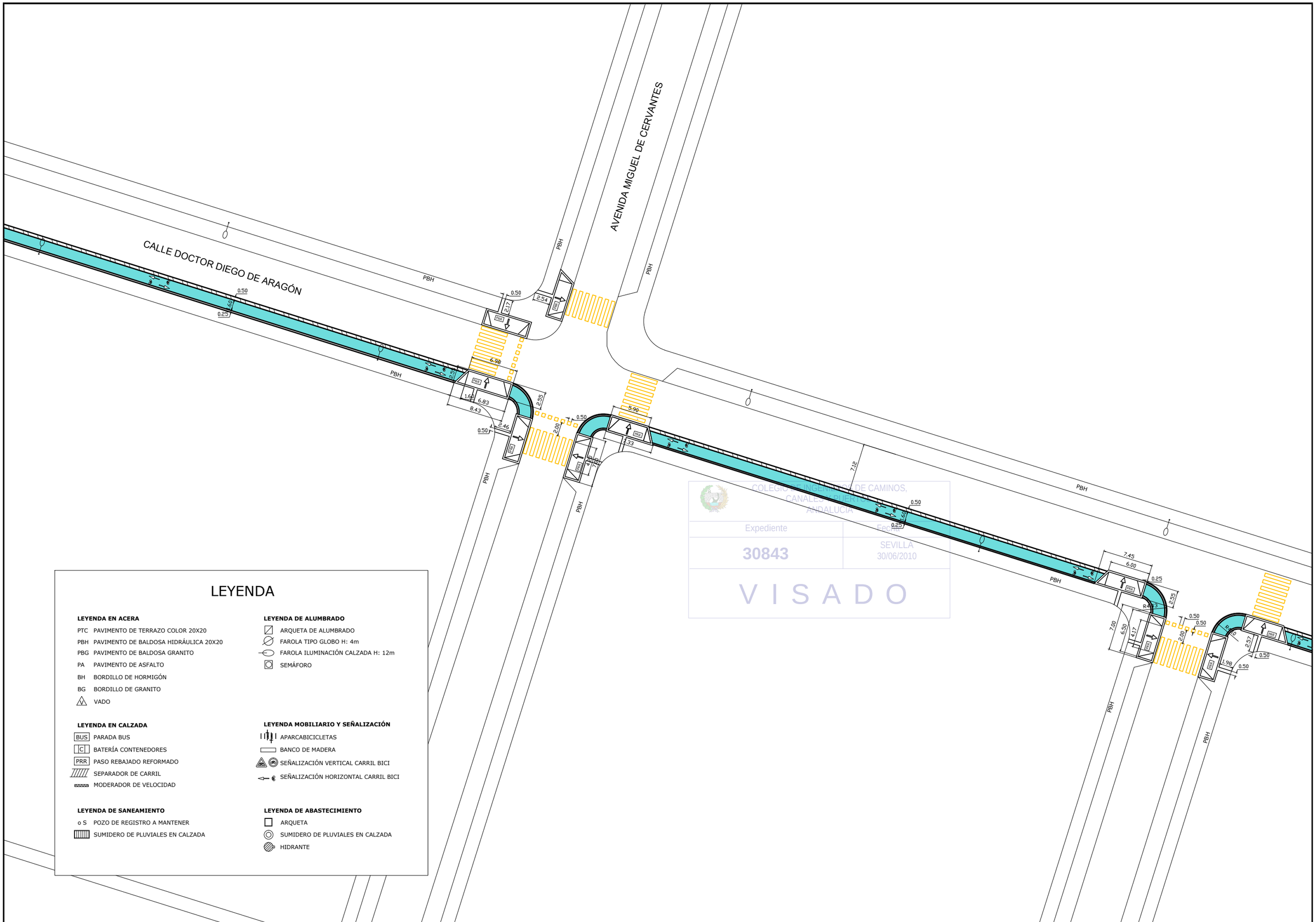
- o S POZO DE REGISTRO A MANTENER
- SUMIDERO DE PLUVIALES EN CALZADA

LEYENDA DE ABASTECIMIENTO

- ARQUETA
- SUMIDERO DE PLUVIALES EN CALZADA
- HIDRANTE

JUNTA DE ANDALUCIA / S+ Consultores	AUTOR DEL PROYECTO: IGNACIO SANTA-CRUZ DURÁN	COORDINADOR DEL PROYECTO: CARLOS GARCÍA SILVA	TITULO: PROYECTO DE RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21	FECHA: ABRIL – 2010	ESCALA: 1:500	DESIGNACION: TRAZADO EN PLANTA. TRAMO 2	Nº PLANO 4 / HOJA: 1 DE: 11


CALLE DOCTOR DIEGO DE ARAGÓN
CALLE AGDE
PBH
PBH
PBH



LEYENDA

LEYENDA EN ACERA

- PTC PAVIMENTO DE TERRAZO COLOR 20X20
- PBH PAVIMENTO DE BALDOSA HIDRÁULICA 20X20
- PBG PAVIMENTO DE BALDOSA GRANITO
- PA PAVIMENTO DE ASFALTO
- BH BORDILLO DE HORMIGÓN
- BG BORDILLO DE GRANITO
- VADO

LEYENDA EN CALZADA

- BUS PARADA BUS
- C BATERÍA CONTENEDORES
- PRR PASO REBAJADO REFORMADO
- SEPARADOR DE CARRIL
- MODERADOR DE VELOCIDAD

LEYENDA DE SANEAMIENTO

- o S POZO DE REGISTRO A MANTENER
- SUMIDERO DE PLUVIALES EN CALZADA

LEYENDA DE ALUMBRADO

- ARQUETA DE ALUMBRADO
- FAROLA TIPO GLOBO H: 4m
- FAROLA ILUMINACIÓN CALZADA H: 12m
- SEMÁFORO

LEYENDA MOBILIARIO Y SEÑALIZACIÓN

- APARCABICICLETAS
- BANCO DE MADERA
- SEÑALIZACIÓN VERTICAL CARRIL BICI
- SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL CARRIL BICI

LEYENDA DE ABASTECIMIENTO

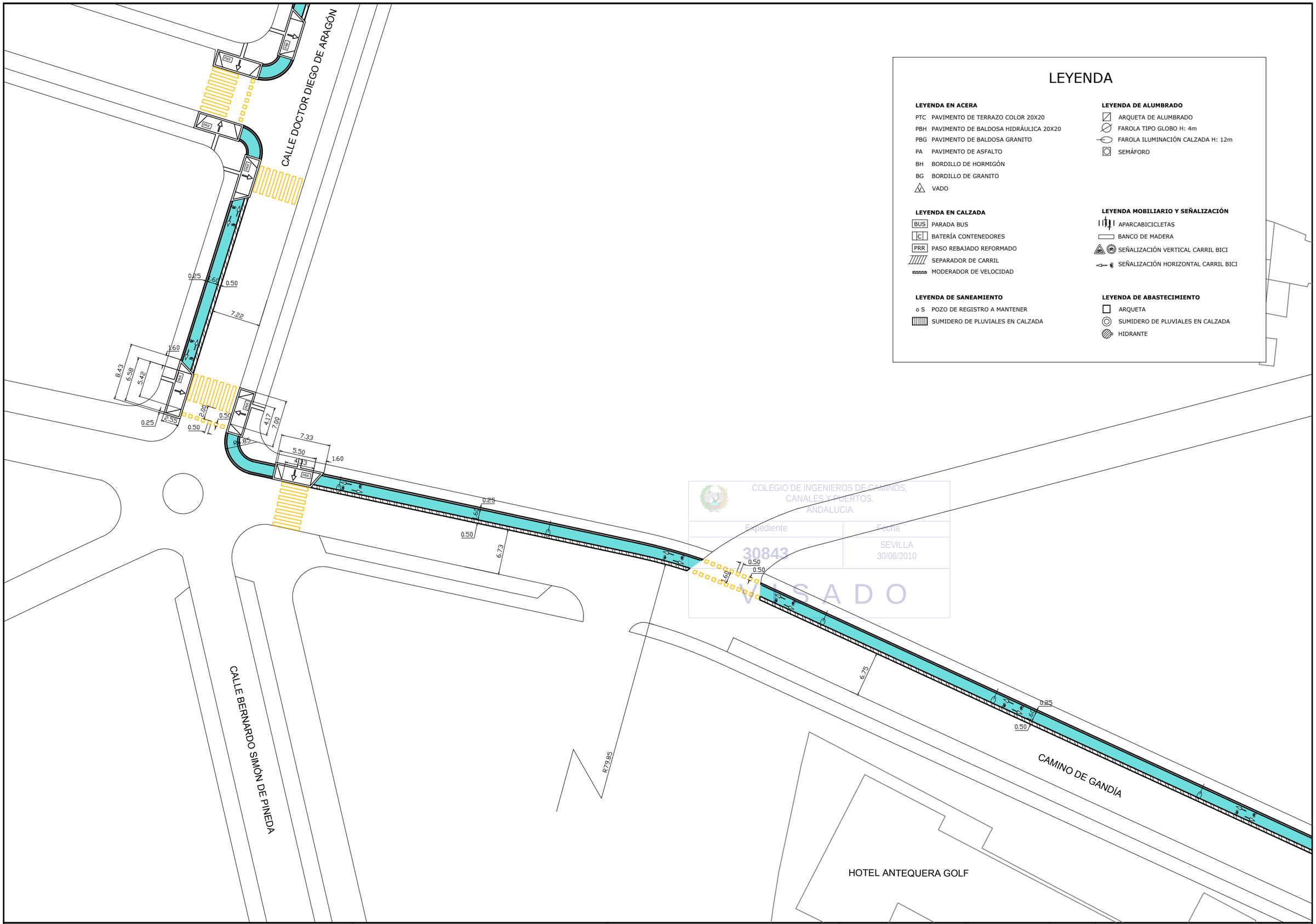
- ARQUETA
- SUMIDERO DE PLUVIALES EN CALZADA
- HIDRANTE

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE ANDALUCÍA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

JUNTA DE ANDALUCIA

S+ Consultores

AUTOR DEL PROYECTO:	COORDINADOR DEL PROYECTO:	TITULO:	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº PLANO
IGNACIO SANTA-CRUZ DURÁN	CARLOS GARCÍA SILVA	PROYECTO DE RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21	ABRIL – 2010	1:500	TRAZADO EN PLANTA. TRAMO 2	4
						HOJA: 3 DE: 11



LEYENDA

LEYENDA EN ACERA

- PTC PAVIMENTO DE TERRAZO COLOR 20X20
- PBH PAVIMENTO DE BALDOSA HIDRÁULICA 20X20
- PBG PAVIMENTO DE BALDOSA GRANITO
- PA PAVIMENTO DE ASFALTO
- BH BORDILLO DE HORMIGÓN
- BG BORDILLO DE GRANITO
- VADO

LEYENDA EN CALZADA

- BUS PARADA BUS
- C BATERÍA CONTENEDORES
- PRR PASO REBAJADO REFORMADO
- SEPARADOR DE CARRIL
- MODERADOR DE VELOCIDAD

LEYENDA DE SANEAMIENTO

- o S POZO DE REGISTRO A MANTENER
- SUMIDERO DE PLUVIALES EN CALZADA

LEYENDA DE ALUMBRADO

- ARQUETA DE ALUMBRADO
- FAROLA TIPO GLOBO H: 4m
- FAROLA ILUMINACIÓN CALZADA H: 12m
- SEMÁFORO

LEYENDA MOBILIARIO Y SEÑALIZACIÓN

- APARCABICICLETAS
- BANCO DE MADERA
- SEÑALIZACIÓN VERTICAL CARRIL BICI
- SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL CARRIL BICI

LEYENDA DE ABASTECIMIENTO

- ARQUETA
- SUMIDERO DE PLUVIALES EN CALZADA
- HIDRANTE

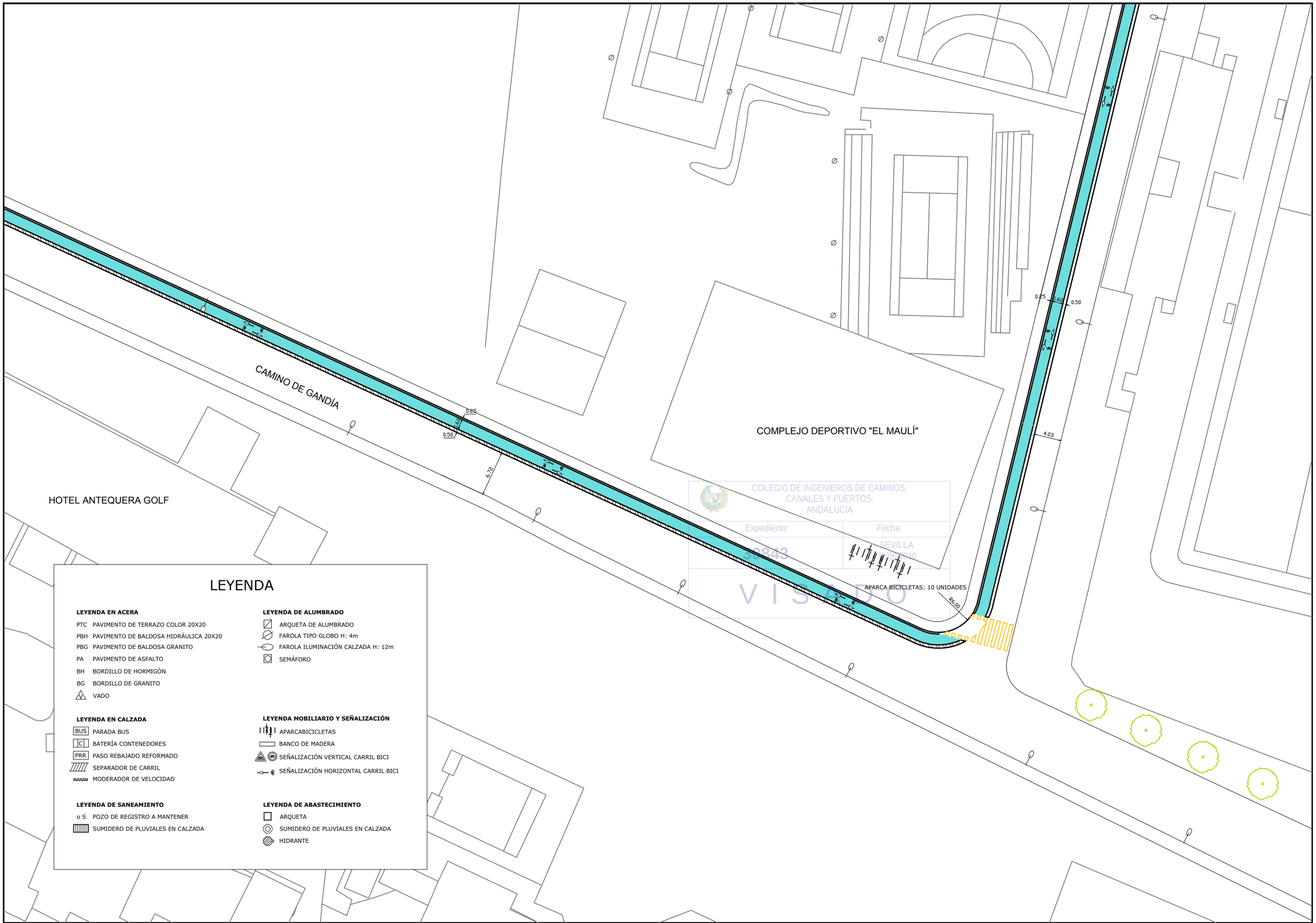
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

JUNTA DE ANDALUCIA

S+ Consultores

AUTOR DEL PROYECTO:	COORDINADOR DEL PROYECTO:	TITULO:	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº PLANO
IGNACIO SANTA-CRUZ DURÁN	CARLOS GARCÍA SILVA	PROYECTO DE RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21	ABRIL – 2010	1:500	TRAZADO EN PLANTA. TRAMO 2	4

HOJA: 4 DE: 11



LEYENDA

LEYENDA EN ACERA

- PTC PAVIMENTO DE TERRAZO COLOR 20X20
- PBH PAVIMENTO DE BALDOSA HIDRÁULICA 20X20
- PBG PAVIMENTO DE BALDOSA GRANITO
- PA PAVIMENTO DE ASFALTO
- BH BORDILLO DE HORMIGÓN
- BG BORDILLO DE GRANITO
- VADO

LEYENDA EN CALZADA

- BUS PARADA BUS
- C BATERÍA CONTENEDORES
- PRR PASO REBAJADO REFORMADO
- SEPARADOR DE CARRIL
- MODERADOR DE VELOCIDAD

LEYENDA DE SANEAMIENTO

- o S POZO DE REGISTRO A MANTENER
- SUMIDERO DE PLUVIALES EN CALZADA

LEYENDA DE ALUMBRADO

- ARQUETA DE ALUMBRADO
- FAROLA TIPO GLOBO H: 4m
- FAROLA ILUMINACIÓN CALZADA H: 12m
- SEMÁFORO

LEYENDA MOBILIARIO Y SEÑALIZACIÓN

- APARCABICICLETAS
- BANCO DE MADERA
- SEÑALIZACIÓN VERTICAL CARRIL BICI
- SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL CARRIL BICI

LEYENDA DE ABASTECIMIENTO

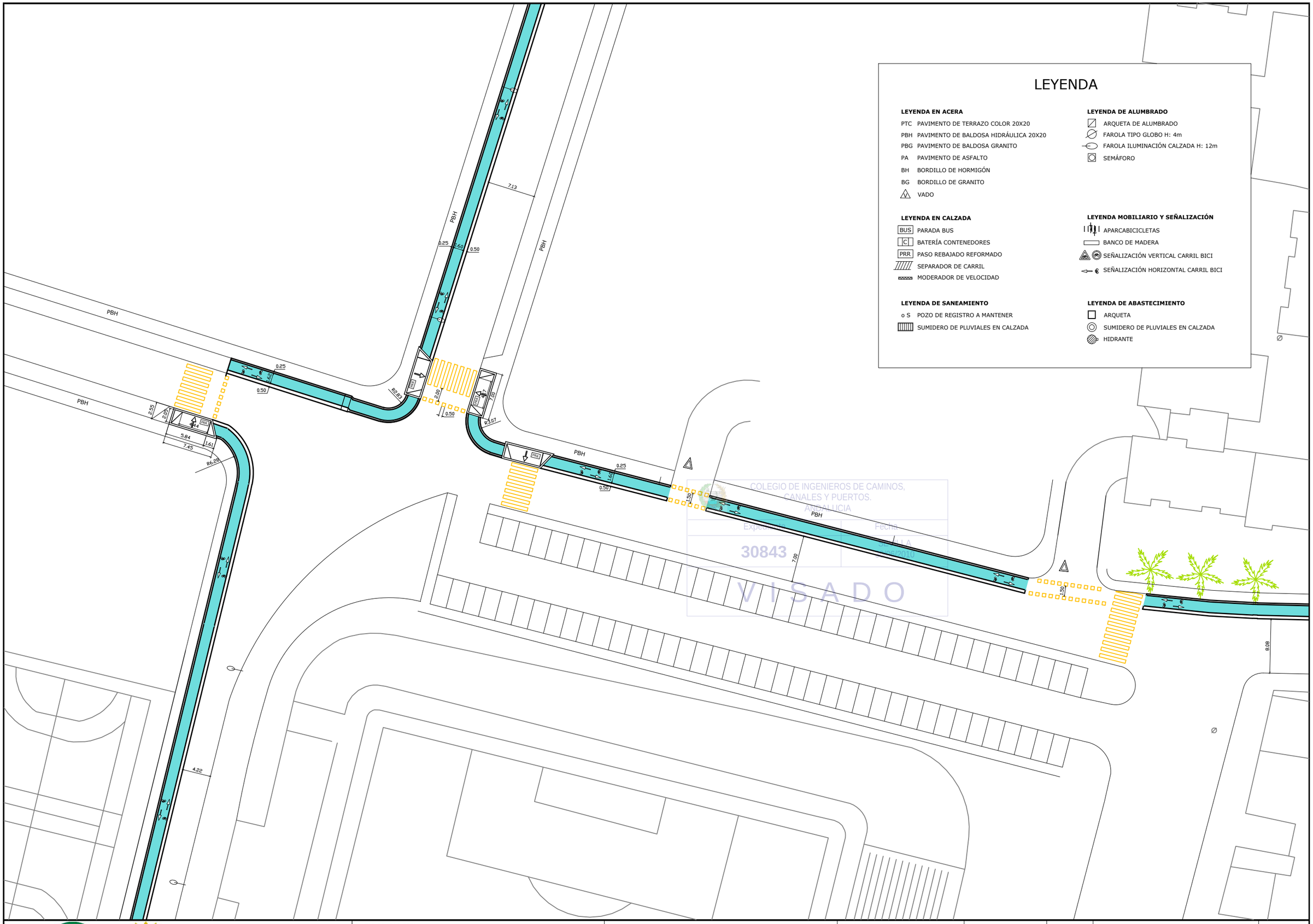
- ARQUETA
- SUMIDERO DE PLUVIALES EN CALZADA
- HIDRANTE

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 59843
Fecha SEVILLA
VISADO

JUNTA DE ANDALUCIA

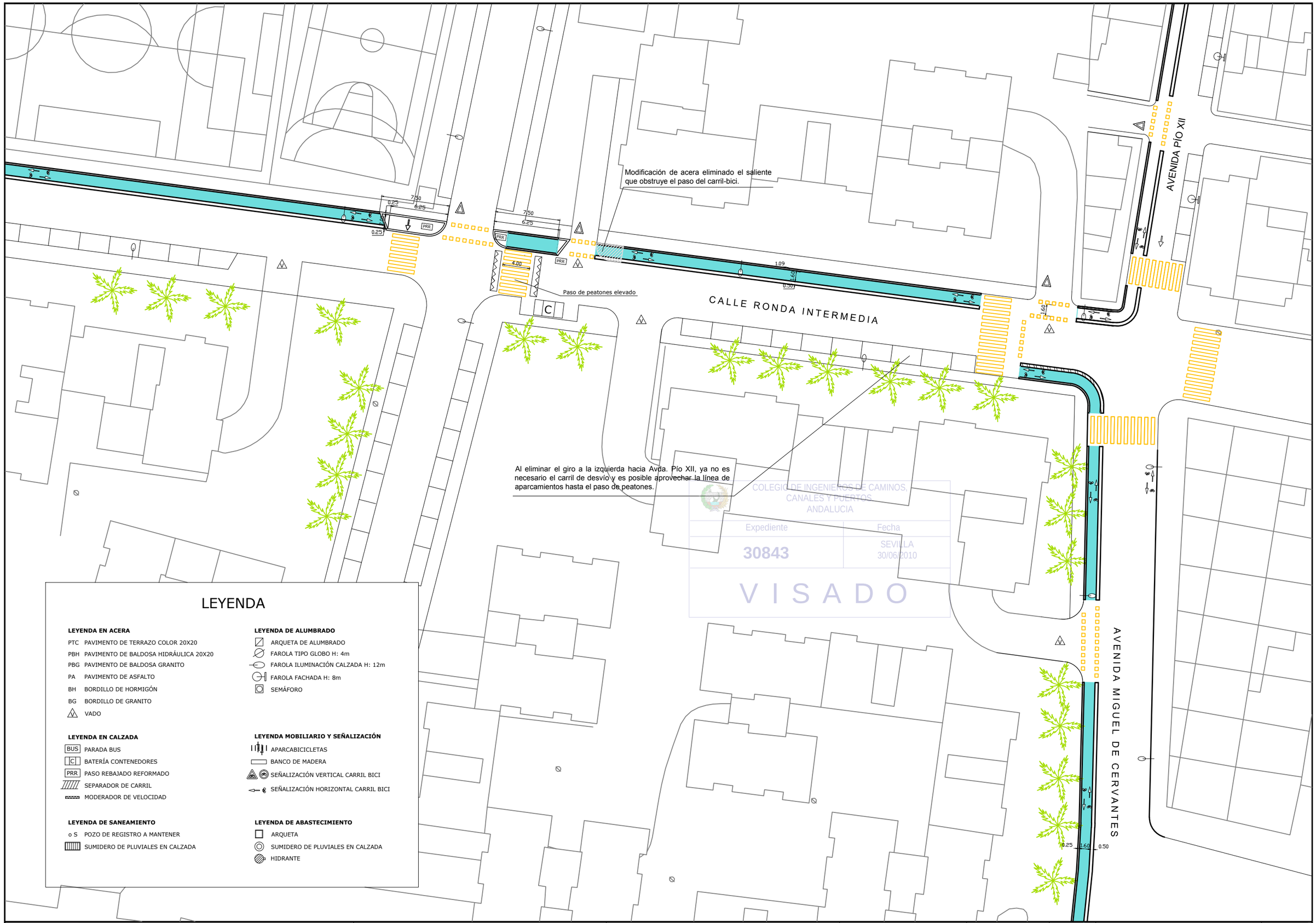
S+ Consultores

AUTOR DEL PROYECTO:	COORDINADOR DEL PROYECTO:	TITULO:	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº PLANO
IGNACIO SANTA-CRUZ DURÁN	CARLOS GARCÍA SILVA	PROYECTO DE RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21	ABRIL – 2010	1:500	TRAZADO EN PLANTA. TRAMO 2	4
						HOJA: 5 DE: 11



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

JUNTA DE ANDALUCIA / S+ Consultores	AUTOR DEL PROYECTO: IGNACIO SANTA-CRUZ DURÁN	COORDINADOR DEL PROYECTO: CARLOS GARCÍA SILVA	TITULO: PROYECTO DE RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21	FECHA: ABRIL – 2010	ESCALA: 1:500	DESIGNACION: TRAZADO EN PLANTA. TRAMO 2	Nº PLANO 4 HOJA: 6 DE: 11



LEYENDA

LEYENDA EN ACERA

- PTC PAVIMENTO DE TERRAZO COLOR 20X20
- PBH PAVIMENTO DE BALDOSA HIDRÁULICA 20X20
- PBG PAVIMENTO DE BALDOSA GRANITO
- PA PAVIMENTO DE ASFALTO
- BH BORDILLO DE HORMIGÓN
- BG BORDILLO DE GRANITO
- VADO

LEYENDA EN CALZADA

- BUS PARADA BUS
- C BATERÍA CONTENEDORES
- PRR PASO REBAJADO REFORMADO
- SEPARADOR DE CARRIL
- MODERADOR DE VELOCIDAD

LEYENDA DE SANEAMIENTO

- o S POZO DE REGISTRO A MANTENER
- SUMIDERO DE PLUVIALES EN CALZADA

LEYENDA DE ALUMBRADO

- ARQUETA DE ALUMBRADO
- FAROLA TIPO GLOBO H: 4m
- FAROLA ILUMINACIÓN CALZADA H: 12m
- FAROLA FACHADA H: 8m
- SEMÁFORO

LEYENDA MOBILIARIO Y SEÑALIZACIÓN

- APARCABICICLETAS
- BANCO DE MADERA
- SEÑALIZACIÓN VERTICAL CARRIL BICI
- SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL CARRIL BICI

LEYENDA DE ABASTECIMIENTO

- ARQUETA
- SUMIDERO DE PLUVIALES EN CALZADA
- HIDRANTE

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

JUNTA DE ANDALUCIA

S+ Consultores

AUTOR DEL PROYECTO:	COORDINADOR DEL PROYECTO:	TITULO:	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº PLANO
IGNACIO SANTA-CRUZ DURÁN	CARLOS GARCÍA SILVA	PROYECTO DE RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21	ABRIL – 2010	1:500	TRAZADO EN PLANTA. TRAMO 2	4

LEYENDA

LEYENDA EN ACERA

- PTC PAVIMENTO DE TERRAZO COLOR 20X20
- PBH PAVIMENTO DE BALDOSA HIDRÁULICA 20X20
- PBG PAVIMENTO DE BALDOSA GRANITO
- PA PAVIMENTO DE ASFALTO
- BH BORDILLO DE HORMIGÓN
- BG BORDILLO DE GRANITO
- VADO

LEYENDA DE ALUMBRADO

- ARQUETA DE ALUMBRADO
- FAROLA TIPO GLOBO H: 4m
- FAROLA ILUMINACIÓN CALZADA H: 12m
- SEMÁFORO

LEYENDA EN CALZADA

- BUS PARADA BUS
- C BATERÍA CONTENEDORES
- PRR PASO REBAJADO REFORMADO
- SEPARADOR DE CARRIL
- MODERADOR DE VELOCIDAD

LEYENDA MOBILIARIO Y SEÑALIZACIÓN

- APARCABICICLETAS
- BANCO DE MADERA
- SEÑALIZACIÓN VERTICAL CARRIL BICI
- SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL CARRIL BICI

LEYENDA DE SANEAMIENTO

- o S POZO DE REGISTRO A MANTENER
- SUMIDERO DE PLUVIALES EN CALZADA

LEYENDA DE ABASTECIMIENTO

- ARQUETA
- SUMIDERO DE PLUVIALES EN CALZADA
- HIDRANTE

ROTONDA LAS ALBARIZAS

CARRETERA DEL SAGRADO CORAZON DE JESUS

Rebaje de bordillo en rampa

El bordillo se desplazará en este tramo de forma que el carril tenga un ancho suficiente de 2,10 m sin tener que desplazar los árboles existentes.

Modificación de acera

Rampa de acceso a acera

APARCA BICICLETAS: 10 UNIDADES

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCÍA

Expediente 30843

Fecha SEVILLA 30/06/2010

VISADO

AUTOR DEL PROYECTO:	COORDINADOR DEL PROYECTO:	TITULO:	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº PLANO
IGNACIO SANTA-CRUZ DURÁN	CARLOS GARCÍA SILVA	PROYECTO DE RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21	ABRIL – 2010	1:500	TRAZADO EN PLANTA. TRAMO 2	4

JUNTA DE ANDALUCIA

S+ Consultores

LEYENDA

LEYENDA EN ACERA

- PTC PAVIMENTO DE TERRAZO COLOR 20X20
- PBH PAVIMENTO DE BALDOSA HIDRÁULICA 20X20
- PBG PAVIMENTO DE BALDOSA GRANITO
- PA PAVIMENTO DE ASFALTO
- BH BORDILLO DE HORMIGÓN
- BG BORDILLO DE GRANITO
- VADO

LEYENDA EN CALZADA

- BUS PARADA BUS
- C BATERÍA CONTENEDORES
- PRR PASO REBAJADO REFORMADO
- SEPARADOR DE CARRIL
- MODERADOR DE VELOCIDAD

LEYENDA DE SANEAMIENTO

- o S POZO DE REGISTRO A MANTENER
- SUMIDERO DE PLUVIALES EN CALZADA

LEYENDA DE ALUMBRADO

- ARQUETA DE ALUMBRADO
- FAROLA TIPO GLOBO H: 4m
- FAROLA ILUMINACIÓN CALZADA H: 12m
- FAROLA FACHADA H: 8m
- SEMÁFORO

LEYENDA MOBILIARIO Y SEÑALIZACIÓN

- APARCABICICLETAS
- BANCO DE MADERA
- SEÑALIZACIÓN VERTICAL CARRIL BICI
- SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL CARRIL BICI

LEYENDA DE ABASTECIMIENTO

- ARQUETA
- SUMIDERO DE PLUVIALES EN CALZADA
- HIDRANTE

Tramo de carril-bici existente

Rampa de acceso a la acera. En este punto el carril-bici pasa de la calzada a nivel de acera.

2.00
0.50
R2.25
7.33
5.90
4.33
PRR
2.00
0.25
0.60
0.25
3.30
7.06
0.25
0.60
0.54
CALLE OAXACA

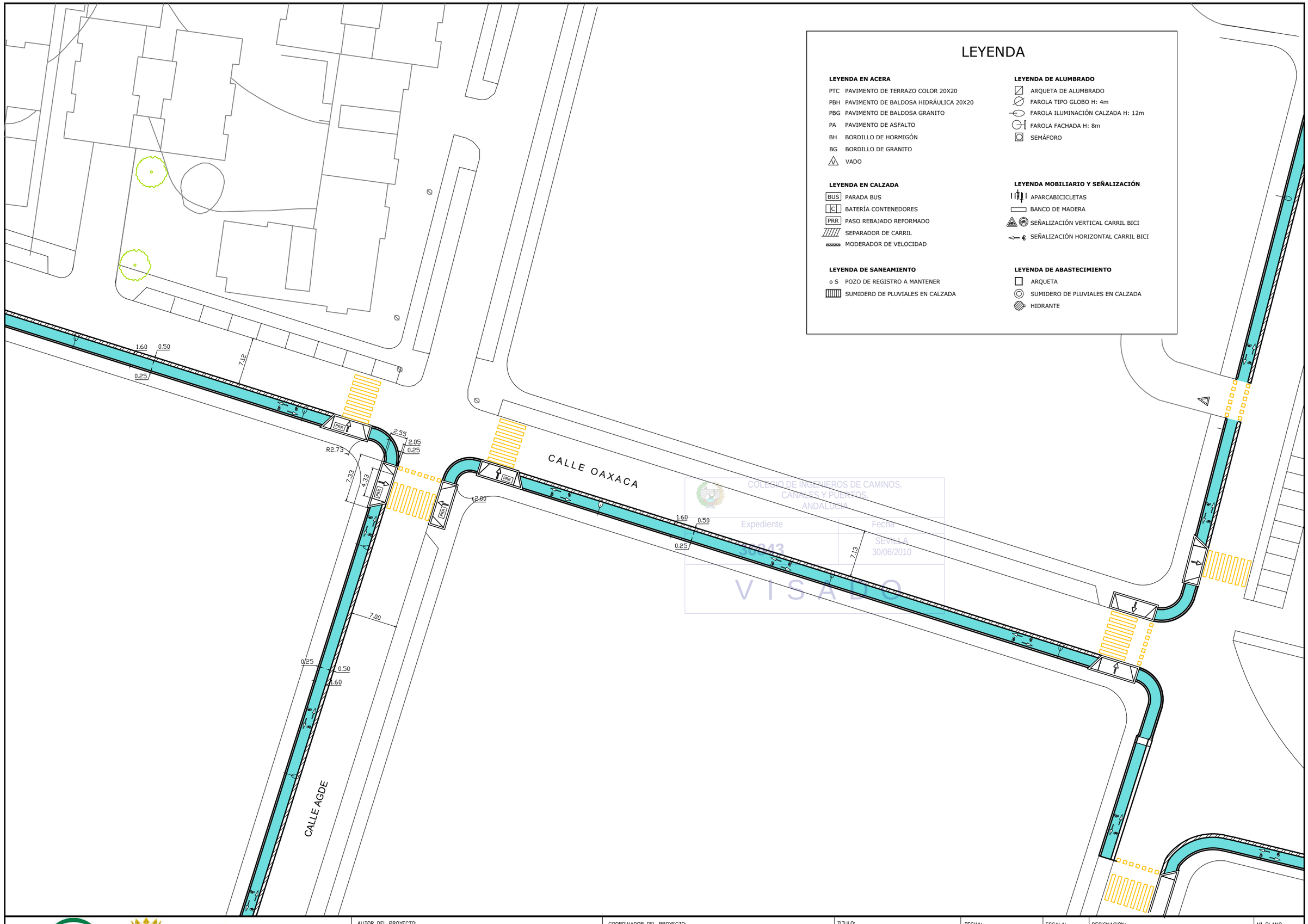
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCÍA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

JUNTA DE ANDALUCIA

S+ Consultores

AUTOR DEL PROYECTO:	COORDINADOR DEL PROYECTO:	TITULO:	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº PLANO
IGNACIO SANTA-CRUZ DURÁN	CARLOS GARCÍA SILVA	PROYECTO DE RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21	ABRIL – 2010	1:500	TRAZADO EN PLANTA. TRAMO 2	4

HOJA: 9 DE: 11



LEYENDA

LEYENDA EN ACERA

- PTC PAVIMENTO DE TERRAZO COLOR 20X20
- PBH PAVIMENTO DE BALDOSA HIDRÁULICA 20X20
- PBG PAVIMENTO DE BALDOSA GRANITO
- PA PAVIMENTO DE ASFALTO
- BH BORDILLO DE HORMIGÓN
- BG BORDILLO DE GRANITO
- VADO

LEYENDA EN CALZADA

- BUS PARADA BUS
- C BATERÍA CONTENEDORES
- PRR PASO REBAJADO REFORMADO
- SEPARADOR DE CARRIL
- MODERADOR DE VELOCIDAD

LEYENDA DE SANEAMIENTO

- o S POZO DE REGISTRO A MANTENER
- SUMIDERO DE PLUVIALES EN CALZADA

LEYENDA DE ALUMBRADO

- ARQUETA DE ALUMBRADO
- FAROLA TIPO GLOBO H: 4m
- FAROLA ILUMINACIÓN CALZADA H: 12m
- FAROLA FACHADA H: 8m
- SEMÁFORO

LEYENDA MOBILIARIO Y SEÑALIZACIÓN

- APARCABICICLETAS
- BANCO DE MADERA
- SEÑALIZACIÓN VERTICAL CARRIL BICI
- SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL CARRIL BICI

LEYENDA DE ABASTECIMIENTO

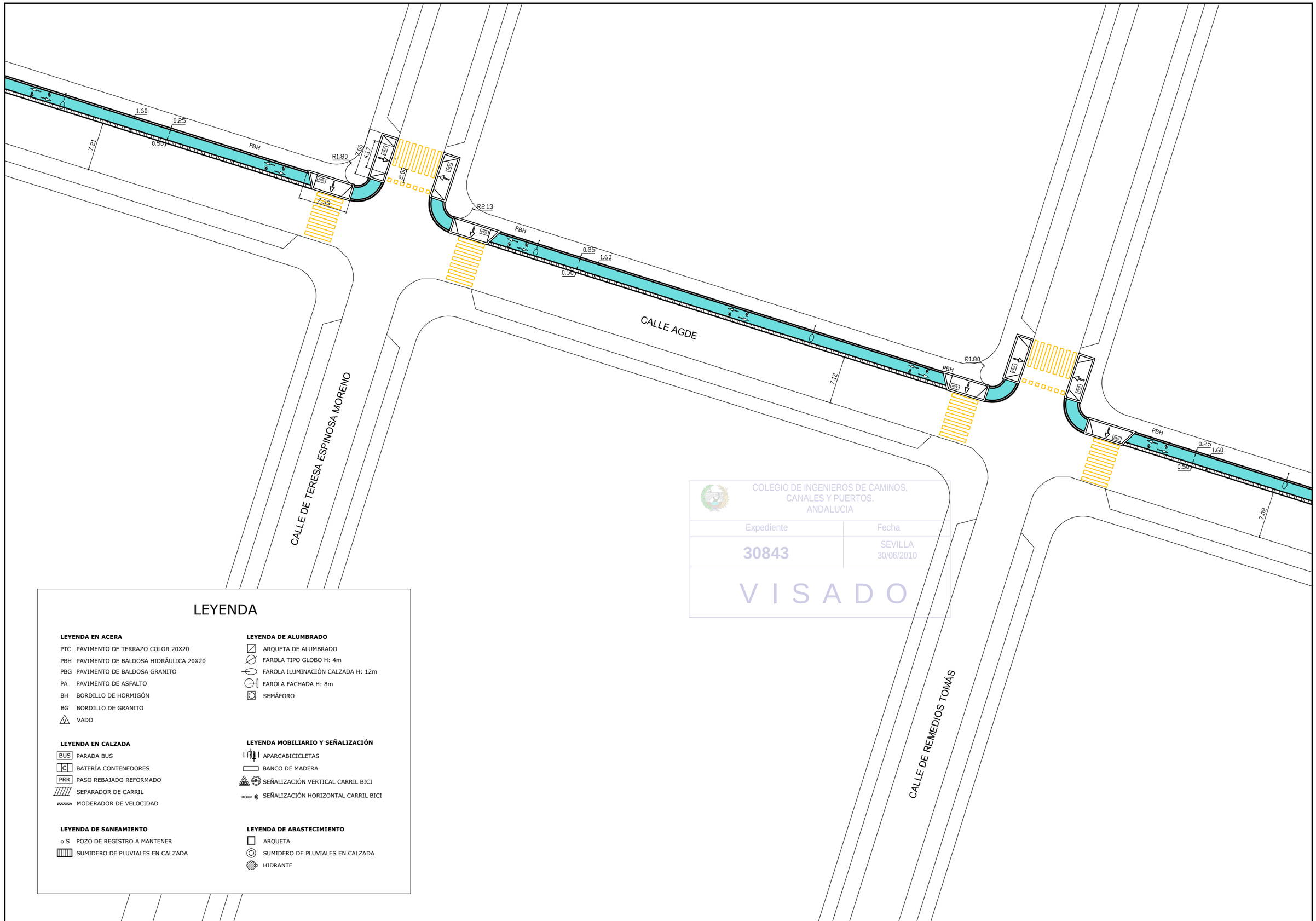
- ARQUETA
- SUMIDERO DE PLUVIALES EN CALZADA
- HIDRANTE

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente
Fecha
SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

JUNTA DE ANDALUCIA

S+ Consultores

AUTOR DEL PROYECTO:	COORDINADOR DEL PROYECTO:	TITULO:	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº PLANO
IGNACIO SANTA-CRUZ DURÁN	CARLOS GARCÍA SILVA	PROYECTO DE RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21	ABRIL – 2010	1:500	TRAZADO EN PLANTA. TRAMO 2	4
						HOJA:1 0 DE: 11



LEYENDA

LEYENDA EN ACERA

- PTC PAVIMENTO DE TERRAZO COLOR 20X20
- PBH PAVIMENTO DE BALDOSA HIDRÁULICA 20X20
- PBG PAVIMENTO DE BALDOSA GRANITO
- PA PAVIMENTO DE ASFALTO
- BH BORDILLO DE HORMIGÓN
- BG BORDILLO DE GRANITO
- VADO

LEYENDA EN CALZADA

- BUS PARADA BUS
- C BATERÍA CONTENEDORES
- PRR PASO REBAJADO REFORMADO
- SEPARADOR DE CARRIL
- MODERADOR DE VELOCIDAD

LEYENDA DE SANEAMIENTO

- o S POZO DE REGISTRO A MANTENER
- SUMIDERO DE PLUVIALES EN CALZADA

LEYENDA DE ALUMBRADO

- ARQUETA DE ALUMBRADO
- FAROLA TIPO GLOBO H: 4m
- FAROLA ILUMINACIÓN CALZADA H: 12m
- FAROLA FACHADA H: 8m
- SEMÁFORO

LEYENDA MOBILIARIO Y SEÑALIZACIÓN

- APARCABICICLETAS
- BANCO DE MADERA
- SEÑALIZACIÓN VERTICAL CARRIL BICI
- SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL CARRIL BICI

LEYENDA DE ABASTECIMIENTO

- ARQUETA
- SUMIDERO DE PLUVIALES EN CALZADA
- HIDRANTE

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA

Expediente	Fecha
30843	SEVILLA 30/06/2010

V I S A D O

JUNTA DE ANDALUCIA

S+ Consultores

AUTOR DEL PROYECTO: IGNACIO SANTA-CRUZ DURÁN

COORDINADOR DEL PROYECTO: CARLOS GARCÍA SILVA

TITULO: PROYECTO DE RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21

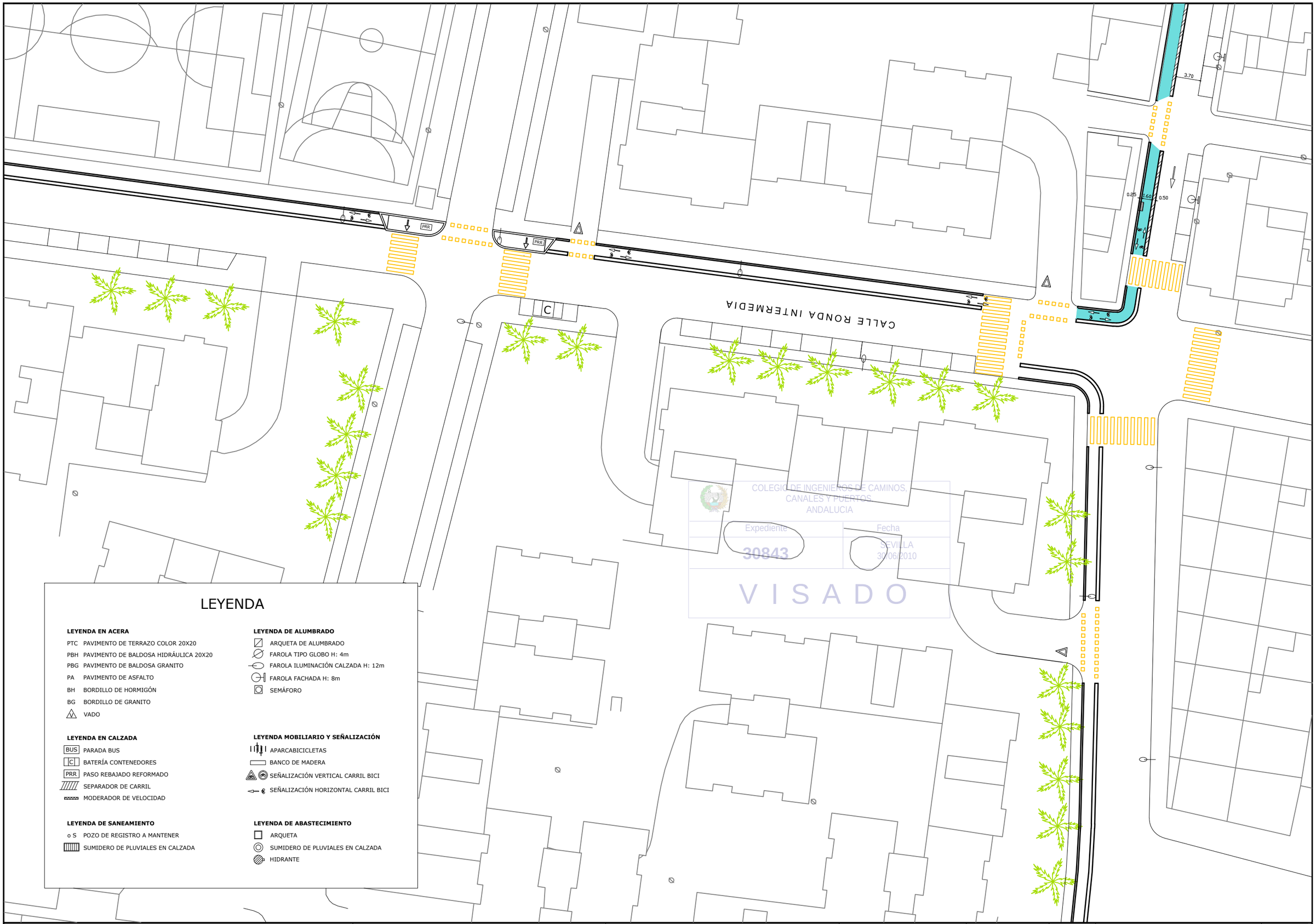
FECHA: ABRIL – 2010

ESCALA: 1:500

DESIGNACION: TRAZADO EN PLANTA. TRAMO 2

Nº PLANO 4

HOJA: 11 DE: 11



LEYENDA

LEYENDA EN ACERA

- PTC PAVIMENTO DE TERRAZO COLOR 20X20
- PBH PAVIMENTO DE BALDOSA HIDRÁULICA 20X20
- PBG PAVIMENTO DE BALDOSA GRANITO
- PA PAVIMENTO DE ASFALTO
- BH BORDILLO DE HORMIGÓN
- BG BORDILLO DE GRANITO
- VADO

LEYENDA EN CALZADA

- BUS PARADA BUS
- C BATERÍA CONTENEDORES
- PRR PASO REBAJADO REFORMADO
- SEPARADOR DE CARRIL
- MODERADOR DE VELOCIDAD

LEYENDA DE SANEAMIENTO

- o S POZO DE REGISTRO A MANTENER
- SUMIDERO DE PLUVIALES EN CALZADA

LEYENDA DE ALUMBRADO

- ARQUETA DE ALUMBRADO
- FAROLA TIPO GLOBO H: 4m
- FAROLA ILUMINACIÓN CALZADA H: 12m
- FAROLA FACHADA H: 8m
- SEMÁFORO

LEYENDA MOBILIARIO Y SEÑALIZACIÓN

- APARCABICICLETAS
- BANCO DE MADERA
- SEÑALIZACIÓN VERTICAL CARRIL BICI
- SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL CARRIL BICI

LEYENDA DE ABASTECIMIENTO

- ARQUETA
- SUMIDERO DE PLUVIALES EN CALZADA
- HIDRANTE

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

JUNTA DE ANDALUCIA

S+ Consultores

AUTOR DEL PROYECTO:	COORDINADOR DEL PROYECTO:	TITULO:	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº PLANO
IGNACIO SANTA-CRUZ DURÁN	CARLOS GARCÍA SILVA	PROYECTO DE RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21	ABRIL – 2010	1:500	TRAZADO EN PLANTA. TRAMO 3	5

LEYENDA

LEYENDA EN ACERA

- PTC PAVIMENTO DE TERRAZO COLOR 20X20
- PBH PAVIMENTO DE BALDOSA HIDRÁULICA 20X20
- PBG PAVIMENTO DE BALDOSA GRANITO
- PA PAVIMENTO DE ASFALTO
- BH BORDILLO DE HORMIGÓN
- BG BORDILLO DE GRANITO
- VADO

LEYENDA EN CALZADA

- BUS PARADA BUS
- C BATERÍA CONTENEDORES
- PRR PASO REBAJADO REFORMADO
- SEPARADOR DE CARRIL
- MODERADOR DE VELOCIDAD

LEYENDA DE SANEAMIENTO

- o S POZO DE REGISTRO A MANTENER
- SUMIDERO DE PLUVIALES EN CALZADA

LEYENDA DE ALUMBRADO

- ARQUETA DE ALUMBRADO
- FAROLA TIPO GLOBO H: 4m
- FAROLA ILUMINACIÓN CALZADA H: 12m
- FAROLA FACHADA H: 8m
- SEMÁFORO

LEYENDA MOBILIARIO Y SEÑALIZACIÓN

- APARCABICICLETAS
- BANCO DE MADERA
- SEÑALIZACIÓN VERTICAL CARRIL BICI
- SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL CARRIL BICI

LEYENDA DE ABASTECIMIENTO

- ARQUETA
- SUMIDERO DE PLUVIALES EN CALZADA
- HIDRANTE

AVENIDA DE PÍO XII

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 29/06/2010
VISADO

JUNTA DE ANDALUCIA

S+ Consultores

AUTOR DEL PROYECTO:	COORDINADOR DEL PROYECTO:	TITULO:	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº PLANO
IGNACIO SANTA-CRUZ DURÁN	CARLOS GARCÍA SILVA	PROYECTO DE RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21	ABRIL – 2010	1:500	TRAZADO EN PLANTA. TRAMO 3	5

HOJA: 2 DE: 4

LEYENDA

LEYENDA EN ACERA

- PTC PAVIMENTO DE TERRAZO COLOR 20X20
- PBH PAVIMENTO DE BALDOSA HIDRÁULICA 20X20
- PBG PAVIMENTO DE BALDOSA GRANITO
- PA PAVIMENTO DE ASFALTO
- BH BORDILLO DE HORMIGÓN
- BG BORDILLO DE GRANITO
- VADO

LEYENDA EN CALZADA

- BUS PARADA BUS
- C BATERÍA CONTENEDORES
- PRR PASO REBAJADO REFORMADO
- SEPARADOR DE CARRIL
- MODERADOR DE VELOCIDAD

LEYENDA DE ALUMBRADO

- ARQUETA DE ALUMBRADO
- FAROLA TIPO GLOBO H: 4m
- FAROLA ILUMINACIÓN CALZADA H: 12m
- FAROLA FACHADA H: 8m
- SEMÁFORO

LEYENDA MOBILIARIO Y SEÑALIZACIÓN

- APARCABICICLETAS
- BANCO DE MADERA
- SEÑALIZACIÓN VERTICAL CARRIL BICI
- SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL CARRIL BICI

LEYENDA DE SANEAMIENTO

- o S POZO DE REGISTRO A MANTENER
- SUMIDERO DE PLUVIALES EN CALZADA

LEYENDA DE ABASTECIMIENTO

- ARQUETA
- SUMIDERO DE PLUVIALES EN CALZADA
- HIDRANTE

ESTACIÓN DE BICICLETAS PÚBLICAS

Modificación de acera

PLAZA DE LA CONSTITUCIÓN

AVENIDA DE PÍO XII

PBH

APARCA BICICLETAS: 6 UNIDADES

STOP

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

JUNTA DE ANDALUCIA / S+ Consultores	AUTOR DEL PROYECTO: IGNACIO SANTA-CRUZ DURÁN	COORDINADOR DEL PROYECTO: CARLOS GARCÍA SILVA	TITULO: PROYECTO DE RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21	FECHA: ABRIL – 2010	ESCALA: 1:500	DESIGNACION: TRAZADO EN PLANTA. TRAMO 3	Nº PLANO 5 / HOJA: 3 DE: 4

LEYENDA

LEYENDA EN ACERA

- PTC PAVIMENTO DE TERRAZO COLOR 20X20
- PBH PAVIMENTO DE BALDOSA HIDRÁULICA 20X20
- PBG PAVIMENTO DE BALDOSA GRANITO
- PA PAVIMENTO DE ASFALTO
- BH BORDILLO DE HORMIGÓN
- BG BORDILLO DE GRANITO
- VADO

LEYENDA EN CALZADA

- BUS PARADA BUS
- C BATERÍA CONTENEDORES
- PRR PASO REBAJADO REFORMADO
- SEPARADOR DE CARRIL
- MODERADOR DE VELOCIDAD

LEYENDA DE SANEAMIENTO

- o S POZO DE REGISTRO A MANTENER
- SUMIDERO DE PLUVIALES EN CALZADA

LEYENDA DE ALUMBRADO

- ARQUETA DE ALUMBRADO
- FAROLA TIPO GLOBO H: 4m
- FAROLA ILUMINACIÓN CALZADA H: 12m
- FAROLA FACHADA H: 8m
- SEMÁFORO

LEYENDA MOBILIARIO Y SEÑALIZACIÓN

- APARCABICICLETAS
- BANCO DE MADERA
- SEÑALIZACIÓN VERTICAL CARRIL BICI
- SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL CARRIL BICI

LEYENDA DE ABASTECIMIENTO

- ARQUETA
- SUMIDERO DE PLUVIALES EN CALZADA
- HIDRANTE

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

1.60
0.25
0.25
6.03
6.16
R27.88
Modificación de acera
7.50
6.23
P

JUNTA DE ANDALUCIA

S+ Consultores

AUTOR DEL PROYECTO: IGNACIO SANTA-CRUZ DURÁN

COORDINADOR DEL PROYECTO: CARLOS GARCÍA SILVA

TITULO: PROYECTO DE RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21

FECHA: ABRIL – 2010

ESCALA: 1:500

DESIGNACION: TRAZADO EN PLANTA. TRAMO 3

Nº PLANO 5

HOJA: 4 DE: 4

LEYENDA

LEYENDA EN ACERA

- PTC PAVIMENTO DE TERRAZO COLOR 20X20
- PBH PAVIMENTO DE BALDOSA HIDRÁULICA 20X20
- PBG PAVIMENTO DE BALDOSA GRANITO
- PA PAVIMENTO DE ASFALTO
- BH BORDILLO DE HORMIGÓN
- BG BORDILLO DE GRANITO
- VADO

LEYENDA EN CALZADA

- BUS PARADA BUS
- C BATERÍA CONTENEDORES
- PRR PASO REBAJADO REFORMADO
- SEPARADOR DE CARRIL
- MODERADOR DE VELOCIDAD

LEYENDA DE SANEAMIENTO

- o S POZO DE REGISTRO A MANTENER
- SUMIDERO DE PLUVIALES EN CALZADA

LEYENDA DE ALUMBRADO

- ARQUETA DE ALUMBRADO
- FAROLA TIPO GLOBO H: 4m
- FAROLA ILUMINACIÓN CALZADA H: 12m
- FAROLA FACHADA H: 8m
- SEMÁFORO

LEYENDA MOBILIARIO Y SEÑALIZACIÓN

- APARCABICICLETAS
- BANCO DE MADERA
- SEÑALIZACIÓN VERTICAL CARRIL BICI
- SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL CARRIL BICI

LEYENDA DE ABASTECIMIENTO

- ARQUETA
- SUMIDERO DE PLUVIALES EN CALZADA
- HIDRANTE

ROTONDA LAS ALBARIZAS

Paso de peatones elevado

CARRETERA DEL SAGRADO CORAZON DE JESUS

6,50

0,25

1,60

0,25

6,50

APARCA BICICLETAS: 10 UNIDADES

El inicio del tramo 4 tiene la configuración de acera-bici. Se asegurará en todo momento un ancho de 2,25 m, desplazando el bordillo si es necesario.

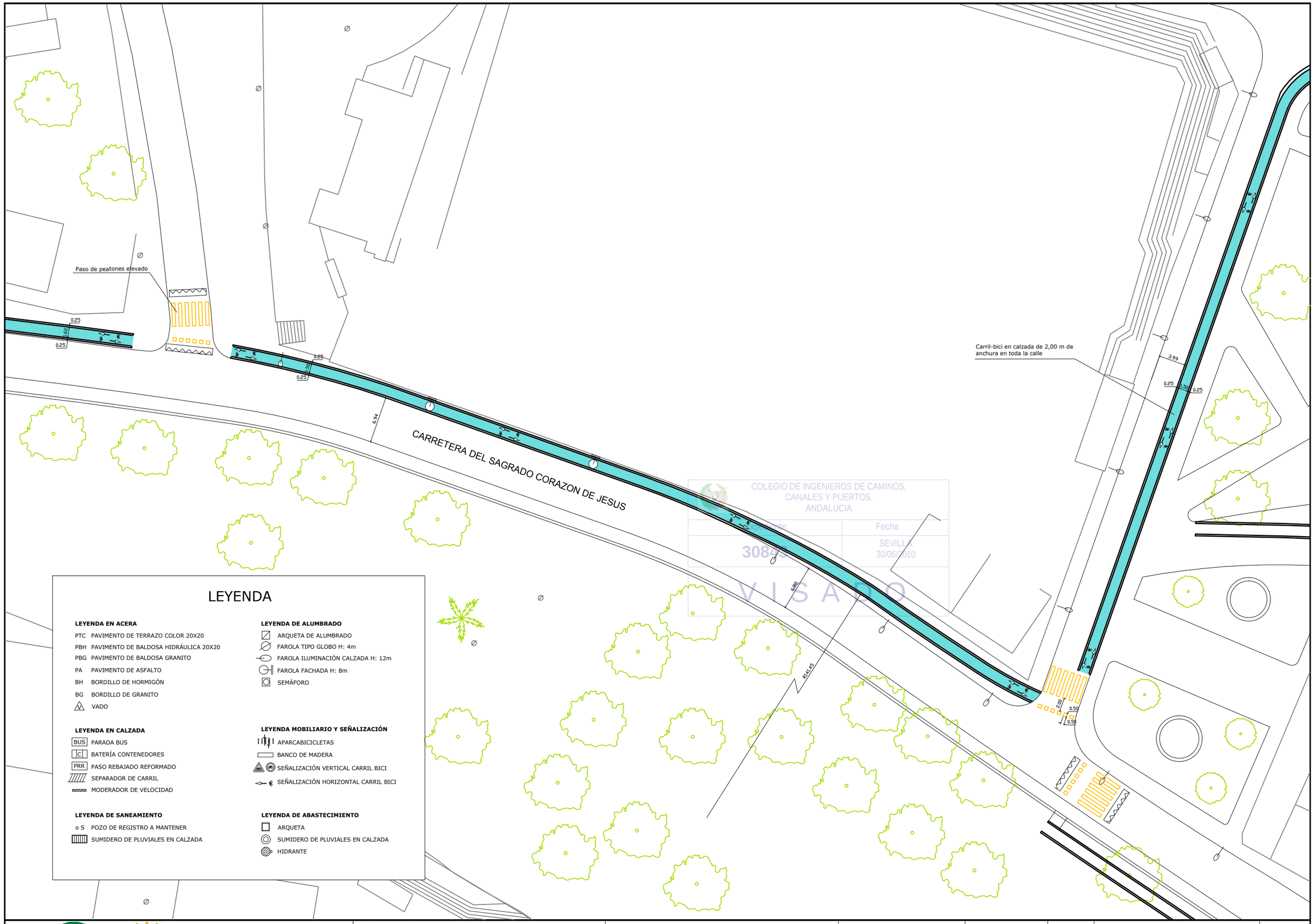
PARQUE INFANTIL

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCÍA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

JUNTA DE ANDALUCIA

S+ Consultores

AUTOR DEL PROYECTO:	COORDINADOR DEL PROYECTO:	TITULO:	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº PLANO
IGNACIO SANTA-CRUZ DURÁN	CARLOS GARCÍA SILVA	PROYECTO DE RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21	ABRIL – 2010	1:500	TRAZADO EN PLANTA. TRAMO 4	6
						HOJA: 1 DE: 5



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30848
Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

LEYENDA

LEYENDA EN ACERA

- PTC PAVIMENTO DE TERRAZO COLOR 20X20
- PBH PAVIMENTO DE BALDOSA HIDRÁULICA 20X20
- PBG PAVIMENTO DE BALDOSA GRANITO
- PA PAVIMENTO DE ASFALTO
- BH BORDILLO DE HORMIGÓN
- BG BORDILLO DE GRANITO
- V VADO

LEYENDA EN CALZADA

- BUS PARADA BUS
- C BATERÍA CONTENEDORES
- PRR PASO REBAJADO REFORMADO
- SEPARADOR DE CARRIL
- MODERADOR DE VELOCIDAD

LEYENDA DE SANEAMIENTO

- o S POZO DE REGISTRO A MANTENER
- SUMIDERO DE PLUVIALES EN CALZADA

LEYENDA DE ALUMBRADO

- ARQUETA DE ALUMBRADO
- FAROLA TIPO GLOBO H: 4m
- FAROLA ILUMINACIÓN CALZADA H: 12m
- FAROLA FACHADA H: 8m
- SEMÁFORO

LEYENDA MOBILIARIO Y SEÑALIZACIÓN

- APARCABICICLETAS
- BANCO DE MADERA
- SEÑALIZACIÓN VERTICAL CARRIL BICI
- SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL CARRIL BICI

LEYENDA DE ABASTECIMIENTO

- ARQUETA
- SUMIDERO DE PLUVIALES EN CALZADA
- HIDRANTE

JUNTA DE ANDALUCIA / S+ Consultores	AUTOR DEL PROYECTO: IGNACIO SANTA-CRUZ DURÁN	COORDINADOR DEL PROYECTO: CARLOS GARCÍA SILVA	TITULO: PROYECTO DE RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21	FECHA: ABRIL – 2010	ESCALA: 1:500	DESIGNACION: TRAZADO EN PLANTA. TRAMO 4	Nº PLANO 6 HOJA: 2 DE: 5

APARCA BICICLETAS: 10 UNIDADES

APARCAMIENTO PÚBLICO: 227 PLAZAS

CARRETERA DEL SAGRADO CORAZON DE JESUS

PARQUE DE MARÍA CRISTINA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

LEYENDA

LEYENDA EN ACERA

- PTC PAVIMENTO DE TERRAZO COLOR 20X20
- PBH PAVIMENTO DE BALDOSA HIDRÁULICA 20X20
- PBG PAVIMENTO DE BALDOSA GRANITO
- PA PAVIMENTO DE ASFALTO
- BH BORDILLO DE HORMIGÓN
- BG BORDILLO DE GRANITO
- VADO

LEYENDA EN CALZADA

- BUS PARADA BUS
- C BATERÍA CONTENEDORES
- PRR PASO REBAJADO REFORMADO
- SEPARADOR DE CARRIL
- MODERADOR DE VELOCIDAD

LEYENDA DE SANEAMIENTO

- o S POZO DE REGISTRO A MANTENER
- SUMIDERO DE PLUVIALES EN CALZADA

LEYENDA DE ALUMBRADO

- ARQUETA DE ALUMBRADO
- FAROLA TIPO GLOBO H: 4m
- FAROLA ILUMINACIÓN CALZADA H: 12m
- FAROLA FACHADA H: 8m
- SEMÁFORO

LEYENDA MOBILIARIO Y SEÑALIZACIÓN

- APARCABICICLETAS
- BANCO DE MADERA
- SEÑALIZACIÓN VERTICAL CARRIL BICI
- SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL CARRIL BICI

LEYENDA DE ABASTECIMIENTO

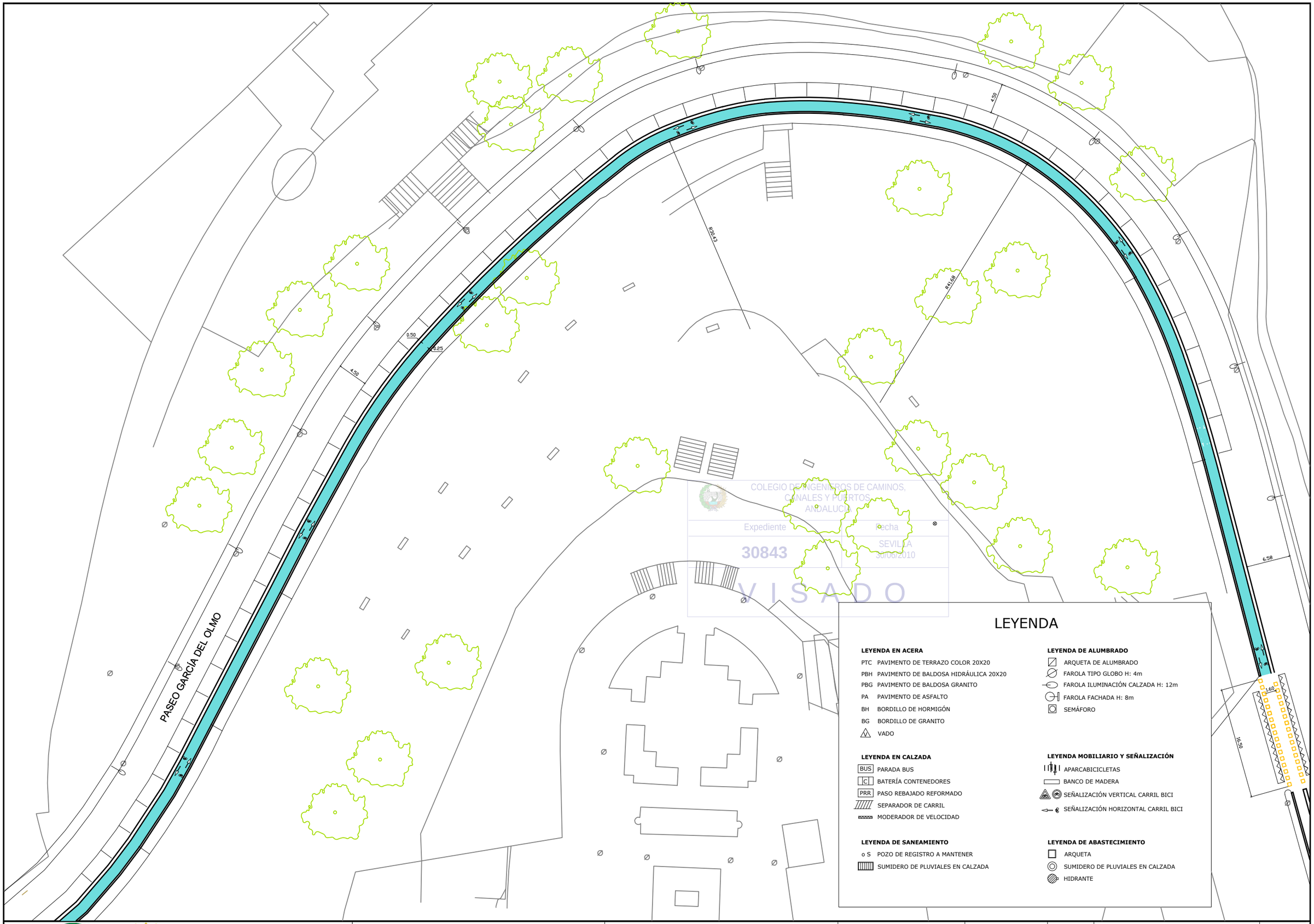
- ARQUETA
- SUMIDERO DE PLUVIALES EN CALZADA
- HIDRANTE

JUNTA DE ANDALUCIA

S+ Consultores

AUTOR DEL PROYECTO:	COORDINADOR DEL PROYECTO:	TITULO:	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº PLANO
IGNACIO SANTA-CRUZ DURÁN	CARLOS GARCÍA SILVA	PROYECTO DE RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21	ABRIL – 2010	1:500	TRAZADO EN PLANTA. TRAMO 4	6

HOJA: 3 DE: 5



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCÍA
Expediente
30843
Fecha
SEVILLA
30/06/2010
V I S A D O

LEYENDA

LEYENDA EN ACERA

- PTC PAVIMENTO DE TERRAZO COLOR 20X20
- PBH PAVIMENTO DE BALDOSA HIDRÁULICA 20X20
- PBG PAVIMENTO DE BALDOSA GRANITO
- PA PAVIMENTO DE ASFALTO
- BH BORDILLO DE HORMIGÓN
- BG BORDILLO DE GRANITO
- VADO

LEYENDA EN CALZADA

- BUS PARADA BUS
- C BATERÍA CONTENEDORES
- PRR PASO REBAJADO REFORMADO
- SEPARADOR DE CARRIL
- MODERADOR DE VELOCIDAD

LEYENDA DE SANEAMIENTO

- o S POZO DE REGISTRO A MANTENER
- SUMIDERO DE PLUVIALES EN CALZADA

LEYENDA DE ALUMBRADO

- ARQUETA DE ALUMBRADO
- FAROLA TIPO GLOBO H: 4m
- FAROLA ILUMINACIÓN CALZADA H: 12m
- FAROLA FACHADA H: 8m
- SEMÁFORO

LEYENDA MOBILIARIO Y SEÑALIZACIÓN

- APARCABICICLETAS
- BANCO DE MADERA
- SEÑALIZACIÓN VERTICAL CARRIL BICI
- SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL CARRIL BICI

LEYENDA DE ABASTECIMIENTO

- ARQUETA
- SUMIDERO DE PLUVIALES EN CALZADA
- HIDRANTE

JUNTA DE ANDALUCIA

S+ Consultores

AUTOR DEL PROYECTO: IGNACIO SANTA-CRUZ DURÁN

COORDINADOR DEL PROYECTO: CARLOS GARCÍA SILVA

TITULO: PROYECTO DE RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21

FECHA: ABRIL – 2010

ESCALA: 1:500

DESIGNACION: TRAZADO EN PLANTA. TRAMO 4

Nº PLANO 6

HOJA: 4 DE: 5

LEYENDA

LEYENDA EN ACERA

- PTC PAVIMENTO DE TERRAZO COLOR 20X20
- PBH PAVIMENTO DE BALDOSA HIDRÁULICA 20X20
- PBG PAVIMENTO DE BALDOSA GRANITO
- PA PAVIMENTO DE ASFALTO
- BH BORDILLO DE HORMIGÓN
- BG BORDILLO DE GRANITO
- VADO

LEYENDA EN CALZADA

- BUS PARADA BUS
- C BATERÍA CONTENEDORES
- PRR PASO REBAJADO REFORMADO
- SEPARADOR DE CARRIL
- MODERADOR DE VELOCIDAD

LEYENDA DE SANEAMIENTO

- o S POZO DE REGISTRO A MANTENER
- SUMIDERO DE PLUVIALES EN CALZADA

LEYENDA DE ALUMBRADO

- ARQUETA DE ALUMBRADO
- FAROLA TIPO GLOBO H: 4m
- FAROLA ILUMINACIÓN CALZADA H: 12m
- FAROLA FACHADA H: 8m
- SEMÁFORO

LEYENDA MOBILIARIO Y SEÑALIZACIÓN

- APARCABICICLETAS
- BANCO DE MADERA
- SEÑALIZACIÓN VERTICAL CARRIL BICI
- SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL CARRIL BICI

LEYENDA DE ABASTECIMIENTO

- ARQUETA
- SUMIDERO DE PLUVIALES EN CALZADA
- HIDRANTE

PASEO GARCIA DEL OLMO

6.23

ESTACIÓN DE AUTOBUSES

APARCA BICICLETAS: 6 UNIDADES

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

JUNTA DE ANDALUCIA

S+ Consultores

AUTOR DEL PROYECTO:	COORDINADOR DEL PROYECTO:	TITULO:	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº PLANO
IGNACIO SANTA-CRUZ DURÁN		PROYECTO DE RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21	MARZO – 2010	1:500	TRAZADO EN PLANTA. TRAMO 4	6
						HOJA: 5 DE: 5

CARRETERA DEL SAGRADO CORAZON DE JESUS

PA

PA

PA

LEYENDA

LEYENDA EN ACERA

- VADO
- BUS — PARADA BUS
- SEÑAL VERTICAL

LEYENDA EN CALZADA

- C — BATERÍA CONTENEDORES
- PRR — PASO REBAJADO REFORMADO
- SEPARADOR DE CARRIL
- MODERADOR DE VELOCIDAD

LEYENDA DE ALUMBRADO

- FAROLA TIPO GLOBO H: 4m
- FAROLA ILUMINACIÓN CALZADA H: 12m
- SEMÁFORO

LEYENDA DE SEÑALIZACIÓN

- P-22. CICLISTA
- P-17-b. RESALTO
- P-16a. BAJADA PELIGROSA
- P-16b. SUBIDA CON FUERTE PENDIENTE
- STOP — R-2. STOP
- R-407. CICLISTA
- R-1. DIRECCIÓN OBLIGATORIA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

JUNTA DE ANDALUCIA

S+ Consultores

AUTOR DEL PROYECTO:	COORDINADOR DEL PROYECTO:	TITULO:	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº PLANO
IGNACIO SANTA-CRUZ DURÁN	CARLOS GARCÍA SILVA	PROYECTO DE RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21	ABRIL – 2010	1:500	SEÑALIZACIÓN. TRAMO 1	7

HOJA: 1 DE: 2

LEYENDA

LEYENDA EN ACERA

- VADO
- PARADA BUS
- SEÑAL VERTICAL

LEYENDA EN CALZADA

- BATERÍA CONTENEDORES
- PASO REBAJADO REFORMADO
- SEPARADOR DE CARRIL
- MODERADOR DE VELOCIDAD

LEYENDA DE ALUMBRADO

- FAROLA TIPO GLOBO H: 4m
- FAROLA ILUMINACIÓN CALZADA H: 12m
- SEMÁFORO

LEYENDA DE SEÑALIZACIÓN

- P-22. CICLISTA
- P-17-b. RESALTO
- P-16a. BAJADA PELIGROSA
- P-16b. SUBIDA CON FUERTE PENDIENTE
- R-2. STOP
- R-407. CICLISTA
- R-1. DIRECCIÓN OBLIGATORIA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

PBH

PBH

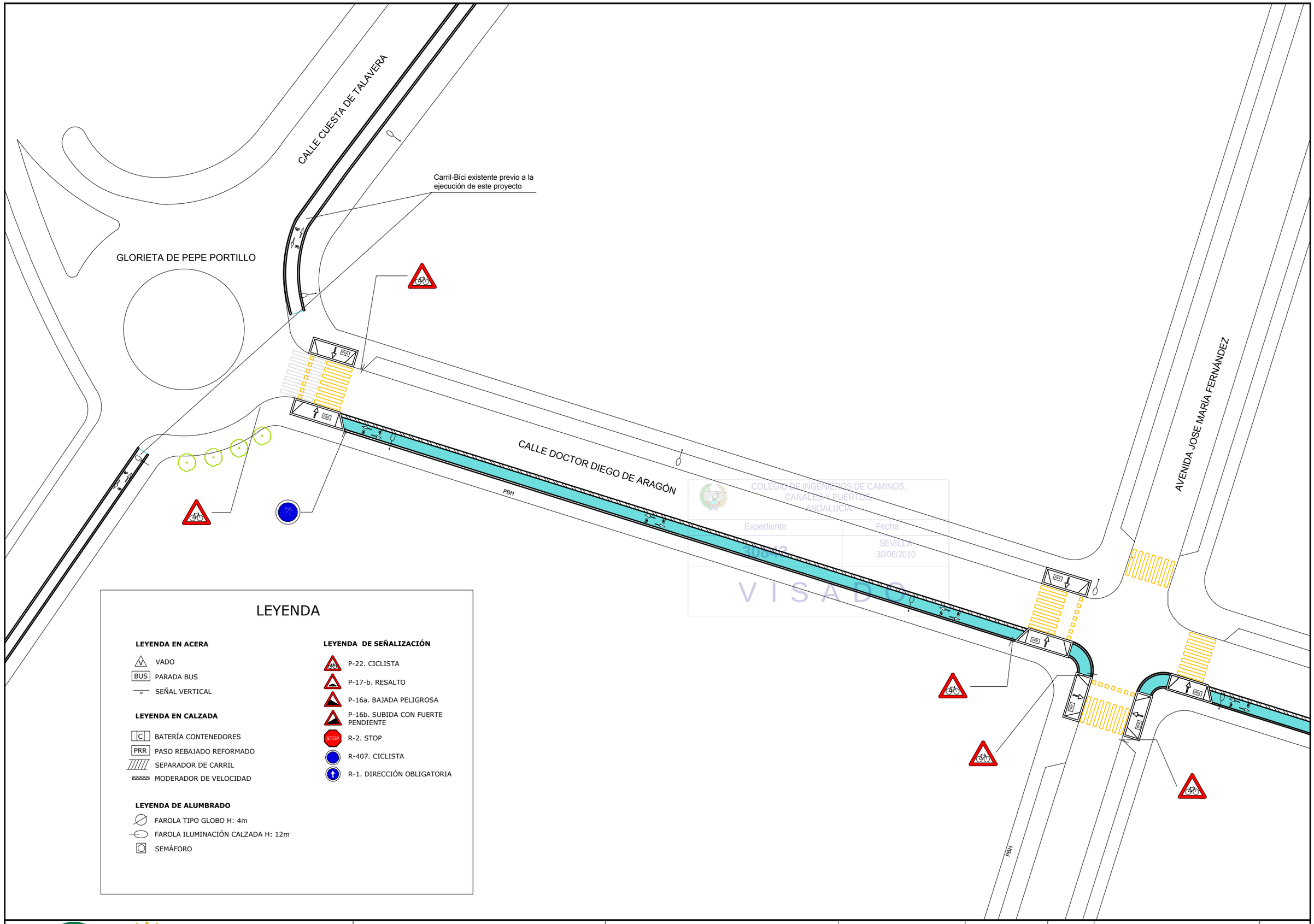
PBH

PBH

JUNTA DE ANDALUCIA

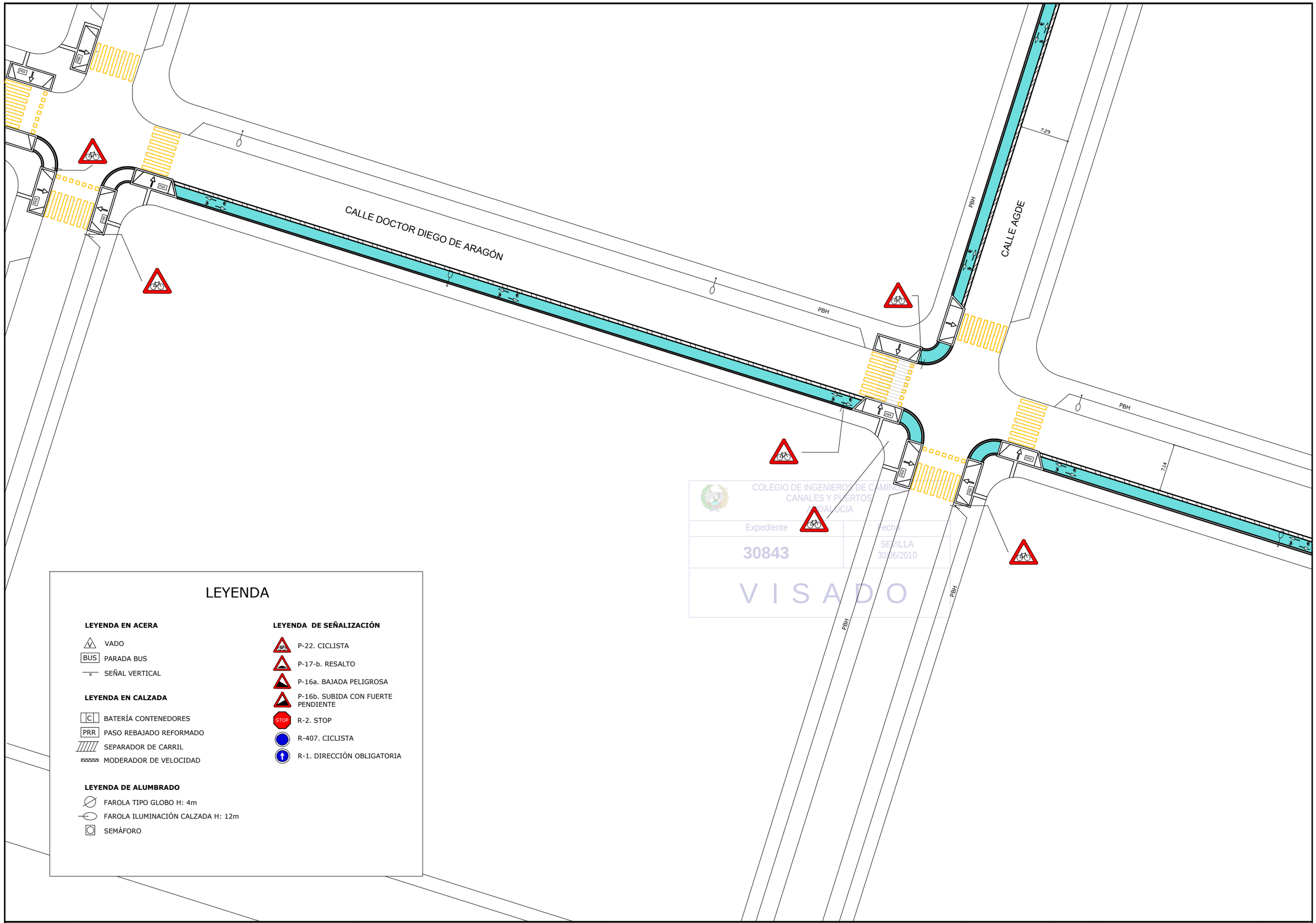
S+ Consultores

AUTOR DEL PROYECTO:	COORDINADOR DEL PROYECTO:	TITULO:	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº PLANO
IGNACIO SANTA-CRUZ DURÁN	CARLOS GARCÍA SILVA	PROYECTO DE RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21	ABRIL – 2010	1:500	SEÑALIZACIÓN. TRAMO 1	7
						HOJA: 2 DE: 2



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

JUNTA DE ANDALUCIA / S+ Consultores	AUTOR DEL PROYECTO: IGNACIO SANTA-CRUZ DURÁN	COORDINADOR DEL PROYECTO: CARLOS GARCÍA SILVA	TITULO: PROYECTO DE RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21	FECHA: ABRIL – 2010	ESCALA: 1:500	DESIGNACION: SEÑALIZACIÓN. TRAMO 2	Nº PLANO 8 HOJA: 1 DE: 11



LEYENDA

LEYENDA EN ACERA

- VADO
- BUS PARADA BUS
- SEÑAL VERTICAL

LEYENDA EN CALZADA

- C BATERÍA CONTENEDORES
- PRR PASO REBAJADO REFORMADO
- SEPARADOR DE CARRIL
- MODERADOR DE VELOCIDAD

LEYENDA DE ALUMBRADO

- FAROLA TIPO GLOBO H: 4m
- FAROLA ILUMINACIÓN CALZADA H: 12m
- SEMÁFORO

LEYENDA DE SEÑALIZACIÓN

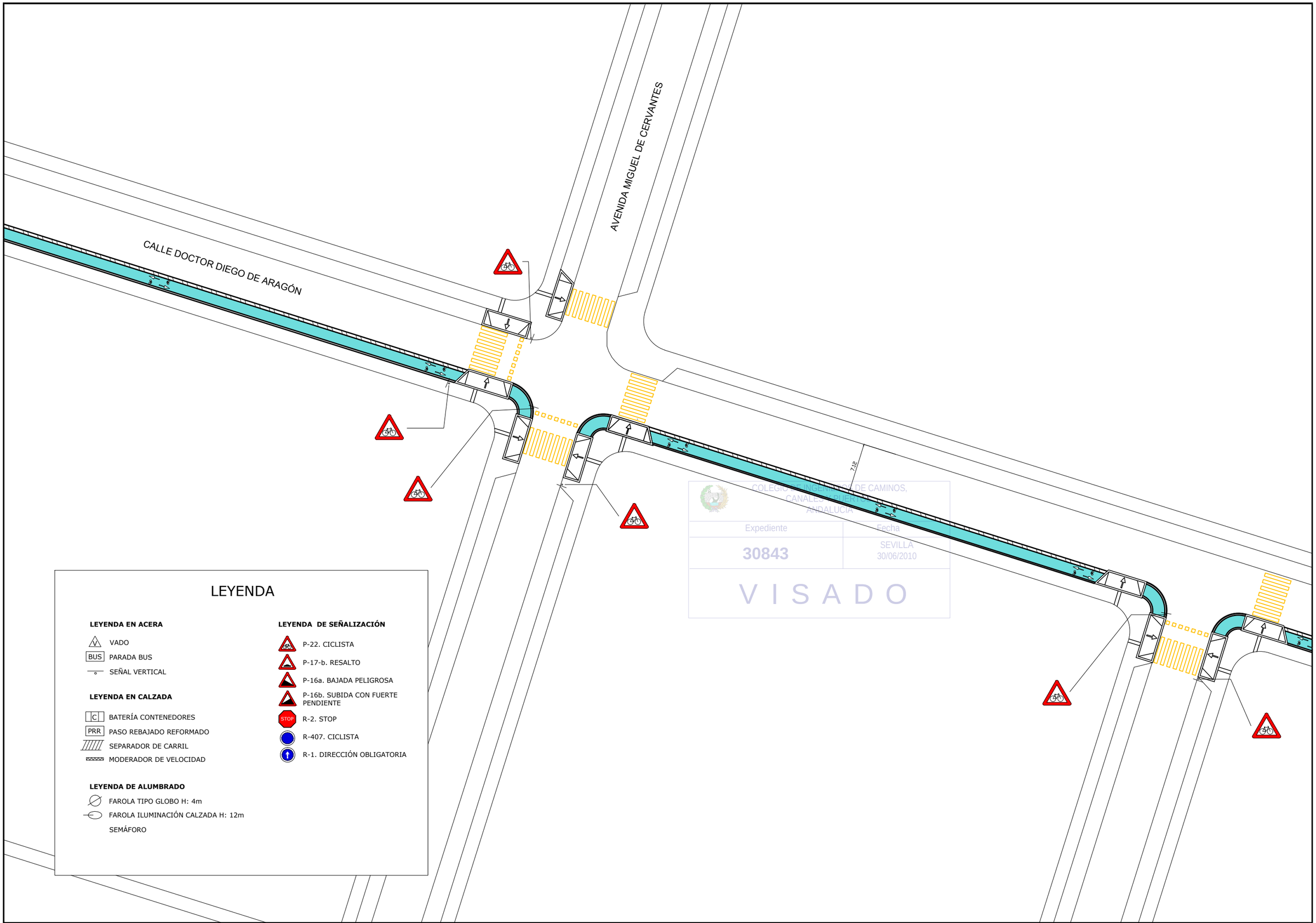
- P-22. CICLISTA
- P-17-b. RESALTO
- P-16a. BAJADA PELIGROSA
- P-16b. SUBIDA CON FUERTE PENDIENTE
- STOP R-2. STOP
- R-407. CICLISTA
- R-1. DIRECCIÓN OBLIGATORIA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

JUNTA DE ANDALUCIA

S+ Consultores

AUTOR DEL PROYECTO:	COORDINADOR DEL PROYECTO:	TITULO:	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº PLANO
IGNACIO SANTA-CRUZ DURÁN	CARLOS GARCÍA SILVA	PROYECTO DE RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21	ABRIL – 2010	1:500	SEÑALIZACIÓN. TRAMO 2	8



LEYENDA

LEYENDA EN ACERA

- VADO
- BUS PARADA BUS
- SEÑAL VERTICAL

LEYENDA EN CALZADA

- C BATERÍA CONTENEDORES
- PRR PASO REBAJADO REFORMADO
- SEPARADOR DE CARRIL
- MODERADOR DE VELOCIDAD

LEYENDA DE ALUMBRADO

- FAROLA TIPO GLOBO H: 4m
- FAROLA ILUMINACIÓN CALZADA H: 12m
- SEMÁFORO

LEYENDA DE SEÑALIZACIÓN

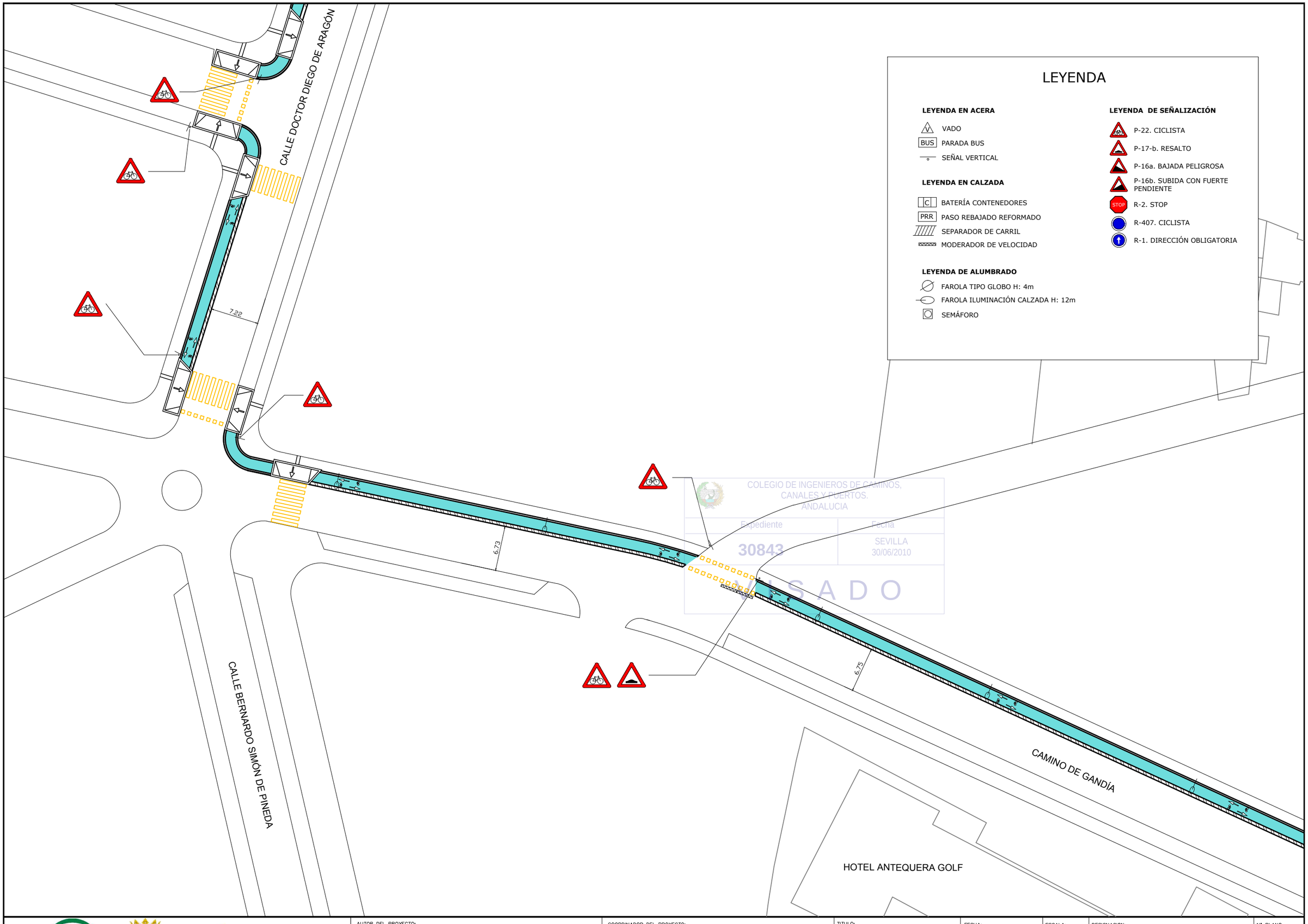
- P-22. CICLISTA
- P-17-b. RESALTO
- P-16a. BAJADA PELIGROSA
- P-16b. SUBIDA CON FUERTE PENDIENTE
- STOP R-2. STOP
- R-407. CICLISTA
- R-1. DIRECCIÓN OBLIGATORIA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

JUNTA DE ANDALUCIA

S+ Consultores

AUTOR DEL PROYECTO:	COORDINADOR DEL PROYECTO:	TITULO:	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº PLANO
IGNACIO SANTA-CRUZ DURÁN	CARLOS GARCÍA SILVA	PROYECTO DE RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21	ABRIL – 2010	1:500	SEÑALIZACIÓN. TRAMO 2	8
						HOJA: 3 DE: 11



LEYENDA

LEYENDA EN ACERA

- VADO
- BUS — PARADA BUS
- SEÑAL VERTICAL

LEYENDA EN CALZADA

- C — BATERÍA CONTENEDORES
- PRR — PASO REBAJADO REFORMADO
- SEPARADOR DE CARRIL
- MODERADOR DE VELOCIDAD

LEYENDA DE ALUMBRADO

- FAROLA TIPO GLOBO H: 4m
- FAROLA ILUMINACIÓN CALZADA H: 12m
- SEMÁFORO

LEYENDA DE SEÑALIZACIÓN

- P-22. CICLISTA
- P-17-b. RESALTO
- P-16a. BAJADA PELIGROSA
- P-16b. SUBIDA CON FUERTE PENDIENTE
- STOP — R-2. STOP
- R-407. CICLISTA
- R-1. DIRECCIÓN OBLIGATORIA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

JUNTA DE ANDALUCIA

S+ Consultores

AUTOR DEL PROYECTO:	COORDINADOR DEL PROYECTO:	TITULO:	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº PLANO
IGNACIO SANTA-CRUZ DURÁN	CARLOS GARCÍA SILVA	PROYECTO DE RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21	ABRIL – 2010	1:500	SEÑALIZACIÓN. TRAMO 2	8

CAMINO DE GANDÍA

HOTEL ANTEQUERA GOLF

COMPLEJO DEPORTIVO "EL MAULÍ"

0.85
0.50
6.72
4.03
0.25
1.60
0.50

APARCA BICICLETAS: 10 UNIDADES

R6.00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente
Fecha
SEVILLA
VISADO

LEYENDA

LEYENDA EN ACERA

- VADO
- BUS PARADA BUS
- SEÑAL VERTICAL

LEYENDA EN CALZADA

- C BATERÍA CONTENEDORES
- PRR PASO REBAJADO REFORMADO
- SEPARADOR DE CARRIL
- MODERADOR DE VELOCIDAD

LEYENDA DE ALUMBRADO

- FAROLA TIPO GLOBO H: 4m
- FAROLA ILUMINACIÓN CALZADA H: 12m
- SEMÁFORO

LEYENDA DE SEÑALIZACIÓN

- P-22. CICLISTA
- P-17-b. RESALTO
- P-16a. BAJADA PELIGROSA
- P-16b. SUBIDA CON FUERTE PENDIENTE
- STOP R-2. STOP
- R-407. CICLISTA
- R-1. DIRECCIÓN OBLIGATORIA

JUNTA DE ANDALUCIA

S+ Consultores

AUTOR DEL PROYECTO: IGNACIO SANTA-CRUZ DURÁN

COORDINADOR DEL PROYECTO: CARLOS GARCÍA SILVA

TITULO: PROYECTO DE RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21

FECHA: ABRIL – 2010

ESCALA: 1:500

DESIGNACION: SEÑALIZACIÓN. TRAMO 2

Nº PLANO 8

HOJA: 5 DE: 11

LEYENDA

LEYENDA EN ACERA

- VADO
- BUS — PARADA BUS
- SEÑAL VERTICAL

LEYENDA EN CALZADA

- C — BATERÍA CONTENEDORES
- PRR — PASO REBAJADO REFORMADO
- SEPARADOR DE CARRIL
- MODERADOR DE VELOCIDAD

LEYENDA DE ALUMBRADO

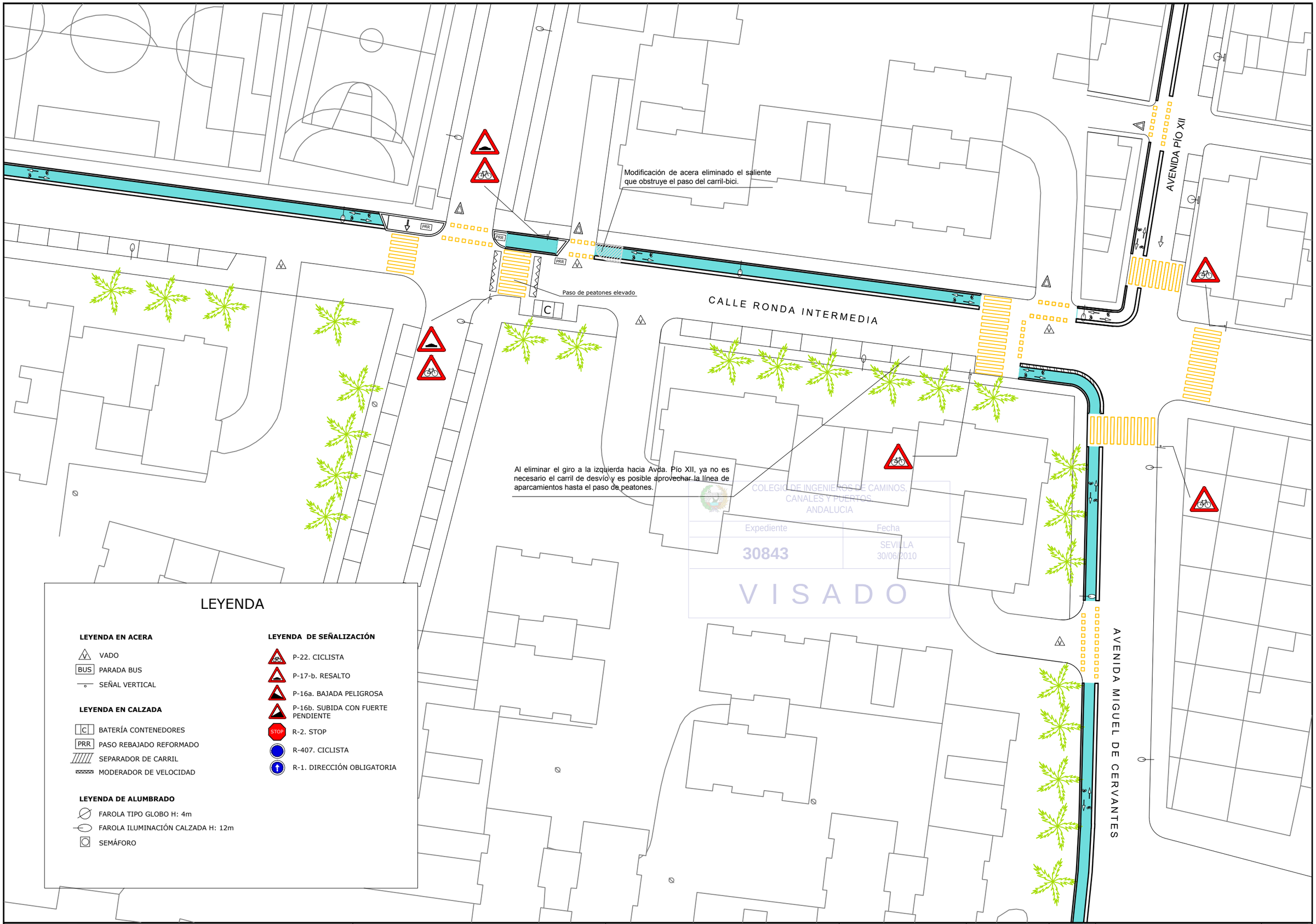
- FAROLA TIPO GLOBO H: 4m
- FAROLA ILUMINACIÓN CALZADA H: 12m
- SEMÁFORO

LEYENDA DE SEÑALIZACIÓN

- P-22. CICLISTA
- P-17-b. RESALTO
- P-16a. BAJADA PELIGROSA
- P-16b. SUBIDA CON FUERTE PENDIENTE
- STOP — R-2. STOP
- R-407. CICLISTA
- R-1. DIRECCIÓN OBLIGATORIA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente: 30843
Fecha:
VISADO

AUTOR DEL PROYECTO: IGNACIO SANTA-CRUZ DURÁN	COORDINADOR DEL PROYECTO: CARLOS GARCÍA SILVA	TITULO: PROYECTO DE RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21	FECHA: ABRIL – 2010	ESCALA: 1:500	DESIGNACION: SEÑALIZACIÓN. TRAMO 2	Nº PLANO 8 / HOJA: 6 DE: 11



LEYENDA

LEYENDA EN ACERA

- VADO
- BUS PARADA BUS
- SEÑAL VERTICAL

LEYENDA EN CALZADA

- C BATERÍA CONTENEDORES
- PRR PASO REBAJADO REFORMADO
- SEPARADOR DE CARRIL
- MODERADOR DE VELOCIDAD

LEYENDA DE ALUMBRADO

- FAROLA TIPO GLOBO H: 4m
- FAROLA ILUMINACIÓN CALZADA H: 12m
- SEMÁFORO

LEYENDA DE SEÑALIZACIÓN

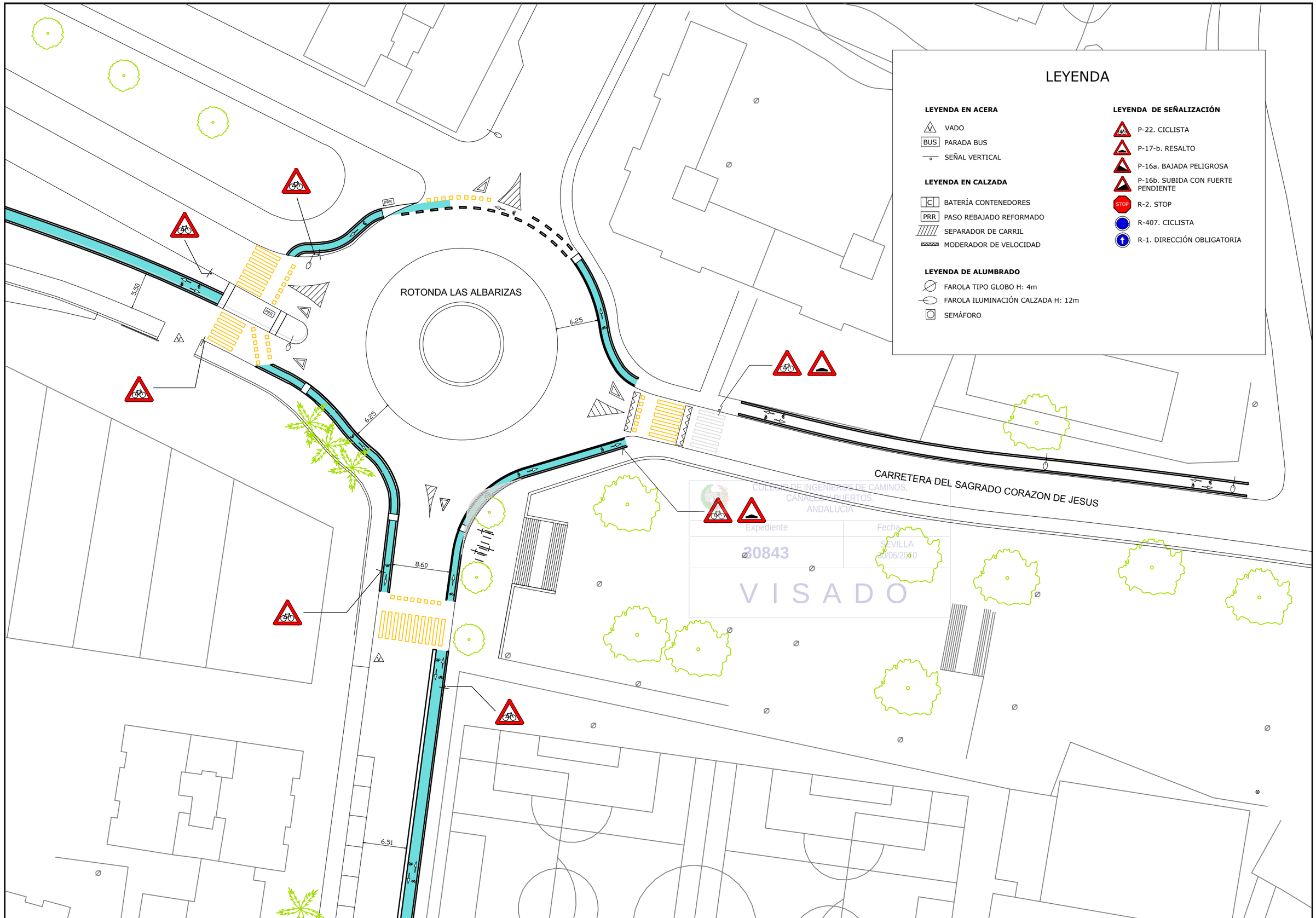
- P-22. CICLISTA
- P-17-b. RESALTO
- P-16a. BAJADA PELIGROSA
- P-16b. SUBIDA CON FUERTE PENDIENTE
- STOP R-2. STOP
- R-407. CICLISTA
- R-1. DIRECCIÓN OBLIGATORIA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

JUNTA DE ANDALUCIA

S+ Consultores

AUTOR DEL PROYECTO:	COORDINADOR DEL PROYECTO:	TITULO:	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº PLANO
IGNACIO SANTA-CRUZ DURÁN	CARLOS GARCÍA SILVA	PROYECTO DE RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21	ABRIL – 2010	1:500	SEÑALIZACIÓN. TRAMO 2	8



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

AUTOR DEL PROYECTO:	COORDINADOR DEL PROYECTO:	TITULO:	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº PLANO
IGNACIO SANTA-CRUZ DURÁN	CARLOS GARCÍA SILVA	PROYECTO DE RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21	ABRIL – 2010	1:500	SEÑALIZACIÓN. TRAMO 2	8
						HOJA: 8 DE: 11

LEYENDA

LEYENDA EN ACERA

- VADO
- BUS — PARADA BUS
- SEÑAL VERTICAL

LEYENDA EN CALZADA

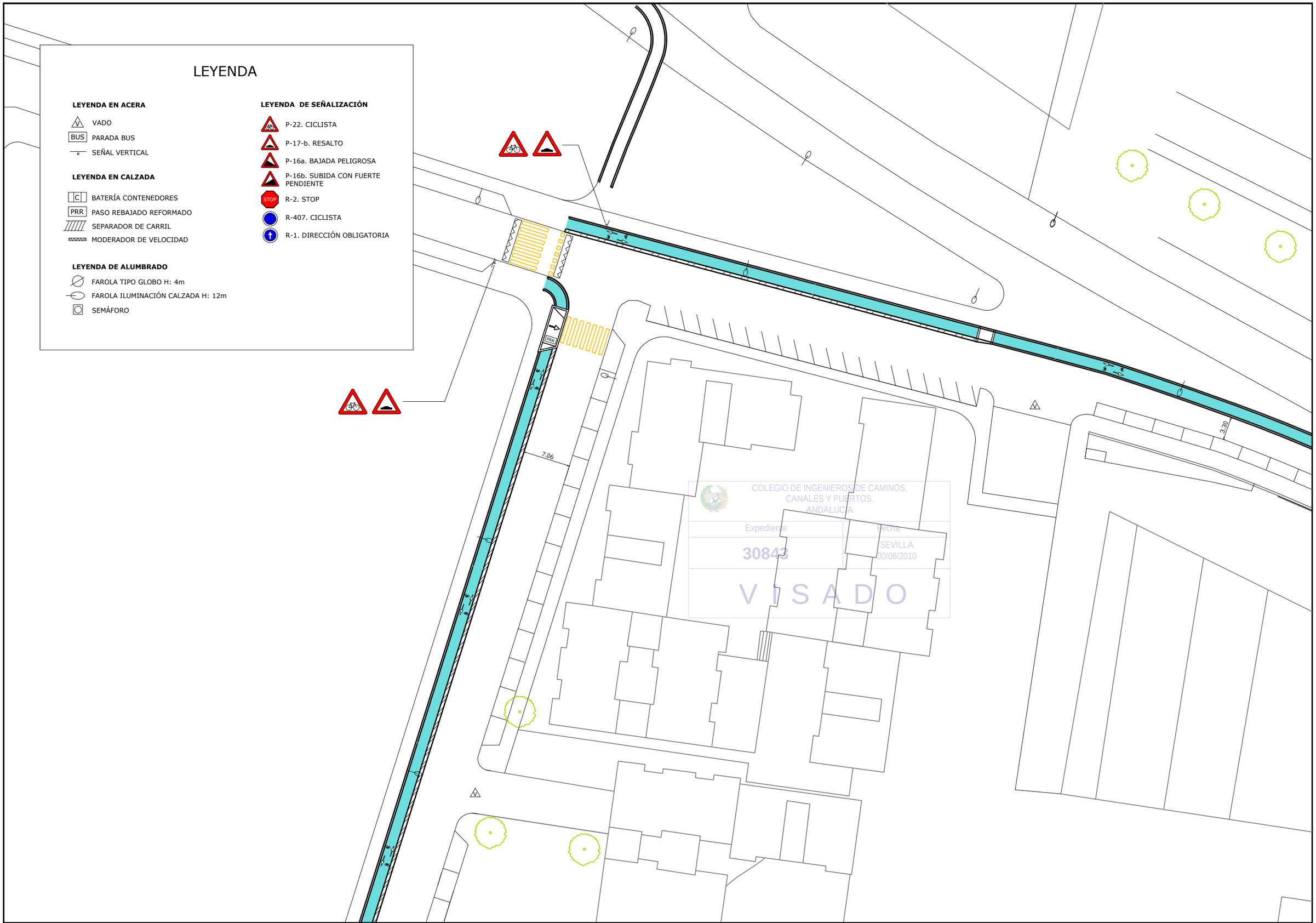
- C — BATERÍA CONTENEDORES
- PRR — PASO REBAJADO REFORMADO
- SEPARADOR DE CARRIL
- MODERADOR DE VELOCIDAD

LEYENDA DE ALUMBRADO

- FAROLA TIPO GLOBO H: 4m
- FAROLA ILUMINACIÓN CALZADA H: 12m
- SEMÁFORO

LEYENDA DE SEÑALIZACIÓN

- P-22. CICLISTA
- P-17-b. RESALTO
- P-16a. BAJADA PELIGROSA
- P-16b. SUBIDA CON FUERTE PENDIENTE
- R-2. STOP
- R-407. CICLISTA
- R-1. DIRECCIÓN OBLIGATORIA



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCÍA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

JUNTA DE ANDALUCIA

S+ Consultores

AUTOR DEL PROYECTO:	COORDINADOR DEL PROYECTO:	TITULO:	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº PLANO
IGNACIO SANTA-CRUZ DURÁN	CARLOS GARCÍA SILVA	PROYECTO DE RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21	ABRIL – 2010	1:500	SEÑALIZACIÓN. TRAMO 2	8

HOJA: 9 DE: 11

LEYENDA

LEYENDA EN ACERA

- VADO
- BUS — PARADA BUS
- SEÑAL VERTICAL

LEYENDA EN CALZADA

- C — BATERÍA CONTENEDORES
- PRR — PASO REBAJADO REFORMADO
- SEPARADOR DE CARRIL
- MODERADOR DE VELOCIDAD

LEYENDA DE ALUMBRADO

- FAROLA TIPO GLOBO H: 4m
- FAROLA ILUMINACIÓN CALZADA H: 12m
- SEMÁFORO

LEYENDA DE SEÑALIZACIÓN

- P-22. CICLISTA
- P-17-b. RESALTO
- P-16a. BAJADA PELIGROSA
- P-16b. SUBIDA CON FUERTE PENDIENTE
- R-2. STOP
- R-407. CICLISTA
- R-1. DIRECCIÓN OBLIGATORIA

CALLE OAXACA

CALLE AGDE

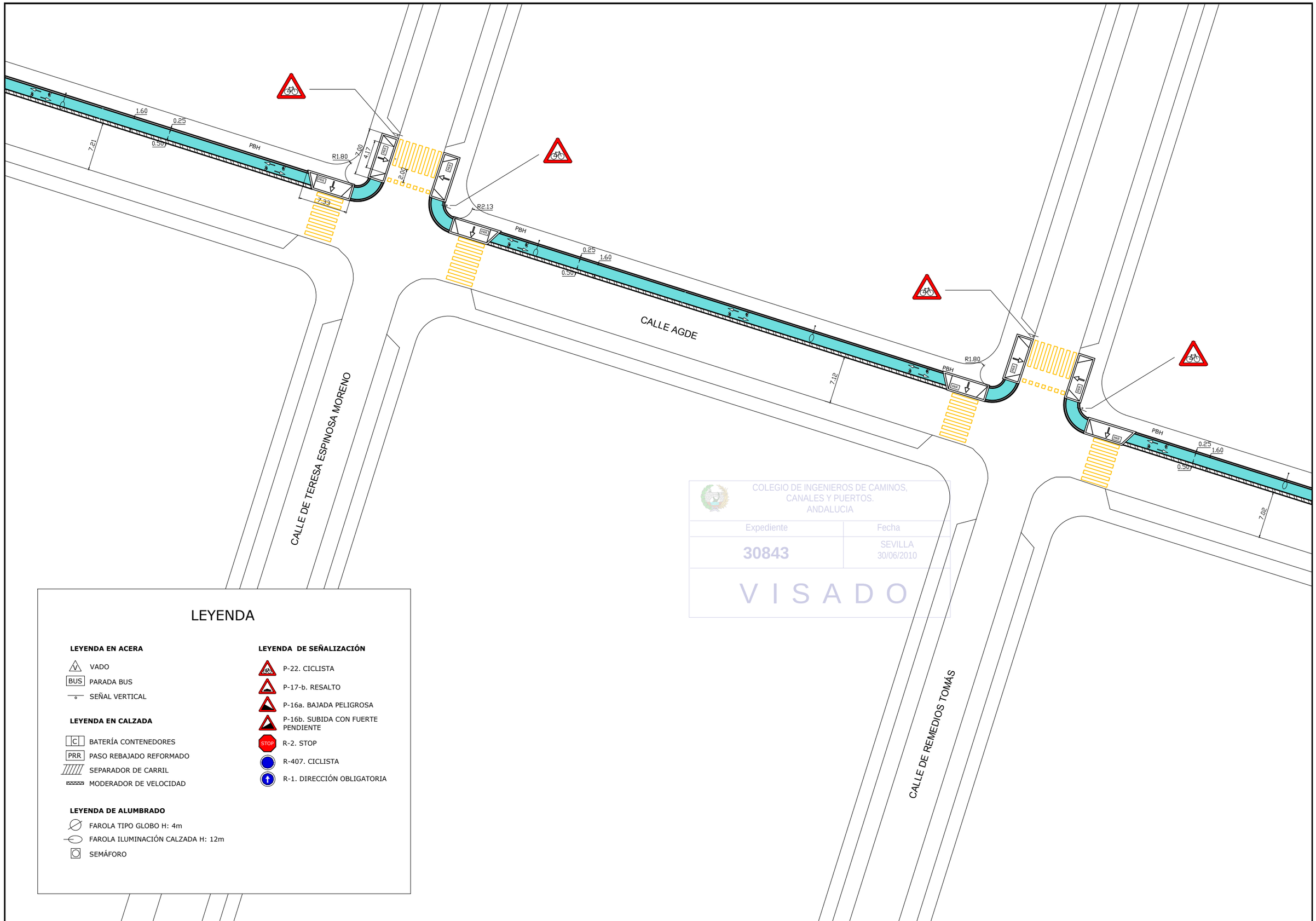
7.12

7.00

7.13

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 3043
Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

JUNTA DE ANDALUCIA · S+ Consultores	AUTOR DEL PROYECTO: IGNACIO SANTA-CRUZ DURÁN	COORDINADOR DEL PROYECTO: CARLOS GARCÍA SILVA	TITULO: PROYECTO DE RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21	FECHA: ABRIL – 2010	ESCALA: 1:500	DESIGNACION: SEÑALIZACIÓN. TRAMO 2	Nº PLANO 8 / HOJA: 10 DE: 11



LEYENDA

LEYENDA EN ACERA

- VADO
- PARADA BUS
- SEÑAL VERTICAL

LEYENDA EN CALZADA

- BATERÍA CONTENEDORES
- PASO REBAJADO REFORMADO
- SEPARADOR DE CARRIL
- MODERADOR DE VELOCIDAD

LEYENDA DE ALUMBRADO

- FAROLA TIPO GLOBO H: 4m
- FAROLA ILUMINACIÓN CALZADA H: 12m
- SEMÁFORO

LEYENDA DE SEÑALIZACIÓN

- P-22. CICLISTA
- P-17-b. RESALTO
- P-16a. BAJADA PELIGROSA
- P-16b. SUBIDA CON FUERTE PENDIENTE
- R-2. STOP
- R-407. CICLISTA
- R-1. DIRECCIÓN OBLIGATORIA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA

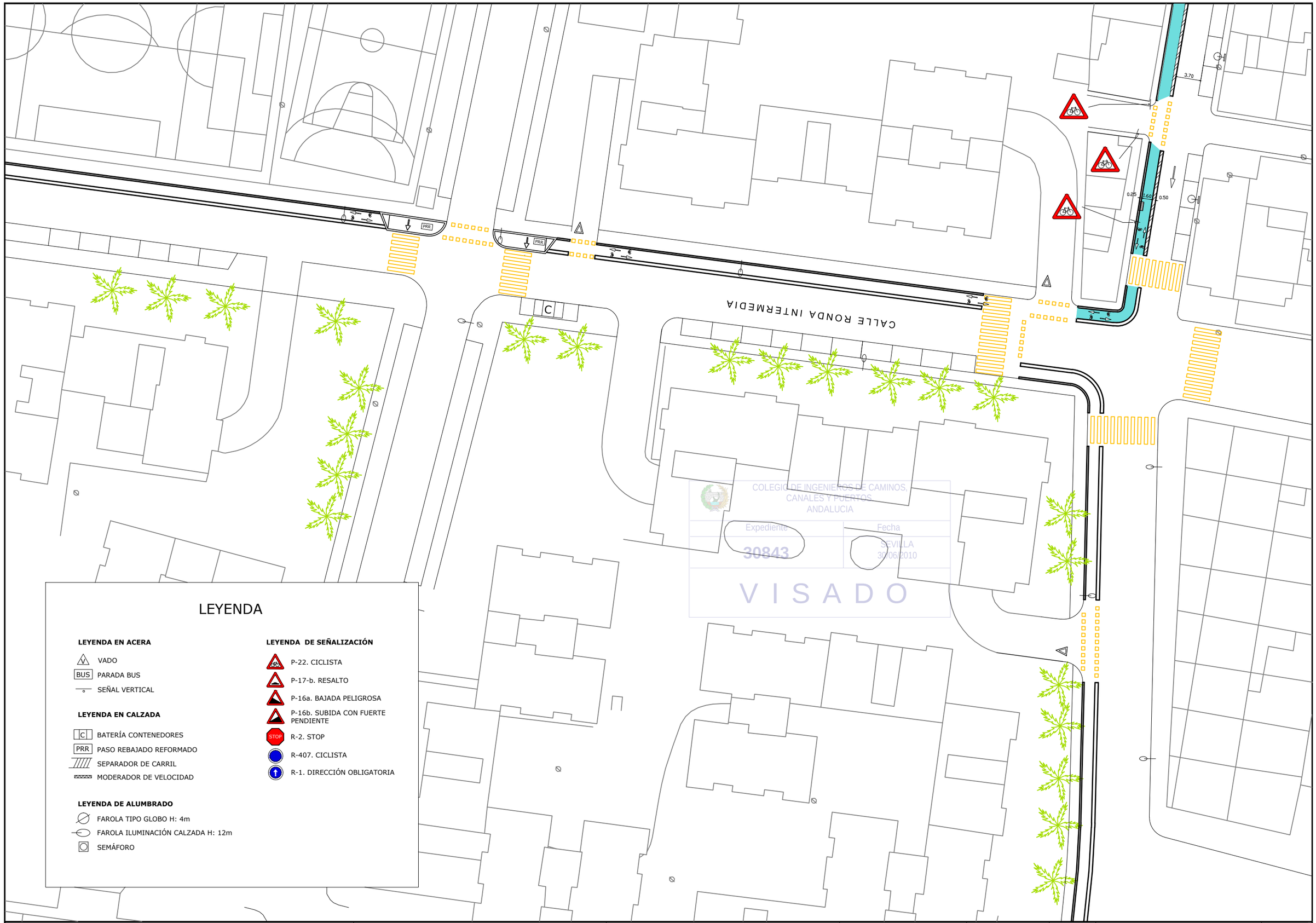
Expediente	Fecha
30843	SEVILLA 30/06/2010

V I S A D O

JUNTA DE ANDALUCIA

S+ Consultores

AUTOR DEL PROYECTO:	COORDINADOR DEL PROYECTO:	TITULO:	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº PLANO
IGNACIO SANTA-CRUZ DURÁN	CARLOS GARCÍA SILVA	PROYECTO DE RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21	ABRIL – 2010	1:500	SEÑALIZACIÓN. TRAMO 2	8



LEYENDA

LEYENDA EN ACERA

- VADO
- BUS — PARADA BUS
- SEÑAL VERTICAL

LEYENDA EN CALZADA

- C — BATERÍA CONTENEDORES
- PRR — PASO REBAJADO REFORMADO
- SEPARADOR DE CARRIL
- MODERADOR DE VELOCIDAD

LEYENDA DE ALUMBRADO

- FAROLA TIPO GLOBO H: 4m
- FAROLA ILUMINACIÓN CALZADA H: 12m
- SEMÁFORO

LEYENDA DE SEÑALIZACIÓN

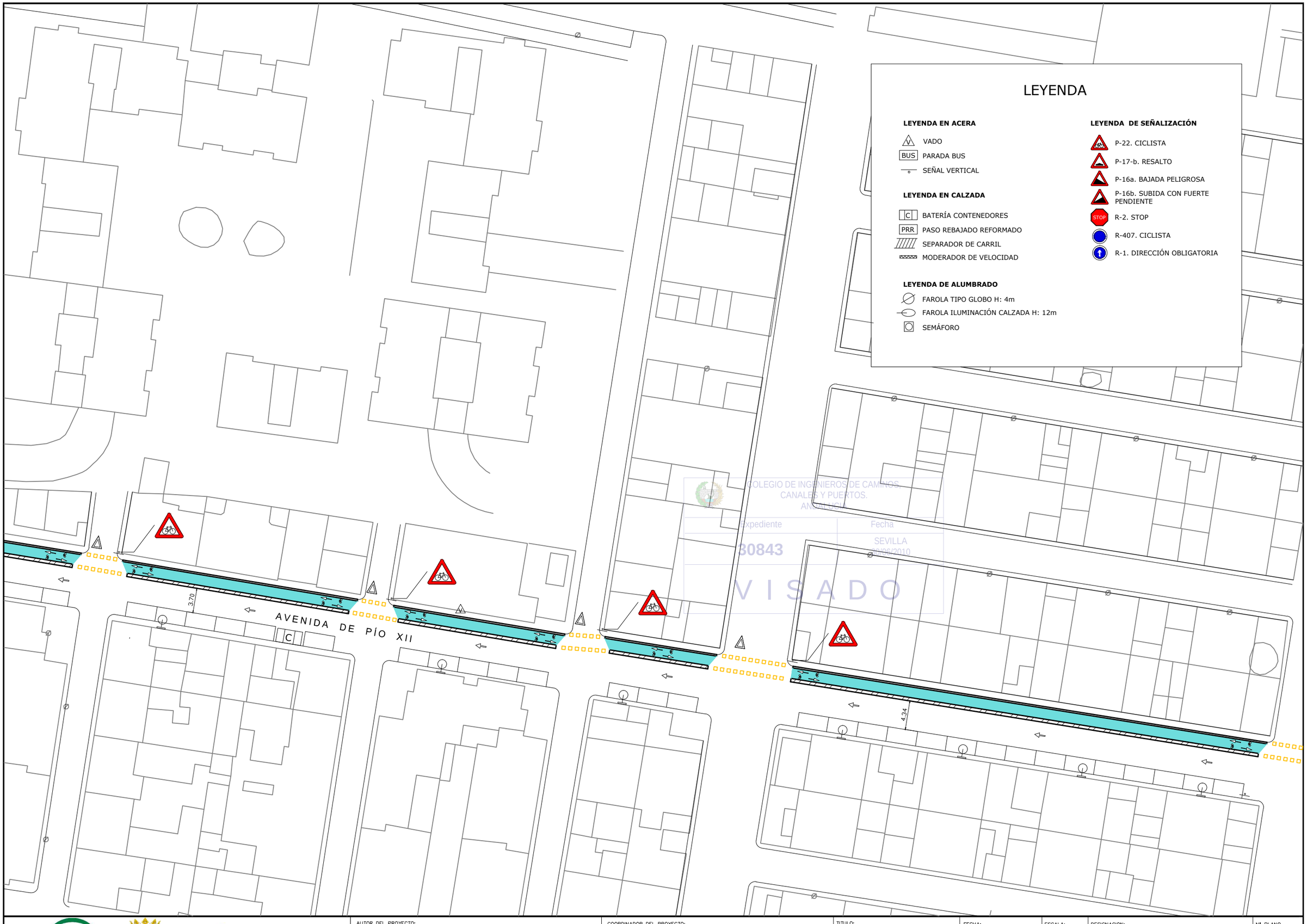
- P-22. CICLISTA
- P-17-b. RESALTO
- P-16a. BAJADA PELIGROSA
- P-16b. SUBIDA CON FUERTE PENDIENTE
- R-2. STOP
- R-407. CICLISTA
- R-1. DIRECCIÓN OBLIGATORIA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

JUNTA DE ANDALUCIA

S+ Consultores

AUTOR DEL PROYECTO:	COORDINADOR DEL PROYECTO:	TITULO:	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº PLANO
IGNACIO SANTA-CRUZ DURÁN	CARLOS GARCÍA SILVA	PROYECTO DE RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21	ABRIL – 2010	1:500	SEÑALIZACIÓN. TRAMO 3	9
						HOJA: 1 DE: 4



LEYENDA

LEYENDA EN ACERA

- VADO
- PARADA BUS
- SEÑAL VERTICAL

LEYENDA EN CALZADA

- BATERÍA CONTENEDORES
- PASO REBAJADO REFORMADO
- SEPARADOR DE CARRIL
- MODERADOR DE VELOCIDAD

LEYENDA DE ALUMBRADO

- FAROLA TIPO GLOBO H: 4m
- FAROLA ILUMINACIÓN CALZADA H: 12m
- SEMÁFORO

LEYENDA DE SEÑALIZACIÓN

- P-22. CICLISTA
- P-17-b. RESALTO
- P-16a. BAJADA PELIGROSA
- P-16b. SUBIDA CON FUERTE PENDIENTE
- R-2. STOP
- R-407. CICLISTA
- R-1. DIRECCIÓN OBLIGATORIA

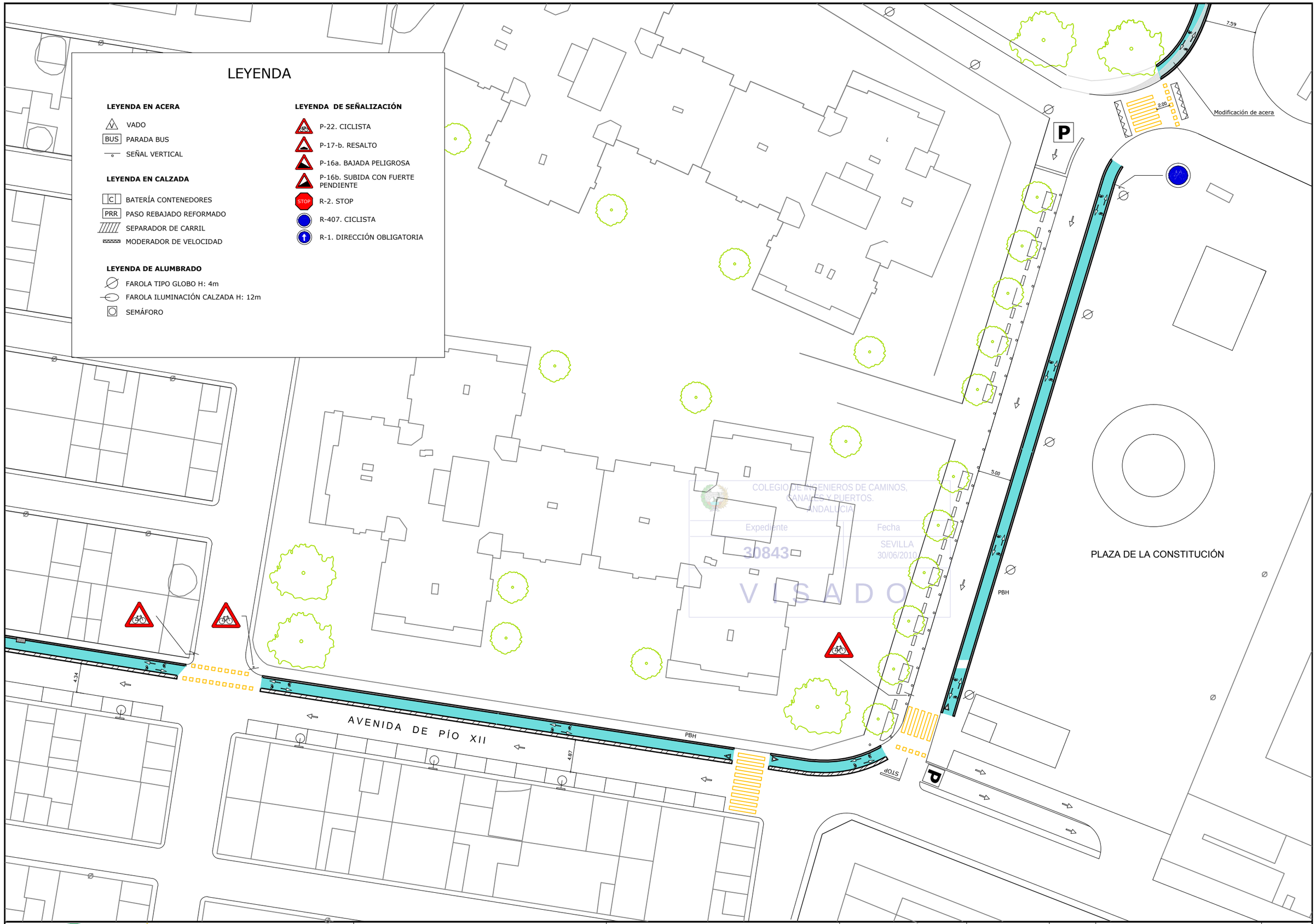
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 29/06/2010
VISADO

JUNTA DE ANDALUCIA

S+ Consultores

AUTOR DEL PROYECTO:	COORDINADOR DEL PROYECTO:	TITULO:	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº PLANO
IGNACIO SANTA-CRUZ DURÁN	CARLOS GARCÍA SILVA	PROYECTO DE RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21	ABRIL – 2010	1:500	SEÑALIZACIÓN. TRAMO 3	9

HOJA: 2 DE: 4



JUNTA DE ANDALUCIA / S+ Consultores	AUTOR DEL PROYECTO: IGNACIO SANTA-CRUZ DURÁN	COORDINADOR DEL PROYECTO: CARLOS GARCÍA SILVA	TITULO: PROYECTO DE RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21	FECHA: ABRIL – 2010	ESCALA: 1:500	DESIGNACION: SEÑALIZACIÓN. TRAMO 3	Nº PLANO 9 HOJA: 3 DE: 4

LEYENDA

LEYENDA EN ACERA

- VADO
- BUS — PARADA BUS
- SEÑAL VERTICAL

LEYENDA EN CALZADA

- C — BATERÍA CONTENEDORES
- PRR — PASO REBAJADO REFORMADO
- SEPARADOR DE CARRIL
- MODERADOR DE VELOCIDAD

LEYENDA DE ALUMBRADO

- FAROLA TIPO GLOBO H: 4m
- FAROLA ILUMINACIÓN CALZADA H: 12m
- SEMÁFORO

LEYENDA DE SEÑALIZACIÓN

- P-22. CICLISTA
- P-17-b. RESALTO
- P-16a. BAJADA PELIGROSA
- P-16b. SUBIDA CON FUERTE PENDIENTE
- STOP — R-2. STOP
- R-407. CICLISTA
- R-1. DIRECCIÓN OBLIGATORIA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

6.03
6.16
7.50
6.23
P

JUNTA DE ANDALUCIA

S+ Consultores

AUTOR DEL PROYECTO: IGNACIO SANTA-CRUZ DURÁN

COORDINADOR DEL PROYECTO: CARLOS GARCÍA SILVA

TITULO: PROYECTO DE RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21

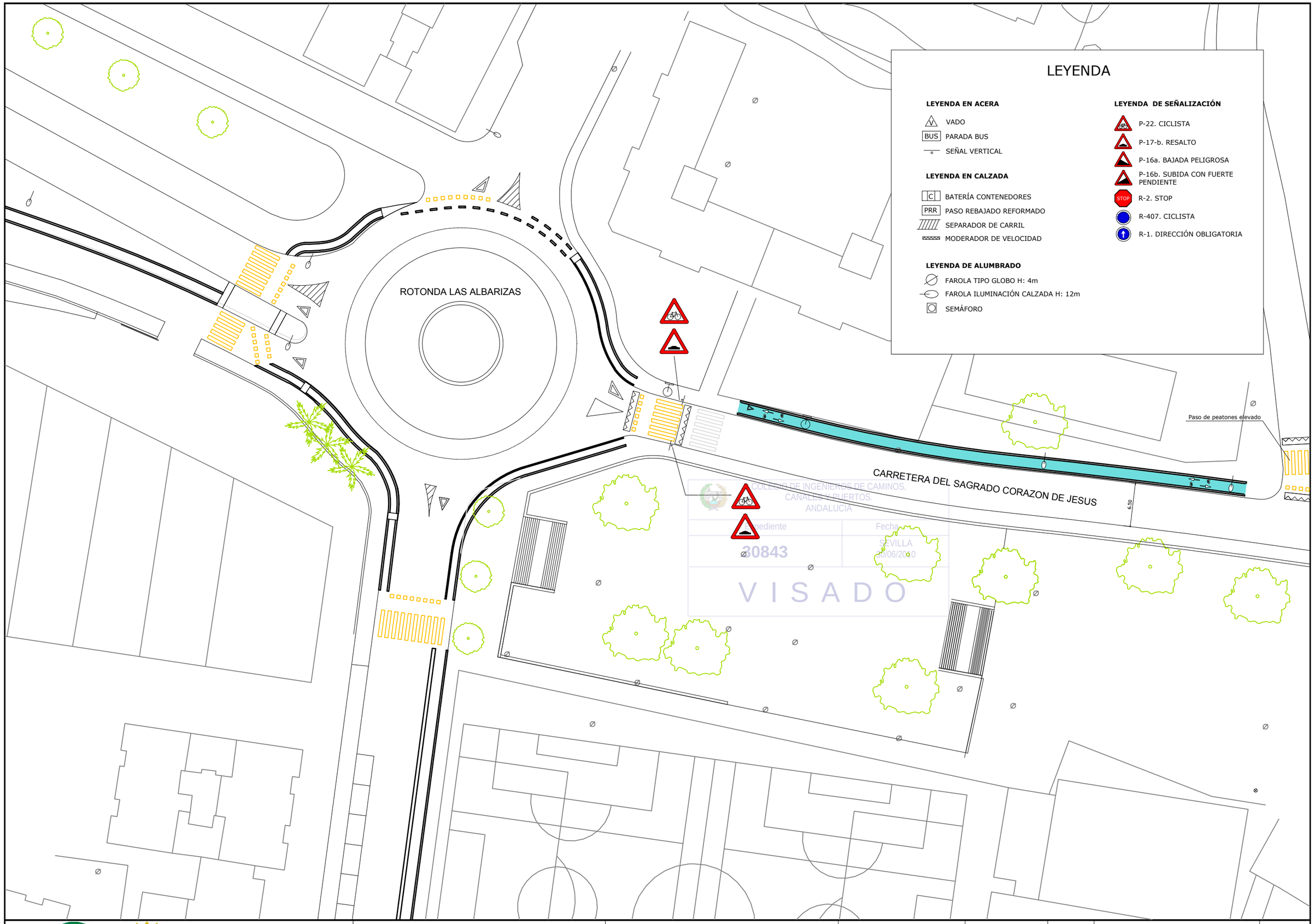
FECHA: ABRIL – 2010

ESCALA: 1:500

DESIGNACION: SEÑALIZACIÓN. TRAMO 3

Nº PLANO 9

HOJA: 4 DE: 4



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

JUNTA DE ANDALUCIA

S+ Consultores

AUTOR DEL PROYECTO:	COORDINADOR DEL PROYECTO:	TITULO:	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº PLANO
IGNACIO SANTA-CRUZ DURÁN	CARLOS GARCÍA SILVA	PROYECTO DE RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21	ABRIL – 2010	1:500	SEÑALIZACIÓN. TRAMO 4	10
						HOJA: 1 DE: 5

Paso de peatones elevado

CARRETERA DEL SAGRADO CORAZON DE JESUS

6,94

Carril-bici en calzada de 2,00 m de anchura en toda la calle

3,99

6,60

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA

Nº Colegiado: 30845

Fecha: SEVILLA 30/06/2010

VISADO

LEYENDA

LEYENDA EN ACERA

- VADO
- BUS PARADA BUS
- SEÑAL VERTICAL

LEYENDA EN CALZADA

- C BATERÍA CONTENEDORES
- PRR PASO REBAJADO REFORMADO
- SEPARADOR DE CARRIL
- MODERADOR DE VELOCIDAD

LEYENDA DE ALUMBRADO

- FAROLA TIPO GLOBO H: 4m
- FAROLA ILUMINACIÓN CALZADA H: 12m
- SEMÁFORO

LEYENDA DE SEÑALIZACIÓN

- P-22. CICLISTA
- P-17-b. RESALTO
- P-16a. BAJADA PELIGROSA
- P-16b. SUBIDA CON FUERTE PENDIENTE
- R-2. STOP
- R-407. CICLISTA
- R-1. DIRECCIÓN OBLIGATORIA

JUNTA DE ANDALUCIA

S+ Consultores

AUTOR DEL PROYECTO: IGNACIO SANTA-CRUZ DURÁN

COORDINADOR DEL PROYECTO: CARLOS GARCÍA SILVA

TITULO: PROYECTO DE RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21

FECHA: ABRIL – 2010

ESCALA: 1:500

DESIGNACION: SEÑALIZACIÓN. TRAMO 4

Nº PLANO 10

HOJA: 2 DE: 5

APARCAMIENTO PÚBLICO: 227 PLAZAS

CARRETERA DEL SAGRADO CORAZON DE JESUS

PARQUE DE MARÍA CRISTINA

4.00

4.50

6.29

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 9/06/2010
VISADO

LEYENDA

LEYENDA EN ACERA

- VADO
- BUS PARADA BUS
- SEÑAL VERTICAL

LEYENDA EN CALZADA

- C BATERÍA CONTENEDORES
- PRR PASO REBAJADO REFORMADO
- SEPARADOR DE CARRIL
- MODERADOR DE VELOCIDAD

LEYENDA DE ALUMBRADO

- FAROLA TIPO GLOBO H: 4m
- FAROLA ILUMINACIÓN CALZADA H: 12m
- SEMÁFORO

LEYENDA DE SEÑALIZACIÓN

- P-22. CICLISTA
- P-17-b. RESALTO
- P-16a. BAJADA PELIGROSA
- P-16b. SUBIDA CON FUERTE PENDIENTE
- STOP R-2. STOP
- R-407. CICLISTA
- R-1. DIRECCIÓN OBLIGATORIA

JUNTA DE ANDALUCIA

S+ Consultores

AUTOR DEL PROYECTO:	COORDINADOR DEL PROYECTO:	TITULO:	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº PLANO
IGNACIO SANTA-CRUZ DURÁN	CARLOS GARCÍA SILVA	PROYECTO DE RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21	ABRIL – 2010	1:500	SEÑALIZACIÓN. TRAMO 4	10

PASEO GARCÍA DEL OLMO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCÍA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

LEYENDA

LEYENDA EN ACERA

- VADO
- BUS PARADA BUS
- SEÑAL VERTICAL

LEYENDA EN CALZADA

- C BATERÍA CONTENEDORES
- PRR PASO REBAJADO REFORMADO
- SEPARADOR DE CARRIL
- MODERADOR DE VELOCIDAD

LEYENDA DE ALUMBRADO

- FAROLA TIPO GLOBO H: 4m
- FAROLA ILUMINACIÓN CALZADA H: 12m
- SEMÁFORO

LEYENDA DE SEÑALIZACIÓN

- P-22. CICLISTA
- P-17-b. RESALTO
- P-16a. BAJADA PELIGROSA
- P-16b. SUBIDA CON FUERTE PENDIENTE
- STOP R-2. STOP
- R-407. CICLISTA
- R-1. DIRECCIÓN OBLIGATORIA

JUNTA DE ANDALUCIA

S+ Consultores

AUTOR DEL PROYECTO: IGNACIO SANTA-CRUZ DURÁN

COORDINADOR DEL PROYECTO: CARLOS GARCÍA SILVA

TITULO: PROYECTO DE RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21

FECHA: ABRIL – 2010

ESCALA: 1:500

DESIGNACION: SEÑALIZACIÓN. TRAMO 4

Nº PLANO 6

HOJA: 4 DE: 5

LEYENDA

LEYENDA EN ACERA

- VADO
- PARADA BUS
- SEÑAL VERTICAL

LEYENDA EN CALZADA

- BATERÍA CONTENEDORES
- PASO REBAJADO REFORMADO
- SEPARADOR DE CARRIL
- MODERADOR DE VELOCIDAD

LEYENDA DE ALUMBRADO

- FAROLA TIPO GLOBO H: 4m
- FAROLA ILUMINACIÓN CALZADA H: 12m
- SEMÁFORO

LEYENDA DE SEÑALIZACIÓN

- P-22. CICLISTA
- P-17-b. RESALTO
- P-16a. BAJADA PELIGROSA
- P-16b. SUBIDA CON FUERTE PENDIENTE
- R-2. STOP
- R-407. CICLISTA
- R-1. DIRECCIÓN OBLIGATORIA

PASEO GARCÍA DEL OLMO

6.23

ESTACIÓN DE AUTOBUSES

APARCA BICICLETAS: 6 UNIDADES

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

JUNTA DE ANDALUCIA

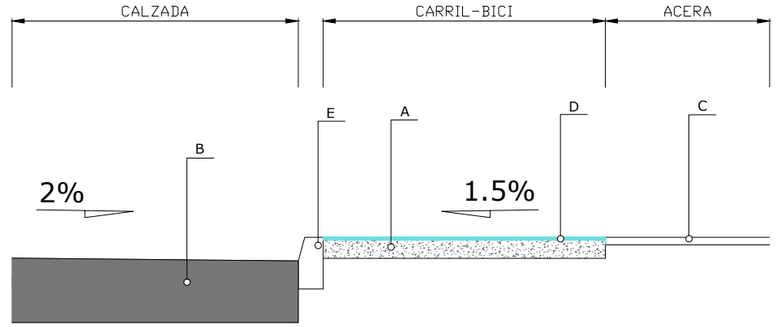
S+ Consultores

AUTOR DEL PROYECTO:	COORDINADOR DEL PROYECTO:	TITULO:	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº PLANO
IGNACIO SANTA-CRUZ DURÁN		PROYECTO DE RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21	MARZO – 2010	1:500	SEÑALIZACIÓN. TRAMO 4	10
						HOJA: 5 DE: 5

SECCIÓN CARRIL BICI SOBRE ACERA EXISTENTE



DETALLE CONSTRUCTIVO



LEYENDA

A	Hormigón HM-20 h:15cm
B	Asfalto Existente
C	Solería Acerado Existente
D	Slurry Color h:0.4cm
E	Bordillo Hormigón C-1

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA

Expediente	Fecha
30843	SEVILLA 30/06/2010

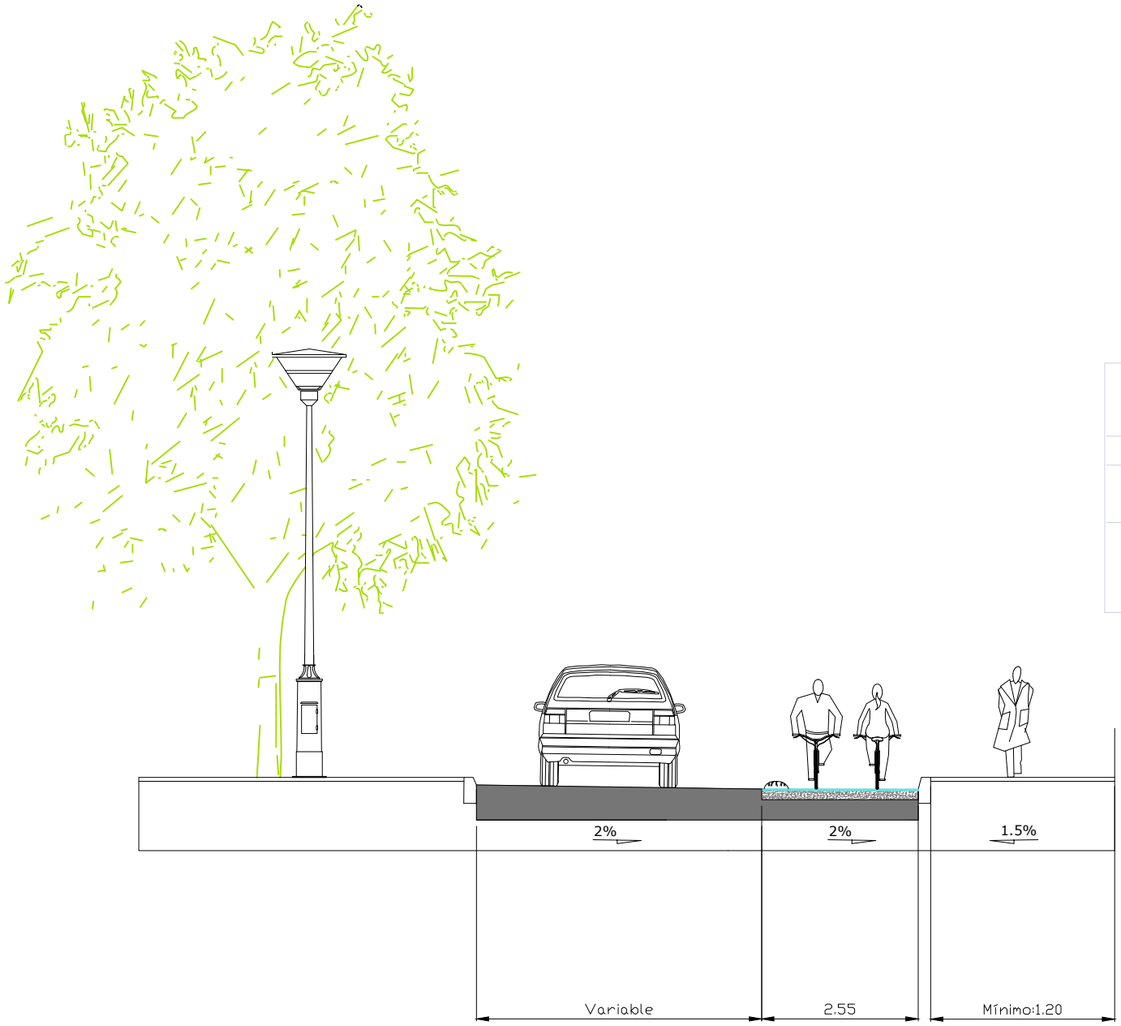
V I S A D O

JUNTA DE ANDALUCIA

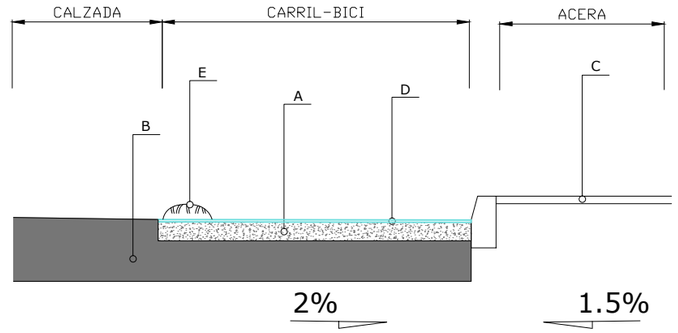
S+ Consultores

AUTOR DEL PROYECTO: IGNACIO SANTA-CRUZ DURÁN	COORDINADOR DEL PROYECTO: CARLOS GARCÍA SILVA	TITULO: PROYECTO DE RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21	FECHA: ABRIL – 2010	ESCALA: 1:500	DESIGNACION: SECCIONES TIPO	Nº PLANO 11 / HOJA: 1 DE: 2

SECCIÓN CARRIL BICI SOBRE CALZADA EXISTENTE



DETALLE CONSTRUCTIVO



LEYENDA

A	Hormigón HM-20 h:15cm
B	Asfalto Existente
C	Solería Acerado Existente
D	Slurry Color h:0.4cm
E	Separador Carril

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA

Expediente	Fecha
30843	SEVILLA 30/06/2010

V I S A D O

JUNTA DE ANDALUCIA

S+ Consultores

AUTOR DEL PROYECTO: IGNACIO SANTA-CRUZ DURÁN	COORDINADOR DEL PROYECTO: CARLOS GARCÍA SILVA	TITULO: PROYECTO DE RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21	FECHA: ABRIL – 2010	ESCALA: 1:500	DESIGNACION: SECCIONES TIPO	Nº PLANO 11
						HOJA: 2 DE: 2

SEÑALES DE ADVERTENCIA



P-22. CICLISTA



P-17-b. RESALTO



P-16a. BAJADA PELIGROSA



P-16b. SUBIDA CON FUERTE PENDIENTE

SEÑALES DE PRIORIDAD



R-2. STOP

SEÑALES DE OBLIGACIÓN



R-407. CICLISTA



R-1. DIRECCIÓN OBLIGATORIA

SEÑALES DE INDICACIÓN



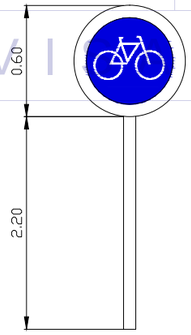
S-33. SENDA CICLABLE

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA

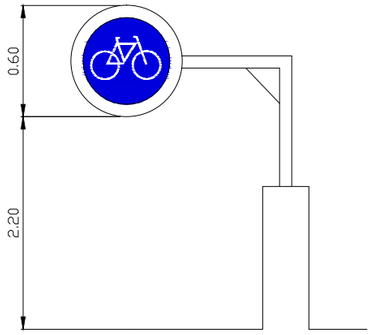
Expediente: 30843

Fecha: SEVILLA 30/06/2010

V I S A D O



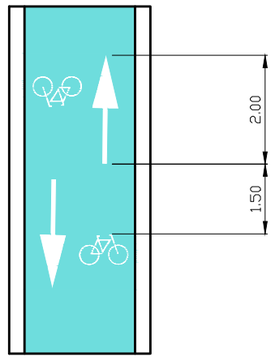
Detalle de colocación de señales sobre poste vertical



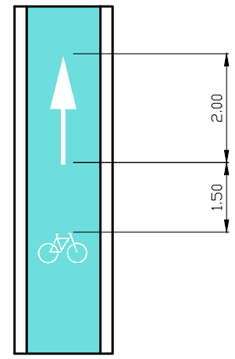
Detalle de colocación de señales sobre poste en escuadra

JUNTA DE ANDALUCIA · S+ Consultores	AUTOR DEL PROYECTO: IGNACIO SANTA-CRUZ DURÁN	COORDINADOR DEL PROYECTO: CARLOS GARCÍA SILVA	TITULO: PROYECTO DE RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21	FECHA: ABRIL – 2010	ESCALA: 1:500	DESIGNACION: DETALLES SEÑALIZACIÓN VERTICAL	Nº PLANO 12 / HOJA: 1 DE: 1

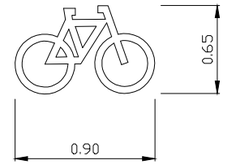
CARRIL BIDIRECCIONAL



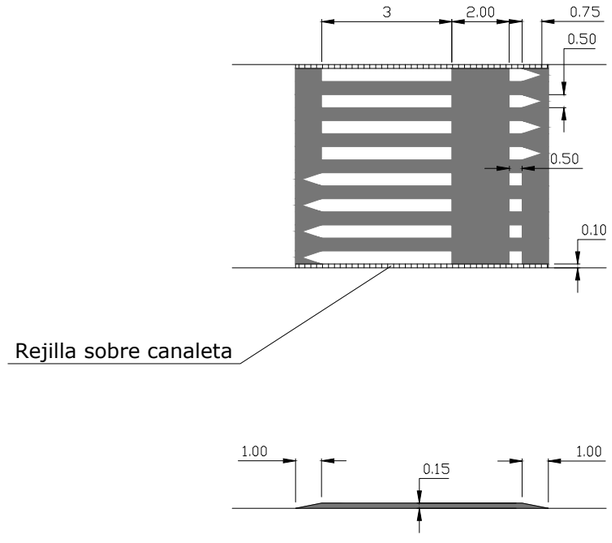
CARRIL UNIDIRECCIONAL



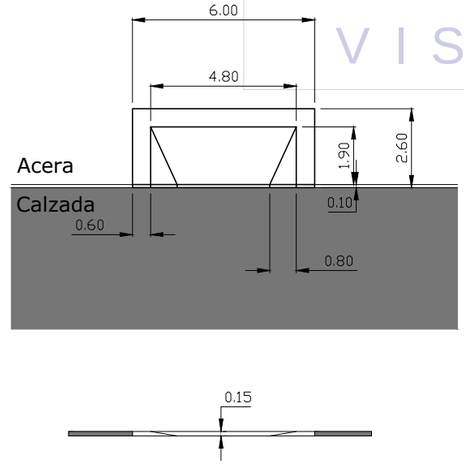
PICTOGRAMA CICLISTA



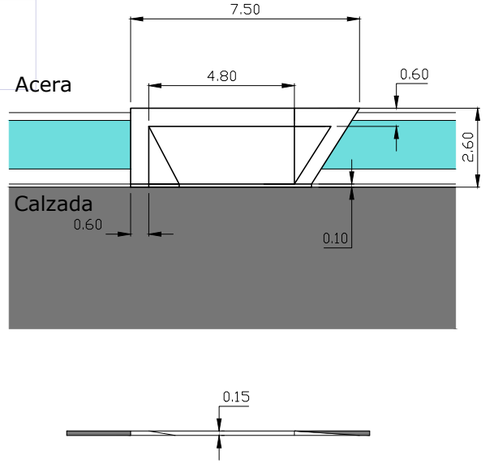
PASO PEATONES ELEVADO



REBAJE DE BORDILLO



REBAJE DE BORDILLO EN CARRIL-BICI



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

JUNTA DE ANDALUCIA

S+ Consultores

AUTOR DEL PROYECTO:	COORDINADOR DEL PROYECTO:	TITULO:	FECHA:	ESCALA:	DESIGNACION:	Nº PLANO
IGNACIO SANTA-CRUZ DURÁN	CARLOS GARCÍA SILVA	PROYECTO DE RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21	ABRIL – 2010	1:500	DETALLES SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	13
						HOJA: 1 DE: 1

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente: 30843
Fecha: SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

INDICE

PARTE 1º.- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES 6
Artículo 100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN 7
100.1.- Definición 7
100.2.- Ámbito de aplicación 10
Artículo 101.- DISPOSICIONES GENERALES 10
101.1.- Normativa de referencia 10
101.2.- Dirección de las obras 11
101.3.- Personal del Contratista 12
101.4.- Ordenes al Contratista 13
101.5.- Libro de incidencias 13
101.6.- Disposiciones finales 13
Artículo 102.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 13
102.1.- Descripción general de las obras 13
102.2.- Planos de detalle 13
102.3.- Contradicciones, omisiones o errores 14
102.4.- Documentos que se entregan al Contratista 14
Artículo 103.- COMIENZO DE LAS OBRAS 14
103.1.- Comprobación del Replanteo 14
103.2.- Apertura del Centro de Trabajo 15
103.3.- Programa de Trabajos 15
103.4.- Orden de iniciación de las obras 15
Artículo 104.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS 15
104.1.- Replanteo de detalle de las obras 15
104.2.- Equipos de maquinaria 15
104.3.- Control de calidad 16
104.4.- Materiales 16
104.5.- Trabajos nocturnos 17
104.6.- Trabajos defectuosos 17
104.7.- Construcción y conservación de desvíos 17
104.8.- Señalización, balizamiento y defensa de obras e instalaciones 17
104.9.- Precauciones especiales durante la ejecución de las obras 18
104.10.- Modificación de obra 18
104.11.- Vertederos, yacimientos y préstamos 18
104.12.- Conservación de las obras ejecutadas durante el plazo de garantía 18
Artículo 105.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA 18
105.1.- Daños y perjuicios 18
105.2.- Objetos encontrados 19
105.3.- Evitación de contaminaciones 19
105.4.- Permisos y licencias 19
105.5.- Demoras injustificadas en la ejecución de las obras 19
Artículo 106.- MEDICIÓN Y ABONO 19
106.1.- Medición de las obras 19
106.2.- Abono de las obras. 19
106.3.- Otros gastos de cuenta del contratista 20
Artículo 110.- SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS 20
Artículo 111.- MEDIDAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. 20
Artículo 112.- PARTIDAS ALZADAS 21
PARTE 2º.- MATERIALES BÁSICOS 23
Artículo 202.- CEMENTOS 23
202.1.- Definición 23
202.2.- Condiciones generales 23
202.3.- Control de calidad 24
202.4.- Medición y abono 24
Artículo 211.- BETUNES ASFÁLTICOS 24
211.1.- Definición 24
211.2.- Condiciones generales 24
211.3.- Transporte y almacenamiento 24
211.4.- Suministro 25
211.5.- Control de Calidad 25
211.6.- Normativa de referencia 26
211.7.- Medición y abono 26
Artículo 213.- EMULSIONES BITUMINOSAS 26
213.1.- Definición y características de los elementos 26
213.2.- Transporte y Almacenamiento. 27
213.3.- Control de calidad 27
213.4.- Normativa de referencia 27
Artículo 215.- BETUNES MODIFICADOS CON POLÍMEROS 28
215.1.- Definición 28
215.2.- Características 28
215.3.- Transporte y almacenamiento 28
215.4.- Suministro 29
215.5.- Control de Calidad 30
215.6.- Normativa de referencia 30
215.7.- Medición y abono 30
Artículo 216.- EMULSIONES BITUMINOSAS MODIFICADAS CON POLÍMEROS 30
216.1.- Definición y características de los elementos 30
216.2.- Transporte y Almacenamiento 31
216.3.- Control de calidad 31
216.4.- Normativa de referencia 31
216.5.- Medición y abono 31
Artículo 217.- ARIDOS A EMPLEAR EN MEZCLAS BITUMINOSAS 32
217.1.- Definición y características generales 32
217.2.- Árido grueso 32
217.3.- Árido fino 33
217.4.- Polvo mineral 33
217.5.- Medición y abono 33
Artículo 254.- ACERO INOXIDABLE PARA APOYOS 33
254.1.- Definición 33
254.2.- Materiales 34
254.3.- Medición y abono 34

JUNTA DE ANDALUCIA
Expediente 30845
Fecha SEVILLA 30/6/2010
M U E S T R A D O

Artículo 280.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES 34
280.1.- Definición 34
280.2.- Equipos 34
280.3.- Criterios de aceptación y rechazo 34
280.4.- Recepción 34
280.5.- Medición y abono 34
Artículo 281.- ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES 34
281.1.- Definición 34
281.2.- Materiales 35
281.3.- Equipos 35
281.4.- Ejecución 35
281.5.- Condiciones del suministro 36
281.6.- Especificaciones de la unidad terminada 36
281.7.- Recepción 36
281.8.- Medición y abono 37
Artículo 286.- MADERAS 37
286.1.- Materiales 37
286.2.- Medición y abono 37
Artículo 290.- GEOTEXTILES 38
290.1.- Definiciones 38
290.2.- Características generales 38
290.3.- Medición y abono 38
Artículo 294.- ARIDOS PARA HORMIGONES Y MORTEROS 38
294.1.- Definición y Materiales 38
294.2.- Suministro y almacenamiento 39
294.3.- Medición y abono 40
Artículo 296.- TUBO PVC DRENAJE 40
296.1.- Definición 40
296.2.- Materiales 40
296.3.- Suministro y almacenamiento 40
296.4.- Medición y abono 40
Artículo 299.- MATERIALES NO ESPECIFICADOS 41
299.1.- Condiciones generales 41

Parte 3ª.- EXPLANACIONES 42
Artículo 300.- DESBROCE DEL TERRENO 43
300.1.- Definición 43
300.2.- Ejecución de las obras 43
300.3.- Medición y abono 44
Artículo 301.- DEMOLICIONES 44
301.1.- Definición 44
301.2.- Ejecución de las obras 44
301.3.- Medición y abono 44
Artículo 303.- ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN DEL FIRME EXISTENTE 45
303.1.- Definición 45
303.2.- Ejecución 45
302.3.- Medición y abono 45
Artículo 320.- EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS 45
320.1.- Definición 45
320.2.- Ejecución de las obras 45
320.3.- Medición y abono 47
Artículo 330.- TERRAPLENES 47
330.1.- Definición y características 47
330.2.- Materiales 47
330.3.- Empleo 49
330.4.- Equipo necesario para la ejecución de las obras 51
330.5.- Ejecución de las obras 51
330.6.- Limitaciones de la ejecución 55
330.7.- Medición y abono 55
Artículo 331.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS 55
331.1.- Definición 55
331.2.- Ejecución 55
331.3.- Drenaje 56
331.4.- Taludes 56
331.5.- Limpieza del fondo 56
331.6.- Empleo de los productos de excavación 56
331.7.- Caballeros 56
331.8.- Excesos inevitables 56
331.9.- Tolerancias de las superficies acabadas 56
331.10.- Medición y abono 56
Artículo 332.- RELLENOS LOCALIZADOS 57
332.1.- Definición 57
332.2.- Materiales 57
332.3.- Equipo necesario para la ejecución de las obras 57
332.4.- Ejecución de las obras 57
332.5.- Medición y abono 58

Parte 4ª.- DRENAJE 59
Artículo 403.- BAJANTES PREFABRICADAS Y ELEMENTOS PREFABRICADOS 60
403.1.- Definición 60
403.2.- Materiales 60
403.3.- Condiciones generales 60
403.4.- Ejecución de las obras 60
403.5.- Medición y abono 60
Artículo 410.- ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO 61
410.1.- Definición 61
410.2.- Ejecución de las obras 61
410.3.- Medición y abono 61
Artículo 411.- IMBORNALES Y SUMIDEROS 61
411.1.- Definiciones 61
411.2.- Forma y dimensiones 62
411.3.- Materiales 62
411.4.- Ejecución 62
411.5.- Medición y abono 63
Artículo 416.- BOQUILLAS Y ALETAS DE OBRAS DE DRENAJE 63
416.1.- Definición 63
416.2.- Materiales 63
416.3.- Ejecución de las obras 63

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Expediente 30843 Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

416.4.- Medición y abono 63

Parte 5ª.- FIRMES 64
Artículo 510.- ZAHORRAS 65
510.1.- Definición 65
510.2.- Materiales 65
510.3.- Tipo y composición del material 66
510.4.- Ejecución de las obras 66
510.5.- Tramo de prueba 67
510.6.- Especificaciones de la unidad terminada 67
510.7.- Limitaciones de la ejecución 67
510.8.- Control de calidad 68
510.9.- Criterios de aceptación o rechazo del lote 69
510.10.- Medición y abono 70
Artículo 530.- RIEGOS DE IMPRIMACIÓN 70
530.1.- Definición 70
530.2.- Materiales 70
530.3.- Dotación de los materiales 71
530.4.- Equipo necesario para la ejecución de las obras 71
530.5.- Ejecución de las obras 71
530.6.- Limitaciones en la ejecución 72
530.7.- Control de calidad 72
530.8.- Medición y abono 72
Artículo 531.- RIEGOS DE ADHERENCIA 73
531.1.- Definición 73
531.2.- Dotación de los materiales 73
531.3.- Ejecución de las obras 73
531.4.- Limitaciones de la Ejecución 74
531.5.- Control de Calidad 74
531.6.- Criterios de Aceptación o Rechazo 74
531.8.- Medición y Abono 74
Artículo 540.- LECHADAS BITUMINOSAS 74
540.1 Definición. 74
540.2 Materiales 75
540.3 Tipo, composición y dotación de las lechadas bituminosas 77
540.4 Equipo necesario para la ejecución de las obras 77
540.5 Ejecución de las obras. 77
540.6 Tramo de prueba 79
540.7 Especificaciones de la unidad terminada 79
540.8 Limitaciones de la ejecución 79
540.9 Control de calidad. 79
540.10 Criterios de aceptación o rechazo. 80
540.11 Medición y abono 81
540.12 Especificaciones técnicas y distintivos de calidad 81
Artículo 543.- MEZCLAS BITUMINOSAS PARA CAPAS DE RODADURA. MEZCLAS DRENANTES Y DISCONTINUAS. 82
543.1.- Definición 82
543.2.- Materiales 82
543.4.- Equipo necesario para la ejecución de las obras 86
543.5.- Ejecución de las obras 87
543.6.- Tramo de prueba 91
543.7.- Especificaciones de la unidad terminada 92
543.8.- Limitaciones de la ejecución 93
543.9.- Control de calidad 93
543.10.- Criterios de aceptación o rechazo 97
543.11.- Medición y abono 99
543.12.- Especificaciones técnicas y distintivos de calidad 99
Artículo 550.- PAVIMENTOS DE ACERAS Y ADOQUINES 99
550.1.- Definición 99
550.2.- Materiales 99
550.3.- Medición y abono 100
Artículo 570.- BORDILLOS DE HORMIGÓN 100
570.1.- Definición 100
570.2.- Materiales 100
570.3.- Ejecución de las obras 100
570.4.- Medición y abono 100

Parte 7ª.- ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE CARRETERAS 101
Artículo 700.- MARCAS VIALES 102
700.1.- Definición 102
700.2.- Tipos 102
700.3.- Materiales 102
700.4.- Criterios de selección 102
700.5.- Maquinaria de aplicación 102
700.6.- Ejecución 102
700.7.- Control de calidad 103
700.8.- Período de garantía 105
700.9.- Seguridad y señalización de las obras 105
700.10.- Medición y abono 105
Artículo 701.- SEÑALES Y CARTELES VERTICALES 105
701.1.- Definición 105
701.2.- Tipos 105
701.3.- Materiales 105
701.4.- Señales y carteles retrorreflectantes 108
701.5.- Especificaciones de la unidad terminada 109
701.6.- Ejecución 109
701.7.- Control de Calidad 110
701.8.- Período de Garantía 111
701.9.- Seguridad y señalización de las obras 112
701.10.- Medición y abono 112
Artículo 703.- ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES 112
703.1.- Definición 112
703.2.- Materiales 112
703.3.- Seguridad y señalización de las obras 112
703.4.- Medición y abono 112
Artículo 704.- BARRERAS DE SEGURIDAD 112
704.1.- Definición 112
704.2.- Materiales 112

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCÍA
Colegiado
Fecha
30/06/2010
VISADO

704.3.- Seguridad y señalización de las obras 112
704.4. Medición y abono 112
Artículo 705.- SEPARADORES DE CARRIL 113
705.1.- Definición 113
705.2.- Materiales 113
705.3.- Seguridad y señalización de las obras 113
705.4. Medición y abono 113
Parte 8ª.- OBRAS COMPLEMENTARIAS Y SERVICIOS AFECTADOS 114
Artículo 880.- REPOSICIÓN CONDUCCIONES DE AGUA, RIEGO Y SANEAMIENTO 114
880.1.- Consideraciones Generales 115
880.2.- Condiciones técnicas 115
880.2.- Zanjas 115
880.3.- Medición y abono 119
Parte 9ª.- ORGANIZACIÓN Y FINALIZACION DE LAS OBRAS 120
901.1.- Organización del trabajo 121
901.2.- Datos de la Obra 121
901.3.- Mejoras y variaciones del Proyecto 121
901.4.- Organización 121
901.5.- Subcontratación de obras 121
901.6.- Plazo de ejecución 121
901.7.- Recepción definitiva 122
901.8.- Disposición final 122

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente: 30843
Fecha: SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

PARTE 1º.- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

Artículo 100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

100.1.- Definición

El presente Pliego de Condiciones, constituye el conjunto de normas que, juntamente con las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) de la Dirección General de Carreteras, aprobado por O.M. de 6 de febrero de 1976, y lo señalado en los planos del Proyecto, definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del mismo.

Es legal, a todos los efectos, por O.M. de 2-VII-76, la publicación de dicho Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, editada por el Servicio de Publicaciones del MOPU.

El conjunto de ambos Pliegos contiene, además, la descripción general de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra, y son la norma y guía que ha de seguir el Contratista y el Director de Obra.

Además son de aplicación las modificaciones de diferentes artículos del PG-3, recogidas en los siguientes documentos:

- Anexos a la Instrucción sobre secciones de firme en Autovías O.M. de 31 de julio de 1986, artículos:

* 500 "Zahorra natural" (antes "Subbases granulares")
* 501 "Zahorra artificial"
* 516 "Hormigón compactado"
* 517 "Hormigón magro"

La derogación de la Instrucción por la O.M. de 23 de mayo de 1989 (BOE 30 de junio), por la que se aprueba la Instrucción 6.1 y 2-IC sobre firmes, ha de entenderse como aplicable a la Instrucción en sí, pero no a los artículos del Pliego contenidos en sus anexos, que se pueden seguir incluyendo en pliegos de prescripciones técnicas particulares de proyectos.

- Orden Circular 294/87T, de 23 de diciembre de 1987:
Los artículos modificados por esta O.C. (530 "Riegos de imprimación", 531 "Riegos de adherencia" y 532 "Riegos de curado", antes "Tratamientos superficiales", que se revisaba y pasaba a ser el nuevo artículo 533), quedan derogados por la O.C. 5/2001, si bien se hace referencia a la O.C. 294/87 T por ser la que suprime los artículos 533 y 534 del PG-3, anteriores a la misma y referentes a macadam bituminoso por penetración.

- Orden Circular 297/88T, de 29 de marzo de 1988, artículos:
* 510 "Suelos estabilizados 'in situ' con cal"
* 511 "Suelos estabilizados 'in situ' con cemento", que recoge parte del artículo 512 "Suelos estabilizados con cemento", ocupando el lugar del anterior artículo 511 "Suelos estabilizados con productos bituminosos", que se suprime del Pliego.
* 533 "Tratamientos superficiales mediante riegos con gravilla" El artículo 540 "Tratamientos superficiales con lechada bituminosa" que figuraba en esta O.C. queda sustituido por el artículo 540 de la O.C. 5/2001.

- Orden Ministerial de 28 de septiembre de 1989, artículo:
* 104 "Desarrollo y control de las obras"

- Orden Circular 311/90 C y E de 20 de marzo, artículo:
* 550 "Pavimentos de hormigón vibrado" (antes "Pavimentos de hormigón")

- Orden Ministerial de 27 de diciembre de 1999, artículos:
* 200 "Cales para estabilización de suelos", en sustitución de los artículos 200 "Cal aérea" y 201 "Cal hidráulica", que se suprimen del PG-3.
* 202 "Cementos"
* 211 "Betunes asfálticos"
* 212 "Betunes fluidificados para riegos de imprimación" (antes "Betunes asfálticos fluidificados")
* 213 "Emulsiones bituminosas" (antes "Emulsiones asfálticas")
* 214 "Betunes fluxados"
* 215 "Betunes asfálticos modificados con polímeros"
* 216 "Emulsiones bituminosas modificadas con polímeros"

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE ANDALUCIA
Expediente 30943 Fecha SEVILLA
VISADO

Se suprime el artículo 210 "Alquitranes" (antes "Alquitranes para carreteras").

Esta Orden Ministerial deja sin efecto las modificaciones introducidas en los artículos 211 "Betunes asfálticos", 212 "Betunes asfálticos fluidificados", 213 "Emulsiones asfálticas" y 214 "Betunes fluxados" por la O.M. del 21 de enero de 1988 que, a su vez, fue modificada por la O.M. de 8 de mayo de 1989, al igual que aquellas modificaciones introducidas en los artículos 215 "Betunes asfálticos modificados con polímeros" y 216 "Emulsiones bituminosas modificadas con polímeros" por la O.C. 322/97 de 24 de febrero.

- Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999, artículos:
* 700 "Marcas viales"
* 701 "Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes" (antes "Señales de circulación")
* 702 "Captafaros retrorreflectantes"
* 703 "Elementos de balizamiento retrorreflectantes"

* 704 "Barreras de seguridad"

Se suprimen los artículos 278 "Pinturas a emplear en marcas viales reflexivas", 279 "Pinturas para imprimación anticorrosiva de superficies de materiales férreos a emplear en señales de circulación" y 289 "Microesferas de vidrio a emplear en marcas viales reflexiva.

- Orden Circular 326/00, de 17 de febrero de 2000, artículos:
* 290 "Geotextiles"
* 300 "Desbroce del terreno"
* 301 "Demoliciones"
* 302 "Escarificación y compactación"
* 303 "Escarificación y compactación del firme existente"
* 304 "Prueba con supercompactador"
* 320 "Excavación de la explanación y préstamos"
* 321 "Excavación en zanjas y pozos"
* 322 "Excavación especial en taludes en roca"
* 330 "Terraplenes"
* 331 "Pedraplenes"
* 332 "Rellenos localizados"
* 333 "Rellenos todo uno"
* 340 "Terminación y refino de la explanada"
* 341 "Refino de taludes"
* 400 "Cunetas de hormigón ejecutadas en obra" (antes "Cunetas y acequias de hormigón ejecutadas en obra")
* 401 "Cunetas prefabricadas" (antes "Cunetas y acequias prefabricadas")
* 410 "Arquetas y pozos de registro"
* 411 "Imbornales y sumideros"
* 412 "Tubos de acero corrugado y galvanizado"
* 420 "Zanjas drenantes" (antes "Drenes subterráneos")
* 421 "Rellenos localizados de material filtrante"
* 422 "Geotextiles como elemento de filtro y drenaje"
* 658 "Escollera de piedras sueltas"
* 659 "Fábrica de gaviones"
* 670 "Cimentaciones por pilotes hincados a percusión"
* 671 "Cimentaciones por pilotes de hormigón armado moldeados in situ"
* 672 "Pantallas continuas de hormigón armado moldeadas in situ"
* 673 "Tablestacados metálicos"
* 674 "Cimentaciones por cajones indios de hormigón armado"
* 675 "Anclajes"
* 676 "Inyecciones"
* 677 "Jet grouting"

- Escrito del Director General de Carreteras, de fecha 24 de mayo de 2000, artículos:
* 240 "Barras corrugadas para hormigón estructural"
* 241 "Mallas electrosoldadas"
* 242 "Armaduras básicas electrosoldadas en celosía"
* 243 "Alambres para hormigón pretensado"
* 244 "Cordones de dos (2) o tres (3) alambres para hormigón pretensado"
* 245 "Cordones de siete (7) alambres para hormigón pretensado"
* 246 "Tendones para hormigón pretensado"
* 247 "Barras de pretensado"
* 248 "Accesorios para hormigón pretensado" en sustitución de los artículos 240 al 248, ambos inclusive, que habían sido aprobados mediante O.M. del 21 de enero de 1988.
* 620 "Perfiles y chapas de acero laminados en caliente, para estructuras metálicas" que revisa y amplía los artículos 250 al 254, ambos inclusive
* 280 "Agua a emplear en morteros y hormigones"
* 281 "Aditivos a emplear en hormigones"
* 283 "Adiciones a emplear en hormigones"
* 285 "Productos filmógenos de curado"
* 287 "Poliestireno expandido para empleo en estructuras"
* 610 "Hormigones"
* 610A "Hormigones de alta resistencia" en sustitución de los artículos con el mismo número del PG-3.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 20943 Fecha SEVILLA
V I S A D O

- Orden Circular 5/2001, de 24 de mayo de 2001, artículos:
* 530 "Riegos de imprimación"
* 531 "Riegos de adherencia"
* 532 "Riegos de curado"
* 540 "Lechadas bituminosas"
* 542 "Mezclas bituminosas en caliente"
* 543 " Mezclas bituminosas discontinuas en caliente para capas de rodadura"
* 550 "Pavimentos de hormigón vibrado"

Estos artículos sustituyen a los artículos 530, 531, 532, 540, 542 y 550 del PG-3 y sus modificaciones por las Órdenes Circulares 294/87T, 297/88T, 299/89T, 322/97 y 311/90 CyE.

- Orden Circular 10/2002, de 30 de septiembre de 2002, artículos:
* 510 "Zahorras"
* 512 "Suelos estabilizados in situ"
* 513 "Materiales tratados con cemento (suelocemento y gravacemento)"

* 551 "Hormigón magro vibrado"

Estos artículos sustituyen a los artículos 500, 501, 510, 511, 512 513 y 517 del PG-3 y sus modificaciones por las Orden Circular 297/88T y por la Orden Ministerial de 31 de Julio de 1986.

- Orden Circular 10 bis/2002, de 27 de noviembre de 2002, artículos:

* 510 "Zahorras"
* 513 "Materiales tratados con cemento (suelocemento y gravacemento)"
* 540 "Lechadas bituminosas"
* 542 "Mezclas bituminosas en caliente"
* 543 " Mezclas bituminosas discontinuas en caliente para capas de rodadura"
* 550 "Pavimentos de hormigón vibrado"

Estos artículos modifican parcialmente a los artículos 510, 513, 540, 542, 543 y 550 aprobados por las Órdenes Circulares 5/2001 y 10/2002.

- Orden Ministerial FOM/891/04, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes , relativos a firmes y pavimentos .

Incorporó los siguientes artículos:

* 510 Zahorras
* 512 Suelos estabilizados in situ
* 513 Materiales tratados con cemento (suelocemento y gravacemento)
* 530 Riegos de imprimación
* 531 Riegos de adherencia
* 532 Riegos de curado
* 540 Lechadas bituminosas
* 542 Mezclas bituminosas en caliente
* 543 Mezclas bituminosas discontinuas en caliente para capas de rodadura
* 550 Pavimentos de hormigón
* 551 Hormigón magro vibrado.

Derogó los siguientes artículos:

* 203 Yesos y escayolas
* 220 Baldosas de cemento
* 221 Ladrillos huecos
* 222 Ladrillos macizos
* 223 Ladrillos perforados
* 500 Subbases granulares
* 501 Zahorra artificial
* 502 Macadam
* 510. Suelos estabilizados in situ con cal.
* 511. Suelos estabilizados con productos bituminosos.
* 512. Suelos estabilizados con cemento.
* 513 Grava-cemento.
* 514. Grava-emulsión.
* 515. Grava-escoria.
* 530. Riegos de imprimación.
* 531. Riegos de adherencia.
* 532. Tratamientos superficiales.
* 533. Macadam bituminoso por penetración con ligantes viscosos.
* 534. Macadam bituminoso por penetración con ligantes fluidos.
* 540. Tratamientos superficiales con lechada bituminosa.
* 541. Mezclas bituminosas en frío.
* 542. Mezclas bituminosas en caliente.
* 550. Pavimentos de hormigón.
* 560. Adoquines de piedra labrada.
* 570. Bordillos.
* 650. Chapados de piedra.
* 651. Mampostería careada.
* 652. Mampostería concentrada.
* 653. Mampostería descafilada.
* 654. Mampostería en seco.
* 655. Mampostería ordinaria.
* 656. Sillería.
* 657. Fábricas de ladrillo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

- Orden Circular 21/2007 Sobre el uso y especificaciones que deben cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU).

- Orden FOM/3818/2007, de 10 de diciembre por la que se dictan instrucciones complementarias para la utilización de de elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carretera. (BOE 27/12/07).

Deroga los artículos:

* 680 "Encofrados y moldes"
* 681 "Apeos y cimbras"
* 693 "Montaje de elementos prefabricados".

- Orden Circular 24/08 , que modifica los artículos:
* 542 "Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso"
* 543 "Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas".

- Orden Circular 8/01 sobre reciclado de firmes :

Aprobó los tres primeros artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Conservación de Carreteras (PG-4):
* 20. Reciclado «in situ» con emulsión de capas bituminosas.
* 21. Reciclado «in situ» con cemento de capas firme.
* 22. Reciclado en central en caliente de capas bituminosas.

100.2.- Ámbito de aplicación

El Presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al "Proyecto de Construcción de Carril-Bici Ciudad 21/2.009 en Antequera (Málaga)".

Artículo 101.- DISPOSICIONES GENERALES

101.1.- Normativa de referencia

Además de lo especificado en el presente Pliego, serán de aplicación las siguientes normas, disposiciones y reglamentos cuyas prescripciones, en cuanto puedan afectar a las obras objeto de este Pliego, quedan incorporadas a él formando parte integrante del mismo.

- Instrucción de hormigón estructural, EHE (Real Decreto 996/1999 de 11 de junio que modifica al Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre).
- Instrucción para la recepción de cementos, RC-08 (Real Decreto 956/2.008, de 6 de junio)
- LEY 30/07, de 30 de octubre, DE CONTRATOS DEL SECTOR PUBLICO (En vigor desde el 30 de abril de 2008).
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para Contratación de obras del Estado (Decreto 3854/1970 del 31 de Diciembre)
- ORDEN FOM /3053/2008, de 23 de Septiembre, por la que se aprueba la Instrucción Técnica para la instalación de reductores de velocidad y bandas transversales de alerta en Carreteras de la Red de Carreteras del Estado
- Ley 38/1999, de 5 de Noviembre de Ordenación de la Edificación.
- Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo del Ministerio de la Vivienda. Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 1371/2007 de 19 de Octubre del Ministerio de la Vivienda por el que modifica el Real Decreto 314/2006.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes, de la Dirección General de Carreteras, de Febrero de l976 (P.G.-3).
- Recomendaciones para el Control de Calidad en Obras de Carretera (MOPU/87).
- Real decreto 842/2002 de 2 de Agosto del Ministerio de ciencia y Tecnología. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 140/2003 de 7 de Febrero, del Ministerio de la Presidencia. Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
- Normas de Abastecimiento y Saneamiento de la Dirección General de Obras Hidráulicas.
- Pliego General de Condiciones Facultativas para tuberías de abastecimiento de aguas, aprobado por O.M. de 28 de Julio de 1.974.
- Pliego de Condiciones para fabricación, transporte y montaje de tuberías de hormigón de la Asociación Técnica de Derivados del Cemento.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de población (O.M.15.9.86, BOE 23.9.86).
- Normas de Ensayo del Laboratorio de Transportes y Mecánica del Suelo- normas NLT- (MOPU).
- Instrucciones de Carreteras.- Normas 5.2-I.C Drenaje.- 6.1.I.C. Firmes - Flexibles.- 6.2.I.C. Firmes Rígidos.-6.2.10 Refuerzo de Firmes.
- Instrucción E.M. 62 para estructuras de acero, del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento.
- Normas U.N.E. de aplicación.
- Normas de ensayo, del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX).
- Métodos de ensayo, del Laboratorio Central de Ensayos de Materiales.
- Instrucción para la fabricación y suministro de hormigón preparado, del Ministerio de Obras públicas y Urbanismo. (EHPRE-72).
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre del Ministerio de la Presidencia. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 2177/2004 de 12 de Noviembre del Ministerio de la Presidencia por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 604/2006 de 19 de Mayo del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
- Ley 32/2006 de 18 de octubre, Reguladora de la Subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto 1109/2007 de 24 de Agosto del Ministerio de Trabajo y Asuntos sociales, por el que se desarrolla la Ley 32/2006.
- Ley 31/2005 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 171/2004 de 30 de Enero del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales que desarrolla la Ley 31/2005.
- Real decreto 485/1997 de 14 de Abril del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30343
Fecha SEVILLA 10
VISADO

- Decreto 72/1992 de 5 de mayo. Normas Técnicas para la accesibilidad y la eliminación de barreras arquitectónicas, urbanísticas y en el transporte en Andalucía.
- Real Decreto 505/2007 de 20 de Abril por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.
- Normas, homologaciones y ordenanzas del Ilmo. Ayuntamiento de Benalmádena y las compañías de explotación de los servicios básicos.
- Reglamento General de Carreteras (Real Decreto 1812/1994 de 2 de septiembre. B.O.E. 228 de 23-9-94).
- Ley 8/2001 de 22 de Julio, de la Comunidad Autónoma de Andalucía, de Carreteras de Andalucía.
- Ley 7/1994 de 18 de Mayo, de la Comunidad Autónoma Andaluza, de Protección Ambiental.
- Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 16/1985, de 25 de Junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1.627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Todos aquellos preceptos sobre seguridad y salud en el trabajo que estén incluidos en las Ordenanzas Laborales, Reglamentos del Trabajo, Convenios Colectivos y Reglamentos de Régimen interior en vigor.
- Real Decreto Legislativo 1.302/1986, de 28 de Junio, de evaluación de impacto ambiental, modificado por Real Decreto Ley 9/2000, de 6 de Octubre, de evaluación de impacto ambiental.
- Decreto 292/1995, de 12 de Diciembre, de la Comunidad Autónoma de Andalucía por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental de la Comunidad Autónoma Andaluza.
- Decreto 297/1995, de 19 de Diciembre, de la Comunidad Autónoma de Andalucía
por el que se aprueba el Reglamento de Calificación Ambiental.
- Decreto 283/1995, de 21 de Noviembre, de la Comunidad Autónoma de Andalucía
por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de la Comunidad Autónoma Andaluza.
- Decreto 153/1996, de 30 de Abril, de la Comunidad Autónoma de Andalucía por el que se aprueba el Reglamento de Informe Ambiental.
- Real Decreto 111/1986, de 10 de Enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de Junio del patrimonio histórico español.
- Decreto 19/1995, de 7 de Febrero, por el que se aprueba el Reglamento de protección y fomento del patrimonio histórico de Andalucía. (BOJA 43, de 17 de Marzo).
- Decreto 4/1993, de 26 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de organización administrativa del patrimonio histórico de Andalucía (BOJA 18, de 18 de Febrero).
- Decreto 32/1993, de 16 de Marzo, por el que se aprueba el Reglamento de actividades arqueológicas (BOJA núm. 46, de 4 de Mayo).
- Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- Real Decreto 1215/97, de 18 de Julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Orden de 7 de Mayo de 1993 por la que se aprueban las Normas para la Redacción de Proyectos y Documentación Técnica para Obras de la Consejería de Obras Públicas y Transportes.
- Orden Circular 1/99 de la Dirección General de Carreteras de la Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía por la que se aprueba la Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía.
- Órdenes Circulares de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento

Y en general, cuantas prescripciones figuran en los reglamentos, Normas e Instrucciones Oficiales, que guarden relación con obras del presente Proyecto, o con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

Si de la aplicación conjunta de los Pliegos y Disposiciones anteriores surgiesen discrepancias para el cumplimiento de determinadas condiciones o conceptos inherentes a la ejecución de las obras, el Contratista se atendrá a las especificaciones del presente Pliego Condiciones y sólo en el caso de que aún así existiesen contradicciones, aceptará la interpretación de la Dirección de Obra, siempre que no se modifiquen las bases económicas establecidas en el Contrato, en cuyo caso se estará a lo dispuesto en la Ley de Contratos de las Administraciones Publicas y su Reglamento, o normativa sustitutiva y/o complementaria que promulgue la Junta de Andalucía, en uso de sus competencias.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

101.2.- Dirección de las obras

101.2.1.- Definiciones

Por Dirección de Obra se entiende el equipo de colaboradores del Director de Obra que, con titulación adecuada y suficiente sea directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras a las órdenes del Director de Obra y que desarrollarán su labor en función de las atribuciones derivadas de sus títulos profesionales o de sus conocimientos específicos.

La propiedad designará al Director de las Obras que será la persona directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras.

101.2.2.- Funciones

El Director de Obra desempeñará funciones directoras e inspectoras, supervisando la actuación del Contratista y del Control de Calidad, a fin de que los trabajos sirvan de la mejor forma a los intereses de

la propiedad.

Las funciones básicas comprendidas en dicha Dirección de Obra son las que se relacionan a continuación, sin perjuicio de las señaladas en la legislación vigente:

- Exigir al Contratista el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Realizar el Informe previo a la ejecución de la obra.
- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones del Contrato de Obras.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al Proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas.
- Garantizar el cumplimiento del Programa de Trabajos y por tanto el Plazo de Ejecución, emitiendo los correspondientes informes.
- Activación y Revisión del proyecto "según construido" a realizar por el Contratista, durante el desarrollo de las obras.
- Realizar un Informe mensual de la ejecución y ritmo de la obra.
- Definir aquellas Condiciones Técnicas que el presente Pliego de Prescripciones deja a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de Planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato y de forma que no se produzcan retrasos en la obra.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- En el caso en que sea imprescindible una modificación de unidades de obra o de nuevas unidades, habrán de ser aprobadas por el Gerente de Obra. En cualquier caso el Director de Obra estudiará, si procediera, al menos dos alternativas constructivas de la modificación o de las nuevas unidades
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarias para la ejecución de las obras y ocupaciones de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionadas con las mismas.
- En casos excepcionales, tramitar anticipadamente, las propuestas correspondientes a las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, proponiendo soluciones alternativas a G.I.A.S.A.
- Redactar, en su caso, los posibles proyectos modificados y complementarios reglamentariamente autorizados.
- Además del libro de Órdenes a utilizar, se llevará un Libro de Incidencias por parte del Director de Obra en el que se reflejarán diariamente las incidencias más destacadas en cualquiera de los aspectos de la obra.
- Participar en las recepciones (provisional y definitiva) y redactar el Proyecto de Liquidación de las obras conforme a las normas legales establecidas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Definir las prioridades de actuación, cuando sea preciso.
- Cumplimiento y formalización de todas las demás relaciones contractuales que se deduzcan del presente Pliego.
- Elaborar el Informe Final de la Obra.
- Supervisión de las condiciones de Seguridad y Salud laboral, incidiendo sobre los Técnicos Responsables ya sean del equipo del Contratista o del propio Coordinador de la Dirección de Obra, efectuando las sugerencias oportunas a cualquiera de los implicados haciendo que se escriban las observaciones que se consideren pertinentes en el Libro de Incidencias específico de Seguridad y Salud laboral, para su traslado a la Inspección de Trabajo y establecimiento por ésta de las sanciones que correspondan.

Como responsable de la consecución de los objetivos establecidos, tendrá la autoridad de dar las órdenes oportunas a los Contratistas de las Obras en relación con las mismas, y en particular podrá rechazar obras realizadas que no estén de acuerdo con el Contrato de Obras, y exigir la paralización y rectificación de obras en marcha en las que, con razones fundadas, no se vayan a cumplir las condiciones del Contrato de Obras.

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

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

101.3.- Personal del Contratista

El Jefe de Obra del Contratista será la persona, elegida por el Contratista y aceptada por la Dirección de obra, con capacidad suficiente para:

- Representar al Contratista siempre que sea necesario según los Pliegos de Cláusulas, así como en otros actos derivados del cumplimiento de las obligaciones contractuales, siempre en orden a la ejecución y buena marcha de las obras.
- Organizar la ejecución de la obra e interpretar y poner en práctica las órdenes del Ingeniero Director de las Obras o sus colaboradores.
- Proponer a la Dirección o colaborar con ella en la resolución de los problemas que se planteen durante la ejecución.

El Director de las obras podrá suspender los trabajos o incluso solicitar la designación de un nuevo Delegado o colaborador de éste, siempre que se incurra en actos u omisiones que comprometan o

perturben la buena marcha de las obras o el cumplimiento de los programas de trabajo, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos del contrato.

El Director de las Obras podrá exigir al contratista la designación de nuevo personal facultativo si así lo requieren los trabajos. Se presumirá que existe dicho requisito en caso de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, documentos que reflejen el desarrollo de las obras como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes del Director de las Obras y otros análogos definidos por las disposiciones del contrato ó convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

101.4.- Ordenes al Contratista

El Jefe de Obra será el interlocutor del Director de la obra, con obligación de recibir todas las comunicaciones verbales y/o escritas, que dé el Ingeniero Director directamente o a través de otras personas; debiendo cerciorarse, en este caso, de que están autorizadas para ello y/o verificar el mensaje y confirmarlo, según su procedencia, urgencia e importancia. Todo ello sin perjuicio de que el Director de las Obras pueda comunicar directamente con el resto del personal oportunamente, que deberá informar seguidamente a su Jefe de Obra.

El Jefe de Obra es responsable de que dichas comunicaciones lleguen fielmente, hasta las personas que deben ejecutarlas y de que se ejecuten. Es responsable de que todas las comunicaciones escritas de la Dirección de obra estén custodiadas, ordenadas cronológicamente y disponibles en obra para su consulta en cualquier momento. Se incluyen en este concepto los planos de obra, ensayos, mediciones, etc.

El Jefe de Obra deberá acompañar al Director de las Obras, cuando éste lo requiera, en las visitas de inspección a la obra y transmitir inmediatamente a su personal las instrucciones que reciba del Ingeniero Director , incluso en presencia suya, (por ejemplo, para aclarar dudas), si así lo requiere dicho Director.

El Jefe de Obra tendrá obligación de estar enterado de todas las circunstancias y marcha de obras e informar al Director de las Obras a su requerimiento en todo momento, o sin necesidad de requerimiento si fuese necesario o conveniente.

Lo expresado vale también para los trabajos que efectuasen subcontratistas o destajistas, en el caso de que fuesen autorizados por la Dirección de las Obras.

El Director de las Obras abrirá el Libro de Ordenes que permanecerá custodiado en obra por el Contratista, en lugar seguro y de fácil disponibilidad para su consulta y uso. El Libro de Órdenes y Visitas constará de páginas numeradas por triplicado para su distribución al Contratista, a la Dirección de Obra y a la Propiedad.

Se hará constar en él las instrucciones que el Director de las Obras estime convenientes para el correcto desarrollo de la obra. Así mismo, se hará constar en él, al iniciarse las obras o, en caso de modificaciones durante el curso de las mismas, con el carácter de orden, la relación de personas que, por el cargo que ostentan o la delegación que ejercen, tienen facultades para acceder a dicho Libro y transcribir en él órdenes, instrucciones y recomendaciones que se consideren necesarias comunicar al Contratista.

Las ordenes emanadas de la superioridad jerárquica del Director de las Obras, salvo casos de reconocida urgencia, se comunicarán al Contratista por intermedio de aquél. De darse la excepción expresada, la Autoridad Promotora de la orden la comunicará al Director de las Obras con análoga urgencia.

101.5.- Libro de incidencias

El Coordinador de Seguridad y Salud o, en su defecto, la Dirección de Obra dispondrá de un Libro de Incidencias, que constará de hojas numeradas por duplicado, habilitado al efecto. A dicho Libro de Incidencias tendrán acceso la Dirección de Obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos que tengan responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.

101.6.- Disposiciones finales

En todo aquello que se no se haya concretamente especificado en este Pliego de Condiciones, el Contratista se atendrá a lo dispuesto por la Normativa vigente para la Contratación y Ejecución de las Obras de las Administraciones Públicas, con rango jurídico superior.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE ANDALUCIA
Expediente
30843
Fecha
SEVILLA
30/06/2010
V I S A D O

Artículo 102.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

102.1.- Descripción general de las obras

La descripción general de las obras queda recogida en la memoria de este proyecto.

102.2.- Planos de detalle

Los planos del Proyecto servirán para la correcta ejecución de las obras pudiéndose deducir de ellos los planos de ejecución en obra o en taller. A petición del Director de Obra, el Contratista preparará todos los planos de detalles que se estimen necesarios para la ejecución de las obras contratadas.

Dichos planos se someterán a aprobación del citado Director, acompañando si fuese preciso, las memorias y cálculos justificativos que se requieran para su mejor comprensión, realizados por técnico competente en la materia.

102.3.- Contradicciones, omisiones o errores

Los documentos que componen el Proyecto son:
1.- Memoria y Anexos
2.- Planos
3.- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
4.- Presupuesto

En el caso de contradicciones, dudas o discrepancias entre los distintos documentos del Proyecto el orden de prelación será el siguiente:
- Presupuesto.
- Pliegos de Condiciones.
- Planos.
- Memoria.

Si el Director de Obra encontrase incompatibilidad en la aplicación conjunta de todas las especificaciones técnicas que definen una Unidad de Obra, aplicará solamente aquellas limitaciones que a su juicio reporten mayor calidad.

Las omisiones en el Pliego, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en los Planos y Pliego de Prescripciones, o que por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

102.4.- Documentos que se entregan al Contratista

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

102.4.1.- Documentos contractuales

Son documentos contractuales el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, los Planos, el Cuadro de Precios Unitarios y los Presupuestos con precios descompuestos, estados de mediciones y valoraciones.

Será documento contractual el Programa de Trabajos, si fuera obligatorio según lo dispuesto en la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas ó, en su defecto, en los pliegos de cláusulas administrativas.

Si se estimare necesario calificar de contractual cualquier otro documento del Proyecto, se hará constar así en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, estableciendo a continuación las normas por las que se regirán los incidentes de contradicción con los otros documentos contractuales, de forma análoga a la expresada en el apartado 102.3 del presente Pliego. No obstante lo anterior, el carácter contractual sólo se considerará aplicable a dicho documento si se mencionase expresamente en los Pliegos de Cláusulas Administrativas Particulares, de acuerdo con la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

102.4.2.- Documentos informativos

Los datos sobre sondeos, procedencia de materiales (a menos que tal procedencia se exigiera en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares), ensayos, condiciones locales, estudios de maquinaria, de programación, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen habitualmente en la Memoria de los Proyectos, se considerarán documentos informativos. Aunque dichos documentos representasen una opinión fundada de la Administración, ello no supondrá que ésta se responsabilice de la certeza de los datos que se contengan; y, en consecuencia, se deberán aceptar tan sólo como complementos de la información que el Contratista deberá adquirir directamente y por sus propios medios. Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto y negligencia en la obtención de todos los datos que afecten al Contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

Artículo 103.- COMIENZO DE LAS OBRAS

103.1.- Comprobación del Replanteo

Dentro del plazo consignado en el Contrato de Obra, la Dirección de Obra junto con el Contratista comprobarán el replanteo hecho previamente a la licitación, reponiendo los puntos característicos que por el paso del tiempo hayan desaparecido.

La comprobación del replanteo deberá incluir, como mínimo, el eje principal de los diversos tramos de obra y los ejes principales de las obras de fábrica así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle. Las bases de replanteo se marcarán mediante elementos de carácter permanente.

El Acta de comprobación del replanteo reflejará la conformidad o disconformidad del mismo respecto de

los documentos contractuales del Proyecto, con especial y expresa referencia a las características geométricas de la obra, a la autorización para la ocupación de los terrenos necesarios y a cualquier punto que pueda afectar al cumplimiento del Contrato.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta de Comprobación del Replanteo; al cual se unirá el expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

El Director de la obra autorizará con su firma el texto del Acta en el Libro de Ordenes, que será trascrito por el Contratista.

103.2.- Apertura del Centro de Trabajo

El Contratista comunicará por escrito a la Dirección de Obra la apertura del Centro de Trabajo, de acuerdo con los requisitos legales establecidos.

103.3.- Programa de Trabajos

Independientemente del Plan de Obra contenido en este Proyecto, el Contratista presentará un Programa de Trabajos en el plazo máximo de un (1) mes a partir de la Comprobación del Replanteo, que deberá ajustarse al plazo contractual, teniendo en cuenta los períodos precisos para los replanteos de detalle y los ensayos de aceptación.

En este programa de Trabajos indicará el orden en que ha de proceder, hitos parciales y los métodos por los que se propone llevar a cabo las obras.

El Programa de Trabajos del Contratista no contravendrá el del Proyecto y expondrá con suficiente minuciosidad las fases a seguir, con la situación de cada tipo a principios y finales de cada mes.

El Programa de Trabajos formará parte del contrato y estará firmado por ambas partes siendo consiguientemente contractual su contenido.

La programación de los trabajos será actualizada por el Contratista cuantas veces sea requerido para ello por el Director de las Obras. No obstante, tales revisiones no eximen al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos de ejecución estipulados en el contrato de adjudicación y de las penalizaciones que como consecuencia de los retrasos se planteen de acuerdo con el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

103.4.- Orden de iniciación de las obras

El Contratista iniciará las obras tan pronto como reciba la orden del Director de obra y comenzará los trabajos en los puntos que se señalen.

Si no obstante haber formulado el Contratista en el Acta de Comprobación del replanteo observaciones que pudieran afectar a la ejecución del proyecto, el Director de las Obras decidiese su iniciación, el Contratista estará obligado a iniciarlas sin perjuicio de su derecho a exigir, en su caso, las responsabilidad que a la Administración incumba como consecuencia inmediata y directa de las órdenes que emita.

Artículo 104.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

104.1.- Replanteo de detalle de las obras

El Director de las Obras aprobará los replanteos de detalle necesarios para la ejecución de las obras, y suministrará al Contratista toda la información necesaria para que puedan ser realizados.

104.2.- Equipos de maquinaria

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha 30/06/2010
VISADO

El Contratista queda obligado a aportar a las obras el equipo de maquinaria y medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la ejecución de las mismas en los plazos establecidos en el contrato.

La maquinaria permanecerá en obra mientras se están ejecutando unidades en las que hayan de utilizarse y no podrán ser retirados sin conocimiento del Ingeniero Director de las Obras. Las piezas averiadas serán reemplazadas siempre que su reparación pudiera suponer una alteración del programa de trabajo.

Cualquier modificación que el Contratista propusiere introducir en un equipo de maquinaria cuya aportación revista carácter obligatorio, por venir exigida en el Contrato o haber sido comprendida en la licitación, necesitará la aprobación de la Administración, previo informe del Director de las Obras.

El Contratista propondrá los equipos de maquinaria a emplear en la ejecución de las obras, que serán aprobados por el Director de las Obras después de las pruebas de fabricación, en su caso, y de la realización del tramo de prueba.
El tráfico de maquinaria pesada que se producirá durante la fase de construcción, ha de planificarse utilizando aquellas rutas que resultasen menos molestas para las zonas pobladas próximas, contando para ello con las rutas que las circunvalen y, si fuera preciso, contando con la presencia de agentes que controlen el tráfico. En el caso de existir una imposibilidad técnica para conseguirlo se facilitará una

circulación fluida al atravesar las zonas residenciales, limitando a su vez la velocidad máxima para minimizar en lo posible la emisión de ruidos, vibraciones y gases.

104.3.- Control de calidad

El Contratista está obligado a realizar su propio Control de Calidad, denominado Control de Calidad de Producción, por lo que está obligado a disponer de un laboratorio auxiliar en obra o sus proximidades, acreditado y dotado de personal especializado y suficiente, en el que se realizarán los ensayos habituales y necesarios para el autocontrol durante la ejecución de las obras al ritmo exigido por el Programa de Trabajo.

El Contratista presentará en el plazo de un (1) mes a partir del inicio de las obras un Plan de Control de Calidad de Producción donde se indique:

- Ubicación del Laboratorio
- Medios disponibles
- Organización del personal del Laboratorio
- Plan de ensayos de producción cuya frecuencia será, como mínimo, la que figura en el anejo 1.2.27 de este proyecto
- Formularios a emplear como Actas de ensayos
- Formularios a emplear para los informes mensuales

Todos los gastos que se originen con motivo de estos ensayos, análisis y pruebas, siempre que no excedan el 1 % del PEM de proyecto, serán de cuenta del Contratista quien pondrá a disposición del Director de la Obra, si éste así lo decide, los aparatos necesarios, en Laboratorio montado al efecto, para determinar las principales características de cementos, hormigones y demás materiales que se hayan de utilizar en la obra.

104.4.- Materiales

Todos los materiales que se utilicen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, pudiendo ser rechazados en caso contrario por el Ingeniero Director. Por ello, todos los materiales que se propongan ser utilizados en obra deben ser examinados y ensayados antes de su aceptación en primera instancia mediante el control del Contratista.

Los productos importados de otros Estados miembros de la Comunidad Económica Europea, aún cuando su designación y su marcaje fueran distintos de los indicados en el presente Pliego, podrán utilizarse si de los documentos que acompañaren a dichos productos se desprendiera claramente que se trata, efectivamente, de productos idénticos a los que se designan en España de otra forma; se tendrán en cuenta, para ello, los resultados de los ensayos que hubieran realizado las autoridades competentes de los citados Estados, con arreglo a sus propias normas.

Si una partida fuere identificable, y el Contratista presentare una hoja de ensayos, suscrita por un laboratorio u organismo de control o certificación oficialmente acreditado por un Estado miembro de la Comunidad Económica Europea, sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para comprobar que el producto no ha sido alterado durante los procesos posteriores a la realización de dichos ensayos.

Si el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijase las procedencias de unos materiales, y durante la ejecución de las obras se encontrasen otros idóneos que pudieran emplearse con ventaja técnica o económica sobre aquellos, el Director de las Obras podrá autorizar ó, en su caso, ordenar un cambio de procedencia a favor de éstos.

Los lugares propuestos por el Contratista han de ser necesariamente autorizados por el Ingeniero Director y demás organismos medioambientales afectados.

El Director de las Obras autorizará al Contratista el uso de materiales procedentes de demolición, excavación o tala en las obras; en caso contrario le ordenará los puntos y formas de acopio de dichos materiales, y el Contratista tendrá derecho al abono de los gastos suplementarios de transporte, vigilancia y almacenamiento.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843 Fecha 30/06/2010
VISADO

104.4.1.- Características de referencia del material

Una vez comprobado que el material cumple todas las condiciones establecidas en este Pliego, el Director de las Obra aprobará el material y fijará las características de referencia. Se tomarán como características de referencia, para cada tipo de material, la media de todos los resultados de cada tipo de ensayo prescrito. Los valores así obtenidos deberán deferir de los valores límites establecidos en margen suficiente para que sea razonable esperar que, con la heterogeneidad propia del material y la dispersión que introduce la ejecución en obra y su control, los valores obtenidos en el control de calidad de la ejecución de las obras cumplan los límites establecidos.

104.4.2.- Suministro

Cada partida que llegue a obra vendrá acompañada de un albarán, una hoja de características con los resultados de análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca la partida suministrada y un certificado de garantía de calidad que exprese el cumplimiento de las características exigidas al tipo de producto solicitado. Si el fabricante tuviera para este producto un sello o marca de calidad oficialmente reconocido por un Estado miembro de la Comunidad Europea, y lo hace constar en el albarán, no precisará acompañar el certificado de garantía.

El albarán expresará claramente los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la Empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra; número de piezas, longitud y peso.
- Denominación comercial de cada producto y tipo de producto solicitado.

104.4.3.- Acopios

El emplazamiento de los acopios en los terrenos de las obras o en los marginales que pudieran afectarlas, así como el de los eventuales almacenes, requerirán la aprobación previa del Director de las obras.

Si se detectasen anomalías en el suministro, los materiales se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice un cambio de procedencia.

Las superficies utilizadas deberán acondicionarse, una vez utilizado el acopio, restituyéndolas a su natural estado. Todos los gastos e indemnizaciones, en su caso, que se deriven de la utilización de los acopios serán de cuenta del Contratista.

104.5.- Trabajos nocturnos

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Director de las obras, y realizarse solamente en las unidades de obra que él indique. El Contratista deberá instalar equipos de iluminación, del tipo e intensidad que el Director de las obras ordene, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajo

104.6.- Trabajos defectuosos

Este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares expresa, en sus diferentes artículos, los límites dentro de los que se ejercerá la facultad del Director de las obras de proponer a la Administración la aceptación de unidades de obra defectuosas o que no cumplan estrictamente las condiciones del contrato, con la consiguiente rebaja de los precios, si estimase que las mismas son, sin embargo, admisibles. En este caso, el Contratista quedará obligado a aceptar los precios rebajados fijados por la Administración, a no ser que prefiriera demoler y reconstruir las unidades defectuosas, por su cuenta y con arreglo a las condiciones del contrato.

El Director de las obras, en el caso de que se decidiese la demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa, podrá exigir del Contratista la propuesta de las pertinentes modificaciones en el programa de trabajo, maquinaria, equipo y personal facultativo, que garanticen el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido.

104.7.- Construcción y conservación de desvíos

La construcción de desvíos provisionales y accesos provisionales durante la obra, su conservación, señalización y seguridad, serán por cuenta y responsabilidad del Contratista, salvo que expresamente se disponga otra cosa en los demás documentos contractuales del Proyecto, sin perjuicio de que el Ingeniero Director pueda ordenar otra disposición al respecto. Si, por necesidades surgidas durante el desarrollo de las obras, fuera necesario construir desvíos provisionales o accesos a tramos total o parcialmente terminados, se construirán con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras como si hubieran figurado en los documentos del Contrato; pero el Contratista tendrá derecho a que se le abonen los gastos ocasionados. Se ha de garantizar la inexistencia de afecciones sobre las personas por la emisión de ruidos, en la fase de construcción. Para ello se cuidará de cumplir lo establecido en el Reglamento de Calidad del Aire (Decreto 74/1996, de 18 de febrero) y la Orden de 23 de febrero de 1996 que desarrolla este Decreto, en materia de medición, evaluación y valoración de ruidos y vibraciones.

Se entenderá incluido en el abono de los desvíos previstos en el Contrato el abono de los gastos de su conservación. Lo mismo ocurrirá con los tramos de obra cuya utilización haya sido asimismo prevista.

Una vez que los desvíos dejen de ser necesarios el Contratista queda obligado, a su costa, a restituir el terreno a su estado primitivo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

104.8.- Señalización, balizamiento y defensa de obras e instalaciones

Una vez adjudicadas las obras y aprobado el correspondiente programa de trabajo, el Contratista elaborará un Plan de Señalización, Balizamiento y Defensa de la obra en el que se analicen, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el Estudio de Seguridad del proyecto. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas que la Empresa adjudicataria proponga con la correspondiente valoración económica de las mismas que no deberá superar el importe total previsto.

El Contratista señalizará reglamentariamente las zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a personas ajenas a la obra y las rellenará a la mayor brevedad y vallará toda zona peligrosa y establecerá la vigilancia suficiente en especial de noche. Fijará suficientemente las señales en su posición apropiada, y para que no puedan ser sustraídas o cambiadas, y mantendrá un servicio continuo de vigilancia que se ocupe de su reposición inmediata en su caso.

El Director de las Obras podrá introducir las modificaciones y ampliaciones para el mejor cumplimiento de dichas disposiciones en cada tajo, mediante las oportunas órdenes escritas, las cuales serán de obligado

cumplimiento por parte del Contratista.

No deberán iniciarse actividades que afecten a la libre circulación por una carretera sin que se haya colocado la correspondiente señalización, balizamiento y, en su caso, defensa.

Estos elementos deberán ser modificados e incluso retirados, tan pronto como varíe o desaparezca la afección a la libre circulación que originó su colocación, cualquiera que fuere el período de tiempo en que no resultaran necesarios, especialmente en horas nocturnas y días festivos. Si no se cumpliera lo anterior la Administración podrá retirarlos, bien directamente o por medio de terceros, pasando el oportuno cargo de gastos al Contratista, quien no podrá reemprender las obras sin abonarlo ni, en su caso, sin restablecerlos.

El Contratista bajo su cuenta y responsabilidad, asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras.

104.9.- Precauciones especiales durante la ejecución de las obras

104.9.1.- Drenaje

Durante las diversas etapas de su construcción, las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje. Las cunetas y demás desagües se conservarán y mantendrán de modo que no se produzcan erosiones en los taludes adyacentes.

104.9.2.- Incendios

El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios, y a las instrucciones complementarias, o que se dicten por el Director de las obras.

En todo caso, adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios, y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como de los daños y perjuicios que se pudieran producir.

104.10.- Modificación de obra

Sólo podrán introducirse variaciones sin previa aprobación cuando consistan en la alteración en el número de unidades realmente ejecutadas sobre las previstas en las mediciones del proyecto, siempre que no representen un incremento del gasto superior al 10 por 100 del precio primitivo del contrato, Impuesto sobre el Valor Añadido excluido.

Cuando el Director de las obras ordenase, en caso de emergencia, la realización de aquellas unidades de obra fueran imprescindibles o indispensables para garantizar o salvaguardar la permanencia de partes de obra ya ejecutadas anteriormente, o para evitar daños inmediatos a terceros, si dichas unidades de obra no figurasen en los cuadros de precio del contrato, o si su ejecución requiriese alteración de importancia en los programas de trabajo y disposición de maquinaria, dándose así mismo las circunstancias de que tal emergencia no fuere imputable al Contratista ni consecuencia de fuerza mayor, éste formulará las observaciones que estimase oportunas a los efectos de la tramitación de las subsiguiente modificación de obra, a fin de que el Director de las obras, si lo estimase conveniente, compruebe la procedencia del correspondiente aumento de gastos.

104.11.- Vertederos, yacimientos y préstamos

La búsqueda de vertederos, yacimientos y préstamos y la contraprestación a los propietarios de los terrenos es de cuenta del Contratista. Bajo ninguna circunstancia el Contratista podrá utilizar como vertedero aquellas áreas delimitadas como no susceptibles para tal aprovechamiento.

El Ingeniero Director de las Obras podrá prohibir la utilización de un vertedero o préstamo o yacimiento si, a su juicio, atentare contra el paisaje, el entorno o el medio ambiente, sin que ello suponga alteración alguna en los precios.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

En cualquier caso será condición necesaria para la actuación del Contratista en los terrenos del vertedero el permiso por escrito del propietario de los mismos, así como la aprobación oficial de la Agencia del Medio Ambiente.

Terminadas todas las operaciones de vertido, el Contratista llevará a cabo la restitución de la zona.

104.12.- Conservación de las obras ejecutadas durante el plazo de garantía

La conservación del tramo de Proyecto durante la ejecución de las obras correrá a cargo del Contratista Adjudicatario de las mismas.

El Contratista queda comprometido así mismo a conservar a su costa todas las obras que integren el proyecto, durante el plazo de garantía.

Artículo 105.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

105.1.- Daños y perjuicios

El Contratista indemnizará por su cuenta todos los daños causados a terceros como consecuencia de las operaciones que requiera la ejecución de las obras.
Cuando tales perjuicios hayan sido ocasionados como consecuencia inmediata y directa de una orden de la Administración, será ésta la responsable de dichos daños en cuyo caso, la Administración podrá exigir al Contratista la reparación material del daño causado por razones de urgencia, teniendo derecho el Contratista a que se abonen los gastos que tal reparación ocasionen.

105.2.- Objetos encontrados

La Dirección de la Obra o, en su caso, el Contratista y antes de comenzar las obras contactarán para avisar del comienzo de la actividad a la instancia administrativa responsable del Patrimonio y estarán a lo que ella disponga sobre protección concreta de los elementos patrimoniales, monumentos, edificios de interés, áreas con restos, etc.

Si durante las excavaciones se encontrasen restos arqueológicos, se suspenderán los trabajos y se dará cuenta con la máxima urgencia a la Dirección de las Obras, quien, en el plazo más breve posible y previo asesoramiento externo, confirmará o levantará la suspensión de cuyos gastos, en su caso, podrá reintegrarse el Contratista.

105.3.- Evitación de contaminaciones

El Contratista está obligado a cumplir las órdenes de la Dirección de las Obras cuyo objeto sea evitar la contaminación del aire, cursos de agua, lagos, mares, cosechas y en general cualquier clase de bien público o privado que pudieran producir las obras o instalaciones y talleres anejos a las mismas, aunque hayan sido instalados en terreno de propiedad del Contratista, dentro de los límites impuestos en las disposiciones vigentes sobre Medio Ambiente.

Serán por cuenta del Contratista las consideraciones expuestas en los apartados del Plan de Acciones Correctoras Genéricas susceptibles de aplicación en la ejecución de la obra, así como en las disposiciones generales del Anejo de Estudio Ambiental y Medidas Correctoras del presente proyecto.

105.4.- Permisos y licencias

La obtención de los permisos, licencias y autorizaciones que fueran necesarios ante particulares u organismos oficiales, para cruce de carreteras, líneas férreas, cauces, etc., afecciones a conducciones, vertidos a cauces, ocupaciones provisionales o definitiva de terrenos públicos u otros motivos, y los gastos que ello origine, cualquiera que sea su tratamiento o calificación (impuesto, tasa, canon, etc.) y por cualquiera que sea la causa (ocupación, garantía, aval, gastos de vigilancia, servidumbre, etc.), serán por cuenta del Contratista, con excepción de los correspondientes a la expropiación de las zonas definidas en el proyecto.

Además de lo anterior el Contratista deberá de atender las inspecciones oficiales y conseguir las autorizaciones de puesta en marcha de las reposiciones de los servicios afectados ante los propietarios y/ó los organismos competentes.

Asimismo serán a su cargo el anuncio, los carteles de obra, el pago de las tasas oficiales y los gastos por recepción y liquidación previstos

105.5.- Demoras injustificadas en la ejecución de las obras

El Contratista está obligado a cumplir los plazos parciales que fije el Programa de Trabajo aprobado al efecto, y el plazo total con las condiciones que en su caso se indiquen. La demora injustificada en el cumplimiento de dichos plazos acarreará la aplicación al Contratista de las sanciones previstas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

Artículo 106.- MEDICIÓN Y ABONO

106.1.- Medición de las obras

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha 31/12/2009
VISADO

Para cada unidad de obra se define en este Pliego su medición y abono para proceder en su momento al cálculo de las certificaciones mensuales y para en caso de rescisión del contrato por causas achacables a la Administración, calcular el costo de la obra realizada. Todos los materiales, medios y operaciones necesarios para la ejecución de las unidades de obra se consideran incluidos en el precio de las mismas, a menos que en la medición y abono de la correspondiente unidad se diga explícitamente otra cosa.

El suministro, transporte y colocación de los materiales, salvo que se especifique lo contrario, está incluido en la unidad, por tanto no es objeto de abono independiente.

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

Cuando el Pliego indique la necesidad de pesar material, el Contratista deberá situar las básculas o instalaciones necesarias, debidamente calibradas, en los puntos que designe la Dirección de Obra. Dichas instalaciones o básculas serán a costa del Contratista, salvo que se especifique lo contrario en los correspondientes documentos contractuales.

106.2.- Abono de las obras.

106.2.1.- Certificaciones de obra ejecutada

El Ingeniero Director de las Obras expedirá y tramitará las certificaciones de la obra ejecutada, en los diez días siguientes del período a que correspondan, tomando como base la relación valorada.
El Contratista podrá desarrollar los trabajos con más rapidez, previa autorización del Director de las obras, pero no podrá percibir en cada año, una cantidad de dinero mayor que la consignada en la anualidad correspondiente.

El Ingeniero Director podrá exigir las modificaciones necesarias en el Programa de Trabajos, de forma que la ejecución de las unidades de obra que deban desarrollarse sin solución de continuidad no se vea afectada por la aceleración de parte de dichas unidades.

106.2.2.- Abono de las obras completas

El contratista no puede bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar modificación alguna de los precios señalados en letra, en el Cuadro de Precios, los cuales son los que sirven de base a la adjudicación y los únicos aplicables a los trabajos contratados con la baja correspondiente, según la mejora, que se hubiese obtenido en el concurso. Todas las unidades de obra de este Pliego y las no definidas explícitamente, se abonarán de acuerdo con los precios unitarios del Cuadro de Precios del Proyecto, considerando incluidos en ellos todos los gastos de materiales, mano de obra, maquinaria, medios auxiliares o cualquier otro necesario para la ejecución completa de las citadas unidades.

106.2.3.- Abono de las obras incompletas

Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuren en las unidades descompuestas del Cuadro de Precios, servirán sólo para el conocimiento del coste de estos materiales acopiados a pie de obra, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas ni el volumen necesario en acopios para conseguir la unidad de éste compactada en obra.

Cuando por rescisión u otra causa fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicaran los Precios del Cuadro de Precios sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho cuadro, ni que tenga derecho el Contratista a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio.

Las partidas que componen la descomposición del precio serán de abono, cuando estén acopiadas la totalidad del material, incluidos los accesorios, o realizadas en su totalidad las labores u operaciones que determinan la definición de la partida ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideran abonables fases de ejecución terminada, perdiendo el Contratista todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

106.3.- Otros gastos de cuenta del contratista

Serán de cuenta del Contratista la elaboración y correspondiente pago de los Proyectos que haya que realizar para conseguir los permisos para la puesta en marcha de las instalaciones, entendiéndose que dichos pagos van incluidos en las unidades de obra correspondientes.

También serán a cuenta del Contratista las indemnizaciones a que hubiere lugar por perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de accidentes debidos a una señalización o protección insuficiente o defectuosa, así como los gastos de vigilancia para el perfecto mantenimiento de las medidas de seguridad.

Asimismo, serán de cuenta del Contratista las indemnizaciones a que hubiera lugar por perjuicios que se ocasionen a terceros por interrupción de servicios públicos a particulares, daños causados en sus bienes por aperturas de zanja, desvíos de cauces, explotación de préstamos y canteras, establecimiento de almacenes, talleres, depósitos de materiales y maquinaria y cuantas operaciones requieran la ejecución de las obras.

Artículo 110.- SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 20/09/2010
V I S A D O

Se define como Seguridad y Salud a las medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para prevención de riesgos, accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores. De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, en el presente Proyecto, elContratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud ajustado a su forma y medios de trabajo. El abono del Presupuesto correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud se realizará de acuerdo con el correspondiente Cuadro de Precios que figura en el mismo o en su caso en el Plan de Seguridad y Salud aprobado por la Administración y que se considera Documento del Contrato a dichos efectos.

El Pliego de Condiciones incluido en el Estudio de Seguridad y Salud de este proyecto tiene carácter contractual y, por lo tanto, es de obligado cumplimiento para las obras aquí definidas.

Artículo 111.- MEDIDAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

El desarrollo y terminación de las obras, así como la ubicación y extensión de todas las áreas de obra, deberán cumplir las prescripciones establecidas en el anejo 16 del presente proyecto de construcción Para ello, durante las obras se deberán llevar a cabo las siguientes actuaciones:

- Mantenimiento de la permeabilidad territorial mediante la adecuada conectividad de carreteras, caminos y vías pecuarias.
- Ajuste estricto de las zonas de obra a la franja de expropiación y vallado de la misma, y utilización exclusivamente de las áreas de préstamo, vertedero, acopios temporales de tierras vegetales, y parque de maquinaria e instalaciones auxiliares de obra, definidas en el Proyecto, con el fin de evitar afecciones innecesarias a zonas de alto valor hidrológico, ecológico, arqueológico o agrícola.
- Realización de riegos periódicos de las zonas de obras y cubrir las cajas de los camiones que transporten tierras con mallas, para evitar afectar a las zonas agrícolas y urbanas colindantes, o a la población.
- Ejecución de una vigilancia arqueológica de las tareas de desbroce y movimiento de tierras, con el fin de detectar la aparición de posibles restos arqueológicos no visibles en superficie.
- Evitar la ejecución de actividades de las obras que generen fuertes molestias para la fauna del entorno (tareas muy ruidosas, grandes emisiones de polvo, intensos movimientos de maquinaria, etc.) durante la época reproductora de la misma, principalmente de las aves de la zona (de abril a junio), ni durante la noche.
- Prohibición expresa de encender fuegos durante la época estival.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

Artículo 112.- PARTIDAS ALZADAS

Las partidas alzadas de abono íntegro se abonarán al precio que aparece en el Cuadro de Precios para la unidad terminada. El Contratista está obligado a la ejecución de las mismas al precio allí establecido, no pudiendo reclamar ningún sobreprecio a las mismas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA

Expediente	Fecha
30843	SEVILLA 30/06/2010

V I S A D O

PARTE 2º.- MATERIALES BÁSICOS

Artículo 202.- CEMENTOS

Será de aplicación, además de lo aquí establecido, lo prescrito en el artículo 202 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3), según la última modificación por la O.M. de 27 de diciembre de 1999 sobre conglomerantes hidráulicos y ligantes hidrocarbonados, y en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08).

202.1.- Definición

Se definen como cementos los conglomerantes hidráulicos que, finamente molidos y convenientemente amasados con agua, forman pastas que fraguan y endurecen a causa de las reacciones de hidrólisis e hidratación de sus constituyentes, dando lugar a productos hidratados mecánicamente resistentes y estables, tanto al aire como bajo el agua.

202.2.- Condiciones generales

Se utilizará el cemento que se haya indicado en los planos correspondientes, donde así figure. El Ingeniero Director podrá ordenar o autorizar el empleo de otros tipos de cemento, no siendo dicho cambio motivo de sobrecosto de la unidad de obra correspondiente.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
Expediente
Fecha
SEVILLA
VISADO

El cemento a emplear para las distintas unidades de obra será el siguiente:

- CEM I 32,5 N para hormigones en masa HM y morteros
- CEM II / A-D 42,5 N en hormigones para armar HA
- CEM II / A-D 42,5 R en hormigón para pretensar HP
- CEM II / B 32,5 N para estabilización de suelos, suelos tratados con cemento y filler de aportación en mezclas bituminosas.

A la entrega del suministro, el vendedor aportará un albarán con documentación anexa conteniendo entre otros, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora
- Fecha de suministro
- Identificación de la fábrica que ha producido el cemento
- Identificación del centro expedidor (fábrica, punto de expedición, centro de distribución)
- Identificación del vehículo que lo transporta
- Cantidad que se suministra
- Denominación y designación de cementos según normas UNE y marca comercial

- Contraseña del certificado de conformidad con los requisitos reglamentarios ó número del certificado correspondiente a marca de calidad equivalente
- Nombre y dirección del comprador y destino
- Referencia del pedido

Además se indicarán las restricciones de empleo y las características del cemento suministrado comparado con los requisitos reglamentarios ó del certificado de marca de calidad equivalente del cemento, así como la indicación de que no se sobrepasa en ± 5 %.

En el caso de suministro en sacos, estos llevarán impresos:

- Designación del cemento, compuesta por tipo y clase y, en su caso, características adicionales
- Norma UNE que define el cemento
- Distintivos de calidad en su caso
- Masa en Kilogramos
- Nombre ó marca comercial

202.3.- Control de calidad

A los efectos de este apartado, definimos Remesa como la cantidad de cemento, de la misma designación y procedencia recibida en obra, central de hormigón preparado o fábrica de productos de construcción que comprendan cemento, en una misma unidad de transporte.

Lote es la cantidad de cemento de la misma designación y procedencia que se somete a recepción en bloque.

Muestra es la proporción de cemento extraída de cada lote y sobre la cual se realizarán los ensayos de recepción.

202.3.1.- Estudios previos

Antes del comienzo de las obras y con la debida antelación se hará el estudio previo del material propuesto por el contratista mediante la toma de muestras y ensayos reflejados en la al menos por triplicado.

Se aprobará o rechazará el material y se fijarán las características de referencia por la media de los resultados obtenidos

Si el cemento tuviera un Sello o Marca de calidad oficialmente reconocido por un Estado miembro de las Comunidades Europeas, el Director de Obra podrá eximir al cemento de los ensayos previos.

202.3.2.- Control del suministro

En el caso de suministros continuos o casi continuos el lote lo formará la cantidad mensual recibida siempre que no sobrepase la cantidad de 200 t de peso; si lo supera se harán lotes de 200 t originándose un último lote con la fracción residual si esta supera las 100 t de peso o pasando dicha fracción a componer un lote ampliado con el último completado. En el caso de suministros discontinuos, cada uno de ellos constituirá un lote.

De cada lote se tomarán dos muestras siguiendo lo indicado en la norma UNE 80401:91: una para realizar los ensayos de recepción y otra preventiva para conservar.

202.4.- Medición y abono

La medición y abono del cemento se realizará de acuerdo con lo indicado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para las unidades de obra de que forme parte. En acopios, el cemento se medirá por toneladas (t) realmente acopiadas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

Artículo 211.- BETUNES ASFÁLTICOS

211.1.- Definición

Será de aplicación, además de lo aquí establecido, lo prescrito en el artículo 211 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3), según la última modificación por la O.M. de 27 de diciembre de 1999 sobre conglomerantes hidráulicos y ligantes hidrocarbonados.

211.2.- Condiciones generales

El betún a emplear en capas bituminosas convencionales será de tipo B60/70. Las características de estos betunes estarán de acuerdo con lo especificado en la tabla 211.1 de la Orden Ministerial citada.

211.3.- Transporte y almacenamiento

El Contratista comunicará al Ingeniero Director, con suficiente antelación, la forma de transporte que va a utilizar, con objeto de obtener la aprobación correspondiente. En ningún momento, durante su transporte, manipulación o empleo, sobrepasará la temperatura de 160 ºC., para evitar su oxidación. Para ello, el Contratista dispondrá termómetros adecuados.

Cualquier partida que no cumpla esta limitación será rechazada. El betún asfáltico será transportado a granel en cisternas perfectamente calorifugadas y provistas de termómetros situados en puntos bien visibles. Las cisternas deberán estar dotadas de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier accidente, la temperatura del producto baje excesivamente.

Las cisternas estarán dedicadas exclusivamente al transporte de betún asfáltico, debiendo realizarse una adecuada limpieza previa si hubiera contenido antes algún producto de cualquier otro tipo o naturaleza.

Las cisternas estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a depósitos de almacenamiento consistentes en bombas de tipo rotativo. Estas bombas deberán estar calefactadas o poderse limpiar perfectamente después de cada utilización.

El betún asfáltico se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso. Los tanques deberán estar calorifugados y provistos de termómetros situados en puntos bien visibles y de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier accidente, la temperatura del producto baje excesivamente.

Todas las tuberías a través de las cuales hubiera de pasar betún asfáltico, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar dotadas de calefacción ó estar aisladas térmicamente.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que creyera necesaria, las condiciones del almacenamiento y sistemas de transporte y trasiego en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del contenido de ese tanque o cisterna hasta la comprobación de las características que estime conveniente.

211.4.- Suministro

211.4.1.- Estudios previos de los materiales

Se hará el estudio previo del material propuesto por el Contratista con la antelación suficiente al comienzo previsto del suministro.

Se realizarán, al menos por triplicado, los ensayos y determinaciones precisos para evaluar todas las características exigidas en este artículo y en el artículo de este Pliego correspondiente a la unidad de obra de la que forme.

De los resultados de los ensayos previos se aceptará ó rechazará el material y se establecerán las características de referencia para el suministro.

Las características de referencia serán los valores medios de los ensayos obtenidos, siempre que difieran de los valores límites establecidos en margen suficiente para que sea razonable esperar que, con la heterogeneidad del material y la dispersión de la obra y su control, los valores obtenidos en el control de calidad de la ejecución de las obras cumplan los límites establecidos.

211.4.2.- Entrega en obra

La hoja de características expresará claramente al menos:

- Referencia del albarán de la remesa.
- Nombre y dirección de la Empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial y tipo de betún modificado con polímeros.
- Garantía de cumplimiento de las características del betún modificado con polímeros que figuran en la Tabla.
- Certificado de calidad en el que se recojan los valores de Penetración a 25 ºC, según la Norma NLT-124, Punto de Fragilidad Fraas, según la Norma NLT-182, y Punto de Reblandecimiento (anillo y bola), según la Norma NLT-125.
- La temperatura recomendada para el mezclado.
- Cualquier otra indicación que se considere necesaria para el almacenamiento del ligante y elaboración de la unidad de obra.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

A petición del comprador o Contratista, o del Director de las Obras el suministrador deberá facilitar los siguientes datos:

- Valores de las características de los betunes asfálticos según PG-3.
- La curva de peso específico en función de la temperatura.
- La temperatura máxima de calentamiento.

211.5.- Control de Calidad

A la llegada a obra de cada partida se inspeccionará el estado de la cisterna y el Director de las Obras dará su conformidad o reparos para el almacenamiento y control de las características del material.

De la partida se tomarán dos (2) muestras, de al menos 1 Kg. con arreglo a la Norma NLT-121, conservando una (1) muestra preventiva hasta el final del período de garantía, y realizando sobre la otra la determinación de la penetración y punto de reblandecimiento (anillo y bola).

Los resultados de todos los ensayos deberán cumplir los límites prescritos para las características del material solicitado.

Una vez cada mes de obra, como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de betún, se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características reseñadas en el PG-3.

Además de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo considere conveniente, se llevarán a cabo los ensayos necesarios para la comprobación de las características que estime necesarias, de las reseñadas en el PG-3.

Se rechazará todo material que no cumpla alguna de las condiciones establecidas, teniendo en cuenta lo indicado en el apartado 104.4.6.

211.6.- Normativa de referencia

Serán de aplicación las siguientes normas:

- NLT-121 Toma de muestras de los materiales bituminosos
- NLT-122 Densidad y densidad relativa de los materiales bituminosos
- NLT 123 Agua en los materiales bituminosos
- NLT 124 Penetración de los materiales bituminosos
- NLT 125 Punto de reblandecimiento anillo y bola de los materiales bituminosos
- NLT 126 Ductilidad de los materiales bituminosos
- NLT 127 Puntos de inflamación y combustión de los materiales bituminosos (aparato Cleveland, vaso abierto)
- NLT 130 Solubilidad de los materiales bituminosos en disolventes orgánicos.
- NLT 181 Índice de penetración de los betunes asfálticos.
- NLT 182 Punto de fragilidad Fraas de los materiales bituminosos
- NLT 185 Efecto del calor y del aire sobre los materiales bituminosos en película fina.

211.7.- Medición y abono

Como material de abono independiente empleado en Mezclas Bituminosas en caliente, el Ligante hidrocarbonato se medirá por toneladas realmente empleadas en obra, de acuerdo con la fórmula de trabajo autorizada por el Ingeniero Director.

Para ello, el Laboratorio de Control de Calidad de Recepción extraerá testigos de cada capa espaciados cada 100 m o fracción diaria, y ubicados al tresbolillo en la anchura de la capa.

En cualquier caso el Ingeniero Director puede exigir un número mayor de testigos y proceder en consecuencia.

El volumen de Mezcla Bituminosa en caliente que se considera correspondiente a dicho testigo es el de la capa correspondiente en todo el ancho donde se hubiere tomado el testigo, y en la longitud de cien (100) metros comprendida entre los perfiles situados cincuenta (50) metros antes del punto de toma de testigo y cincuenta (50) metros después.

Si dichos porcentajes están dentro de las tolerancias admisibles respecto a los valores fijados en la fórmula de trabajo prescritas en el Artículo 542, se calculará la media aritmética y se aplicará a la medición en toneladas de la mezcla, antes de deducir el ligante hidrocarbonado.

Si el porcentaje de ligante hidrocarbonado de algún testigo es inferior al valor mínimo admisible, se procederá del siguiente modo:

Si la variación no rebasa el cinco por ciento (5%) del valor mínimo admisible, se aplicará una penalización igual al doble de dicha variación de porcentaje sobre las unidades de toneladas de betún y toneladas de mezcla bituminosa en caliente a menos que el Contratista demuela a su cargo el volumen correspondiente al testigo y lo reconstruya según las especificaciones.

Si la variación excede el cinco por ciento (5%) pero no supera el diez por ciento (10%), el Director de las Obras, a su juicio, podrá optar por ordenar que el Contratista demuela a sus expensas el volumen correspondiente y a reponer la capa, no siendo de abono el volumen a demoler y estando el Contratista obligado a hacerlo; o por aplicar una rebaja al precio en porcentaje y formas análogas a las descritas anteriormente.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE ANDALUCIA
Expediente 30843 Fecha SEVILLA
V I S A D O

Si la variación excede al diez por ciento (10%), se optará necesariamente por la demolición y reconstrucción de la manera descrita.

Si el porcentaje figura por encima del valor máximo admisible, se corregirá inmediatamente la mezcla y se abonará según porcentaje indicado en la fórmula de trabajo, no siendo de abono el exceso.

Los precios a abonar serán los indicados para cada tipo de ligante en el Cuadro de Precios del presente proyecto de construcción.

Artículo 213.- EMULSIONES BITUMINOSAS

213.1.- Definición y características de los elementos

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.

Deberán presentar un aspecto homogéneo y una adecuada dispersión del betún en la fase acuosa.

La designación de las emulsiones bituminosas se realizará mediante las letras EA ó EC, representativas del tipo de emulsionante utilizado en su fabricación -aniónico o catiónico-, seguidas de la letra R, M, L, ó I, según su tipo de rotura, -rápida, media o lenta- o que se trate de una emulsión especial para riegos de imprimación y, en algunos casos, del número 0, 1 2 ó 3, indicador de su contenido de betún residual y en su caso de las letras d ó b para emulsiones bituminosas con una mayor o menor penetración en el residuo por destilación.

Las características de estas emulsiones se definen en la Tabla 213.2.

Tabla 213.2
Especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas

Característica	Unidad	Norma NLT	ECR-1		ECR-2		ECR-3		ECM		ECL-1		ECL-2		ECI (1)	
			Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
Emulsión original																
Viscosidad Saybolt																
Furol a 25 °C	s	138	—	50	—	—	—	—	—	—	—	100	—	50	—	50
Furol a 50 °C	s	138	—	—	20	—	40	—	20	-	—	—	—	—	—	—
Cargas de las partículas		194	positiva		positiva		positiva		positiva		positiva		positiva		positiva	
Contenido de agua (en volumen)	%	137	—	43	—	37	—	32	—	35	—	45	—	40	—	50
Betún asfáltico residual	%	139	57	—	63	—	67	—	59	—	55	—	60	—	40	—
Fluidificante por destilación (en volumen)	%	139	—	5	—	5	—	2	—	12	—	8	—	1	5	15
Sedimentación (a 7 días)	%	140	—	5	—	5	—	5	—	5	—	5	—	10	—	10
Tamizado	%	142	—	0,10	—	0,10	—	0,10	—	0,10	—	0,10	—	0,10	-	0,10
Estabilidad: ensayo de mezcla con cemento	%	144	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—
Residuo por destilación (NLT-139)																
Penetración (25 °C; 100 g; 5 s)	0,1 mm	124	130 60*	200 100*	130 60*	200 100*	130 60*	200 100*	130	250	130 60*	200 100*	130 60* 220**	200 100* 330**	200	300
Ductilidad (25 °C; 5 cm/min)	cm	126	40	—	40	—	40	—	40	—	40	—	40	—	40	—
Solubilidad en tolueno	%	130	97,5	—	97,5	—	97,5	—	97,5	—	97,5	—	97,5	—	97,5	—

* Estas emulsiones con residuos por destilación más duros se denominarán con el tipo correspondiente, seguido de la letra **d**.
** Estas emulsiones para su empleo en reciclado de materiales bituminosos y/o granulares se denominarán con el tipo correspondiente, seguido de la letra **b**.
(1) Emulsión bituminosa específica para riegos de imprimación.

213.2.- Transporte y Almacenamiento.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que creyera necesaria, las condiciones del almacenamiento y sistemas de transporte y trasiego en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá motivadamente la utilización del contenido de ese bidón, tanque o cisterna hasta la comprobación de las características que estime conveniente.

213.3.- Control de calidad

A la llegada a obra de cada partida suministrada en bidones o a granel, se inspeccionará el estado de los bidones o cisternas y el Director de las Obras dará su conformidad o reparos para el almacenamiento y control de características del material.

De la partida se tomarán dos (2) muestras, de al menos 2 Kg, con arreglo a la Norma NLT-121, conservando una (1) muestra preventiva hasta el final del período e garantía, realizando sobre la otra la determinación de los siguientes ensayos:

- Carga de partículas según la NLT 194
- Viscosidad Saybolt Furol, según la NLT 138
- Contenido de agua, según la NLT 137
- Tamizado, según la NLT 142.

Los resultados de todos los ensayos deberán cumplir los límites prescritos para las características del material solicitado.

Una vez cada mes de obra, como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de emulsión, y cuando lo indicase el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características reseñadas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCIA
Expediente
Fecha
30843
SEVILLA
VISADO

Además de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo estime conveniente, se llevarán a cabo los ensayos necesarios para la comprobación de las características que considere.

213.4.- Normativa de referencia

Serán de aplicación las siguientes normas:

- NLT-121 Toma de muestras de los materiales bituminosos
- NLT 124 Penetración de los materiales bituminosos
- NLT 126 Ductilidad de los materiales bituminosos
- NLT 130 Solubilidad de los materiales bituminosos en disolventes orgánicos.
- NLT 137 Agua en las emulsiones bituminosas.
- NLT 138 Viscosidad Saybolt de las emulsiones bituminosas

- NLT 139 Residuo por destilación de las emulsiones bituminosas
- NLT 140 Sedimentación de las emulsiones bituminosas
- NLT 141 Estabilidad de las emulsiones bituminosas (método de demulsibilidad)
- NLT 142 Tamizado de las emulsiones bituminosas.
- NLT 144 Estabilidad de las emulsiones bituminosas (método de la mezcla con cemento)
- NLT 194 Carga de las partículas de las emulsiones bituminosas.

Artículo 215.- BETUNES MODIFICADOS CON POLÍMEROS

215.1.- Definición

Se definen como betunes modificados con polímeros de ligantes hidrocarbonados resultantes de la interacción física y/o química de polímeros con un betún asfáltico, antes de su empleo en obra. Se consideran comprendidos en este artículo los betunes modificados suministrados a granel y los que se fabrican mediante instalaciones específicas en el lugar de empleo, independientes de la planta de fabricación de la unidad de obra.

215.2.- Características

Los betunes modificados con polímeros a emplear en las obras comprendidas en este proyecto serán de entre los definidos en la Tabla 215.1, y cuyas características cumplirán las especificaciones de dicha tabla.

La viscosidad del betún modificado debe ser compatible con una temperatura de fabricación de la unidad de obra inferior a 180ºC. Los elastómeros a emplear como aditivo al betún deberán cumplir:

1. Cadena general suficientemente larga.
2. Baja polaridad, facilitando su compatibilidad con el betún.
3. Elevado peso molecular, pero no excesivamente alto para disminuir riesgos de problemas de excesiva viscosidad y problemas de dispersión.
4. Baja temperatura de transición vítrea para permitir mejorar los problemas de deformación a bajas temperaturas.
5. Composición química adecuada al polímero.

Tabla 215.1
Especificaciones de betunes asfálticos modificados con polímeros

Característica		Unidad	Norma NLT	BM-1		BM-2		BM-3a		BM-3b		BM-3c		BM-4		BM-5	
				Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
Betún original																	
Penetración (25 °C; 100 g; 5 s)		0,1 mm	124	15	30	35	50	55	70	55	70	55	70	80	130	150	200
Punto de reblandecimiento anillo y bola		°C	125	70	—	65	—	58	—	60	—	65	—	60	—	55	—
Punto de fragilidad fraass		°C	182	—	–4	—	–8	—	–10	—	–12	—	–15	—	–15	—	–20
Ductilidad (5 cm/min):	A 5 °C	cm	126	—	—	2	—	4	—	25	—	30	—	40	—	50	—
	A 25 °C	cm	126	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Consistencia (flotador a 60 °C)		s	183	3.000	—	2.000	—	700	—	1.200	—	2.000	—	1.200	—	1.200	—
*Estabilidad al almacenamiento**																	
Diferencia punto reblandecimiento		°C	328	—	5	—	5	—	5	—	5	—	5	—	5	—	5
Diferencia penetración (25 °C)		0,1 mm		—	5	—	8	—	10	—	10	—	10	—	12	—	20
Recuperación elástica	25 °C	%	329	—	—	10	—	15	—	40	—	70	—	60	—	60	—
	40 °C	%	329	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Contenido en agua (en volumen)		%	123	—	0,2	—	0,2	—	0,2	—	0,2	—	0,2	—	0,2	-	0,2
Punto de inflamación		°C	127	235	—	235	—	235	—	235	—	235	—	220	—	200	—
con cemento			122	1,0	—	1,0	—	1,0	—	1,0	—	1,0	—	1,0	—	1,0	—
Residuo después de película fina																	
Variación de masa		%	185	—	0,8	—	0,8	—	1,0	—	1,0	—	1,0	—	1,4	—	1,5
Penetración (25 °C; 100 g; 5 s)		% p.o.	124	70	—	70	—	65	—	65	—	65	—	60	—	55	—
Variación punto de reblandecimiento anillo y bola		°C	125	–4	8	–4	8	–5	10	–5	10	–5	10	–6	10	–6	10
Ductilidad (5 cm/min):	A 5 °C	cm	126	—	—	1	—	2	—	12	—	15	—	20	—	25	—
	A 25 °C	cm	126	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

* No se exigirá esta prescripción cuando los elementos de transporte y almacenamiento estén provistos de un sistema de homogeneización adecuado, aprobado por el Director de las Obras.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

215.3.- Transporte y almacenamiento

Cuando no se fabrique en el lugar de empleo, el betún modificado no se suministrará en bidones, el transporte a obra del betún asfáltico se llevará a cabo a granel por medio de cisternas adecuadas perfectamente calorifugadas y provistas de termómetros situados en puntos bien visibles, y de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que la temperatura del producto baje excesivamente. Los betunes asfálticos se transportarán siempre en caliente.

El Contratista comunicará al Director de Obra con la debida antelación, el sistema de transporte a utilizar, para obtener la aprobación correspondiente si procede.

Las cisternas estarán dedicadas exclusivamente al transporte de betún asfáltico, debiendo realizarse una adecuada limpieza previa si hubiera contenido antes algún producto de cualquier otro tipo o naturaleza.

Las cisternas estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a depósitos de almacenamiento consistentes en bombas de tipo rotativo. Estas bombas deberán estar calefactadas o poderse limpiar perfectamente después de cada utilización.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que estime necesaria, que durante el vaciado de las cisternas no se lleven a cabo manipulaciones que puedan afectar a la calidad del material y, de no ser así, suspenderá la operación hasta que se tomen las medidas necesarias para que aquella se realice de acuerdo con sus exigencias.

El betún se almacenará en uno ó varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, y termómetros situados en puntos bien visibles y de fácil acceso. Los tanques deberán estar calorifugados y provistos de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que la temperatura del producto se desvíe de la fijada para el almacenamiento en más de diez grados Celsius (10ºC).

Todas la tuberías a través de las cuales hubiera de pasar betún modificado, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar dotadas de calefacción o estar aisladas térmicamente.

El tiempo máximo de almacenamiento y la necesidad o no de disponer de sistemas de homogeneización en el transporte y en los tanques de almacenamiento se determinarán de acuerdo con las características del ligante modificado.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que creyera necesaria, las condiciones del almacenamiento y sistemas de transporte y trasiego en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá motivadamente la utilización del contenido de ese tanque o cisterna hasta la comprobación de las características que estime conveniente.

215.4.- Suministro

215.4.1.- Estudio previo de los materiales

Se hará el estudio previo del material propuesto por el Contratista con la antelación suficiente al comienzo previsto del suministro.

Se realizarán, al menos por triplicado, los ensayos y determinaciones precisos para evaluar todas las características exigidas en este artículo y en el artículo de este Pliego correspondiente a la unidad de obra de la que forme parte.

De los resultados de los ensayos previos se aceptará ó rechazará el material y se establecerán las características de referencia para el suministro.

Las características de referencia serán los valores medios de los ensayos obtenidos, siempre que difieran de los valores límites establecidos en margen suficiente para que sea razonable esperar que, con la heterogeneidad del material y la dispersión de la obra y su control, los valores obtenidos en el control de calidad de la ejecución de las obras cumplan los límites establecidos.

215.4.2.- Entrega en obra

Cada partida que llegue a obra vendrá acompañada de un albarán, una hoja de características con los resultados de los ensayos de producción y un certificado de garantía de calidad.

La hoja de características expresará claramente al menos:

- Referencia del albarán de la remesa.
- Nombre y dirección de la Empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial y tipo de betún modificado con polímeros.
- Garantía de cumplimiento de las características del betún modificado con polímeros que figuran en la Tabla.
- Certificado de calidad en el que se recojan los valores de Penetración a 25ºC, según la Norma NLT-124, Punto de Fragilidad Fraas, según la Norma NLT-182, y Punto de Reblandecimiento (anillo y bola), según la Norma NLT-125.
- La temperatura recomendada para el mezclado.
- Cualquier otra indicación que se considere necesaria para el almacenamiento del ligante y elaboración de la unidad de obra.

A petición del comprador o Contratista, o del Director de las Obras el suministrador deberá facilitar los siguientes datos:

- Valores del resto de las características relacionadas en la Tabla 215.1: Especificaciones de betunes modificados con polímeros.
- La curva de peso específico en función de la temperatura.
- La temperatura máxima de calentamiento.

A petición del comprador o Contratista, o del Director de las Obras el suministrador deberá facilitar los siguientes datos:

- Valores del resto de las características relacionadas en la Tabla 215.1: Especificaciones de betunes modificados con polímeros.
- La temperatura recomendada para el mezclado.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE ANDALUCIA
Expediente 20843 Fecha SEVILLA
VISADO

- La temperatura máxima de calentamiento.

215.5.- Control de Calidad

A la llegada a obra de cada partida se inspeccionará el estado de la cisterna y el Director de las Obras dará su conformidad o reparos para el almacenamiento y control de las características del material.

De la partida se tomarán dos (2) muestras de al menos 2,5 Kg, con arreglo a la Norma NLT-121, conservando una (1) muestra hasta el final del período de garantía, según lo indicado en el apartado 104.13 y realizando sobre la otra determinación de su penetración, según la Norma NLT-124, punto de reblandecimiento, según la Norma NLT-125 y recuperación elástica, según la Norma NLT-329.

En el caso de betunes modificados fabricados en el lugar de empleo se tomarán muestras cada 50 t. de producto fabricado o al menos cada jornada. La toma de muestras se realizará en las tuberías de salida de la instalación de fabricación del ligante modificado. Los resultados de todos los ensayos deberán cumplir los límites prescritos para las características del material solicitado.

Una vez cada mes de obra, como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de betún modificado, y se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características reseñadas en la Tabla 215.1: Especificaciones de betunes modificados con polímeros.

Si el betún modificado hubiera estado almacenado, en condiciones atmosféricas normales y con agitación continua en las cisternas, durante un plazo superior a quince (15) días, entes de su empleo se realizarán sobre al menos dos muestras, una de la parte superior y otra de la inferior del almacenamiento, los ensayos de penetración y punto de reblandecimiento, que comparados con los resultados de los ensayos a la llegada a obra, deben cumplir las especificaciones de estabilidad de la Tabla 215.1 : Especificaciones de betunes modificados con polímeros. Si no cumple lo establecido para estas características, se procederá a su recomposición y realización de nuevos ensayos, o a su retirada. En condiciones anormales o si las cisternas no disponen de agitación continua, el Director de las Obras podrá disminuir el plazo de quince días anteriormente indicado para la comprobación de las condiciones de almacenamiento del betún.

Se rechazará todo material que no cumpla alguna de las condiciones establecidas.

215.6.- Normativa de referencia

Serán de aplicación las siguientes normas:

- NLT-121 Toma de muestras de los materiales bituminosos
- NLT-122 Densidad y densidad relativa de los materiales bituminosos
- NLT 123 Agua en los materiales bituminosos
- NLT 124 Penetración de los materiales bituminosos
- NLT 125 Punto de reblandecimiento anillo y bola de los materiales bituminosos
- NLT 126 Ductilidad de los materiales bituminosos
- NLT 127 Puntos de inflamación y combustión de los materiales bituminosos (aparato Cleveland, vaso abierto)
- NLT 130 Solubilidad de los materiales bituminosos en disolventes orgánicos
- NLT 182 Punto de fragilidad Fraas de los materiales bituminosos
- NLT 183 Consistencia de los materiales bituminosos mediante flotador
- NLT 185 Efecto del calor y del aire sobre los materiales bituminosos en película fina
- NLT 328 Estabilidad al almacenamiento de betunes asfálticos modificados
- NLT 329 Recuperación elástica por torsión de betunes asfálticos modificados

215.7.- Medición y abono

El ligante empleado en la fabricación de mezclas bituminosas se abonará por toneladas (t), según lo indicado en el artículo 543 de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, obtenidas aplicando a la medición abonable de cada lote la dosificación media deducida de los ensayos de control, según las reglas ya expuestas en el artículo 211 para el caso de los betunes asfálticos. Los precios a abonar serán los indicados para cada tipo de ligante en el Cuadro de Precios del presente proyecto de construcción.

En acopios, el betún modificado con polímeros se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas.

Todos los ensayos necesarios de puesta a punto de la fórmula de trabajo, son de cuenta del Contratista, es decir, no son de abono.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843 Fecha SEVILLA
V I S A D O

Artículo 216.- EMULSIONES BITUMINOSAS MODIFICADAS CON POLÍMEROS

216.1.- Definición y características de los elementos

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

Deberán presentar un aspecto homogéneo y una adecuada dispersión del betún en la fase acuosa.

La designación de las emulsiones bituminosas se realizará mediante las letras EA ó EC, representativas del tipo de emulsionante utilizado en su fabricación -aniónico o catiónico-, seguidas de la letra R, M, L, ó I, según su tipo de rotura, -rápida, media o lenta- o que se trate de una emulsión especial para riegos de

imprimación y, en algunos casos, del número 0, 1 2 ó 3, indicador de su contenido de betún residual y finalmente de un guión y la letra m que indica modificación con polímeros. En caso de las letras d para emulsiones bituminosas con una mayor o menor penetración en el residuo por destilación.

Las emulsiones bituminosas a utilizar en la obra se definen en la Tabla 216.1.

Tabla 216.1
Especificaciones de emulsiones bituminosas modificadas con polímeros

Característica		Unidad	Norma NLT	ECR-1-m		ECR-2-m		ECR-3-m		ECM-m		EAM-m		ECL-2-m	
				Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
Emulsión original															
Viscosidad Saybolt Furol	A 25 °C	s	138	—	50	—	—	—	—	—	—	40	—	—	50
	A 50 °C	s	138	-	—	20	—	40	—	20	—	—	—	—	—
Cargas de las partículas			194	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva						
Contenido de agua (en volumen)		%	137	—	43	—	37	—	32	—	35	—	40	—	40
Betún asfáltico residual		%	139	57	—	63	—	67	—	59	—	57	—	60	—
Fluidificante por destilación		%	139	—	5	—	5	—	2	—	12	—	10	—	0
Sedimentación (a 7 días)		%	140	—	5	—	5	—	5	—	5	—	5	—	10
Tamizado		%	142	—	0,10	—	0,10	—	0,10	—	0,10	—	0,10	—	0,10
Estabilidad: ensayo de mezcla con cemento		%	144	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Residuo por evaporación a 163 °C (NLT-147)															
Penetración (25 °C; 100 g; 5 s)		0,1 mm	124	120	200	120	200	120	200	100	220	100	220	100	150
Punto de reblandecimiento anillo y bola		°C	125	50*	90*	50*	90*	50*	90*	—	—	—	—	50*	90*
		°C	125	45	—	45	—	45	—	40	—	40	—	45	—
		°C	125	55*	—	55*	—	55*	—	—	—	—	—	55*	
Ductilidad (5 °C; 5 cm/min)		cm	126	10	—	10	—	10	—	10	—	10	—	10	—
Recuperación elástica (25 °C; torsión)		%	329	12	—	12	—	12	—	12	—	12	—	12	—

* Estas emulsiones con residuos por evaporación más duros, se denominarán con el tipo correspondiente, añadiendo la letra **d** a continuación del número 1, 2 ó 3 (Ejemplo: ECR-1d-m).

216.2.- Transporte y Almacenamiento

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que creyera necesaria, las condiciones del almacenamiento y sistemas de transporte y trasiego en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá motivadamente la utilización del contenido de ese bidón, tanque o cisterna hasta la comprobación de las características que estime conveniente.

216.3.- Control de calidad

A la llegada a obra de cada partida suministrada en bidones o a granel, se inspeccionará el estado de los bidones o cisternas y el Director de las Obras dará su conformidad o reparos para el almacenamiento y control de características del material.

De la partida se tomarán dos (2) muestras, de al menos 2 Kg, con arreglo a la Norma NLT-121, conservando una (1) muestra preventiva hasta el final del período de garantía, realizando sobre la otra la determinación de los siguientes ensayos:

- Determinación de su penetración, según la NLT 124
- Punto de reblandecimiento, según la NLT 125
- Recuperación elástica, según la NLT 329.

Los resultados de todos los ensayos deberán cumplir los límites prescritos para las características del material solicitado.

Una vez cada mes de obra, como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de emulsión, y cuando lo indicase el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características reseñadas.

Además de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo estime conveniente, se llevarán a cabo los ensayos necesarios para la comprobación de las características que considere.

216.4.- Normativa de referencia

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA
VISADO

Serán de aplicación las siguientes normas:

- NLT-121 Toma de muestras de los materiales bituminosos
- NLT 124 Penetración de los materiales bituminosos
- NLT 125 Punto de reblandecimiento anillo y bola de los materiales bituminosos
- NLT 126 Ductilidad de los materiales bituminosos
- NLT 130 Solubilidad de los materiales bituminosos en disolventes orgánicos.
- NLT 137 Agua en las emulsiones bituminosas.
- NLT 138 Viscosidad Saybolt de las emulsiones bituminosas
- NLT 139 Residuo por destilación de las emulsiones bituminosas
- NLT 140 Sedimentación de las emulsiones bituminosas
- NLT 142 Tamizado de las emulsiones bituminosas.
- NLT 144 Estabilidad de las emulsiones bituminosas (método de la mezcla con cemento)
- NLT 194 Carga de las partículas de las emulsiones bituminosas.
- NLT 329 Recuperación elástica por torsión de betunes asfálticos modificados

216.5.- Medición y abono

La medición y abono de las emulsiones bituminosas modificas se realizará por tonelada realmente empleada.

Artículo 217.- ARIDOS A EMPLEAR EN MEZCLAS BITUMINOSAS

217.1.- Definición y características generales

Según las Directivas 89/106/CEE y 93/68/CEE, traspuestas al ordenamiento jurídico español por el Real Decreto 1630/1992 y 1328/1995, es obligatorio desde Junio de 2.004 el marcado CE en los áridos.

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas en caliente podrán ser naturales o artificiales siempre que cumplan las especificaciones recogidas en este artículo. También podrán emplearse como áridos, el material procedente del reciclado de mezclas bituminosas en caliente en proporciones inferiores al diez por ciento (10%) de la masa total de la mezcla. En este caso, los áridos cumplirán las indicaciones que figuran en el apartado 542.2.2 de la O.M. FOM/891/04

El Director de las obras podrá exigir propiedades o especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear áridos cuya naturaleza o procedencia así lo requiera. Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

Los husos granulométricos para las distintas mezclas bituminosas serán los especificados en la tabla 542.8 del artículo 542 de la O.M. FOM/891/04.

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral) según las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta (50). De no cumplirse esta condición, su índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10) y simultáneamente, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, deberá ser superior a cuarenta (40).

Los áridos no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua. El árido procedente del reciclado de mezclas bituminosas se obtendrá de la disgregación por fresado o trituración de capas de mezcla bituminosa.

En ningún caso se admitirán áridos procedentes del reciclado de mezclas bituminosas que presenten deformaciones plásticas (roderas). Se determinará la granulometría del árido recuperado, según la UNE-EN 12697-2, que se empleará en el estudio de la fórmula de trabajo.

El tamaño máximo de las partículas vendrá fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, debiendo pasar la totalidad por el tamiz 40 mm de la UNE-EN 933-2.

El árido obtenido del reciclado de mezclas bituminosas, cumplirá las especificaciones de los apartados 217.2, 217.3 ó 217.4, en función de su granulometría obtenida según la UNE-EN 12697-2.

217.2.- Árido grueso

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm de la UNE-EN 933-2.
El árido grueso deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

El contenido de impurezas, según el anexo C de la UNE 146130, del árido grueso será inferior al cinco por mil (0,5%) en masa; en caso contrario, el Director de las obras podrá exigir su limpieza por lavado, aspiración u otros métodos por él aprobados, y una nueva comprobación.

217.2.1.- Árido grueso en mezclas bituminosas en caliente

En el apartado 542.2.2.2 del artículo 542 de la O.M. FOM/891/04, figuran las características que ha de cumplir el árido grueso para las distintas categorías de tráfico y tipos de mezcla bituminosa en caliente en los aspectos que se resumen:

CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843 SEVILLA 30/06/2010
VISADO

Angulosidad (Partículas trituradas)	UNE-EN 933-5; tabla 542.2
Forma (Índice de lajas)	UNE-EN 933-3; tabla 542.3
Resistencia a la fragmentación (Coeficiente de desgaste de Los Ángeles)	UNE-EN 1097; tabla 542.4
Resistencia al pulimento para capas de rodadura (Coef. pulimento acelerado)	NTL-174; tabla 542.5
Limpieza (Contenido de impurezas)	NTL-172

217.2.2.- Árido grueso en mezclas bituminosas discontinuas en caliente

En el caso de mezclas bituminosas discontinuas en caliente como capa de rodadura el árido grueso se obtendrá triturando piedras de cantera o grava natural y deberá contener una proporción mínima de partículas trituradas según la UNE-EN-933-5 no inferior al cien por cien (100%).

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE EN 933-3 deberá ser no superior a veinte (20).
El coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la norma UNE-EN 1097-2 con granulometría B, deberá cumplir lo fijado en la Tabla 543.1.

Tipo de Mezcla	Categoría de tráfico grueso	
	T00 a T2	T3, T4 y arcenes
F	<20	<25

Tabla 543.1: Coeficiente de Desgaste de los Ángeles del árido grueso

El mínimo coeficiente de pulido acelerado, según la UNE-146130, del árido grueso a emplear en capas de rodadura, deberá ser igual o superior a cincuenta centésimas (0,50) excepto en los arcenes que será igual o superior cuarenta y cinco centésimas (0,45).

217.3.- Árido fino

217.3.1.- Definición del árido fino

Se define como 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.

217.3.2.- Procedencia del árido fino

El árido fino deberá proceder de la trituración de piedra de cantera o grava natural en su totalidad, o en parte de yacimientos naturales.

La proporción de árido fino no triturado a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.6 de la O.M. FOM/891/04.

217.3.3.- Limpieza del árido fino

El árido fino deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga y otras materias extrañas.

217.3.4.- Resistencia a la fragmentación del árido fino

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso sobre coeficiente de desgaste de Los Ángeles.

Se podrá emplear árido fino de otra naturaleza que mejore alguna característica, en especial la adhesividad, pero en cualquier caso procederá de árido grueso con coeficiente de desgaste de Los Ángeles inferior a veinticinco (25) para capas de rodadura e intermedias y a treinta (30) para capas de base.

217.4.- Polvo mineral

217.4.1.- 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.

217.4.2.- Procedencia del polvo mineral

El polvo mineral podrá proceder de los áridos, separándose de ellos por medio de los ciclones de la central de fabricación, o aportándose a la mezcla por separado de aquellos como un producto comercial o especialmente preparado.

La proporción del polvo mineral de aportación a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.7 del artículo 542 de la O.M. FOM/891/04.

El polvo mineral que quede inevitablemente adherido a los áridos tras su paso por el secador en ningún caso podrá rebasar el dos por ciento (2%) de la masa de la mezcla. Sólo si se asegurase que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas al de aportación, podrá el Director de las obras rebajar o incluso anular la proporción mínima de éste.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

217.4.3.- Finura y actividad del polvo mineral

La densidad aparente del polvo mineral, según la NLT-176/74, deberá estar comprendida entre cinco y ocho decigramos por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm³).

217.5.- Medición y abono

La medición y abono de los áridos para mezclas bituminosas se realizará de acuerdo con la unidad de obra de que formen parte. En acopios se medirán por metros cúbicos (m3) realmente acopiados.

Artículo 254.- ACERO INOXIDABLE PARA APOYOS

254.1.- Definición

Se refiere este artículo a las chapas de acero inoxidable utilizadas en la fabricación de aparatos de apoyo.

El acero inoxidable es una aleación de hierro y cromo, siendo su contenido en Cr >al 12%.

254.2.- Materiales

La composición química de este acero, en porcentaje, deberá ajustarse a las siguientes especificaciones:
- Manganeso (Mn) 1,0
- Silicio (Si) 1,5
- Fósforo (P) 0,04
- Azufre (S) 0,04
- Cromo (Cr) 12,00/14,00
- Níquel (Ni) 1,0
- Molibdeno (Mo) 0,5
- Carbono (C) 0,15

Las características mecánicas mínimas de estos aceros deberán obedecer a las siguientes condiciones:

- Tensión límite de elasticidad: 390 N/mm2
- Tensión de rotura 590 - 785 N/mm2
- Alargamiento remanente concentrado de rotura, medido sobre base de 5 diámetros: 15%

Las piezas construidas con estos aceros, utilizadas en apoyos, deberán someterse a un recocido a temperatura mínima de 750° C, con enfriamiento en horno.

La Dirección de la obra podrá efectuar los ensayos que considere necesarios con la finalidad de comprobar algunas de las características exigidas.

En el caso de los aceros inoxidables los ensayos serán efectuados de acuerdo con las Normas UNE-EN 10088-1:1996, UNE-EN 10088-2:1996, UNE-EN 10088-3:1996.

254.3.- Medición y abono

La medición y abono se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forma parte.

Artículo 280.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

280.1.- Definición

Se denomina agua para emplear en el amasado o en el curado de morteros y hormigones, tanto a la natural como a la depurada, sea o no potable, que cumpla los requisitos que se señalan en el apartado 280.3 del presente artículo.

280.2.- Equipos

Con la maquinaria y equipos utilizados en el amasado deberá conseguirse una mezcla adecuada de todos los componentes con el agua.

280.3.- Criterios de aceptación y rechazo

En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables.

En los casos dudosos o cuando no se posean antecedentes de su utilización, las aguas deberán ser analizadas. En ese caso, se rechazarán las aguas que no cumplan alguno de los requisitos indicados en el artículo 27 de la vigente Instrucción de hormigón estructural (EHE) o normativa que la sustituya, salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma apreciable las propiedades exigibles a los morteros y hormigones con ellas fabricados.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 20843
Fecha SEVILLA
VISADO

280.4.- Recepción

El control de calidad de recepción se efectuará de acuerdo con el artículo 81.2 de la vigente Instrucción de hormigón estructural (EHE) o normativa que la sustituya.

El Director de las obras exigirá la acreditación documental del cumplimiento de los criterios de aceptación y, si procede, la justificación especial de inalterabilidad mencionada en el apartado 280.3 de este artículo.

280.5.- Medición y abono

La medición y abono del agua se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que forme parte.

Artículo 281.- ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

281.1.- Definición

Se denominan aditivos a emplear en morteros y hormigones aquellos productos que, incorporados al mortero u hormigón en pequeña proporción (salvo casos especiales, una cantidad igual o menor del cinco por ciento (5%) del peso de cemento), antes del amasado, durante el mismo y/o posteriormente en el transcurso de un amasado suplementario, producen las modificaciones deseadas de sus propiedades habituales, de sus características, o de su comportamiento, en estado fresco y/o endurecido.

En los documentos del Proyecto figura la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la norma UNE EN 934(2).

281.2.- Materiales

El Contratista propondrá al Director de las obras los aditivos a emplear en los hormigones, así como sus características. Las dotaciones de cada uno de ellos para los distintos tipos de hormigón a emplear en la obra, serán establecidos a partir del método de ensayos descrito en la norma UNE 83 313 / 90 en lo que se refiere a la docilidad del hormigón, y que serán realizados a cuenta del Contratista.

No se podrá utilizar ningún tipo de aditivo modificador de las propiedades de morteros y hormigones, sin la aprobación previa y expresa del Director de las obras.

281.3.- Equipos

La maquinaria y equipos utilizados en la dosificación, mezcla y homogeneización de los aditivos en morteros y hormigones, serán los adecuados para que dicha operación se lleve a cabo correctamente.

281.4.- Ejecución

Serán de aplicación las prescripciones del artículo 29.1 de la vigente Instrucción de hormigón estructural (EHE) o normativa que la sustituya.

El aditivo dispondrá de una consistencia tal que su mezcla sea uniforme y homogénea en la masa del mortero y hormigón.

La dosificación del aditivo se podrá hacer en peso o en volumen. En el primer caso, se deberá expresar en tanto por ciento (%) o en tanto por mil (‰) con relación al peso de cemento, y en el segundo caso, en centímetros cúbicos de aditivo por kilogramo de cemento (cm^3/kg). En este último caso, se deberá indicar también la equivalencia de dosificación del aditivo expresada en porcentaje con relación al peso de cemento.

En el caso de aditivos que modifican el contenido de aire o de otros gases (apartado 281.2.1 de este artículo), se cumplirán las condiciones de ejecución siguientes:

- En ningún caso, la proporción de aireante excederá del cuatro por ciento (4%) en peso del cemento utilizado en el hormigón.
- No se emplearán agentes aireantes con hormigones muy fluidos.
- La proporción de aire se controlará de manera regular en obra, según la norma UNE 83 259.
- No podrán utilizarse aditivos que tengan carácter de aireantes en elementos pretensados mediante armaduras ancladas por adherencia.

En el caso de los aditivos reductores de agua/plastificantes o reductores de agua de alta actividad/superfluidificantes, para determinar el tiempo de fraguado, se realizará un ensayo según la norma UNE EN 480(2).

Los reductores de agua/plastificantes, así como los reductores de agua de alta actividad/superfluidificantes, serán solubles en agua; excepcionalmente, determinados productos pueden formar una dispersión estable. Estos aditivos se deberán incorporar al mortero y hormigón, mezclados con toda o parte del agua necesaria para el amasado. En elementos de hormigón armado o pretensado no podrán usarse como aditivos el cloruro cálcico, ni en general, productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA
VISADO

En el caso en que se utilice cloruro cálcico como aditivo acelerador de fraguado o endurecimiento de hormigones en masa, su proporción no deberá ser superior al 2% del peso de cemento. Podrá suministrarse en forma de escamas o granulado. Deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- La composición química, expresada en tanto por ciento (%) en peso, del producto en forma granulada será:

1.	Cloruro cálcico	> 94,0
2.	Total de cloruros alcalinos	< 5,0
3.	Impurezas, incluyendo cloruro magnésico y agua	< 1,0

- La composición química, expresada en tanto por ciento (%) en peso, del producto en forma de escamas será:

1.	Cloruro cálcico > 77,0	
2.	Total de cloruros alcalinos	< 2,0
3.	Impurezas	< 0,5
4.	Magnesio, expresado en cloruro magnésico	< 2,0

5. Agua <10,5

- Además, la curva granulométrica del cloruro cálcico estará comprendida dentro de los husos indicados en la tabla 281.1 de este artículo.

CEDAZOS Y TAMICES	CONTENIDO PONDERAL ACUMULADO (%)	
UNE	En escamas	Granulado
8	100	100
4	70-100	90-100
0,063	0-10	0-10

TABLA 281.1

281.5.- Condiciones del suministro

281.5.1.- Certificación

Las partidas de aditivo para morteros y hormigones deberán poseer un certificado o distintivo reconocido de acuerdo con el artículo 1 de la vigente Instrucción de hormigón estructural (EHE) o normativa que la sustituya.

En tanto no existan productos certificados, las partidas de aditivos irán acompañadas de su correspondiente documentación, las instrucciones de uso y un certificado, realizado por un laboratorio acreditado, donde figuren, expresamente, los siguientes datos:

- Residuo seco a ciento cinco más menos tres grados Celsius (105ºC ± 3ºC), de aditivos líquidos, según la norma UNE EN 480(8).
- Pérdida de masa a ciento cinco más menos tres grados Celsius (105ºC ± 3ºC), de los aditivos, según la norma UNE 83 206.
- Pérdida por calcinación a mil cincuenta más menos veinticinco grados Celsius (1.050ºC ± 25º), según la norma UNE 83207.
- Residuo insoluble en agua destilada, según la norma UNE 83 208.
- Contenido de agua no combinada, según la norma UNE 83 209.
- Contenido de halogenuros totales, según la norma UNE 83 210.
- Contenido de compuestos de azufre, según la norma UNE 83 211.
- Contenido de reductores (poder reductor), según la norma UNE 83 212.
- Peso específico de los aditivos líquidos, según la norma UNE 83 225.
- Densidad aparente de los aditivos sólidos, según la norma UNE 83 226.
- Valor del pH, según la norma UNE 83 227.
- Espectro infrarrojo, según la norma UNE EN 480(6).

Además, los aditivos irán acompañados por el certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física, de acuerdo con los artículos 29.1 y 81.4 de la vigente Instrucción de hormigón estructural (EHE) o normativa que la sustituya.

281.5.2.- Envasado y etiquetado

El producto será expedido en envases adecuados para que no sufra ningún tipo de alteración. Los envases llevarán una etiqueta conforme con las indicaciones recogidas en la norma UNE 83 275.

En el caso de que el suministro se realice a granel, el albarán deberá contener la información especificada para las etiquetas en el apartado anterior.

281.6.- Especificaciones de la unidad terminada

Se cumplirán los requisitos contenidos en la UNE EN 934(2). En particular, para los aditivos inclusores de aire, se cumplirá:

- El porcentaje de exudación de agua del hormigón aireado no excederá del sesenta y cinco por ciento (65%) de la exudación que produce el mismo hormigón sin airear.
- El hormigón aireado presentará una resistencia característica superior al ochenta por ciento (80%) de la que presentaría el mismo hormigón sin airear.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE ANDALUCIA
Expediente 30842 Fecha SEVILLA
V I S A D O

281.7.- Recepción

El Director de las obras solicitará el expediente, cuya presentación se exigirá en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, donde figuren las características de los aditivos a utilizar, de acuerdo con lo indicado en el apartado 281.5 del presente artículo, o bien, el documento acreditativo de su certificación.

Para efectuar el control de recepción de los aditivos, se llevarán a cabo las comprobaciones siguientes:

- Características organolépticas. Se comprobarán las características del aditivo dadas por el fabricante (por ejemplo: color, aspecto, etc.).

- Residuo seco (RS). El valor, expresado en tanto por ciento (%) en peso, deberá cumplir:

$$RS_{fabricante} - 2 \leq RS \leq RS_{fabricante} + 2$$

- Residuo insoluble en agua destilada (RI). El valor, expresado en tanto por ciento (%) en peso, deberá cumplir:

$$RI_{fabricante} - 3 \leq RI \leq RI_{fabricante} + 3$$

- Peso específico de los aditivos líquidos (PE). El valor, expresado en gramos por centímetro cúbico (g/cm3), deberá cumplir:

$$0,98 \leq PE_{fabricante} \leq PE \leq 1,02 \leq PE_{fabricante}$$

- Densidad aparente de los aditivos sólidos (DA). El valor, expresado en gramos por centímetro cúbico (g/cm3), deberá cumplir:

$$0,98 \leq DA_{fabricante} \leq DA \leq 1,02 \leq DA_{fabricante}$$

- Valor del pH. Deberá cumplir:

$$pH_{fabricante} - 1 \leq pH \leq pH_{fabricante} + 1$$

- Contenido de halogenuros [X(I)]. El valor, expresado en gramos por litro (g/l) o en porcentaje (%) en peso, según se trate de aditivos líquidos o de aditivos sólidos, deberá cumplir:

$$0,95 \leq X(I)_{fabricante} \leq X(I) \leq 1,05 \leq X(I)_{fabricante}$$

Se podrán considerar aditivos exentos de halogenuros, aquéllos cuyo contenido en la masa del mortero u hormigón no sea superior a un gramo por litro (1 g/l) en el caso de aditivos líquidos, y al tres por mil en peso (3‰), en el caso de aditivos sólidos.

- Espectro infrarrojo. Deberá responder cualitativamente al proporcionado por el fabricante.

- En el caso de un aditivo reductor de agua/plastificante o reductor de agua de alta actividad/superfluidificante, se controlarán las características siguientes:

* Características organolépticas
* Peso específico de los aditivos líquidos
* Densidad aparente de los aditivos sólidos
* Valor del pH

Para realizar el control de dosificaciones y comportamiento de los aditivos, se tendrán en cuenta las prescripciones del artículo 81.4 -y sus comentarios- de la vigente Instrucción de hormigón estructural (EHE) o normativa que la sustituya. Además el Director de las obras podrá exigir la realización de aquellos ensayos de verificación que estime convenientes.

281.8.- Medición y abono

Los aditivos a emplear en morteros y hormigones no serán objeto de abono independiente, al estar su abono incluido en el de la unidad de obra de la que formen parte.

Artículo 286.- MADERAS

286.1.- Materiales

Las maderas a utilizar en la obra serán de la médula del árbol, sin nudos viciosos, exentas de carcoma y de grietas u otros defectos que comprometan su resistencia.

Han de proceder de troncos sanos apeados en sazón.

Deberán tener sus fibras rectas, paralelas a la mayor dimensión de la pieza.

El desecado de las piezas de madera ha de haber sido al aire y protegidas del sol y de la lluvia, durante no menos de dos años.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha 30/06/2010
SEVILLA
VISADO

Han de ser de primera elección, es decir, seleccionadas de modo que incluso los pequeños defectos (nudos, grietas, etc.) no ocurran con gran frecuencia ni con grandes dimensiones, ni en zonas de las piezas sobre las cuales se concentren las mayores tensiones.

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.

Han de tener esquinas vivas y perfectamente desalabeadas.

Las tablas para los moldes han de tener un espesor no inferior a 2,5 cm después de maquinadas y serán cepilladas. La madera escuadrada será de sierra, de aristas vivas y llenas.

286.2.- Medición y abono

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que formen parte.

Por tanto, este artículo será de aplicación en todas aquellas unidades de las que forme parte este elemento.

Artículo 290.- GEOTEXTILES

Será de aplicación, además de lo aquí establecido, lo prescrito en el artículo 290 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3), según la última modificación por la O.C. 326/00 de 17 de febrero.

290.1.- Definiciones

Se denomina geotextil al material textil plano, permeable, polimérico (sintético o natural) que puede ser no-tejido, tricotado o tejido, y que se emplea en ingeniería civil en contacto con otros materiales para aplicaciones geotécnicas.

290.2.- Características generales

Las láminas geotextiles a utilizar en la obra serán de polipropileno no tejido y agujeteado. Sus características serán acordes con lo especificado en el artículo 290 de la O.C. 326/00 de 17 de febrero.

El geotextil empleado como elemento antipunzonamiento y anticontaminante tendrá un gramaje adecuado según la aplicación prevista y un espesor no inferior a 1,7 mm (UNE EN 964). Esta lámina geotextil cumplirá las siguientes condiciones:

- Resistencia a tracción: 12 kN/m (UNE EN ISO 10319)
- Elongación máxima: 0% (UNE EN ISO 10319)
- Resistencia a perforación dinámica: 25 mm orificio (UNE EN 918)

290.3.- Medición y abono

Las láminas geotextiles a emplear no serán objeto de abono independiente, quedando incluidas en el precio de abono de unidades que figuran en el artículo 422 "Geotextiles como elemento de separación y de filtro" del presente Pliego.

Artículo 294.- ARIDOS PARA HORMIGONES Y MORTEROS

294.1.- Definición y Materiales

Es de aplicación el Art. 28 de la EHE Áridos.

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exigen a éste en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones destinados al pretensado, pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas u otros minerales especiales adecuados a la función que ha de desempeñar el hormigón con ellos fabricado, y cuyo uso resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

Al menos el noventa por ciento (90%), en peso, del árido grueso será de tamaño inferior a la menor de las siguientes dimensiones:

a) 0,8 de la distancia horizontal libre entre vainas o armaduras que no formen grupo, o entre borde de piezas y una vaina o armadura que forme un ángulo mayor que 45% con la dirección del hormigonado.

b) 1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo no mayor que 45° con la dirección del hormigonado.

c) 0,25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:

- Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.
- Piezas de ejecución muy cuidada (caso de prefabricación en taller) y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados que encofran por una sola cara), en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan o puedan contener piritas o cualquier otro tipo de sulfuros oxidables.

La cantidad de sustancias perjudiciales que pueden presentar los áridos, no excederá de los límites que se indican en el siguiente cuadro:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCIA
Expediente 306/10
Fecha 30/06/2010
SEVILLA
VISADO

		CANTIDAD MÁXIMA EN % DEL PESO TOTAL DE LA MUESTRA	
TIPO DE ÁRIDO		**Árido Fino**	**Árido Grueso**
Terrones de arcilla UNE 7133:58		1,00	0,25
Partículas blandas según ensayo UNE 7134:58		-	5,00
Material retenido por el tamiz 0,063 y que flota en un líquido de peso específico 2,0 (ensayo UNE 7244:71)		0,50	1,00
Compuestos totales de azufre expresados en $SO_3^=$ y referidos al árido seco, determinados mediante UNE EN 1744-1:99		1,00	1,00
Sulfates solubles en ácidos, expresados en $SO_3^=$ y referidos al árido seco, determinados mediante UNE EN 1744-1:99		0,80	0,80
Cloruros expresados en Cl~ y referidos al árido seco, determinados con arreglo a UNE EN 1744-1:99	Hormigón en masa con armadura de reducción de fisuras o armado	0,05	0,05
	Hormigón pretensado	0,03	0,03

No se utilizarán aquellos áridos finos que presenten una proporción de materia orgánica tal que produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

Los áridos no presentarán reactividad potencial con los álcalisis del cemento.

El coeficiente de forma del árido grueso, no debe ser inferior a 0,20. En caso contrario, el empleo de ese árido vendrá supeditado a la realización de ensayos previos en laboratorio. Se entiende por coeficiente de forma de un árido el obtenido, a partir de un conjunto de n granos representativos de dicho árido, mediante la expresión:

$$\alpha = \frac{V_1 + V_2 + \ldots + V_n}{\frac{\pi}{6}\left(d_1^3 + d_2^3 + \ldots + d_n^3\right)}$$

en la que:

a = coeficiente de forma.
Vi = volumen de cada grano.
di = la mayor dimensión de cada grano.

CONDICIONES FÍSICO-MECÁNICAS

Se cumplirán las siguientes limitaciones:

Friabilidad de la arena (FA) < 40.
Determinada con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 83115:98EX (ensayo micro-Deval).
Resistencia al desgaste de la grava < 40
Determinada con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE EN 1097-2:99 (ensayo de Los Ángeles)

ABSORCIÓN DE AGUA POR LOS ÁRIDOS < 5%

Determinada con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 83133:90 y la UNE 83134:90.

CONTENIDO MÁXIMO DE FINOS EN EL ÁRIDO

Según la siguiente tabla.

ÁRIDO	PORCENTAJE MÁXIMO QUE PASA POR EL TAMIZ 0,063 mm	TIPO DE ÁRIDOS
Grueso	1%	Áridos redondeados Áridos de machaqueo no calizos
	2%	Áridos de machaqueo calizos
	6%	Áridos redondeados Áridos de machaqueo no calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición IIIa, IIIb, IIIe, IV o bien a alguna clase específica de exposición (1)
Fino	10%	Áridos de machaqueo calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición IIIa, IIIb, IIIe, IV o bien a alguna clase específica de exposición (1) Áridos de machaqueo no calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición I, IIa o IIb y no sometidas a ninguna clase específica de exposición (1)
	15%	Áridos de machaqueo calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición I, IIa o IIb y no sometidas a ninguna clase específica de exposición (1)

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843 Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

(1): Consúltense Las tablas 8.2.2 y 8.2.3.a de la norma EHE

294.2.- Suministro y almacenamiento

Los áridos deberán almacenarse clasificados por tamaños y de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente, y especialmente, por el terreno. Deberán también adoptarse las necesarias precauciones para eliminar la posibilidad de segregación, tanto durante el almacenamiento como durante su transporte.

El Contratista ha de presentar, para la aprobación por la Dirección de la Obra, un plan de selección, obtención, tratamiento, transporte y almacenaje de los áridos, que garantice el abastecimiento de las cantidades necesarias para la obra, conservando la uniformidad cualitativa y cuantitativa de los mismos.

294.3.- Medición y abono

La medición y abono de los áridos para hormigones se realizará de acuerdo con la unidad de obra de que formen parte.

En acopios se medirán por metros cúbicos (m3) realmente acopiados.

Artículo 296.- TUBO PVC DRENAJE

296.1.- Definición

Son tubos ranurados de PVC no plastificado, inyectado, para la recogida y el desagüe de aguas subterráneas.

296.2.- Materiales

El tubo ha de tener un color uniforme en toda la superficie. La superficie interior ha de ser lisa y regular.

Características exigibles:

Coeficiente de dilatación lineal (UNE 53-126) < 80 / 1000000°C > 60 / 1000000°C
Resistencia a tracción simple (UNE 53-112) > 500 kp/cm2
Alargamiento hasta la rotura (UNE 53-112) > 80%
Absorción de agua (UNE 53-112) < 1 mg/cm²
Opacidad (UNE 53-039) 0,2%
Superficie drenante > 50 cm2/m> 3% Superficie lateral
Resistencia ensayo tres generatrices > 1000 kg/m

Tolerancias:

- Diámetro exterior + 2 mm
- Espesor en cualquier punto + 0,3 mm

El tubo ha de disponer en la parte inferior, de una zona sin ranuras para la recogida y conducción del agua, de forma trapezoidal o circular.

Tanto el tubo como las piezas especiales han de tener sus extremos acabados en un corte perpendicular al eje y las embocaduras necesarias para su unión por encolado o junta elástica.No ha de tener rebabas, grietas, granos u otros defectos superficiales.

Diámetro exterior: Se considera que el diámetro exterior corresponde al diámetro nominal
Espesor: Para diámetro 150 mm >3,2 mm
Peso específico (UNE 53-020) (P) 1,35 g/cm3 < P < 1,46 g/cm3
Temperatura de reblandecimiento Vicat (UNE 53-118) 79°C
Resistencia al choque térmico (UNE 53-114): Ha de cumplir el ensayo.

296.3.- Suministro y almacenamiento

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE ANDALUCIA
Expediente 20843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

Suministro: En cada tubo y pieza especial o albarán de entrega han de constar los datos siguientes:

- Nombre del fabricante o marca comercial.
- Diámetro nominal y espesor.
- Siglas PVC.
- Fecha de fabricación.
- Marca de identificación de los controles a que ha sido sometido el lote

Almacenaje: Asentados horizontalmente sobre superficies planas y cerca de la zanja para evitar manipulaciones.

296.4.- Medición y abono

La medición y abono de los áridos para grava filtrante, se realizará de acuerdo con la unidad de obra de que formen parte.

Artículo 299.- MATERIALES NO ESPECIFICADOS

299.1.- Condiciones generales

Las características de los materiales no especificados han de ser propuestas por el Contratista a la Dirección de la Obra, la cual se reserva el derecho de no aceptarlas si considera que no satisfacen las finalidades para las que están previstas.

Los materiales no especificados que eventualmente lleguen a ser empleados en la obra han de obedecer a las Instrucciones, Normativas y Controles de calidad vigentes.

Los ensayos para determinación del control de calidad de materiales no especificados han de ser efectuados por un laboratorio oficial y según las Instrucciones y Normativas en vigor.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

Parte 3ª.- EXPLANACIONES

Artículo 300.- DESBROCE DEL TERRENO

300.1.- Definición

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 las Obras.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirada de los materiales objeto de desbroce.

300.2.- Ejecución de las obras

300.2.1.- Remoción de los materiales de desbroce

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

Antes del inicio de esta unidad de obra, la Dirección de Obra determinará las especies arbóreas, elementos constructivos y arqueológicos que por su interés es conveniente conservar.

Para disminuir en lo posible el deterioro de los árboles que haya que conservar, se procurará que los que han de derribarse caigan hacia el centro de la zona objeto de limpieza.

Cuando sea preciso evitar daños a otros árboles, el tráfico, o a construcciones próximas, los árboles se irán troceando por su copa y tronco progresivamente. Si para proteger estos árboles, u otra vegetación destinada a permanecer en su sitio, se precisa levantar vallas o utilizar cualquier otro medio, los trabajos correspondientes se ajustarán a lo que sobre el particular ordene el Director de las obras.

La profundidad de desbroce será fijada en cada caso por el Director de las obras. Todos los tocones y raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la rasante de la explanación. Fuera de la explanación los tocones podrán dejarse cortados al ras del suelo.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al hacer el desbroce, y se compactarán según las especificaciones de este Pliego de Prescripciones 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, separados de los montones que hayan de ser quemados o desechados. El Contratista no estará obligado a trocear la madera a longitud inferior a tres metros (3 m).

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

300.2.2.- Retirada de los materiales objeto de desbroce

Todos los subproductos forestales, no susceptibles de aprovechamiento, serán eliminados de acuerdo con lo que, sobre el particular, ordene el Director de las obras. Los restantes materiales serán eliminados o utilizados por el Contratista, en la forma y en los lugares que señales el Director de las obras.

Las escombreras serán estables, no estropearán el paisaje ni la vista de las obras, ni dañarán el medio ambiente; no entorpecerán el tráfico ni la evacuación de las aguas. A tal efecto, el Contratista se verá obligado a efectuar los retranqueos, plantaciones, perfilados, cunetas, etc., necesarios a juicio del Ingeniero Director, sin que por tal motivo tenga el Contratista derecho a percepción económica alguna.

Si se proyecta enterrar los materiales procedentes del desbroce, estos deben extenderse en capas dispuestas de forma que se reduzca al máximo la formación de huecos. Cada capa debe cubrirse o mezclarse con suelo para rellenar los posibles huecos, y sobre la capa superior deben extenderse al menos treinta centímetros (30 cm) de suelo compactado adecuadamente.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843 Fecha SEVILLA
VISADO

Estos materiales no se extenderán en zonas donde se prevean afluencias apreciables de agua.

Si el vertido se efectúa fuera de la zona afectada por el Proyecto, el Contratista deberá conseguir, por sus medios, emplazamientos afectados para este fin, no visibles desde la calzada, que deberán ser aprobados por el Director de Obras, y deberá así mismo proporcionar al Director de las Obras copias de los contratos con los propietarios de los terrenos afectados.

300.2.3.- Control de Calidad

300.2.3.1.- Control de ejecución

El control de ejecución tendrá por objeto vigilar y comprobar que las operaciones incluidas en esta unidad se ajustan a lo especificado en el Pliego y a lo indicado por el Director durante la marcha de la obra.

Dadas las características de las operaciones, el control se efectuará mediante inspección ocular.

300.2.3.2.- Control geométrico

El control geométrico tiene por objeto comprobar que las superficies desbrozadas se ajustan a lo especificado en los Planos y en éste Pliego.

La comprobación se efectuará de forma aproximada con mira o cinta métrica de 30 m.

Las irregularidades deberán ser corregidas por el Contratista. Serán a su cargo, asimismo, los posibles daños al sobrepasar el área señalada.

300.3.- Medición y abono

El desbroce del terreno se medirá por metro cuadrado (m²) medido sobre la superficie del perfil, según el precio previsto en el Cuadro de Precios del presente proyecto de construcción.

El precio incluye todo lo especificado en éste artículo, incluso la protección de los árboles y arbustos que deban ser protegidos, así como los que tengan que ser trasplantados a juicio del Ingeniero Director de las obras. Se incluyen así todos los medios, materiales, maquinaria, mano de obra y operaciones necesarias para la correcta, completa y rápida ejecución de esta unidad de obra.

En esta unidad se consideran incluidos la obtención de los permisos necesarios para el vertido del material procedente del desbroce.

Artículo 301.- DEMOLICIONES

301.1.- Definición

Consisten en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos tales como aceras, firmes, edificios, fábricas de hormigón u otros que obstaculicen la obra o sea necesario hacer desaparecer para dar por terminada la ejecución de las mismas.

El resto de posibles demoliciones de pequeña entidad que pudiesen aparecer (vallas, etc), se considerarán incluidas en el precio de la excavación, no procediendo su abono por separado.

Su ejecución comprende las operaciones siguientes:

- Trabajos de preparación y protección
- Derribo, fragmentación o desmontaje de construcciones
- Retirada de los materiales

Las operaciones de demolición se extenderán a los edificios o elementos constructivos comprendidos dentro de los límites de la explanación o aquellas que el director de la Obra oportunamente señale debiendo ejecutarse según lo prescrito en el Artículo 301 del P.P.T.G.

301.2.- Ejecución de las obras

301.2.1.- Derribo

El Contratista será responsable de la adopción de las medidas de seguridad necesarias y suficientes, y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efecto, así como de la redacción del Proyecto de Demolición, si fuese preceptivo en el momento de realizarla, tomando las medidas necesarias para evitar molestas y perjuicios a bienes y personas colindantes y del entorno, sin que ello exima de su obligación de cumplir las instrucciones que dicte el Ingeniero Director de las obras.

El empleo de explosivos estará condicionado a la obtención del permiso de la autoridad competente con jurisdicción en la zona de la obra.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

El Director de Obra designará la profundidad de demolición de los cimientos, que como mínimo será de cincuenta centímetros (0,50 m) por debajo de la cota más baja del terraplén o desmonte.

En caso de instalaciones, el corte y retirada de los servicios afectados (agua, gas, teléfono, electricidad, etc.) será realizado por el Contratista bajo las instrucciones de las compañías suministradoras, corriendo a su cargo los gastos o sanciones a que diera lugar el incumplimiento de dichas instrucciones.

301.2.2.- Retirada de materiales

El Contratista llevará a vertedero autorizado los materiales no utilizables, cubriendo los mismos con una capa de materiales naturales procedentes de la excavación con el fin de cuidar el aspecto superficial y la integración ambiental, y pondrá a disposición de la Administración los utilizables, según órdenes del Ingeniero Director de las obras, depositándolos en el acopio que se indique.

301.3.- Medición y abono

Las obras de demolición a las que se refiere el presente artículo, se medirán según lo establecido en las distintas unidades contempladas en el presupuesto de proyecto, realizados de forma que cumplan todas las prescripciones del presente Pliego y se abonarán según los precios unitarios establecidos en el Cuadro

de Precios.

Artículo 303.- ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN DEL FIRME EXISTENTE

303.1.- Definición

Consiste en la disgregación de la superficie del terreno natural y del firme existente, efectuada por medios mecánicos y su posterior compactación a efectos de homogeneizar la superficie de apoyo.

Esta operación se realizará con posterioridad a los trabajos de desbroce y retirada del suelo vegetal.

303.2.- Ejecución

303.2.1.- Escarificación

La escarificación del terreno natural y del firme, se hará en toda la anchura que ocupe la explanación en los rellenos, excepto en los tramos en que el terreno natural sea de naturaleza rocosa. Se exceptúan los terrenos que deban ser objeto de cajeado o banqueo según se especifica en el artículo 333 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.

La profundidad de la escarificación será de al menos veinte centímetros (20 cm) o del espesor que indique el Ingeniero Director de la obra.

Cuando la profundidad a escarificar y recompactar estipulada en proyecto sobrepase los 30 cm será preceptiva la retirada del material y su posterior colocación en tongadas siendo aplicable en este caso lo estipulado en los artículos 330, 331 y 333 de este pliego.

303.2.2.- Compactación

La compactación de los materiales escarificados se realizará con arreglo a lo especificado en el artículo 330 "Terraplenes". La densidad alcanzada no será inferior a la exigible en el relleno de que se trate.

302.3.- Medición y abono

Se medirá por m² y se abonará según el siguiente precio del Cuadro de Precios.

C303ab m2 Escarificado y compactación del firme existente, de ancho mayor de 2 m.

Artículo 320.- EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS

320.1.- Definición

Consiste en el conjunto de operaciones para, una vez eliminada la tierra vegetal, excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la autovía, incluyendo la plataforma, taludes y cunetas, y el consiguiente transporte a vertedero o lugar de empleo.

Será de aplicación respecto a la excavación en explanación, junto a lo que a continuación señale el presente Pliego de Condiciones, lo preceptuado en el artículo 320 del P.P.T.G.

Se entenderá completa la excavación de los taludes de desmonte en roca cuando se hayan eliminado las cuñas o bloques que hayan quedado sueltos y no se hayan desprendido por sí mismos.

También se incluirá en esta unidad de excavación las excavaciones adicionales que hayan sido expresamente ordenadas por el Director de la Obra, en cualquier zona de la traza salvo las imputadas a la excavación de zanjas, pozos o cimientos de Obras de fábrica.

El volumen de material excedentario para su empleo ha de llevarse a vertedero o lugares que expresamente indique el Director de la Obra. No variará el precio de la excavación cualquiera que sea la distancia de transporte o el vertedero que haya de utilizarse en el momento de ejecutarse la obra. Serán por cuenta del contratista las obras necesarias de drenaje, explanación y contención en los vertederos, así como el pago del canon de utilización si fuese necesario. Dichos costos así como los de transporte de tierras a ellos están incluidos en el precio de la excavación.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

320.2.- Ejecución de las obras

320.2.1.- Generalidades.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en la Memoria, y a lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras. El Contratista deberá comunicar con suficiente antelación al Director de las Obras el comienzo de cualquier excavación, y el sistema de ejecución previsto, para obtener la aprobación del mismo.

A este efecto no se deberá acudir al uso de sistemas de excavación que no correspondan a los incluidos en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares sobre todo si la variación pretendida pudiera dañar excesivamente el terreno.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán, en cualquier caso, las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado. En especial, se atenderá a las características tectónico-estructurales del entorno y a las alteraciones de su drenaje y se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos:

Inestabilidad de taludes en roca o de bloques de la misma, debida a deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras, taludes provisionales excesivos, etc.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

320.2.2.- Drenaje

Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje y las cunetas, bordillos, y demás elementos de desagüe, se dispondrán de modo que no se produzca erosión en los taludes.

320.2.3.- Empleo de los productos de excavación

Siempre que sea posible, los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos, y se transportarán directamente a las zonas previstas en el mismo, en su defecto, se estará a lo que, al respecto, disponga el Director de las Obras.

No se desechará ningún material excavado sin la previa autorización del Director de las Obras.

Los fragmentos de roca y bolos de piedra que se obtengan de la excavación y que no vayan a ser utilizados directamente en las obras se acopiarán y emplearán, si procede, en la protección de taludes, canalizaciones de agua, defensas contra la posible erosión, o en cualquier otro uso que señale el Director de las Obras.

Las rocas o bolos de piedra que aparezcan en la explanada, en zonas de desmonte en tierra, deberán eliminarse, a menos que el Contratista prefiera triturarlos al tamaño que se le ordene.

Los materiales excavados no aprovechables se transportarán a vertedero autorizado, sin que ello dé derecho a abono independiente. Las áreas de vertedero de estos materiales serán las autorizadas por el Director de las Obras a propuesta del Contratista, quien deberá obtener a su costa los oportunos permisos y facilitar copia de los mismos al Director de las Obras.

320.2.5.- Taludes

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final.

Las zanjas que, de acuerdo con el Proyecto, deban ser ejecutadas en el pie del talud, se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material de relleno se compactará cuidadosamente. Asimismo se tendrá especial cuidado en limitar la longitud de la zanja abierta al mismo tiempo, a efectos de disminuir los efectos antes citados.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como bulones, gunitado, plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., dichos trabajos deberán realizarse tan pronto como la excavación del talud lo permita.

Se procurará dar un aspecto a las superficies finales de los taludes, tanto si se recubren con tierra vegetal como si no, que armonice en lo posible con el paisaje natural existente. En el caso de emplear gunita, se le añadirán colorantes a efectos de que su acabado armonice con el terreno circundante.

La transición de desmonte a terraplén se realizará de forma gradual, ajustando y suavizando las pendientes, y adoptándose las medidas de drenaje necesarias para evitar aporte de agua a la base del terraplén.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

En el caso de que los taludes presenten desperfectos antes de la recepción de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos o movidos y realizará urgentemente las reparaciones complementarias ordenadas por el Director de las Obras. Si dichos desperfectos son imputables a ejecución inadecuada o a incumplimiento de las instrucciones del Director de las Obras, el Contratista será responsable de los daños y sobrecostes ocasionados.

320.2.6.- Contactos entre desmontes y terraplenes

Se cuidarán especialmente estas zonas de contacto en las que la excavación se ampliará hasta que la coronación del terraplén penetre en ella en toda su sección, no admitiéndose secciones en las que el apoyo de la coronación del terraplén y el fondo de excavación estén en planos distintos.

Durante la ejecución de las obras se observará especial atención en el drenaje de estas zonas y se contemplarán las medidas necesarias para evitar su inundación o saturación de agua.

320.2.7.- Tolerancia geométrica de terminación de las obras

En el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se definirán Las tolerancias del acabado o, en su defecto, serán definidos por el Director de las Obras. Con la precisión que se considere admisible en función de los medios previstos para la ejecución de las obras y en base a los mismos, serán fijadas al menos las siguientes tolerancias:

- Tolerancia máxima admisible, expresada en centímetros (cm), entre los planos o superficies de los taludes previstos en el Proyecto y los realmente construidos, quedando fijada la zona en la que el talud sería admisible y en la que sería rechazado debiendo volver el Contratista a reperfilar el mismo.

- Tolerancia máxima admisible, expresada en centímetros (cm), en la desviación sobre los planos o superficies de la explanación entre los previstos en el Proyecto y los realmente construidos, quedando definida la zona en la que la superficie de la explanación sería admisible y en la que sería rechazada debiendo el Contratista proceder a su rectificación de acuerdo con lo que para ello ordene el Director de las Obras.

- Tolerancia máxima admisible en pendientes y fondos de cunetas, así como de su situación en planta, expresada en centímetros (cm), sobre los planos previstos en el Proyecto y los realmente construidos, quedando definida la obra admisible y la que sería rechazada debiendo el Contratista proceder a su rectificación de acuerdo con lo que para ello ordene el Director de las Obras.

- Tolerancia máxima en drenajes, tanto en cuanto a pendiente y fondos de los mismos como en planta, expresada en centímetros (cm), sobre los planos previstos en el Proyecto y lo realmente construido, quedando definida la obra admisible y la que sería rechazada debiendo el Contratista proceder a su rectificación de acuerdo con lo que para ello ordene el Director de las Obras.

Todo tipo de operaciones de rectificación por incumplimiento de tolerancias no será de abono al Contratista corriendo todas estas operaciones de su cuenta.

320.3.- Medición y abono

En el caso de explanaciones, la excavación se abonará por metros cúbicos (m^3) medidos sobre planos de perfiles transversales, una vez comprobado que dichos perfiles son correctos, según el precio correspondiente del Cuadro de Precios.

Las medidas especiales para la protección superficial del talud se considerarán incluidas dentro de la unidad de terraplén.

No serán de abono los excesos de excavación sobre las secciones definidas en los Planos, o las ordenes escritas del Director de las Obras, ni los rellenos compactados que fueran precisos para reconstruir la sección ordenada o proyectada.
El Director de las Obras podrá obligar al Contratista a rellenar las sobreexcavaciones realizadas, con las especificaciones que aquél estime oportunas, no siendo esta operación de abono.

Todas las excavaciones se medirán una vez realizadas y antes de que sobre ellas se efectúe ningún tipo de relleno. En el caso de que el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición se entiende que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de Obra.

Artículo 330.- TERRAPLENES

330.1.- Definición y características

Esta unidad consiste en la extensión humectación o desecación y compactación por tongada de materiales descritos en el apartado 330.2 de este artículo, en zonas de extensión tal que permita la utilización de maquinaria convencional de movimiento de tierras con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente el firme de una vía.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha 30/06/2010
SEVILLA
VISADO

En los terraplenes se distinguen cuatro zonas:

Cimiento: parte inferior del relleno en contacto con la superficie de apoyo. Su espesor no será inferior a un metro (1 m).
Núcleo: parte del relleno tipo terraplén comprendida entre el cimiento y las Capas de Asiento del firme.
Espaldón: parte exterior del relleno tipo terraplén que ocasionalmente constituirá o formará parte de los taludes del mismo, excluyendo los revestimientos sin misión estructural como plantaciones, cubierta de tierra vegetal, encachados, protecciones antierosión, etc.
Capas de asiento del firme: parte superior del relleno tipo terraplén sobre la que se apoya el firme con un espesor mínimo dos tongadas y siempre mayor de cincuenta centímetros (50 cm)

En todo lo no especificado en este Pliego, será de obligado cumplimiento lo establecido en el art. 330 del PG-3, según redacción dada en la Orden FOM 1.382/2002 de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

330.2.- Materiales

330.2.1.- Criterios Generales

Los materiales a emplear en rellenos tipo terraplén serán, con carácter general, suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en obra, o de los lugares que, en su caso, se autoricen por el Director de obra.

En el caso que circunstancialmente llegue a construirse en obra algún relleno tipo terraplén, como puede ser para la ejecución de los muros de contención proyectados, los criterios para conseguir elegir suelos que tengan las debidas condiciones irán encaminados a emplear los distintos materiales, según sus características, en las zonas más apropiadas de la obra, según las normas habituales de buena práctica en las técnicas de puesta en obra.

En todo caso, se utilizarán materiales que permitan cumplir las condiciones básicas siguientes:

- Puesta en obra en condiciones aceptables.
- Estabilidad satisfactoria de la obra.
- Deformaciones tolerables a corto y largo plazo, para las condiciones de servicio definidas en proyecto.

El Director de obra, especificará en su caso, el tipo de material a emplear y las condiciones de puesta en obra, de acuerdo con la clasificación que en los apartados siguientes se establece.

330.2.2.- Características de los materiales para terraplenes

A los efectos del presente artículo, los rellenos tipo terraplén estarán constituidos por materiales que cumplan alguna de las dos condiciones granulométricas siguientes:

- Cernido, o material que pasa, por el tamiz 20 UNE mayor del setenta por ciento (# 20 > 70%), según la norma UNE 103.101.

- Cernido por el tamiz 0,080 UNE mayor o igual del treinta y cinco por ciento (# 0,080 > 35%).

Además de los suelos naturales, se consideran materiales para terraplenes los productos procedentes de algún proceso industrial o de manipulación humana, que cumplan las especificaciones anteriores y las que se indican en los apartados siguientes, siempre que las características físico-químicas garanticen la estabilidad del conjunto; o su evolución en sentido favorable a dicha estabilidad.

El Director de obra tendrá facultad para rechazar como material para terraplenes, cualquiera que así lo aconseje la experiencia local. Dicho rechazo habrá de ser justificado expresamente en el Libro de Ordenes.

330.2.3.- Clasificación de los materiales para terraplenes

Desde el punto de vista de sus características intrínsecas los materiales se clasificarán en los tipos siguientes (cualquier valor porcentual que se indique, salvo que se especifique lo contrario, se refiere a porcentaje en peso):

330.2.3.1.- Suelos seleccionados

Se considerarán como tales aquellos que cumplen las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento (MO< 0,2 %), según norma UNE 103-204.

- Contenido en sales solubles, incluso el yeso, inferior al cero con dos por ciento (SS< 0,2 %), según norma NLT 114.

- Tamaño máximo no superior a cien milímetros (Dmax 100 mm)

- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento (# 0,40 15%) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:

- Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento (# 2<80%)
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento (# 0,40<75%)
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento (#0,080<25%)
- Límite líquido menor de treinta (LL<30), según norma UNE 103103
- Índice de plasticidad menor de diez (IP<10), según norma UNE103104

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE ANDALUCIA
Expediente 20843 Fecha SEVILLA
V I S A D O

330.2.3.2.- Suelos adecuados

Se considerarán como tales los que no siendo suelos seleccionados cumplan 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 (Dmax 100 mm)
- Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento (# 2<80%)
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al treinta y cinco por ciento (# 0,080<35%)
- Límite líquido inferior a cuarenta (LL<40)
- Si el límite líquido es superior a treinta (LL>30) el índice de plasticidad será superior a cuatro (IP>4).

330.2.3.3.- Suelos tolerables

Se considerarán como tales los que no siendo 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%), según norma NLT 115.
- Contenido en otras sales solubles distintas del 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 (LL >40) el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del límite líquido menos veinte (IP >0,73 (LL-20))
- Asiento en ensayo de colapso inferior al uno por ciento (1%), según norma NLT 254, para muestras remoldeadas según Proctor Normal y presión de ensayo de dos décimas de megapasacal (0,2 MPa).
- Hinchamiento en ensayo de expansión inferior al tres por ciento (3%), según norma UNE 103-601, para muestra remoldeada según Proctor Normal.

330.2.3.4.- Suelos marginales

Se considerarán tales los que no siendo suelos seleccionados ni adecuados y no pudiendo considerarse suelos tolerables, por el incumplimiento de alguna de las condiciones indicadas para estos, cumplan las siguientes condiciones:

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

330.2.3.5.- Suelos inadecuados

Se considerarán suelos inadecuados:

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

330.3.- Empleo

330.3.1.- Uso por zonas

Teniendo en cuenta las condiciones básicas indicadas en los apartados 330.3.1. "Criterios generales", 330.2.2. "Características de los materiales", y 330.2.3. "Clasificación de los materiales para terraplenes", se utilizarán, en las diferentes zonas del relleno tipo terraplén, los suelos que en este apartado se indican.

330.3.1.1.- Coronación

Se utilizarán materiales procedentes de la excavación, seleccionados o estabilizados.

330.3.1.2.- Cimiento

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

330.3.1.3.- Núcleo

Se utilizarán suelos tolerables, adecuados o seleccionados, siempre que su índice CBR correspondiente a las condiciones de compactación exigidas, sea igual o superior a tres (CBR 3).

La utilización de suelos marginales o de suelos con índice CBR menor de tres (CBR<3) puede venir condicionada por problemas de resistencia, deformabilidad y puesta en obra, por lo que su empleo se justificará mediante un estudio especial, aprobado por el Director de obra.

La posible utilización de suelos colapsables, expansivos, con yesos, con otras sales solubles o con materia orgánica, se regirá por lo indicado en el apartado 330.4.4.

330.3.1.4.- Espaldones

En la construcción de los espaldones se emplearán suelos tolerables, adecuados o seleccionados, no admitiéndose el empleo de suelos expansivos o colapsables.

Cuando en el núcleo hay suelos expansivos o colapsables o con contenido de sulfatos mayor de dos por ciento (S04 > 2 %) los espaldones habrán de evitar la infiltración de agua hacia el resto de relleno tipo terraplén, bien por el propio tipo de material o bien mediante la utilización de medidas complementarias.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE ANDALUCIA
Expediente 20843 Fecha SEVILLA
VISADO

330.3.2.- Grado de compactación

Los suelos clasificados como tolerables, adecuados y seleccionados podrán utilizarse según lo indicado en el punto anterior de forma que su densidad después de la compactación no sea inferior en las zonas de cimiento y núcleo al 95 % de la máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado.

Para la zona de coronación, se estará a lo dicho en el artículo 512 de este pliego y para la zona de espaldones a lo especificado en el artículo 337.
La determinación de la densidad seca óptima Próctor Modificado se hará según la norma
de ensayo UNE 103501.

El Director de obra, podrá especificar justificadamente valores mínimos, superiores a los indicados, de las densidades después de la compactación en cada zona de terraplén en función de las características de los materiales a utilizar y de las propias de la obra.

330.3.3.- Humedad de puesta en obra

La humedad inmediatamente después de la compactación estará siempre dentro del intervalo de más menos tres por ciento (3%), respecto a la óptima del Próctor, salvo justificación especial y autorización expresa del Director de obra.

Para el mejor aprovechamiento de los materiales desde el punto de vista de su contenido de humedad, se usarán las técnicas de extracción, transporte, acopio, riego u oreo, y extensión adecuadas para mejorar las condiciones del material en su yacimiento original.

330.3.4.- Cuidados especiales con distintos tipos de suelos

Se ha previsto la obtención de suelos marginales definidos en el apartado 330.3.3, como producto de las excavaciones a realizar en la obra, que han sido estudiados y ensayados de cara a su estabilización con conglomerantes hidráulicos. El empleo de este tipo de materiales en la obra, deberá justificarse mediante un estudio especial, aprobado por el Director de obra. Este "Estudio de usos de materiales marginales" deberá contemplar explícitamente y con detalle al menos los siguientes aspectos.

- Determinación y valoración de las propiedades que confieren al suelo su carácter de marginal.
- Influencia de dichas características en los diferentes usos del suelo dentro de la obra.
- Posible influencia en el comportamiento o evolución de otras zonas o elementos de la obra.
- Estudio pormenorizado en donde se indique las características resistentes del material y los asientos totales y diferenciales esperados, así como la evolución futura de estas características.
- Conclusión justificada de los posibles usos del material en estudio.
- Cuidados, disposiciones constructivas y prescripciones técnicas a adoptar para los diferentes usos del suelo dentro de la obra.
- A continuación se expresan algunas consideraciones sobre el uso de distintos tipos de suelos.

330.3.4.1.- Suelos colapsables

A los efectos de este artículo, se considerarán suelos colapsables aquellos en los que una muestra remoldeada y compactada con la densidad y humedad de puesta en obra sufra un asiento superior al uno por ciento (1%) de la altura inicial de la muestra cuando se ensayó según NLT 254 y presión de ensayo de dos décimas de megapascal (0,2 MPa).

Los suelos colapsables no se usarán en coronación ni espaldones. Sus usos en el núcleo y en cimentación estarán sujetos a un estudio especial que teniendo en cuenta la funcionalidad del terraplén, el grado de colapsabilidad del suelo, las condiciones climáticas y de niveles freáticos, defina las disposiciones y cuidados a adoptar para su uso.

Estos suelos deberán compactarse del lado húmedo, con relación a la humedad óptima del ensayo Próctor de referencia. A priori, no se ha previsto su existencia durante las excavaciones a realizar en la obra.

330.3.4.2.- Suelos expansivos

A los efectos del presente Artículo, se consideran suelos expansivos aquellos en los que en una muestra remoldeada y compactada con la densidad y humedad de puesta en obra supere un hinchamiento libre superior al tres por ciento (3%), cuando se ensaye según norma UNE 103-601.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA
V I S A D O

Los suelos expansivos así definidos, no se utilizarán en coronación ni en los espaldones ya que en estas zonas se acusan especialmente las variaciones estacionales de humedad.

Estos suelos deben compactarse del lado húmedo, con relación a la humedad óptima del ensayo Próctor de referencia. Para las excavaciones previstas en el presente proyecto, se ha previsto la aparición de este tipo de materiales cuyo empleo en obra se ha previsto realizar mediante su estabilización mediante conglomerantes hidráulicos.

330.3.4.3.- Suelos con yesos

La utilización, siempre justificada y autorizada por el Director de obra, de materiales con yesos será función del contenido de dichas sustancias; según se indica a continuación:

- Menor del cero con dos por ciento (0,2%): Utilización en cualquier zona del terraplén.

- Entre el cero con dos y el dos por ciento (0,2-2%): Utilización en el núcleo del terraplén. No se necesitará tomar ninguna precaución especial en la ejecución de la coronación y los espaldones.
- No se utilizará en ningún caso suelos con contenido en yeso superior al dos por ciento (2 %).
- El núcleo deberá constituir una masa compacta e impermeable.
- Deberán disponerse medidas de drenaje e impermeabilizaciones para impedir el acceso al relleno de las aguas tanto superficiales como profundas.

Habrá de justificarse la eficacia de las medidas adoptadas a este respecto mediante estudio especial, aprobado por el Director de obra.

También se tendrá en cuenta la posible agresividad de estas sales al hormigón y la posible contaminación que puedan originar en los terrenos colindantes.

No se prevé su existencia como producto de las excavaciones propias de la obra.

330.3.4.4.- Suelos con otras sales solubles

La utilización de materiales con sales solubles distintas del yeso, según sea su contenido, será la siguiente:

- Menor del cero con dos por ciento (0,2%): Utilización en cualquier zona del terraplén.
- Entre el cero con dos y el uno por ciento (0,2 y 1%): Utilización en el núcleo del terraplén, sin necesidad de tomar precauciones especiales en coronación y espaldones.
- Mayor del uno por ciento (1%): Se requiere un estudio especial, aprobado expresamente por el Director de obra.

No se prevé su existencia como producto de las excavaciones a realizar en la obra.

330.3.4.5.- Suelos con materia orgánica

No se utilizarán suelos con contenido en materia orgánica superior al dos por ciento (MO > 2) determinada según el ensayo UNE 103-204.

330.4.- Equipo necesario para la ejecución de las obras

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del presente artículo. Para la ejecución de los rellenos tipo terraplén a partir de los materiales procedentes de la excavación, será necesaria la fragmentación del mismo mediante la maquinaria de puesta en obra adecuada, como puede ser la maquinaria de cadenas para el extendido, el rodillo liso, o el rodillo pata de cabra.

Previamente a la ejecución de los rellenos, el Contratista presentará un programa de trabajos en que se especificará, al menos: maquinaria prevista; sistemas de arranque y transporte; equipo de extendido y compactación; y procedimiento de compactación, para su aprobación por el Director de obra.

330.5.- Ejecución de las obras

330.5.1.- Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo terraplén

Si el relleno tipo terraplén se construye sobre terreno natural, se efectuará en primer lugar, de acuerdo con lo estipulado en los artículos 300 y 320 de este Pliego, el desbroce del citado terreno y la eliminación de la capa de tierra vegetal.

Sin embargo el Director de obra, de acuerdo con lo indicado en el apartado 320.I.2 de este Pliego, podrán eximir de la eliminación de la capa de tierra vegetal en rellenos tipo terraplén de más de diez metros (10 m) de altura, donde los asientos a que pueden dar lugar, en particular los diferidos, sean pequeños comparados con los totales del relleno y siempre que su presencia no implique riesgo de inestabilidad.

En rellenos tipo terraplén sobre suelos compresibles y de baja resistencia, donde la vegetación puede mejorar la sustentación de la maquinaria de movimiento de tierras y facilitar las operaciones de compactación de las primeras tongadas, el Director de obra podrá indicar la conservación del suelo vegetal.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

Una vez alcanzada la cota del terreno sobre la que finalmente se apoyará el relleno tipo terraplén, se escarificará el terreno de acuerdo con la profundidad prevista en el Proyecto y se tratará conforme a las indicaciones relativas a esta unidad de obra, dadas en el artículo 302 de este Pliego, siempre que estas operaciones no empeoren la calidad del terreno de apoyo en su estado natural.

Cuanto lo indique el Proyecto, se extenderán capas de materiales granulares gruesos o láminas geotextiles que permitan o faciliten la puesta en obra de las primeras tongadas del relleno.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos tipo terraplén se prepararán éstos, mediante banquetas u otras actuaciones pertinentes, a fin de conseguir la adecuada unión con el nuevo relleno. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas por el Director de obra.

Cuando el relleno tipo terraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que exista agua superficial, se conducirá el agua fuera del área donde vaya a construirse, antes de comenzar su ejecución, mediante obras que podrán tener el carácter de accesorias, y que se ejecutarán siguiendo las instrucciones del

Director de obra.

Las tongadas susceptibles de saturarse durante la vida del relleno tipo terraplén se sustituirán, de acuerdo con el Proyecto, por materiales definidos en el artículo 336 "Base Drenante" de este Pliego.

Las transiciones de desmonte a relleno tipo terraplén se realizarán, tanto transversal como longitudinalmente, excavando el terreno de apoyo hasta conseguir una pendiente no mayor de un medio (1V:2H). Dicha pendiente se mantendrá hasta alcanzar una profundidad por debajo de la explanada de al menos un metro (1,0 m).

En general y especialmente en las medias laderas donde, a corto y largo plazo, se prevea la presencia de agua en la zona de contacto del terreno con el relleno, se deberán ejecutar las obras necesarias, para mantener drenado dicho contacto.

Dado que las operaciones de desbroce, escarificado y escalonado de las pendientes dejan la superficie de terreno fácilmente erosionable por los agentes atmosféricos, estos trabajos no deberán llevarse a cabo hasta el momento previsto y en las condiciones oportunas para reducir al mínimo el tiempo de exposición, salvo que se recurra a protecciones de la superficie. La posibilidad de aterramiento de los terrenos del entorno y otras afecciones indirectas deberá ser contemplada en la adopción de estas medidas de protección.

330.5.2.- Extensión de las tongadas

Una vez preparado el apoyo del relleno tipo terraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando los materiales, que se han definido anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada final.

El espesor de estas tongadas será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Dicho espesor, en general y salvo especificación en contrario del Director de obra, será de treinta centímetros (30 cm) como máximo. En todo caso, el espesor de tongadas ha de ser superior a tres medios (3/2) del tamaño máximo del material a utilizar.

El extendido se programará y realizará de tal forma que los materiales de cada tongada sean de características uniformes y, si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas y sea autorizada su extensión por el Director de obra.

Los rellenos tipo terraplén sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimientos y compactación de tierras.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria, en general en torno al cuatro por ciento (4%), para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión y evitar la concentración de vertidos. En rellenos de más de cinco metros (5 m) de altura, y en todos aquellos casos en que sea previsible una fuerte erosión de la superficie exterior del relleno, se procederá a la construcción de caballones de tierra en los bordes de las tongadas que, ayudados por la correspondiente
pendiente longitudinal, lleven las aguas hasta bajantes dispuestas para controlar las aguas de escorrentía.

Se procederá asimismo a la adopción de las medidas protectoras del entorno, previstas en el Proyecto o indicadas por el Director de obra, frente a la acción, erosiva o sedimentaria, del agua de escorrentía.

Salvo prescripción en contrario del Director de obra, los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas operarán sobre todo el ancho de cada capa y, en general, en el sentido longitudinal de la vía.

330.5.3.- Humectación o desecación

En el caso de que sea preciso añadir agua para conseguir el grado de compactación previsto, se efectuará esta operación humectando uniformemente los materiales, bien en acopios intermedios o bien en la tongada, disponiendo los sistemas adecuados para asegurar la citada uniformidad (desmenuzamiento previo, uso de rodillos "pata de cabra", etc.).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha 30/06/2010
SEVILLA
VISADO

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva, se tomarán las medidas adecuadas, para conseguir la compactación prevista, pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

330.5.4.- Compactación

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Los valores de densidad y humedad a alcanzar como mínimo serán los que se derivan de los ensayos Proctor o los que, en su caso, fije el Director de obra.

La zona de trasdós de obra de fábrica, zanjas y aquellas, que por reducida extensión, u otras causas, no puedan compactarse con los medios habituales tendrá la consideración de rellenos localizados y se estará a lo dispuesto en el artículo 332 "Relleno localizados" de este Pliego.

El Control de la compactación tendrá por objeto comprobar por un lado que cada tongada cumple las

condiciones de densidad seca y humedad, según lo establecido en los apartados 330.4.2 y 330.4.3 y por el Director de obra, y por otro lado, que las características de deformabilidad sean las adecuadas para asegurar un comportamiento aceptable del relleno.

A este efecto, el control se efectuará por el método de "Control de Producto Terminado", a través de determinaciones "in situ" en el relleno compactado, comparándose los resultados obtenidos con los correspondientes valores de referencia. En circunstancias especiales, el Director de obra podrá prescribir, además, la realización de ensayos complementarios para caracterizar las propiedades geotécnicas del relleno (resistencia al corte, expansividad, colapso, etc.).

Con este método de "Control de Producto Terminado" se considerará que la compactación de una tongada es aceptable siempre que se cumplan las dos condiciones siguientes:

- La densidad seca "in situ" será superior al valor mínimo.

- El módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2) será como mínimo, según el tipo de material y en función de la zona de obra de que se disponga, el siguiente:

  - En cimentación, núcleo y espaldones, cincuenta megapascales (Ev2 50 Mpa) para los suelos seleccionados y treinta megapascales (Ev2 30 Mpa) para el resto.

  - En coronación, cien megapascales (Ev2 100 MPa) para los suelos seleccionados y sesenta megapascales (Ev2 60 Mpa) para el resto.

En este ensayo de carga sobre placa, la relación, K, entre el módulo de deformación obtenido en el segundo ciclo de carga, Ev2, y el módulo de deformación obtenido en el primer ciclo de carga, Ev1, no será superior a dos con dos (K 2,2).

El Director de obra considerará como criterio predominante las condiciones de placa de carga con respecto a las de densidad.

Cuando lo aconsejen las características del material o de la obra, y previa autorización del Director de obra, las determinaciones "in situ" de densidad, humedad, y módulo de deformación se complementarán por otras, como los ensayos de huella o el método de "Control de Procedimiento" a partir de bandas de ensayo previas. En estas últimas deberán quedar definidas, para permitir su control posterior, las operaciones de ejecución, equipos de extendido y compactación, espesores de tongada, humedad del material y número de pasadas, debiendo comprobarse en esas bandas de ensayo que se cumplen las condiciones de densidad, módulo de deformación y relación de módulos que se acaban de establecer. En estas bandas o terraplenes de ensayo el número de tongadas a realizar será, al menos, de tres.

El Director de obra podrá establecer la utilización de ensayos complementarios para la comprobación del comportamiento del relleno o de determinadas características del mismo (como los ensayos de "cross-hole", ondas superficiales, ensayos penetrométricos, asentómetros, células de presión total o intersticial, etc.).

330.5.5.2.- Ensayos de referencia

a) Ensayo de Compactación Próctor

Para cimiento y núcleo del terraplén el ensayo de referencia será el Próctor normal (UNE 103500), en tanto que para coronación lo será el Próctor modificado, (UNE 103501). En este sistema de control, se clasificarán los materiales a utilizar en grupos cuyas características sean similares. A estos efectos se consideran similares aquellos materiales en los que se cumpla, en un mínimo de tres muestras ensayadas, lo siguiente:

- Pertenencia al mismo tipo de clasificación definida en el apartado 330.3.2.

- Rango de variación de la densidad seca máxima en los ensayos Próctor no superior al tres por ciento (3%).

- Rango de variación de la humedad óptima en los ensayos Próctor no superior al dos por ciento (2%).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha 30/06/2010 SEVILLA
VISADO

Dentro de cada grupo se establecerán los correspondientes valores medios de la densidad máxima y de la humedad óptima que servirán de referencia para efectuar el análisis de los resultados del control.

El volumen de cada uno de esos grupos será mayor de veinte mil metros cúbicos (20.000 m3). En caso contrario se recurrirá a otro procedimiento de control.

En el caso de que los materiales procedentes de una misma zona de extracción no puedan agruparse de la forma anteriormente descrita ni sea posible separarlos para su aprovechamiento, no será aplicable el método de control de Producto Terminado mediante ensayos Próctor, debiéndose recurrir al empleo intensivo del ensayo de carga con placa, con alguno complementario como el de huella, o el método de control de procedimiento, según determine el Director de obra.

b) Ensayo de carga con placa

Para determinar el módulo de deformación del relleno tipo terraplén se utilizará el ensayo de carga con placa. Las dimensiones de dicha placa se fijarán de acuerdo con la granulometría del material, de forma que su diámetro o lado sea cinco (5) veces superior al tamaño máximo del terreno. En ningún caso la superficie de la placa será inferior a setecientos centímetros cuadrados (700 cm²). El ensayo se realizará según la norma NLT 357/86 aplicando la presión, por escalones, en dos ciclos consecutivos de carga.

c) Ensayos de la huella

En el caso de realizar el ensayo de la huella se utilizará la Norma NLT 256, en la que se indica el control de asientos, sobre diez puntos separados un metro (1 m), antes y después del paso del camión normalizado.

El ensayo de huella se efectuará correlacionado con el ensayo de placa de carga y por tanto los valores de huella admisibles serán aquellos que garanticen el resultado de la placa de carga. Los mismos serán establecidos por el Director de obra a propuesta del Contratista apoyada por los correspondientes ensayos de contraste.

En todo caso los valores de huella admisible no serán superiores a los siguientes:

- En cimentación, núcleo y espaldones cinco milímetros (5 mm).
- En coronación tres milímetros (3 mm).

330.5.5.3.- Determinación "in situ"

a) Definición de lote

Dentro del tajo a controlar se define como "lote", que se aceptará o rechazará en conjunto, al menor que resulte de aplicar a una sola tongada de terraplén los siguientes criterios:

- Una longitud de calzada igual a quinientos metros (500 m).
- Una superficie de cinco mil metros cuadrados (5.000 m²) si el terraplén es de menos de cinco metros (5 m) de altura y de diez mil metros cuadrados (10.000 m²) en caso contrario. Descontando siempre en el conjunto de estas superficies unas franjas de dos metros (2 m) de ancho en los bordes de la calzada y los rellenos localizados según lo definido en el artículo 332.
- La fracción construida diariamente.
- La fracción construida con el mismo material, del mismo préstamo y con el mismo equipo y procedimiento de compactación.
- Nunca se escogerá un lote compuesto de fracciones correspondientes a días ni tongadas distintas, siendo por tanto entero el número de lotes escogido por cada día y tongada.

b) Muestras y ensayos a realizar en cada lote

- Dentro de la zona definida por el lote se escogen las siguientes muestras independientes:
- Muestra de superficie: Conjunto de 5 puntos, tomados en forma aleatoria de la superficie definida como lote. En cada uno de estos puntos se realizarán ensayos de humedad y densidad.
- Muestra de borde: En cada una de las bandas de borde se fijará un punto por cada cien metros lineales o fracción. Estas muestras son independientes de la anterior e independientes entre sí. En cada uno de estos puntos se realizarán ensayos de humedad y densidad.
- Determinación de deformaciones: En coronación se hará un ensayo de placa por cada uno de los lotes definidos con anterioridad. En el resto de las zonas el Director de obra podrá elegir entre hacer un ensayo de placa de carga por cada lote o bien hacer un ensayo de huella en cada lote exigiendo unos valores de huella que garanticen los resultados del ensayo de placa de carga, aspecto este que se comprobará cada cinco (5) lotes.

Para medir la densidad seca "in situ" podrán emplearse procedimientos de sustitución (método de la arena, UNE 103503 método del densómetro, etc.), o preferentemente métodos de alto rendimiento como los métodos nucleares con isótopos radiactivos. En todo caso, antes de utilizar estos últimos, se calibrarán sus resultados con las determinaciones dadas por los procedimientos de sustitución.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCIA
Expediente 30843 Fecha SEVILLA
VISADO

330.5.5.4.- Análisis de los resultados

Las determinaciones de densidad y humedad "in situ" se compararán con los valores de referencia.

Para la aceptación de la compactación de una muestra el valor medio de la densidad dela muestra habrá de cumplir las condiciones mínimas impuestas en este artículo. Además al menos el sesenta por ciento (60%) de los puntos representativos de cada uno de los ensayos individuales en un diagrama humedad-densidad seca, han de encontrarse dentro de la zona de validez que a continuación se define, y el resto de los puntos no podrán tener una densidad inferior en más de treinta kilogramos por metro cúbico (30 kg/m3) a las admisibles según lo indicado en este Pliego por el Director de obra.

La zona de validez es la comprendida entre la curva Próctor de referencia, Normal o Modificado según el caso, y las líneas de isosaturación correspondientes a los puntos de la curva Próctor de referencia relativos a humedades de menos dos por ciento (-2%) y más uno por ciento (+1%) de la óptima.

Las líneas de igual saturación vienen definidas por la expresión:

$$Y_d = \frac{S \cdot G}{S + GW}$$

en donde:

S = grado de saturación
W = humedad del suelo
Yd = densidad seca
G = peso específico de partículas (UNE 103.302).

En el caso de suelos expansivos o colapsables, previo estudio específico apropiado, el tramo de la curva Próctor de referencia escogido para determinar la zona de validez será el comprendido entre las humedades correspondientes al menos uno por ciento (-1%) y más tres por ciento (+3%) de la óptima de referencia.

El incumplimiento de lo anterior dará lugar a la recompactación de la zona superficial o de borde de la cual la muestra es representativa.

En casos dudosos puede ser aconsejable aumentar la intensidad del control para disminuir la frecuencia e incidencia de situaciones inaceptables o los tramos de lotes a rechazar.

En caso de no cumplirse los valores de placa de carga indicados en el apartado 330.5.5. de este Pliego o, en el caso del ensayo de huella, los valores indicados por el Director de obra como correlación con los de placa y los indicados en el apartado 330.5.5.2., se procederá asimismo a recompactar el lote.

330.6.- Limitaciones de la ejecución

Los rellenos tipo terraplén se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2ºC), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite, salvo que se justifique adecuadamente la viabilidad de la puesta en obra y la consecución de las características exigidas y esta justificación fuese aceptada por el Director de obra.

El Director de obra deberá tener en cuenta la influencia de las lluvias antes de aprobar el extendido y compactación del relleno. Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible se eliminará el espesor de tongadas afectado por el paso del tráfico.

330.7.- Medición y abono

Los rellenos tipo terraplén se abonarán según la unidad correspondiente del presupuesto, al precio que figura en el Cuadro de Precios del proyecto.

Artículo 331.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS

331.1.- Definición

La presente unidad comprende el conjunto de operaciones necesarias para excavar y preparar todo tipo de zanjas, pozos y cimientos para obras de drenaje, encauzamientos, cimientos de estructuras, obras de fábrica y muros u otros fines, de acuerdo con lo que al respecto indiquen los oportunos planos del proyecto o hasta la cota indicada por el Director de la Obra; así como la carga y el transporte de los productos extraídos en dicha excavación a su lugar de empleo o acopio si son susceptibles de utilización dentro de los límites de la obra, o a vertedero caso de resultar inaceptables o innecesarios para cualquier uso dentro de dicha zona.

En todo caso el contratista vendrá obligado a cumplimentar las órdenes que sobre el particular reciba del Director de Obra.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha 30/06/2010
VISADO

A todos los efectos la excavación en zanjas, pozos y cimientos de estructuras se considerará "no clasificada", es decir, que a efectos de calificación y abono, el terreno a excavar se supone homogéneo y no da lugar a una diferenciación por su naturaleza, forma de ejecución, ni por los medios auxiliares de construcción como entibaciones o agotamientos que el contratista hubiera de utilizar por imperativo de la buena práctica constructiva o porque así lo señale el Director de Obra, así como cuando fuese necesario excavar a profundidad mayor de la que figure en los planos.

A efectos de ejecución y abono nos remitimos a la correspondiente unidad del presupuesto y del cuadro de precios.

331.2.- Ejecución

Será de aplicación respecto a excavación de zanjas, pozos y cimientos de estructuras, junto a lo que seguidamente se señala, lo preceptuado en el artículo 321 "Excavación en zanjas y pozos" del P.P.T.G.

El fondo y paredes laterales de las zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones exigidas en los planos, debiendo realizarse hasta conseguir una diferencia con respecto a éstas inferior a diez

centímetros (10 cm) en exceso y ninguna en defecto.

No se procederá al relleno de zanjas o pozos sin previa aprobación del Ingeniero Director de las Obras.

Si para la implantación de tubos, obras de fábrica u otros elementos análogos el Contratista ejecutará en primer lugar los terraplenes u otros rellenos, excavando posteriormente la zanja para montaje de esos elementos, no será objeto de abono la excavación de la zanja ni el relleno posterior de ésta.

Las cimentaciones se excavarán hasta las profundidades indicadas en los planos, respetando en todo caso los criterios siguientes:

- La pendiente de las excavaciones provisionales para alcanzar la plataforma de ejecución de las cimentaciones (nivel superior de la zapata o encepado correspondiente) será:

- Para alturas de excavación inferiores a cinco metros se excavará con un talud 1H:1V en suelos o roca con grado de meteorización IV, que puede pasar a 1H:2V en el caso de rocas con grado de meteorización III.

- Para alturas de excavación superiores a 5 metros la pendiente será 3H:2V independientemente del tipo de terreno.

331.3.- Drenaje

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarias para agotarla. El agotamiento desde el interior de una cimentación deberá ser hecho de forma que no provoque la segregación de los materiales que han de componer el hormigón de cimentación, y en ningún caso se efectuará desde el interior del encofrado antes de transcurridas veinticuatro horas desde el hormigonado. El Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los planos de detalle y demás documentos que expliquen y justifiquen los métodos de construcción propuestos.

331.4.- Taludes

En el caso de que los taludes de las zanjas o pozos, ejecutados de acuerdo con los planos y órdenes del Director de las Obras, resulten inestables y, por tanto, den origen a desprendimientos antes de la recepción de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos.

331.5.- Limpieza del fondo

Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo el material suelto o flojo y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Asimismo, se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados. Cuando los cimientos apoyen sobre material cohesivo, la excavación de los últimos treinta centímetros (30 cm) no se efectuará hasta momentos antes de construir aquéllos, y previa autorización del Director de las Obras.

331.6.- Empleo de los productos de excavación

Serán aplicables las prescripciones del apartado 320.II.2.3 de este Pliego.

331.7.- Caballeros

Serán aplicables las prescripciones del apartado 320.II.2.4 de este Pliego.

331.8.- Excesos inevitables

Los sobreanchos de excavación necesarios para la ejecución de la obra deberán ser aprobados, en cada caso, por el Director de las Obras.

331.9.- Tolerancias de las superficies acabadas

El fondo y paredes laterales de las zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones exigidas en los Planos, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados, y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (5 cm) respecto de las superficies teóricas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843 Fecha SEVILLA
VISADO

Las sobreexcavaciones no autorizadas deberán rellenarse de acuerdo con las especificaciones definidas por el Director de las Obras, no siendo esta operación de abono independiente.

331.10.- Medición y abono

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos (m^3) deducidos a partir de las secciones en planta y de la profundidad ejecutada, y según los precios ya indicados y recogidos en el Cuadro de Precios del presente Proyecto de Construcción.

El precio incluye las entibaciones, agotamientos, transportes de productos a vertedero, posibles cánones, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

No serán de abono los excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección tipo teórica, por defectos imputables al Contratista, ni las excavaciones y movimientos de tierra

considerados en otras unidades de obra.

Artículo 332.- RELLENOS LOCALIZADOS

332.1.- Definición

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos, procedentes de excavaciones o préstamos, en relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica, cimentación o apoyo de estribos o cualquier otra zona, que por su reducida extensión, compromiso estructural u otra causa no permita la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución del resto del relleno, o bien exija unos cuidados especiales en su construcción.

332.2.- Materiales

Se utilizarán solamente suelos adecuados y seleccionados según el apartado 330.3 de este Pliego.

Se emplearán suelos adecuados o seleccionados, siempre que su CBR según UNE 103502, correspondiente a las condiciones de compactación exigidas, sea superior a diez (10) y en el caso de trasdós de obra de fábrica superior a veinte (20).

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

332.3.- Equipo necesario para la ejecución de las obras

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán los apropiados para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias de este Pliego y las indicaciones del Director de las Obras.

332.4.- Ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

332.4.1.- Preparación de la superficie de asiento de los rellenos localizados

Salvo en el caso de zanjas de drenaje, si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su estabilización.

332.4.2.- Extensión y compactación

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Salvo especificación en contrario del Director de obra, el espesor de las tongadas medido después de la compactación no será superior a veinticinco centímetros (25 cm).

Los espesores finales de las tongadas se señalarán y numerarán con pintura, según el caso, en el trasdós de la obra de fábrica, paramentos o cuerpo de la tubería, para el adecuado control de extendido y compactación.

Únicamente se podrá utilizar la compactación manual en los casos que sean expresamente autorizados por el Director de obra.

Salvo que el Director de obra lo autorice, en base a estudio firmado por técnico competente, el relleno junto a obras de fábrica o entibaciones se efectuará de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma se hallen al mismo nivel. En el caso de obras de fábrica con relleno asimétrico, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido siete (7) días desde la terminación de la fábrica contigua, salvo autorización del Director de obra y siempre previa comprobación del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica. Junto a las estructuras porticadas no se iniciará el relleno hasta que el dintel no haya sido terminado y haya alcanzado la resistencia que indique el Proyecto o, en su defecto, el Director de obra.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
30843
30/06/2010

El drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará simultáneamente a dicho relleno, para lo cual el material drenante estará previamente acopiado de acuerdo con las órdenes del Director de obra.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados. Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas. Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, serán corregidas inmediatamente por el Contratista. Se exigirán una densidad después de la compactación, en coronación, no inferior al cien por ciento (100%) de la máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado (UNE 103501) y, en el resto de las zonas, no inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la misma. En todo caso la densidad obtenida

habrá de ser igual o mayor que la de las zonas contiguas del relleno.

332.4.3.- Relleno de zanjas para instalación de tuberías

En el caso de zanja serán de aplicación los apartados anteriores en tanto en cuanto no contraríen a lo expuesto en este apartado, en otro caso será de aplicación lo aquí expuesto.

El tipo de cama de apoyo de la tubería en el terreno, granular o de hormigón, y su espesor, dependerá del tipo de tubo y sus dimensiones, la clase de juntas y la naturaleza del terreno, será el definido en el Proyecto o, en su defecto, el establecido por el Director de obra.

Una vez realizadas, si procede, las pruebas de la tubería instalada, para lo cual se habrá hecho un relleno parcial de la zanja dejando visibles las juntas, se procederá al relleno definitivo de la misma, previa aprobación del Director de obra.

El relleno de la zanja se subdividirá en dos zonas: la zona baja, que alcanzará una altura de unos treinta centímetros (30 cm) por encima de la generatriz superior del tubo y la zona alta que corresponde al resto del relleno de la zanja.

En la zona baja el relleno será de material no plástico, preferentemente granular, y sin materia orgánica. El tamaño máximo admisible de las partículas será de cinco centímetros (5 cm), y se dispondrán en capas de quince a veinte centímetros (15 a 20 cm) de espesor, compactadas mecánicamente hasta alcanzar un grado de compactación no menor del noventa y cinco por ciento (95 %) del Próctor Modificado.

En todo caso la densidad obtenida después de compactar el relleno habrá de ser igual o mayor que la de los materiales contiguos.

En la zona alta de la zanja el relleno se realizará con un material que no produzca daños en la tubería. El tamaño máximo admisible de las partículas será de diez centímetros (10 cm) y se colocará en tongadas pseudoparalelas a la explanada, hasta alcanzar un grado de compactación no menor del cien por ciento (100 %) de la del Próctor Modificado.

Se prestará especial cuidado durante la compactación de los rellenos, de modo que no se produzcan ni movimientos ni daños en la tubería, a cuyo efecto se reducirá, si fuese necesario, el espesor de las tongadas y la potencia de la maquinaria de compactación.

Cuando existan dificultades en la obtención de los materiales indicados o de los niveles de compactación exigidos para la realización de los rellenos, el Contratista podrá proponer al Director de obra, una solución alternativa sin sobrecosto adicional.

332.5.- Medición y abono

Los rellenos localizados en trasdós de obras de fábrica así como los rellenos localizados en zanjas se abonarán según presupuesto y cuadro de precios medidos sobre planos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

Parte 4ª.- DRENAJE

Artículo 403.- BAJANTES PREFABRICADAS Y ELEMENTOS PREFABRICADOS

403.1.- Definición

Esta unidad de obra se refiere a las bajantes escalonadas sobre talud de desmonte o terraplén para desagüe de cunetas de coronación, y las bajantes en cascada sobre el talud de terraplén para desagüe de los caces de terraplén, así como a los tubos pasacunetas y a los caces prefabricados.

Incluye los siguientes conceptos:

- Las excavaciones necesarias.
- La carga, transporte y descarga de los materiales excavados hasta vertederos y conservación adecuada de estos vertederos.
- La nivelación y compactación del lecho de asiento de las piezas.
- Las piezas prefabricadas y los materiales y operaciones necesarias.
- Los hormigones y morteros necesarios en la intersección entre elementos o entre estas obras y otros dispositivos de drenaje.
- Los agotamientos y drenajes necesarios.

Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

403.2.- Materiales

Las piezas prefabricadas se realizarán con hormigón del tipo HM-20, con la forma y dimensiones que figuran en los Planos.

La cama de hormigón sobre la que se asienten las piezas prefabricadas de las bajantes escalonadas se realizará con hormigón del tipo HM-20, con la forma y dimensiones que figuran en los Planos.

Todos los hormigones cumplirán lo establecido en el artículo 610 del Pliego y las condiciones exigidas por la Instrucción de hormigón estructural (EHE).

Las piezas que compongan las bajantes prefabricadas se someterán a la aprobación del Ingeniero Director de Obra, sin la cual no podrán ser puestas en obra.

403.3.- Condiciones generales

Los elementos prefabricados se revisarán minuciosamente antes de su puesta en obra, y si a juicio del Ingeniero Director de Obra tuvieran algún defecto, este Facultativo podrá rechazarlas.

Las piezas prefabricadas se limpiarán de todo tipo de cuerpos extraños y se mantendrán así hasta la recepción definitiva de las obras.

Se adoptarán las precauciones necesarias en los terrenos susceptibles de asentamiento para garantizar las cotas teóricas y evitar roturas de las bajantes.

403.4.- Ejecución de las obras

Las obras se realizarán de acuerdo con la forma, dimensiones y características señaladas en los Planos y siguiendo las instrucciones del Ingeniero Director de Obra.

403.4.1.- Excavación

La excavación de la zanja para la preparación del asiento de los elementos prefabricados, se realizará de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego.

403.4.2.- Colocación de las piezas y hormigonado

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
30843
30/06/2010
V I S A D O

El lecho de asiento de hormigón, se deberá ejecutar con el tipo de hormigón y con las características geométricas indicadas en los Planos del proyecto.

403.4.3.- Agotamiento y drenaje

El Contratista deberá cuidar especialmente el perfecto drenaje de la zona durante la realización de la obra, tomando con la debida antelación las medidas necesarias para su protección contra aguas superficiales y de infiltración.

Cualquier sistema de desagüe provisional o definitivo se ejecutará de modo que no se produzcan erosiones.

403.5.- Medición y abono

Las elementos incluidos dentro del presente artículo, realmente ejecutados de forma que cumplan las prescripciones del presente Pliego, se medirán según establezcan las correspondientes unidades de obra en el presupuesto y se abonarán según los precios incluidos dentro del Cuadro de Precios del presente

proyecto de construcción.

Artículo 410.- ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO

Será de aplicación, además de lo aquí establecido, lo prescrito en el artículo 410 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3), según la última modificación por la O.C. 326/00 de 17 de febrero, en cuanto no se oponga a lo que se establece a continuación.

410.1.- Definición

La forma y dimensiones de los distintos tipos de arqueta utilizados se encuentran definidas en los Planos.

Dentro de estas unidades se encuentran incluidas las siguientes operaciones:

- Excavación y extracción de los materiales, incluyendo la limpieza del fondo de la excavación.
- Las operaciones de carga, transporte y descarga del material extraído hasta lugar de empleo o vertedero.
- Los agotamientos y drenajes que fueran necesarios.
- El transporte y puesta en obra del hormigón tipo con el que se construirán la solera y las paredes, incluyendo los encofrados, tanto vistos como ocultos que sean necesarios, así como el suministro, transporte y puesta en obra del acero para las armaduras.
- El transporte y puesta en obra del hormigón para la capa de nivelación y limpieza.
- El suministro, transporte y colocación de pates.
- El suministro, transporte y colocación de la rejilla de acero y/o de la tapa prefabricada de hormigón armado, incluyendo la tapa circular de fundición en este último caso.
- Cualquier trabajo u operación auxiliar necesarios para la correcta ejecución de esta unidad de obra.

410.2.- Ejecución de las obras

Una vez efectuada la excavación requerida, se procederá a la ejecución de las arquetas o pozos de registro, de acuerdo con los artículos correspondientes del P.P.T.G. y del presente Pliego para la fabricación, en su caso, y puesta en obra de los materiales previstos, cuidando su terminación.

Las arquetas de registro serán de la forma y dimensiones que figuran en los Planos.

Los pates de acceso en caso de ser necesarios serán de fundición perlítico-aleada con objeto de mejorar sus propiedades físicas frente a fenómenos de corrosión, y se dispondrán cada 30 cm en todas las arquetas. Se admitirán los siguientes tipos:

Fundición	% C	% Si	% Cu	% Mo	% Cr	% V	Resistencia a tracción
1	3,20	2,2	0,5	0,25	0,3	0,2	34,5
2	3,3	1,95	0,85	0,3	0,3	0,1	39,9
3	3,2	2	0,35	0,25	0,25	0,1	32,5

Las conexiones de tubos y caños se efectuarán a las cotas debidas, de forma que los extremos de los conductos coincidan al ras con las caras interiores de los muros.

Las tapas o rejillas de las arquetas ajustarán perfectamente al cuerpo de obra, y se colocarán de forma que su cara superior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Fecha
30843
SEVILLA 30/06/2010
VISADO

410.3.- Medición y abono

Las arquetas y pozos se medirán por las unidades (ud) realmente ejecutadas, abonándose mediante la aplicación de los precios que al efecto figuran en el Cuadro de Precios.

Se consideran incluidas las operaciones y materiales antes mencionados, y todas las necesarias para un perfecto acabado de la unidad, tales como la rejilla, rampa de salida de pequeña fauna, tapa y pates, en su caso.

Artículo 411.- IMBORNALES Y SUMIDEROS

411.1.- Definiciones

Imbornal es el dispositivo de desagüe por donde se vacía el agua de lluvia de las calzadas de una carretera, de los tableros de las obras de fábrica o, en general, de cualquier construcción.

Sumidero es el dispositivo de desagüe, generalmente protegido por una rejilla, que cumple una función análoga a la del imbornal, pero dispuesto de forma que la entrada del agua sea en sentido sensiblemente vertical.
Estos elementos, en general, constarán de orificio de desagüe, rejilla, arqueta y conducto de salida.

411.2.- Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de los imbornales y de los sumideros, así como los materiales a utilizar, serán los definidos en el Proyecto.

El orificio de entrada del agua deberá poseer la longitud suficiente para asegurar su capacidad de desagüe, especialmente en los sumideros. Los imbornales deberán tener una depresión a la entrada que asegure la circulación del agua hacia su interior.

Las dimensiones interiores de la arqueta y la disposición y diámetro del tubo de desagüe serán tales que aseguren siempre un correcto funcionamiento, sin que se produzcan atascos, habida cuenta de las malezas y residuos que puede arrastrar el agua. En todo caso, deberán ser fácilmente limpiables.

Los sumideros situados en la plataforma no deberán perturbar la circulación sobre ella, disponiéndose en lo posible al borde la misma y con superficies regulares, asegurando siempre que el agua drene adecuadamente.

Las rejillas se dispondrán generalmente con las barras en dirección de la corriente y la separación entre ellas no excederá de cuatro centímetros (4 cm).

Tendrán la resistencia necesaria para soportar el paso de vehículos (UNE EN 124) y estarán sujetas de forma que no puedan ser desplazadas por el tráfico.

411.3.- Materiales

Con carácter general todos los materiales utilizados en la construcción de los sumideros y de los imbornales cumplirán con lo especificado en las instrucciones y normas vigentes que afecten a dichos materiales, así como en los artículos correspondientes de este Pliego. En todo caso, se estará, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el R.D. 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Habrán de cumplirse además las siguientes prescripciones específicas:

- Hormigón:

  • Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
  • Instrucción para la Recepción de Cementos.
  • Artículos 610 "Hormigones" y 630 "Obras de hormigón en masa o armado" del PG-3.
  • Los hormigones de limpieza y relleno deben tener una resistencia característica mínima a compresión de 20 Mpa a veintiocho días (28 d).

- Fábrica de ladrillo:

  • Pliego General de Condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción.
  • Los ladrillos a emplear serán macizos.

- Bloques de hormigón:

  • Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción.

- Piezas prefabricadas de hormigón:

  • Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
  • El transporte, descarga y almacenamiento se realizarán cuidadosamente, siendo rechazadas aquellas piezas que presenten defectos.

- Fundición para rejillas y cercos:

  • UNE EN 1563.

411.4.- Ejecución

Las obras se realizarán de acuerdo con lo especificado en el Proyecto y con lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras. Cumpliendo siempre con las condiciones señaladas en los artículos correspondientes de este Pliego para la puesta en obra de los materiales previstos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

Las tolerancias en las dimensiones del cuerpo de los imbornales y sumideros no serán superiores a diez milímetros (10 mm) respecto a lo especificado en los planos de Proyecto.

Antes de la colocación de las rejillas se limpiará el sumidero o imbornal, así como el conducto de desagüe, asegurándose el correcto funcionamiento posterior.

En el caso de que el Director de las Obras lo considere necesario se efectuará una prueba de estanqueidad.

Después de la terminación de cada unidad se procederá a su limpieza total, incluido el conducto de desagüe, eliminando todas las acumulaciones de limo, residuos o materias extrañas de cualquier tipo, debiendo mantenerse libres de tales acumulaciones hasta la recepción de las obras.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

411.5.- Medición y abono

Los sumideros e imbornales se medirán y abonarán por unidades realmente ejecutadas en obra.

Salvo indicación del Proyecto en contra, el precio incluirá la embocadura, la rejilla y la arqueta receptora.

La arqueta receptora incluye, la obra de fábrica de solera, paredes y techo, el enfoscado y bruñido interior, en su caso, la tapa y su cerco y el remate alrededor de éste y en definitiva todos los elementos constitutivos de la misma, así como la excavación correspondiente.

Artículo 416.- BOQUILLAS Y ALETAS DE OBRAS DE DRENAJE

416.1.- Definición

Corresponde este artículo a las boquillas y aletas de hormigón en masa que se sitúan a la salida de colectores o a la salida y entrada de pasos salvacunetas y pequeñas obras de drenaje.

Incluye esta unidad de obra:

- La preparación del terreno de asiento.
- El hormigón de limpieza necesario para la base de las zapatas.
- La solera de hormigón realizada en las obras en su caso.
- El suministro y colocación de la pieza prefabricada.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

416.2.- Materiales

El hormigón será del tipo especificado en los planos, y cumplirán los artículos correspondientes del P.P.T.G. y del presente Pliego.

416.3.- Ejecución de las obras

Una vez realizada la obra de drenaje correspondiente y la excavación necesaria para la implantación de las boquillas y aletas se procederá a la extensión de la base de hormigón tipo HM- 15 de diez centímetros (10 cm) de espesor mínimo bajo las zapatas de las aletas y boquillas.

A continuación se ejecutarán las cimentaciones de boquilla y aletas y se colocarán las piezas según definición en planos.

416.4.- Medición y abono

La medición, en el caso de las embocaduras y aletas, se realizará por unidades según los precios que se detallen en el Cuadro de Precios para este tipo de elementos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

Parte 5ª.- FIRMES

Artículo 510.- ZAHORRAS

Será de aplicación, además de lo aquí establecido, lo prescrito en el artículo 510 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3), con las actualizaciones correspondientes que figuran en el artículo 510 de la Orden Ministerial FOM/891/04 de 1 de marzo de 2004.

510.1.- Definición

Se define como zahorra el material granular con granulometría de tipo continuo utilizado como capa de firme y formado por áridos no triturados, suelos granulares, o una mezcla de ambos (zahorra natural) o por áridos triturados total o parcialmente, en las proporciones mínimas que se indiquen en cada caso (zahorra artificial).

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación si procede, y compactación de cada tongada.
- Refino de la superficie de la última tongada.

510.2.- Materiales

510.2.1.- Características generales

Las zahorras artificiales, estarán formadas por materiales que serán áridos procedentes de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o grava natural.

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

Según las Directivas 89/106/CEE y 93/68/CEE, traspuestas al ordenamiento jurídico español por el Real Decreto 1630/1992 y 1328/1995, es obligatorio desde Junio de 2.004 el marcado CE en los áridos.

510.2.2.- Composición química

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO3) determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al cinco por mil (0,5%) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (1%) en los demás casos.

510.2.3.- Limpieza

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u cualquier otra materia que pueda afectar a la durabilidad de la capa.

En el caso de zahorras artificiales el coeficiente de limpieza, según el anexo C de la UNE 146130, deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según la Norma UNE-EN 933-8, cumplirá con los valores indicados en la tabla 510.1 del PG-3.

510.2.4.- Plasticidad

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA
VISADO

La plasticidad de los materiales utilizados en zahorras naturales y artificiales cumplirá en todos los casos lo especificado en el apartado 510.2.4 del PG-3.

510.2.5.- Resistencia a la fragmentación

El coeficiente de desgaste Los Ángeles, en zahorras artificiales, según la Norma UNE-EN 1097-2, será inferior a treinta (30) para categorías de tráfico pesado T00 a T2 e inferior a 35 para categorías de tráfico T3, T4.

510.2.6.- Forma

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE EN 933-3, deberá ser inferior a 35.

510.2.7.- Angulosidad

El porcentaje mínimo de partículas fracturadas, según la UNE-EN 933-5 para las zahorras artificiales será del 100 % para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico T00 y T0, del 75 % en firmes de

calzada de carreteras de tráfico T1 y T2 y del 50 % en el resto de los casos.

510.3.- Tipo y composición del material

El cernido por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm de la UNE-EN 933-2.

TABLA 510.3.1.

ZAHORRAS ARTIFICIALES. CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)			
TAMICES UNE	ZA(25)	ZA(20)	ZAD(20)
40	100	-	-
25	75-100	100	100
20	65-90	75-100	65-100
8	40-63	45-73	30-58
4	26-45	31-54	14-37
2	15-32	20-40	0-15
0,500	7-21	9-24	0-6
0,250	4-16	5-18	0-4
0,063	0-9	0-9	0-2

510.4.- Ejecución de las obras

510.4.1.- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.

La producción del material no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de la Obras la correspondiente fórmula de trabajo, establecida a partir de los resultados del control de procedencia del material (apartado 510.91. del PG-3).

Dicha fórmula señalará:

- En su caso, la identificación y proporción (en seco) de cada fracción en la alimentación.
- La granulometría de la zahorra por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico.
- La humedad de compactación.
- La densidad mínima a alcanzar.

Si la marcha de las obras lo aconseja el Director de las Obras podrá exigir la modificación de la fórmula de trabajo. En todo caso se estudiará y aprobará una nueva si varía la procedencia de los componentes, o si durante la producción, se rebasan las tolerancias granulométricas establecidas en la tabla 510.4 del PG-3.

510.4.2.- Preparación de la superficie que va a recibir la zahorra.

Una capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, el Director de las obras podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerancias, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zahorra.

510.4.3.- Preparación del material.

Antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación. Se podrán utilizar para ello la humectación precia en central u otros procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio del Director de las Obras, las características previstas del material previamente aceptado, así como su uniformidad.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

510.4.4.- Extensión de la zahorra

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá a la extensión de la zahorra, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm), tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

Todas las operaciones de aportación de agua tendrán lugar antes de la compactación.

Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que en ningún caso un exceso de la misma lave el material.

510.4.5.- Compactación de la tongada

Conseguida la humedad más conveniente, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 510.5.1, se procederá a la compactación de la tongada , que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en

el apartado 510.7.1.La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba.
La compactación se realizará de manera continua y sistemática. Si la extensión de la zahorra se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos 15 cm de la anterior.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando se compactarán con medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra natural en el resto de la tongada.

510.5.- Tramo de prueba

Antes de iniciarse la puesta en obra de la zahorra será preceptiva la realización de un tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y de compactación, y especialmente el plan de compactación. El tramo de prueba se realizará sobre una capa de apoyo similar en capacidad de soporte y espesor al resto de la obra.

Durante la ejecución del tramo de prueba, se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la humedad y densidad in situ y otros métodos de rápidos de control.

El Director de las Obras fijará la longitud del tramo de prueba, que no será en ningún caso inferior a 100 m. El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la unidad de obra definitiva.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá:

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo:
    - En el primer caso se podrá iniciar la ejecución de la zahorra.
    - En el segundo, deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, modificación en los sistemas de puesta en obra, corrección de la humedad de compactación, etc.).
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista:
    - En el primer caso, definirá su fórmula específica de actuación.
    - En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos o incorporar equipos suplementarios.

No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio de las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

510.6.- Especificaciones de la unidad terminada

510.6.1.- Densidad

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, la compactación de la zahorra artificial deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado, según la Norma UNE 103501.

En el caso de zahorra natural o cuando la zahorra artificial se vaya a emplear en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T3 y T4 o en arcenes, se podrá definir una densidad inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Próctor modificado , según la UNE 103501.

510.6.2.- Capacidad de soporte

El valor del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2), según la Norma NLT-357, cumplirá con lo especificado en el apartado 510.7.2. del PG-3.

510.6.3.- Rasante, espesor y anchura.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843 Fecha SEVILLA
V I S A D O

Dispuestos los sistemas de comprobación aprobados por el Director de las Obras, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de 15 mm en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2 , ni en más de 20 mm en el resto de los casos. El Director de las Obras podrá modificar los límites anteriores.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los planos de secciones tipo. Asimismo el espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo; en caso contrario se procederá según el apartado 510.10.3.

510.6.4.- Rasante, espesor y anchura.

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330 cumplirá las condiciones recogidas en el artículo 510.7.4 del PG-3.

510.7.- Limitaciones de la ejecución

Las zahorras se podrán poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones en la humedad del material, tales que se superasen las tolerancias especificadas en el apartado 510.5.1.

Sobre las capas recién ejecutadas se procurará evitar la acción de todo tipo de tráfico. Si esto no fuera posible, sobre las zahorras artificiales se dispondrá un riego de imprimación con una protección mediante la extensión de una capa de árido de cobertura, según lo indicado en el artículo 530 del PG-3. Dicha protección se barrerá antes de ejecutar otra unidad de obra sobre las zahorras. En cualquier circunstancia, se procurará una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

510.8.- Control de calidad

510.8.1.- Control de procedencia del material.

Antes del inicio de la producción, se reconocerá cada acopio, préstamo o procedencia, determinándose su aptitud en función del resultado de los ensayos. El reconocimiento se realizará de la forma más representativa posible para cada tipo de material, mediante la toma de muestras de acopios, o a la salida de la cinta en las instalaciones de fabricación , o mediante sondeos, zanjas, catas u otros métodos de toma de muestras.

Para cualquier volumen de producción previsto se ensayará un mínimo de cuatro (4) muestras, 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).

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Humedad natural, según la norma UNE-EN 1097-5
- Granulometría por tamizado, según la Norma UNE-EN 933-1.
- Límite líquido e Índice de plasticidad, según las Normas UNE 103103 y UNE103104.
- Equivalente de arena, según la Norma UNE-EN 933-8.
- Desgaste Los Ángeles, según la Norma UNE-EN 1097-2.
- Índice de Lajas (en zahorras artificiales), según Norma UNE-EN-933-3.
- Partículas Trituradas (en zahorras artificiales), según Norma UNE-EN-933-5.

El Director de las Obras comprobará además:

- La retirada de la eventual montera en la extracción de la zahorra.
- La exclusión de vetas no utilizables.

510.8.2.- Control de ejecución

510.8.2.1.- Fabricación.

Se examinará la descarga al acopio o en el tajo, desechando los materiales, que a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquellos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc.

En su caso, se vigilará la altura de los acopios, el estado de sus separadores y de sus accesos.

En el caso de zahorras artificiales preparadas en central se llevará a cabo la toma de muestras a la salida del mezclador. En los demás caso se podrá llevar a cabo la toma de muestras en los acopios.

Para el control de la fabricación se realizarán los siguientes ensayos:

- Por cada mil metros cúbicos (1000 m3) de material producido, o cada día si se emplea menos material, sobre un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde:
  - Equivalente de arena, según la Norma UNE-EN 933-8, y en su caso azul de metileno, según la UNE-EN-933-9.
  - Granulometría por tamizado, según la Norma UNE-EN 933-1.
- Cada cinco mil metros cúbicos (5000 m³) de material producido, o una (1) vez a la semana si se emplea menos material:
  - Próctor Modificado, según la UNE 103501.

    Límite líquido e Índice de plasticidad, según las Normas une 103103 y UNE 103104.
  - Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.
  - Índice de Lajas, según Norma UNE-EN-933-3 (en zahorras artificiales).
  - Partículas Trituradas, según Norma UNE-EN-933-5 (en zahorras artificiales).

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

- Cada veinte mil metros cúbicos (20.000 m³) de material producido, o una (1) vez al mes si se emplea menos material:

  - Desgaste de Los Ángeles, según la Norma UNE-EN 1097-2.

El Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de los ensayos a la mitad (1/2) si se considerase que los materiales son suficientemente homogéneos o si en el control de recepción de la unidad terminada (510.9.3) se hubieran aprobado diez (10) lotes consecutivos.

510.8.2.2.- Puesta en obra.

Antes de verter la zahorra se comprobará su aspecto en cada elemento de transporte y se rechazarán todos los materiales segregados.

Se comprobarán frecuentemente:

- El espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras.

- La humedad de la zahorra en el momento de la compactación, mediante un procedimiento aprobado por el Director de las Obras.

- La composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación, verificando:

  o Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.
  o El lastre y la masa total de los compactadores.
  o La presión de inflado en los compactadores de neumáticos
  o La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
  o El número de pasadas de cada compactador.

510.8.3.- Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como "lote", que se aceptará o rechazará en bloque, al material uniforme que entre en quinientos metros (500 m) de calzada, o alternativamente en tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) de capa, o en la fracción construida diariamente si ésta fuere menor.

Las muestras se tomarán, y los ensayos "in situ" se realizarán, en puntos precisamente seleccionados mediante un muestreo aleatorio, tanto longitudinal como transversalmente. Debe haber una toma o ensayo por cada hectómetro cúbico.

Si durante la construcción se observaran defectos localizados, tales como blandones, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios, con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote. En el caso de usarse sonda nuclear u otros métodos rápidos de control, éstos habrán sido convenientemente calibrados en la realización del tramo de prueba. En los mismos puntos donde se realice el control de la densidad se determinará el espesor de la capa de zahorra.

Se realizará un ensayo de placa con carga según la NLT-357 sobre cada lote. Se llevará a cabo una determinación de humedad natural en el mismo lugar en el que se realice el ensayo de placa con carga.

Se comprobará la rasante de la superficie terminada con la teórica establecida en los Planos del Proyecto, en el eje, quiebros de peralte si existieran, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad de la distancia entre los perfiles de proyecto. En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa. Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa, mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI) según la NLT-330, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 510.7.4.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

510.9.- Criterios de aceptación o rechazo del lote

510.9.1.- Densidad

Las densidades medias obtenidas en la compactada no deberán ser inferiores a las especificadas en el apartado 510.7.1. del presente Artículo; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad exigida. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir la densidad especificada.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán por sí solos base de aceptación o rechazo.

510.9.2.- Capacidad de soporte

El módulo de compresibilidad Ev2 y la relación de módulos Ev2/ Ev1, obtenidos en el ensayo de placa con carga, no deberán ser inferiores a los especificados en el apartado 510.7.2. De no conseguir los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta alcanzar las densidades y módulos especificados.

510.9.3.- Espesor

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al previsto en los Planos de secciones tipo; no más de dos individuos de la muestra podrán representar resultados individuales que bajen del especificado en un diez por ciento (10 %).

Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al especificado se procederá de la siguiente manera:

- Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al 85% del especificado, se escarificará la capa en una profundidad mínima de 15 cm, se añadirá el material necesario de las mismas características y se volverá a compactar y refinar la capa por cuenta del Contratista.

- Si el espesor medio obtenido en la capa fuera superior al 85 % del especificado y no existieran problemas de encharcamiento, se podrá admitir siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.

510.9.4.- Rasante.

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias específicas en el apartado 510.7.3, ni existirán zonas que retengan agua.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existan problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la superficie siempre que la cara superior a ella compense la merma con espesor adicional necesario sin incremento de coste para la Administración.

Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, éste se corregirá por cuenta del Contratista, siempre que esto no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos.

510.9.5.- Regularidad superficial.

En el caso de la zahorra artificial, si los resultados de la regularidad superficial de la capa terminada exceden los límites establecidos, se procederá de la siguiente manera:

- Si es en más del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm) y se volverá a compactar y refinar por cuenta del Contratista.

- Si es en menos de un diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

510.10.- Medición y abono

La zahorra artificial se medirá por metros cúbicos (m3) realmente ejecutados, medidos con arreglo a las secciones tipo señaladas en los Planos y se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios.

No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes a la aplicación de la compensación de la merma de espesores de capas subyacentes.

Artículo 530.- RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

Será de aplicación, además de lo aquí establecido, lo prescrito en los artículos 530, del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3), según la última modificación por la Orden FOM/891/04 , de 1 de marzo de 2.004, por la que actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos.

530.1.- Definición

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.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843 Fecha SEVILLA 27/08/2009
V I S A D O

530.2.- Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Independientemente de lo anterior, se estará, en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de la construcción.

530.2.1.- Ligantes hidrocarbonatos

El ligante hidrocarbonado a emplear en los riegos de adherencia será una emulsión para riegos de imprimación ECI, definido en el artículo 213 "Emulsiones bituminosas" Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (modificado por O.M. de 27 de diciembre de 1.999) y en el artículo 213 del presente Pliego, salvo mejor criterio del Director de Obras.

530.2.2.- Áridos de cobertura

El árido de cobertura a emplear, eventualmente, en riegos de imprimación será arena natural, arena de machaqueo o una mezcla de ambas.

La totalidad del árido deberá pasar por el tamiz 4 mm 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, según la UNE-EN 933-1

El árido deberá estar exento de polvo, suciedad, terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.

El equivalente de arena del árido, según la UNE-EN 933-8, deberá ser superior a cuarenta (40).

El material deberá ser «no plástico», según la UNE 103104.

530.3.- Dotación de los materiales

La dotación del betún residual de emulsión bituminosa será en principio de medio kilogramo por metro cuadrado (0,6 kg/m2) de superficie a tratar. No obstante, el Director de las obras podrá modificar tal dotación a la vista de las pruebas realizadas.

Para conseguir este valor de betún residual, y tras consultar los volúmenes de agua presentes en las distintas emulsiones en la tabla 213.2. del artículo 213 "Emulsiones bituminosas" de la O.M. de 27 de diciembre de 1.999, resulta necesario aplicar la emulsión a razón de 1,50
kg/m2

El riego de imprimación se acompañara de una dotación de áridos (según el artículo 530 del PG·3) de 10 kg/m2.

530.4.- Equipo necesario para la ejecución de las obras

530.4.1.- Equipo necesario para la aplicación del ligante hidrocarbonato

El equipo para la aplicación del ligante hidrocarbonato irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las Obras, y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante.

En puntos inaccesibles al equipo descrito en el párrafo anterior, y para completar la aplicación, se podrá emplear un equipo portátil, provisto de una lanza de mano. Si fuese necesario calentar el ligante, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, la cual deberá ser calorífuga. En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por un motor, y estar provista de un indicador de presión. El equipo también deberá estar dotado de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades desde un elemento calefactor.

530.4.2.- Equipo para extender el árido de cobertura.

Para la extensión del árido, se utilizarán extendedoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas. Únicamente se podrá extender el árido manualmente, previa aprobación del Director de las Obras, si se tratase de cubrir zonas aisladas en las que hubiera exceso de ligante. En cualquier caso, el equipo utilizado deberá proporcionar una repartición homogénea del árido.

530.5.- Ejecución de las obras

530.5.1 Preparación de la superficie

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de imprimación, cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, y no se halle reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales referente a la unidad de obra de que se trate, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o las instrucciones del Director de las Obras.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE ANDALUCIA
Expediente 30243 Fecha SEVILLA
VISADO

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación del ligante hidrocarbonado, la superficie a imprimar se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a imprimar. Una vez limpia la superficie, se regará ligeramente con agua, sin saturarla.

530.5.2. Aplicación del ligante hidrocarbonato

Cuando la superficie a imprimar mantenga aún cierta humedad, se aplicará el ligante hidrocarbonato con la dotación y a la temperatura aprobadas por el Director de las Obras. Éste podrá dividirla dotación total en dos (2) aplicaciones, si así lo requiere la correcta ejecución del riego.

La extensión del ligante hidrocarbonado se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Para ello, se colocarán, bajo los difusores, tiras de papel u otro material en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Donde fuera preciso regar por franjas, se

procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

La temperatura de aplicación del ligante será tal, que su viscosidad esté comprendida entre veinte y cien segundos Saybolt Furol (20 a 100 sSF), según la NLT-138, en el caso de que se emplee un betún fluidificado para riegos de imprimación, o entre cinco y veinte segundos Saybolt Furol (5 a 20 sSF), según la NLT-138, en el caso de que se emplee una emulsión bituminosa.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos tales como bordillos, vallas, señales, balizas, árboles, etc. estén expuestos a ello.

530.5.3. Extensión del árido de cobertura

La eventual extensión del árido de cobertura se realizará, por orden del Director de las Obras, cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre la imprimación o donde se observe que, parte de ella, está sin absorber veinticuatro horas (24 h) después de extendido el ligante.

La extensión del árido de cobertura se realizará por medios mecánicos de manera uniforme y con la dotación aprobada por el Director de las Obras. En el momento de su extensión, el árido no deberá contener más de un dos por ciento (2%) de agua libre, este límite podrá elevarse al cuatro por ciento (4%), si se emplea emulsión bituminosa.

Se evitará el contacto de las ruedas de la entendedora con ligante sin cubrir. Si hubiera que extender árido sobre una franja imprimada, sin que lo hubiera sido la adyacente, se dejará sin cubrir una zona de aquélla de unos veinte centímetros (20 cm) de anchura, junto a la superficie que todavía no haya sido tratada.

530.6.- Limitaciones en la ejecución

El riego de imprimación se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (10 ºC), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar por el Director de las Obras a cinco grados Celsius (5 ºC), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de imprimación se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa a aquel superpuesta, de manera que el ligante hidrocarbonado no haya perdido su efectividad como elemento de unión.

Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará otro riego de imprimación, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de imprimación, mientras no se haya absorbido todo el ligante o, si se hubiese extendido árido de cobertura, durante las cuatro horas (4 h) siguientes a la extensión de dicho árido.

En todo caso, la velocidad de los vehículos no deberá sobrepasar los cuarenta kilómetros por hora (40 km/h).

530.7.- Control de calidad

530.7.1.- Control de procedencia

De cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán dos (2) muestras, según la UNE-EN 932-1, y de cada una de ellas se determinará el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8.

530.7.2.- Control de ejecución

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m2) de calzada
- La superficie imprimada diariamente.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

En cualquier caso, el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

Las dotaciones de ligante hidrocarbonado y, eventualmente, de árido, se comprobarán mediante el pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel, o de otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la aplicación del ligante o la extensión del árido, en no menos de cinco (5) puntos. En cada una de estas bandejas, chapas u hojas, se determinará la dotación de ligante residual, según la UNE-EN 12697-3. El Director de las Obras podrá autorizar la comprobación de las dotaciones medias de ligante hidrocarbonado y áridos, por otros medios.

Se comprobarán la temperatura ambiente, la de la superficie a imprimar y la del ligante hidrocarbonado, mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor

530.8.- Medición y abono

El ligante hidrocarbonado empleado en riegos de imprimación se abonará según queda reflejado en el presupuesto de proyecto y su abono según el precio del Cuadro de Precios.

Artículo 531.- RIEGOS DE ADHERENCIA

531.1.- Definición

Se define como riego de adherencia la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una superficie bituminosa, previamente a la colocación sobre éste de una capa bituminosa o tratamiento bituminoso.

El riego de adherencia cumplirá todas las prescripciones del artículo 531 del PG-3 en su nueva redacción según la Real Orden FOM/891/2004 junto con las especificaciones del presente artículo.

531.2.- Dotación de los materiales

Para los riesgos de adherencia la dotación de ligante será de 1 Kg/m2 para imprimación sobre hormigón y 2 Kg/m2 para la imprimación sobre aglomerado asfáltico.

531.3.- Ejecución de las obras

531.3.1.- Estudios previos de materiales

Se cumplirán las prescripciones del artículo 104 de este Pliego. El Contratista de cada tipo de material propuesto y aceptado deberá emplear al menos el 50 % del volumen previsto para este tipo de material y unidad de obra.

El ligante hidrocarbonado se atendrá a los prescrito en los artículos 213 ó 216 del PG-3

Una vez comprobado que los resultados de todos los ensayos en cada muestra cumplen todas las condiciones establecidas en este Pliego y en el de Prescripciones Técnicas

Particulares, el Director de las Obras aprobará el material y fijará las características de referencia.

Se tomarán como características de referencia, para cada tipo de material, la media de todos los resultados de cada tipo de ensayo.

531.3.2.- Estudios previos de la dotación. Tramo de prueba

Se cumplirán las prescripciones del artículo 104 de este Pliego.

Además, durante la realización del tramo de prueba se analizará la idoneidad de la composición y método de actuación del equipo de aplicación del ligante, y la dotación del ligante residual.

La dotación del ligante quedará definida por la cantidad mínima que sea capaz de producir la adherencia entre capas solicitada.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras, además de lo prescrito en el artículo 104, fijará la dosificación del ligante y sus rangos restringidos de aceptabilidad.

531.3.3.- Acopio de los materiales

Se cumplirán las prescripciones de los artículos 104 y 213 ó 216 de este Pliego, y las correspondientes del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

531.3.4.- Preparación de la superficie existente

El riego de adherencia no se ejecutará hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de realizarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas en los artículos correspondientes del presente Pliego.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA
V I S A D O

Inmediatamente antes de aplicar el ligante hidrocarbonado, se limpiará la superficie a imprimar de polvo, suciedad, barro, riego de curado, materiales sueltos o perjudiciales. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a imprimar. Para la limpieza se utilizarán barredoras mecánicas o de aire a presión, en lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano.

531.3.5.- Aplicación del ligante hidrocarbonado

El ligante hidrocarbonado se aplicará con la dotación aprobada, mediante regadora automotriz montada sobre neumáticos y capaces de aplicar la dotación de ligante especificada.

El dispositivo regador proporcionará una distribución transversal y longitudinal uniforme, y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante. La impulsión del ligante se hará con motobomba, estará provista de un indicador de presión y de un velocímetro directamente visible por el conductor. En puntos inaccesibles al equipo ante descrito, y par retoques, se podrá emplear uno no automotriz, provisto de una lanza de mano.

Para evitar duplicar la dotación en las juntas transversales de trabajo, se colocarán bajo los difusores tiras de papel u otro material, en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Donde fuera preciso

regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

Se protegerán, para evitar mancharnos de ligante, cuantos elementos tales como bordillos, vallas, señales, balizas, árboles, etc., pudieran sufrir tal daño.

531.4.- Limitaciones de la Ejecución

El riego de adherencia se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a cinco grados Celsius (5º C), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas.

Se coordinará el riego de adherencia con la puesta en obra de la capa bituminosa a aquél superpuesta, de manera que el ligante hidrocarbonado no pierda su efectividad como elemento de unión.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de adherencia hasta que no haya roto la emulsión, en su caso.

531.5.- Control de Calidad

531.5.1.- Control de suministro

Se atenderá a lo prescrito en los artículos 213 ó 216 del presente Pliego para el ligante hidrocarbonado utilizado.

531.5.2.- Control de ejecución

Se considerará como "lote", que se aceptará o rechazará en bloque, al resultante de aplicar el menor de los tres (3) criterios siguientes:

- Doscientos cincuenta metros (250 m)
- Tres mil metros cuadrados (3.000 m²)
- La superficie regada diariamente

El Director de las obras podrá modificar la definición de "lote" como la superficie tratada por una sola carga del equipo para la aplicación del ligante hidrocarbonado.

Los ensayos "in situ" se realizarán en puntos previamente seleccionados mediante un muestreo aleatorio, tanto longitudinal como transversalmente, de forma que haya al menos uno por cada hectómetro.

Las dotaciones de ligante hidrocarbonado se comprobarán mediante el pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel o de otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la aplicación del ligante, en no menos de cinco (5) puntos. En cada una de estas bandejas metálicas u hojas se determinará la dosificación de ligante residual, según la norma NLT-353. El Director de la Obras podrá ordenar la comprobación de las dotaciones medias de ligante hidrocarbonato por otros medios.

531.6.- Criterios de Aceptación o Rechazo

La dotación media de ligante residual no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento (15%). No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar resultados que excedan de los límites fijados.

El Director de la Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores, que se realizarán a cargo del Contratista.

531.8.- Medición y Abono

El ligante hidrocarbonado utilizado en riego de adherencia se abonará según queda establecido en la unidad correspondiente del presupuesto y en el cuadro de precios.

Artículo 540.- LECHADAS BITUMINOSAS

CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente
Fecha
SEVILLA
VISADO

540.1 Definición.

Las lechadas bituminosas para su empleo en tratamientos superficiales de mejora de la textura superficial o sellado de pavimentos, son mezclas fabricadas a temperatura ambiente con un ligante hidrocarbonado (emulsión bituminosa), áridos, agua y, eventualmente, polvo mineral de aportación y adiciones, cuya consistencia es adecuada para su puesta en obra y pueden aplicarse en una o varias capas. Se aplicará asimismo a las lechadas bituminosas con resinas sintéticas de color (Slurry)

A efectos de aplicación de este artículo, el material definido en el párrafo anterior será empleado de acuerdo con lo especificado en la tabla 540.4 y el espesor en la puesta en obra no deberá sobrepasar el que corresponda con el tamaño máximo nominal del árido.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la lechada bituminosa y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Fabricación de la lechada bituminosa de acuerdo con la fórmula propuesta.
- Extensión de la lechada bituminosa.

540.2 Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de la construcción.

540.2.1 Emulsiones bituminosas

El tipo de emulsión bituminosa a emplear vendrá fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares en función de la zona térmica estival en que se encuentre y de la categoría de tráfico pesado, definidas en la Norma 6.1 IC de secciones de firme o en la Norma 6.3 IC de rehabilitación de firmes, y, salvo justificación en contrario, deberá estar incluido entre los que aparecen en la tabla 540.1.

TABLA 540.1

Tipo de emulsión bituminosa (artículos 213 y 216 de este Pliego)

<table>
<tr><td rowspan="2">Zona térmica estival</td><td colspan="2">Categoría de tráfico pesado</td></tr>
<tr><td>T0, T1 y T2</td><td>T3, T4 y arcenes</td></tr>
<tr><td>Cálida.</td><td rowspan="3">ECL-2d-m, EAL-2d, ECL-2d, ECL-2-m</td><td>EAL-2d, ECL-2d</td></tr>
<tr><td>Media.</td><td rowspan="2">EAL-2, ECL-2</td></tr>
<tr><td>Templada.</td></tr>
</table>

Para las categorías de tráfico pesado T0 y T1 y en tramos de carretera con intensidades medias diarias de tráfico superiores a diez mil vehículos/día (IMD>10.000), en todas las aplicaciones de lechadas bituminosas en capa única o en segunda capa deberá usarse emulsiones del tipo ECL-2d-m.

En el caso de utilizar emulsiones con adiciones no incluidas en los artículos 213 ó 216 de este Pliego, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras establecerá el tipo de adición y las especificaciones que deberán cumplir las emulsiones bituminosas, su ligante residual y las lechadas bituminosas resultantes. La dosificación y el modo de dispersión de la adición deberán ser aprobados por el Director de las Obras.

En el caso de incorporación de productos (fibras, materiales elastoméricos, etc.) como modificadores de la reología de la lechada bituminosa, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras determinará su proporción, así como la del ligante utilizado, de tal manera que se garantice un comportamiento en mezcla semejante al que se obtuviera de emplear un ligante bituminoso de los especificados en el artículo 216 de este Pliego.

Según lo dispuesto en el apartado 2.3.f) del Plan Nacional de neumáticos fuera de uso, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros, de 5 de octubre de 2001, en las obras en las que la utilización del producto resultante de la trituración de los neumáticos usados sea técnica y económicamente viable se dará prioridad a estos materiales. Para ello las emulsiones bituminosas a emplear podrán ser fabricadas con ligantes modificados por adición de polvo de neumáticos usados.

540.2.1.1 Emulsiones de resinas sintéticas

Serán morteros de consistencia pastosa constituido por una mezcla de emulsiones de resinas sintéticas, cargas minerales seleccionadas y pigmentos.

Las características de la mezcla serán:

· Densidad a 20 ºC: ..... 1’5 – 1’6 g/cm³
· Viscosidad a 20 ºC. (Brookfield RVT, husillo nº 6, 100 r.p.m.): ..... > 30 poises
· Abrasión Taber en seco (1000 ciclos, 1000 g.): .....< 0’2 g
· Abrasión Taber en húmedo (100 ciclos, 500 g.): .....< 8’0 g
· Abrasión NLT-320: ..... < 250 g/m2

540.2.2 Áridos.

540.2.2.1 Características generales

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, las cuales se acopiarán y manejarán por separado. La combinación de las distintas fracciones en las proporciones definidas en la fórmula de trabajo se realizará en el propio acopio empleando medios mecánicos que aseguren la homogeneidad de la mezcla resultante. Los áridos combinados se acopiarán por separado tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones hasta el momento de la carga en el equipo de fabricación.

En cumplimiento del Acuerdo de Consejo de Ministros de 1 de junio de 2001 por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006, se podrán emplear estos materiales siempre y cuando hayan sido tratados adecuadamente para satisfacer las especificaciones técnicas recogidas en este artículo.

El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del árido obtenido combinando las distintas fracciones, según las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, y antes de la eventual incorporación de polvo mineral de aportación no deberá ser inferior a cuarenta (40) si la emulsión bituminosa empleada es aniónica, o a sesenta (60) si es catiónica. De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10) y, simultáneamente, su equivalente de arena deberá ser superior a treinta (30), si la emulsión bituminosa empleada es aniónica, o a cincuenta (50) si es catiónica.

540.2.2.2 Árido grueso.

540.2.2.2.1 Definición de árido grueso

Se define como árido grueso a la parte del conjunto de fracciones granulométricas retenida en el tamiz 2 mm de la UNE-EN 933-2.

540.2.2.2.2 Angulosidad del árido grueso (partículas trituradas)

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCÍA
Expediente 30843 Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

El árido grueso se obtendrá triturando piedra de cantera o grava natural. La proporción mínima de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5, no será inferior a cien (100) para las categorías de tráfico pesado T0, T1 y T2, ni a setenta y cinco (75) en los demás casos.

540.2.2.2.3 Forma del árido grueso (Índice de lajas)

El índice de lajas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, será inferior a veinticinco (25) para las categorías de tráfico pesado T0, T1 y T2 y a treinta (30) para los demás casos.

540.2.2.2.4 Resistencia a la fragmentación del árido grueso (Coeficiente de Los Ángeles)

El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2, no deberá ser superior al fijado por la tabla 540.2.

TABLA 540.2

Valor máximo del coeficiente de Los Ángeles

Categoría de tráfico pesado		
T0 y T1	T2, T3 y arcenes	T4
20	25	30

Para las categorías de tráfico pesado T2 a T4, en arcenes, o cuando la lechada bituminosa tenga la finalidad exclusiva de sellar un pavimento, el valor máximo del coeficiente de Los Ángeles no deberá ser superior a treinta (30).

540.2.2.2.5 Resistencia al pulimento del árido grueso (Coeficiente de pulimento acelerado)

El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso, según el anexo D de la UNE 146130, no deberá ser inferior a cincuenta centésimas (0,50) para las categorías de tráfico pesado T0, T1 y T2, y a cuarenta y cinco centésimas (0,45) en los demás casos. Podrá utilizarse árido grueso con coeficiente de pulimento acelerado no inferior a cuarenta centésimas (0,40), en los siguientes supuestos:
En arcenes, para categorías de tráfico pesado T3 y T4.
En la primera capa de una lechada bituminosa multicapa, cuando la segunda capa se aplique de forma inmediata.

540.2.2.2.6 Limpieza del árido grueso (Contenido de impurezas)

El árido grueso deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.

540.2.2.3 Árido fino.

540.2.2.3.1 Definición de árido fino

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

540.2.2.3.2 Procedencia del árido fino

El árido fino deberá proceder de la trituración de piedra de cantera o grava natural en su totalidad, o en parte de yacimientos naturales. Únicamente para categorías de tráfico pesado T3 y T4, podrá emplearse arena natural, no triturada, y en ese caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras, deberá señalar la proporción máxima de arena natural, no triturada, a emplear en la mezcla, la cual no será superior al veinte por ciento (20%) de la masa total del árido combinado, sin que supere, en ningún caso, el porcentaje de árido fino triturado empleado en la mezcla.

540.2.2.3.3 Limpieza del árido fino

El árido fino deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.

540.2.2.3.4 Resistencia a la fragmentación del árido fino

El árido fino será de la misma naturaleza que el árido grueso y deberá cumplir las condiciones exigidas en el apartado 540.2.2.2.4 sobre coeficiente de Los Ángeles y coeficiente de pulimento acelerado.
El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá autorizar el empleo de árido fino de otra naturaleza que mejore alguna característica, en especial la adhesividad, pero en cualquier caso procederá de un árido con coeficiente de Los Ángeles inferior a veinticinco (25) y coeficiente de pulimento acelerado superior a cuarenta y cinco centésimas (0,45) para las categorías de tráfico pesado T0 a T2 y a cuarenta centésimas (0,40) en los demás casos.
Las arenas naturales deberán estar constituidas por partículas estables y resistentes.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS ANDALUCIA
30843
30/06/2010
VISADO

540.2.2.4 Polvo mineral.

540.2.2.4.1 Definición del polvo mineral

Se define como polvo mineral a la parte del conjunto de fracciones granulométricas (árido y productos minerales de aportación) cernidas por el tamiz 0,063 mm de acuerdo con la UNE-EN 933-1.

540.2.2.4.2 Procedencia del polvo mineral

Podrá suplirse el polvo mineral incluido en el árido grueso y fino con un producto comercial o especialmente preparado, cuya misión sea acelerar el proceso de rotura de la emulsión o activar la consecución de la cohesión de la lechada bituminosa.
Las proporciones y características de esta aportación se fijarán en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, por el Director de las Obras.

540.2.2.4.3 Finura y actividad del polvo mineral

La densidad aparente del polvo mineral, según la NLT-176, deberá estar comprendida entre cinco y once décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 a 1,1 g/cm3).

540.2.3 Agua

El agua deberá cumplir las prescripciones del artículo 280 de este Pliego.

540.3 Tipo, composición y dotación de las lechadas bituminosas

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), según el tipo de lechada bituminosa, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla 540.3. El análisis granulométrico se hará según la UNE-EN 933-1.

TABLA 540.3

Husos granulométricos para lechadas bituminosas. Cernido acumulado (% en masa)

Tipo de lechada	Abertura de los tamices UNE-EN 933-2 (mm)										
	12,5	10	8	6,3	4	2	1	0,500	0,250	0,125	0,063
LB1	100	85-98	77-92	—	55-74	35-55	25-41	15-30	9-20	5-12	3-7 5-9 6-12 10-18
LB2	—	—	100	80-95	60-84	40-64	25-45	15-31	10-22	6-14	
LB3	—	—	—	100	75-90	55-75	40-60	25-45	15-30	8-20	
LB4	—	—	—	—	100	77-92	53-74	35-56	20-40	12-26	

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el tipo, la composición, la dotación media y mínima de la lechada bituminosa y el número de capas de su aplicación que deberán cumplir lo especificado en la tabla 540.4.

TABLA 540.4

Composición, dotación y campo de aplicación de los distintos tipos de lechadas bituminosas

Característica	Tipo de Lechada			
	LB1	LB2	LB3	LB4
Dotación media (kg/m2).	14-18	11-14	8-11	5-8
Capa en que se aplica (*).	2.a o única		cualquiera	1.a o única
Betún residual (**) (% en masa del árido)	5-6,5	5,5-9	6-10	9-12
Campo de aplicación.	T0 a T2 y T3 y T4 (en vías de servicio)		T2 a T4, arcenes de T0 a T2 y1.a capa	Arcenes de T3 y T4, sellado y 1.a capa

(*) Cuando la superficie a tratar fuera de textura fina y lisa, y no fuera posible, o aconsejable, mejorarla mediante un fresado de pequeño espesor, para permitir una mejor adherencia al pavimento, será preceptivo aplicar al menos dos (2) capas, la primera será tipo LB3 (categorías de tráfico pesado T0 a T2), o LB4 (resto de categorías de tráfico pesado).

(**) Se tendrán en cuenta las correcciones por peso específico y absorción de los áridos, si son necesarias.

540.4 Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

540.4.1 Equipo de fabricación y extensión

La lechada bituminosa se fabricará en mezcladoras móviles autopropulsadas que simultáneamente realizarán la extensión. El equipo dispondrá de los elementos para realizar o facilitar la carga de todos los materiales (áridos, emulsión, adiciones, etc.), así como de la capacidad de carga necesaria para realizar aplicaciones en continuo de más de quinientos metros (500 m).

El mezclador será de tipo continuo, y los tanques y tolvas de los distintos materiales deberán tener su salida sincronizada con él, con los tarados y contrastes necesarios para lograr la composición correspondiente a la fórmula de trabajo. Del mezclador pasará la lechada bituminosa a la caja repartidora a través de una compuerta regulable, provista del número de salidas necesario para distribuir uniformemente la lechada bituminosa en la caja repartidora.

La extensión de la lechada bituminosa se realizará por medio de una caja repartidora o rastra, remolcada sobre la superficie a tratar, generalmente por el equipo que lleva la mezcladora.

Dicha rastra será metálica, de anchura regulable, y deberá estar dotada de dispositivos de cierre laterales y de una maestra final de goma, regulable en altura, la cual deberá ser renovada cuantas veces resulte preciso. También deberá llevar en su interior un dispositivo que reparta uniformemente la lechada bituminosa ante la maestra.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCIA
Expediente 30843 Fecha 30/06/2010
VISADO

540.5 Ejecución de las obras.

540.5.1 Estudio de la lechada bituminosa y obtención de la fórmula de trabajo

La fabricación de la lechada bituminosa no deberá iniciarse hasta que se haya aprobado, en el laboratorio por el Director de las Obras, la correspondiente fórmula de trabajo, y verificado en el tramo de prueba correspondiente.

Dicha fórmula señalará:

- La granulometría de los áridos combinados, empleando los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico en el apartado 540.3 y, en su caso, los porcentajes de las distintas fracciones a emplear en la mezcla.
- El tipo de emulsión bituminosa.
- La dosificación de emulsión bituminosa, referida a la masa total de los áridos.
- La dosificación del polvo mineral, referida a la masa total de los áridos. Cuando se utilicen otro tipo de adiciones, su dosificación.

El contenido de emulsión bituminosa y, en su caso, de las adiciones deberán fijarse en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares a la vista de los materiales a emplear, siguiendo los criterios marcados por la tabla 540.5 en función de los resultados de ensayos de consistencia, de abrasión y del cohesiómetro, según las NLT-317, NLT-320 y NLT-323, respectivamente.

TABLA 540.5

Criterios de dosificación de lechadas bituminosas

Ensayo	Categoría de tráfico pesado			
	T0yT1	T2	T3 y arcenes	T4 (*)
Consistencia (NLT-317) (cm).	0 a 2			
Pérdida máxima en abrasión por vía húmeda (NLT-320) (g/m2).	450	550	650	750
Par de torsión mínimo, a los 60 minutos (NLT-323) (kg.cm).	20		—	—

(*) También en arcenes, o cuando la lechada bituminosa tenga la finalidad exclusiva de sellar un pavimento.

La fórmula de trabajo de la lechada bituminosa deberá asegurar el cumplimiento de las características de la unidad terminada en lo referente a la macrotextura superficial y a la resistencia al deslizamiento, según lo indicado en el apartado 540.7.

Podrá mejorarse la adhesividad entre el árido y la emulsión bituminosa mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras establecerá las condiciones que tendrán que cumplir dichas adiciones y las lechadas bituminosas resultantes.

Si la marcha de las obras lo aconseja, el Director de las Obras podrá ordenar que se corrija la fórmula de trabajo, justificándolo debidamente con un nuevo estudio y los ensayos oportunos. Se estudiará y aprobará otra fórmula de trabajo en el caso de que varíe la procedencia de alguno de los componentes de la lechada bituminosa.

540.5.2 Preparación de la superficie existente

Se prevén la ejecución de riegos de imprimación o adherencia, según los artículos 530 y 531 de este Pliego, previamente a la lechada bituminosa. Su objeto será permitir una correcta adherencia de la lechada bituminosa a la superficie subyacente, si ésta fuera granular en el primer caso, o bituminosa o de hormigón en el segundo. Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la lechada bituminosa se limpiará la superficie a tratar de polvo, suciedad, barro, materias sueltas o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o aire a presión; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a tratar.

Si la superficie fuera un pavimento bituminoso, se eliminarán los excesos de ligante hidrocarbonado que pudiera haber mediante fresado, y se repararán los desperfectos que pudieran impedir una correcta adherencia de la lechada bituminosa.

El Director de las Obras podrá autorizar, si lo estima conveniente, la humectación de la superficie a tratar inmediatamente antes de la aplicación de la lechada bituminosa, con la dotación de agua fijada por aquél, repartida de manera uniforme.

540.5.3 Aprovisionamiento de áridos

Los áridos se suministrarán fraccionados; cada fracción será suficientemente homogénea, y deberá poderse acopiar y manejar sin peligro de segregación, observándose las precauciones que se detallan a continuación.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás, debiendo evitar inter-contaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación o contaminación.

Cuando se detecten anomalías en el suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice el cambio de procedencia de un árido.

El volumen mínimo de acopio de áridos antes de iniciar la fabricación de la lechada bituminosa vendrá fijado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y, salvo justificación en contrario, no deberá ser inferior al cincuenta por ciento (50%) del total de la obra o al correspondiente a un mes de trabajo.

En caso de que el Director de las Obras lo juzgue necesario, los áridos se humectarán convenientemente antes de su empleo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843 Fecha SEVILLA
VISADO

540.5.4 Fabricación de la lechada bituminosa

Las proporciones de los componentes de la lechada bituminosa se atendrán a la fórmula de trabajo aprobada.

La incorporación de los materiales se hará de manera que la envuelta de los áridos por el ligante sea completa y homogénea, mientras la lechada bituminosa permanezca en la mezcladora.

La lechada bituminosa fabricada deberá pasar a la caja repartidora de forma continua. El desnivel entre el vertedero del mezclador y la rastra deberá regularse, de forma que no se produzcan segregaciones.

Toda lechada bituminosa heterogénea o que muestre una envuelta defectuosa de los áridos por la emulsión bituminosa, será rechazada.

540.5.5 Extensión de la lechada bituminosa

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, establecerá la anchura extendida en cada aplicación.

El avance de los equipos de extensión se hará paralelamente al eje de la vía, con la velocidad conveniente para obtener la dotación prevista y una textura uniforme.
Cuando se extienda la lechada bituminosa por franjas longitudinales, entre cada dos (2) contiguas deberá establecerse un solape de diez centímetros (10 cm). En el caso de aplicaciones de segunda capa, los solapes de la primera y la segunda capa no deberán coincidir para evitar una dotación excesiva. Al finalizar la extensión de cada franja se realizará una junta transversal de trabajo, de forma que quede recta y perpendicular al eje de la vía.
Con lechadas bituminosas, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras podrá prever el empleo de compactadores de neumáticos.

540.6 Tramo de prueba

Antes de iniciarse la puesta en obra de la lechada bituminosa será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo y la forma de actuación del equipo.
El tramo de prueba tendrá una longitud no inferior a la definida en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la obra en construcción.
A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá:
Si es aceptable o no la fórmula de trabajo. En el primer caso se podrá iniciar la fabricación de la lechada bituminosa. En el segundo, deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, etc.).
Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista. En el primer caso, definirá su forma específica de actuación. En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos, o incorporar equipos suplementarios.
No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio, en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

540.7 Especificaciones de la unidad terminada

La superficie de la capa deberá presentar una textura uniforme y exenta de segregaciones.
La macrotextura superficial, según la NLT-335, y la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, salvo justificación en contrario, no deberán ser inferiores a los valores indicados en la tabla 540.6.

TABLA 540.6

Macrotextura superficial (NLT-335) y resistencia al deslizamiento(NLT-336)

de los distintos tipos de lechadas bituminosas

Característica	Tipo de Lechada			
	LB1	LB2	LB3	LB4
Macrotextura superficial (*) Valor mínimo (mm).	1,1	0,9	0,7	0,5
Resistencia al deslizamiento (**) CRT mínimo (%).	65		60	55

(*) Medida en los 15 días siguientes a la extensión de la lechada bituminosa.
(**) Medida una vez transcurridos dos meses de la aplicación de la lechada bituminosa.

540.8 Limitaciones de la ejecución

La aplicación de lechada bituminosa se llevará a cabo sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (10 oC), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar por el Director de las Obras a cinco grados Celsius (5 oC), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.
Se evitará todo tipo de circulación sobre la lechada bituminosa mientras la emulsión no haya roto y la lechada bituminosa no haya adquirido la resistencia suficiente para resistir la acción de aquélla.
Cuando se prevea más de una (1) capa de lechada bituminosa se aplicará la última después de haber sometido la anterior a la acción de la circulación durante al menos un (1) día, y previo barrido del material desprendido.

540.9 Control de calidad.

540.9.1 Control de procedencia de los materiales.

540.9.1.1 Control de procedencia de la emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 213.4 del artículo 213 de este Pliego o 216.4 del artículo 216 de este Pliego, según el tipo de emulsión bituminosa a emplear.

540.9.1.2 Control de procedencia de los áridos

Si con los áridos se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del árido, según lo indicado en el apartado 540.12, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia de los áridos no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.
En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicadas en el párrafo anterior, de cada procedencia del árido y para cualquier volumen de producción previsto se tomarán tres (3) muestras, según la UNE-EN 932-1, y para cada una de ellas se determinará:

- El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.
- El coeficiente de pulimento acelerado, según el anexo D de la UNE 146130.
- El índice de lajas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3.
- El porcentaje de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5.

El Director de las Obras podrá ordenar la repetición de estos ensayos con nuevas muestras, y la realización de los siguientes ensayos adicionales:

- Densidad aparente en tolueno del polvo mineral, según la NLT-176.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCÍA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

- Índice de azul de metileno del árido combinado según la UNE-EN 933-9.

El Director de las Obras comprobará, además, la retirada de la eventual montera en la extracción de los áridos, la exclusión de la misma de vetas no utilizables, y la adecuación de los sistemas de trituración y clasificación.

540.9.2 Control de calidad de los materiales.

540.9.2.1 Control de calidad de la emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 213.5 del artículo 213 de este Pliego o 216.5 del artículo 216 de este Pliego, según el tipo de emulsión bituminosa a emplear.

540.9.2.2 Control de calidad de los áridos

Por cada setenta toneladas (70 t), o fracción, de árido de cada procedencia aceptada, se tomarán muestras según la UNE-EN 932-1 y se realizarán los siguientes ensayos:

- Dos (2) granulometrías de cada fracción, según la UNE-EN 933-1.

Por cada setenta toneladas (70 t), o fracción, de árido combinado, se tomarán muestras según la UNE-EN 932-1 y se realizarán los siguientes ensayos:

- Una (1) granulometría, según la UNE-EN 933-1.
- Dos (2) equivalentes de arena, según la UNE-EN 933-8.

Con independencia de lo anteriormente establecido y cuando el Director de las Obras lo estime conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considere necesarios para la comprobación de las demás características reseñadas en este Pliego.

Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo serán las siguientes, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral):

- Tamices superiores al 2 mm de la UNE-EN 933-2: ± 3 %.
- Tamices comprendidos entre el 2 mm y el 0,063 mm de la UNE-EN933-2: ± 2 %.
- Tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2: ± 1 %.

540.9.3 Control de ejecución

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al correspondiente a dos (2) cargas consecutivas de la mezcladora móvil.

Las dotaciones de lechada bituminosa se comprobarán dividiendo la masa total de los materiales utilizados, medido por diferencia de masa de la mezcladora antes y después de la extensión, por la superficie realmente tratada, medida sobre el terreno. Para ello deberá disponerse de una báscula contrastada.

El contenido medio de emulsión bituminosa se deducirá de ensayos de extracción, realizados según la UNE-EN 12697-1 en puntos aleatoriamente elegidos, en número no inferior a cinco (5), tomados a la salida del canal que alimenta la rastra repartidora.

Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto de la dosificación de ligante hidrocarbonado de la fórmula de trabajo serán del tres por mil (± 0,3 %) en masa, del total de áridos (incluido el polvo mineral), sin bajar del mínimo especificado en el apartado 540.3, según el tipo de lechada que se trate.

540.9.4 Control de recepción de la unidad terminada

Se realizarán los ensayos siguientes, que deberán cumplir lo establecido en la tabla 540.6:

Medida de la macrotextura superficial, según la NLT-335, en los quince días (15 d) siguientes a la extensión de la lechada bituminosa, en cinco (5) puntos del lote considerado en el control de ejecución aleatoriamente elegidos de forma que haya al menos uno por hectómetro (1/hm).

Determinación de la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, una vez transcurridos de dos (2) meses desde la extensión de la lechada bituminosa.

540.10 Criterios de aceptación o rechazo.

540.10.1 Dotación

La dotación media de lechada bituminosa no deberá diferir de la prevista en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Si la dotación media de lechada bituminosa obtenida es inferior a la prevista en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se procederá de la siguiente manera:

Si la dotación media de lechada bituminosa obtenida es inferior al noventa por ciento (90%) de la especificada, se levantará la capa de lechada bituminosa correspondiente al lote controlado mediante fresado y se repondrá por cuenta del Contratista.

Si la dotación media de lechada bituminosa obtenida no es inferior al noventa por ciento (90%) de la especificada, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de lechada bituminosa correspondiente al lote controlado.

La dotación media de ligante residual no deberá diferir de la prevista en la fórmula de trabajo en más de un punto porcentual (1%). No más de dos (2) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que difieran de la prescrita, en la citada fórmula, en más de un punto porcentual y medio (1,5%).

540.10.2 Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

El resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial, según la NLT-335, no deberá ser inferior al valor previsto en la tabla 540.6.

No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar un resultado individual inferior a dicho valor en más del veinticinco por ciento (25%) del mismo.

Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta inferior al valor previsto en la tabla 540.6, se procederá de la siguiente manera:

Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta inferior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la tabla 540.6, se levantará la capa de lechada bituminosa correspondiente al lote controlado mediante fresado y se repondrá por cuenta del Contratista.

CANALES Y PUERTOS ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha 30/06/2010
VISADO

Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta superior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la tabla 540.6, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).
El resultado medio del ensayo de la determinación de la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, no deberá ser inferior al valor previsto en la tabla 540.6. No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar un resultado individual inferior a dicho valor en más de cinco unidades (5).
Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta inferior al valor previsto en la tabla 540.6, se procederá de la siguiente manera:
Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta inferior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la tabla 540.6, se levantará la capa de lechada bituminosa correspondiente al lote controlado mediante fresado y se repondrá por cuenta del Contratista.
Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta superior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la tabla 540.6, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

540.11 Medición y abono

Si el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares previera riegos de imprimación, éstos se abonarán según lo previsto para ellos en el artículo 530 de este Pliego.
La fabricación y extensión de la lechada bituminosa se abonará por toneladas (t), obtenidas como producto de la superficie realmente tratada, medida sobre el terreno con arreglo a la sección-tipo de los Planos, por la dotación media deducida de los ensayos de control, exceptuando el agua de amasado. Este abono incluirá el de la preparación de la superficie existente y el eventual del polvo mineral de aportación. La emulsión bituminosa empleada en lechadas bituminosas se abonará por toneladas (t), deducidas aplicando a la medición de la lechada bituminosa abonable, la dotación media de emulsión obtenida en los ensayos de control. Este abono incluirá el eventual de las adiciones.
El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá establecer, también, el abono por unidad de superficie (m2), con la fijación de unos umbrales de dotaciones, exceptuando el agua de amasado, de acuerdo con lo indicado en este artículo.
Para las lechadas del tipo "Slurry" o de resinas sintéticas la medición será por m2 realmente terminado.

540.12 Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.
Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

Normas referidas en este artículo
NLT-176 Densidad aparente del polvo mineral en tolueno.
NLT-317 Consistencia, con el cono, de las lechadas bituminosas.
NLT-320 Abrasión por vía húmeda de las lechadas bituminosas.
NLT-323 Método de ensayo para clasificar las lechadas bituminosas por medida del par de torsión, en el cohesiómetro, en función del tiempo de curado.
NLT-335 Medida de la macrotextura superficial de un pavimento por la técnica volumétrica.
NLT-336 Determinación de la resistencia al deslizamiento con el equipo de medida del rozamiento transversal.
UNE 146130 Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras áreas pavimentadas.
UNE-EN 932-1 Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 1: Métodos de muestreo
UNE-EN 933-1 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Métodos del tamizado.
UNE-EN 933-2 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.
UNE-EN 933-3 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas.
UNE-EN 933-5 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso.
UNE-EN 933-8 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.
UNE-EN 933-9 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 9: Evaluación de los finos. Ensayo de azul de metileno.
UNE-EN 1097-2 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.
UNE-EN 12697-1 Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 1: Contenido de ligante soluble.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

Artículo 543.- MEZCLAS BITUMINOSAS PARA CAPAS DE RODADURA. MEZCLAS DRENANTES Y DISCONTINUAS.

543.1.- Definición

Se definen como mezclas bituminosas en caliente para capas de rodadura, drenantes y discontinuas, aquéllas cuyos materiales son la combinación de un ligante hidrocarbonato, áridos (en granulometría continua con bajas proporciones de árido fino o con discontinuidad granulométrica en algunos tamices), polvo mineral y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas de árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación obliga a calentar el ligante y los áridos (excepto, eventualmente, el polvo mineral de aportación) y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la ambiente.

Las mezclas bituminosas drenantes son aquellas que por su baja proporción de árido fino, presentan un contenido muy alto de huecos interconectados que le proporcionan características drenantes. A efectos de aplicación de este artículo se emplearán en capas de rodadura de cuatro a cinco centímetros (4 a 5 cm) de espesor.

Las mezclas bituminosas discontinuas son aquellas cuyos áridos presentan una discontinuidad granulométrica muy acentuada en los tamices inferiores del árido grueso. A efectos de aplicación de este artículo, se distinguen dos tipos de mezclas bituminosas discontinuas con dos husos granulométricos con tamaño máximo nominal de ocho y once milímetros (8 y 11mm) cada uno. Con cada huso granulométrico podrán fabricarse mezclas bituminosas discontinuas en caliente, para capas de rodadura de dos a tres centímetros (2 a 3 cm) de espesor.

La ejecución de cualquier tipo de mezcla bituminosa en caliente de las definidas anteriormente incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla
- Extensión y compactación de la mezcla

543.2.- Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE (modificada por la Directiva 93/68/CE), y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Independientemente de lo anterior, se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción y de residuos de construcción y demolición.

543.2.1.- Ligante hidrocarbonato

El ligante a utilizar en este tipo de mezclas es el B 60/70, que ha sido seleccionado en función de la categoría de tráfico pesado, definida en le Norma 6.1 IC de Secciones de firme o en la Norma 6.3 IC de Rehabilitación de firmes, entre los que se indican en la tabla 543.1 y salvo justificación en contrario, deberá cumplir las especificaciones de los correspondientes artículos de este Pliego o, en su caso, de la orden circular OC 21/20071.

Los betunes de penetración indicados en la tabla 543.1, cuyas especificaciones se recogen en el artículo 211, 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:

- B60/70 por 50/70
- B80/100 por 70/100

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha
SEVILLA
VISADO

TABLA 543.1 –TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR
(Artículos 211 y 215 de este Pliego y OC 21/2007)

TIPO DE MECLA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 Y T0	T1	T2 (*) Y T31	T32 y arcenes	T4
DISCONTINUA	BM-3c	BM-3c BM-3b	BM-3b B60/70 BC50/70	B60/70 B80/10D BC50/70	
DRENANTE	BM-3c	BM-3c BM-3ª BM-3b	BM-3ª BM-3b B60/70 BC50/70	B60/70 B80/100 BC50/70	

(*)1 Para tráfico T2 se emplearán betunes modificados en autovías o cuando la IMD sea superior a 5000 vehículos por día y carril.
Se podrán emplear también betunes modificados con caucho que sean equivalentes a los betunes modificados de esta tabla, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 215 de este Pliego. En este caso, a la denominación del betún se le añadirá una letra C mayúscula, para indicar que el agente modificador es caucho procedente de neumáticos fuera de uso.

En el caso de utilizar betunes con adiciones no incluidos en los artículos 211 o 215 de este Pliego, o en la orden circular 21/2007, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, establecerá el tipo de adición y las especificaciones que deberán cumplir, tanto el ligante como las mezclas bituminosas resultantes. La dosificación y el modo de dispersión de la adición deberán ser aprobados por el Director de las Obras.

En el caso de incorporación de productos (fibras, materiales elastoméricos, etc.) como modificadores de la reologia de la mezcla y para alcanzar una mayoración significativa de alguna característica referida a la resistencia a la fatiga y la figuración, se determinará su proporción, así como la del ligante utilizado, de tal manera que, además de proporcionar las propiedades adicionales que se pretendan obtener con dichos productos, se garantice un comportamiento en mezcla mínimo, semejante al que se obtuviera de emplear un ligante bituminoso de los especificados en el artículo 215 de este Pliego.

Según lo dispuesto en el apartado 2.3.f) del Plan de neumáticos fuera de uso, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros, de 5 de octubre de 2001, en las obras en las que la utilización del producto resultante de la trituración de los neumáticos usados sea técnica y económicamente viable se dará prioridad a estos materiales.

543.2.2.- Áridos

543.2.2.1.- Características generales

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas discontinuas en caliente podrán ser naturales o artificiales siempre que cumplan las especificaciones recogidas en este artículo.

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío. Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), según las proporciones fijadas por la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta (50). De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10) y, simultáneamente, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, deberá ser superior a cuarenta (40).

Los áridos no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua.

543.2.2.2.- Árido grueso

543.2.2.2.1 Definición de árido grueso

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm de la UNE-EN-933-2.

543.2.2.2.2 Procedencia del árido grueso

Ningún tamaño del árido grueso a emplear en mezclas discontinuas y drenantes para categorías del tráfico pesado T00 y T0 podrá fabricarse por trituración de gravas procedentes de yacimientos granulares ni de canteras de naturaleza caliza.

Para las categorías de tráfico pesado T1 a T31, en el caso de que se emplee árido grueso procedente de la 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.

543.2.2.2.3 Angulosidad del árido grueso (Porcentaje de caras de fractura)

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5, deberá cumplir lo fijado en la tabla 543.2.a.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

TABLA 543.2.a – PROPORCIÓN DE PARTICLULAS TOTAL Y PARCIALMENTE TRITURADAS DEL ÁRIDO GRUESO (% en masa)

TIPO DE MECLA	CATEGORIA DE TRÁFICO PESADO		
	T00 a T31	T32 y arcenes	T4
DISCONTINUA	100	>90	>75
DRENANTE	100	>90	

Adicionalmente, la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5, deberá cumplir lo fijado en la tabla 543.2.b.

TABLA 543.2.b – PROPORCIÓN DE PARTICLULAS TOTALMENTE REDONDEADAS DEL ÁRIDO GRUESO (% en masa)

TIPO DE MECLA	CATEGORIA DE TRÁFICO PESADO

	T00 a T31	T32 y arcenes	T4
DISCONTINUA	0	<1	<10
DRENANTE	0	<1	

543.2.2.2.4 Forma del árido grueso (Índice de lajas)

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-En 933-3, deberá cumplir lo fijado en la tabla 543.3.

TIPO DE MECLA	CATEGORIA DE TRÁFICO PESADO			
	T00	T0 a T31	T32 y arcenes	T4
DISCONTINUA	<20		<25	
DRENANTE			<25	

543.2.2.2.5 Resistencia a la fragmentación del árido grueso (Coeficiente Los Ángeles)

El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2, deberá cumplir lo fijado en la tabla 543.4.

TABLA 543.3 –COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES DEL ÁRIDO GRUESO CATEGORIA DE TRÁFICO PESADO

TIPO DE MECLA		CATEGORIA DE TRÁFICO PESADO			
		T00	T0 a T31	T32 y arcenes	T4
DISCONTINUA	BBTM A	<15	<20	<25	
	BBTM B	<15			
DRENANTE	PA	<15	<20	<25	

(*) Designación según la UNE-EN 13108-2 y UNE-EN 13108-7. Ver apartado 543.3

543.2.2.2.6 Resistencia al pulimento del árido grueso (Coeficiente de pulimento acelerado)

El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso a emplear en capas de rodadura, según la UNE-EN 1097-8, deberá cumplir lo fijado en la tabla 543.5.

TABLA 543.5 – COEFICIENTE DE PULIMENTO ACELERADO DEL ÁRIDO CATEGORIA DE TRÁFICO PESADO

CATEGORIA DE TRÁFICO PESADO		
T00 y T0	T1 a T31	T32, T4 y arcenes
>56	>50	>44

543.2.2.2.7 Limpieza del árido grueso (Contenido de impurezas)

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

El contenido de finos del árido grueso, determinado conforme a la UNE-EN 933-1 como el porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al cinco por mil (0,5%) en masa. Adicionalmente, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá especificar el contenido de impurezas del árido grueso, según el anexo C de la UNE 146130, al cinco por mil (0,5%) en masa.

En el caso de que no se cumplan las prescripciones establecidas respecto a la limpieza del árido grueso, el Director de las Obras podrá exigir su limpieza por lavado, aspiración u otros métodos previamente aprobados, y una nueva comprobación.

CANALES Y PUERTOS.
Fecha
30843
SEVILLA
30/06/2010
V I S A D O

543.2.2.3.- Árido fino

543.2.2.3.1 Definición de árido fino

Se define como 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.

543.2.2.3.2 Procedencia del árido fino

El árido fino deberá proceder de la trituración de piedra de cantera o grava natural en su totalidad.

543.2.2.3.3 Limpieza del árido fino

El árido fino deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, margas u otras materias extrañas.

543.2.2.3.4 Resistencia a la fragmentación del árido fino

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso en el apartado 543.2.2.2.5 sobre el coeficiente de Los Ángeles.

Se podrá emplear árido fino de otra naturaleza que mejore alguna característica, en especial la adhesividad, pero en cualquier caso procederá de árido grueso con coeficiente de Los Ángeles inferior a veinticinco (25).

543.2.2.4.- Polvo mineral

543.2.2.4.1 Definición de polvo mineral

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

543.2.2.4.2 Procedencia del polvo mineral

El polvo mineral podrá proceder de los áridos, separándose de ellos por extracción en la central de fabricación, o bien aportarse a la mezcla por separado de aquellos, como un producto comercial o especialmente preparado.

La proporción de polvo mineral de aportación a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla 543.6.

TABLA 543.6 – PROPORCIÓN DE POLVO MINERAL DE APORTACIÓN (% en masa del resto de polvo mineral, excluido el inevitablemente adherido a los áridos)

CATEGORIA DE TRAFICO PESADO	
T00 a T2	T3, T4 y arcenes
100	>50

El polvo mineral que quede inevitablemente adherido a los áridos, tras su paso por el secador, en ningún caso podrá rebasar el dos por ciento (2%) de la masa de la mezcla. Sólo si se asegurase que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas al de aportación, el Director de las Obras podrá modificar la proporción mínima de éste.

543.1.1.4.3 Granulometría del polvo mineral

La granulometría del polvo mineral se determinará según UNE-EN 933-10. El cien por cien (100%) de los resultados de análisis granulométricos deben quedar dentro del huso granulométrico general definido en la tabla 542.8.

Adicionalmente, el noventa por cien (90%) de los resultados de análisis granulométricos basados en los últimos veinte valores obtenidos, deben quedar incluidos dentro de un huso granulométrico más estrecho, cuyo ancho máximo en los tamices correspondientes a 0,125 y 0,063 mm no supere el diez por ciento (10%).

TABLA 543.7 –ESPECIFICACIONES PARA LA GRANULOMETRIA DEL POLVO MINERAL

ABERTURA DELTAMIZ (mm)	Huso granulométrico general 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

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
30843
SEVILLA
30/06/2010
VISADO

543.2.2.4.4 Finura y actividad del polvo mineral

La densidad aparente del polvo mineral, según el anexo A de la norma UNE-En 1097-3, deberá estar comprendida entre cinco y ocho decigramos por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm³).

543.2.3.- Aditivos

La dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

543.3.- Tipo y composición de la mezcla

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), según el tipo de mezcla, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla 543.9. El análisis granulométrico se hará según la UNE-EN 933- 1.

TABLA 543.9- HUSOS GRANULOMÉTRICOS. CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE MECLA (**)	ABERTURA DE LOS TAMICES (mm)								
	22	16	11,2	8	5,6	4	2	0,5	0,063
BBTM 8B (*)		-	100	90-100	42-62	17-27	15-25	8-16	4-6
BBTM 11B (*)		100	90-100	60-80		17-27	15-25	8-16	4-6
BBTM 8ª (*)		-	100	90-100	50-70	28-38	25-35	12-22	7-9
BBTM 11ª (*)		100	90-100	62-82		28-38	25-35	12-22	7-9
PA 16	100	90-100		40-60		13-27	13-27	5-12	3-6
PA 11		100	90-100	50-70		13-27	13-27	5-12	3-6

(*) La fracción del árido que pasa por el tamiz 4 mm de la UNE-EN 933-2 y es retenida por el tamiz 2 mm de la UNE-EN 933-2, será inferior al ocho por ciento (8%).
(**) Se ha omitido en la denominación de la mezcla la indicación del tipo de ligante por no ser relevante a efectos de esta tabla.

TABLA 543.10 – TIPO, COMPOSICIÓN Y DOTACION DE LA MEZCLA

CARACTERÍSTICA		TIPO DE MEZCLA					
		PA11	PA16	BBTM8B	BBTM11B	BBBTM8A	BBTM11A
DOTACIÓN MEDIA DE MEZCLA (Kg/m²)		75-90	95-110	35-50	55-70	40-55	65-80
DOTACIÓN MINIMA (*) DE LIGANTE (% en masa sobre la mezcla)		4,30		4,75		5,20	
LIGANTE RESIDUAL EN RIEGO DE ADHERENCIA (Kg/m²)	Firme nuevo	> 0,30				> 0,25	
	Firme antiguo	> 0,40				> 0,35	

(*) Incluidas las tolerancias especificadas en el apartado 543.9.3.1. Se tendrán en cuenta las correcciones por peso específico y absorción de los áridos, si son necesarias.

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 543.10 se deben corregir multiplicando por el facto:

= 2,65/(d); donde d es la densidad de las partículas de árido.

Salvo justificación en contrario, la relación ponderal recomendable entre los contenidos del polvo mineral y ligante hidrocarbonato (expresados ambos respecto de la masa total del árido seco, incluido el polvo mineral) determinada en la fórmula de trabajo, según el tipo de mezcla, deberá estar comprendida en los siguientes intervalos:

- Entre doce y dieciséis décimas (1,2 a 1,6) para mezclas tipo BBTM A.
- Entre diez y doce décimas (1,0 a 1,2) para las mezclas tipo BBTM B.
- Entre nueve y once décimas (0,9 a 1,1) para las mezclas tipo PA.

543.4.- Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

543.4.1.- Central de fabricación

Lo dispuesto en este apartado se entenderá sin perjuicio de lo establecido en las normas UNE-EN 13108-2 y UNE-EN 13108-7 para el marcado CE. No obstante, el Director de las Obras, podrá establecer prescripciones adicionales, especialmente en el supuesto de no ser obligatorio o no disponer de marcado CE.

Las mezclas bituminosas en caliente se fabricarán mediante centrales capaces de manejar, simultáneamente en frío, el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especificará la producción horaria mínima de la central, en función de las características y necesidades mínimas de consumo de la obra.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

El número del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero en todo caso, no será inferior a tres (3).

En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador, el sistema de dosificación será ponderal, al menos para la arena y para el conjunto de los áridos, y tendrá en cuenta la humedad de éstos para corregir la dosificación en función de ella; en los demás tipos de central para la fabricación de mezclas para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 también será preceptivo disponer de sistemas ponderales de dosificación en frío.

La central tendrá sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales serán independientes de los correspondientes al resto de los áridos y estarán protegidos de la humedad.

Las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, estarán provistas de un sistema de clasificación de los áridos en caliente -de capacidad acorde con su producción- en un número de fracciones no inferior a tres (3), y de silos para almacenarlas.

Las centrales de mezcla discontinua estarán provistas de cualquier circunstancia de dosificadores ponderales independientes; al menos uno para los áridos calientes, cuya precisión sea superior a medio por ciento (±0,5%), y al menos uno para el polvo mineral y uno para el ligante hidrocarbonato, cuya precisión sea superior al tres por mil (±0,3%).

Si se previera la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con homogeneidad y precisión suficiente, a juicio del Director de las Obras.

Si la central estuviera dotada de tolvas de almacenamiento de las mezclas fabricadas, deberá garantizar que en las cuarenta y ocho horas (48h) siguientes a la fabricación, el material acoplado no ha perdido ninguna de sus características, en especial la homogeneidad del conjunto y las propiedades del ligante.

543.4.2.- Elementos de transporte

Consistirán en camiones de caja lisa y estanca, perfectamente limpia, y que se tratará, para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a ella, con un producto cuya composición y dotación deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

La forma y altura de la caja deberá ser tal que, durante el vertido en la extendedora, el camión sólo toque a éste a través de los rodillos provistos al efecto.

Los camiones deberán estar siempre provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa durante su transporte.

543.4.3.- Equipo de extendido.

Las entendedoras serán autopropulsadas y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa en caliente con la configuración deseada y un mínimo de precompactación, que deberá ser fijado por el Director de las Obras. La capacidad de sus elementos, así como su potencia, serán adecuadas al trabajo a realizar.

La entendedora deberá estar dotada de un dispositivo automático de nivelación y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal.

Para la extensión de mezclas bituminosas, en otras de carreteras con intensidades medias diarias superiores a diez mil (10.000) vehículos/día o cuando la extensión de la aplicación sea superior a setenta mil metros cuadrados (70.000 m²), en las categorías de tráfico pesado T00 a T2, las entendedoras irán provistas de un sistema de riego de adherencia incorporado al mismo que garantice una dotación continua y uniforme.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste u otras causas.

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T31 o con superficies a extender en calzada superiores a setenta mil metros cuadrados (70.000 m²), será preceptivo disponer, delante de la entendedora, de un equipo de transferencia autopropulsado de tipo silo móvil, que esencialmente garantice la homogeneización granulométrica y además permita la uniformidad térmica y de las características superficiales.

La anchura extendida y compactada será siempre igual o superior a la teórica, y comprenderá las anchuras teóricas de la calzada o arcenes más los sobreanchos mínimos fijados en los Planos. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará las anchuras máxima y mínima de la extensión y la situación de las juntas longitudinales necesarias. Si a la entendedora se pueden acoplar elementos para aumentar su anchura, éstos deberán quedar perfectamente alineados con los de aquella y conseguir una mezcla continua y uniforme.

543.4.4.- Equipo de compactación

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843 Fecha SEVILLA
VISADO

Se utilizarán preferentemente compactadores de rodillos metálicos que deberán ser autopropulsados, tener inversores de sentido de marcha de acción suave, y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario. Las llantas metálicas de los compactadores no presentarán surcos ni irregularidades en ellas.

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los compactadores serán aprobadas por el Director de las Obras, y deberán ser las necesarias para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, sin producir roturas del árido, ni arrollamientos de la mezcla a la temperatura de compactación.

En zonas poco accesibles para los compactadores se podrán utilizar planchas o rodillos vibrantes de características apropiadas para lograr en dichas zonas una terminación superficial y compacidad semejante al resto de la obra.

543.5.- Ejecución de las obras

543.5.1.- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

La fabricación y puesta en obra de la mezcla no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en el laboratorio y verificada en la central de fabricación.

Dicha fórmula fijará como mínimo las siguientes características:

- Identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.

- Granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, por los tamices 22; 16; 2; 8; 5; 6; 4; 2; 0; 0,500 y 0,063 mm de la UNE-En 933-2 que correspondan para cada tipo de mezcla según la tabla 543.9, expresada en porcentaje del árido total con una aproximación del uno por ciento (1%), con excepción del tamiz 0,063 que se expresará con aproximación del uno por mil (0,1%).

- Dosificación, en su caso, de polvo mineral de aportación, expresada en porcentaje del árido total con aproximación del uno por mil (0,1%).

- Identificación y dosificación de ligante hidrocarbonato referida a la masa total de la mezcla, y la de aditivos al ligante, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.

- 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 en las mezclas bituminosas tipo BBTM A, y el contenido de huecos en las mezclas bituminosas tipo BBTM B y drenantes.

También se señalarán:

- Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante.

- Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. En ningún caso se introducirá en el mezclador árido a una temperatura superior a la del ligante más de quince grados Celsius (15ºC).

- La temperatura de mezclado se fijará dentro del rango correspondiente a una viscosidad del betún de doscientos cincuenta a cuatrocientos cincuenta centistokes (250-450 cSt) en el caso de mezclas bituminosas discontinuas con betunes asfálticos, de cuatrocientos a setecientos centistokes (400-700 cSt) en el caso de mezclas bituminosas drenantes con betunes mezclas con betunes modificados con polímeros o con betunes mejorados con caucho.

- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga desde los elementos de transporte y a la salida de la entendedora, que en ningún caso será inferior a ciento treinta y cinco grados Celsius (135ºC).

- La temperatura mínima de la mezcla al iniciar y terminar la compactación.

- En el caso de que se empleen adiciones se incluirán las prescripciones necesarias sobre su forma de incorporación y tiempo de mezclado.

La temperatura máxima de la mezcla al salir del mezclador no será superior a ciento ochenta grados Celsius (180ºC), salvo en centrales de tambor secador-mezclador, en las que no excederá de los ciento sesenta y cinco grados Celsius (165ºC). Para temperatura máxima deberá disminuirse en diez grados Celsius (10ºC) para evitar posibles escurrimientos del ligante.

En todos los casos, la temperatura mínima de la mezcla al salir del mezclador será aprobada por el Director de las Obras de forma que la temperatura de la mezcla en la descarga de los camiones sea superior al mínimo fijado.

La dosificación de ligante hidrocarbonado en la fórmula de trabajo se fijará teniendo en cuenta los materiales disponibles, la experiencia obtenida en casos análogos y siguiendo los criterios establecidos en los apartados 543.5.1.2 a 543.5.1.6.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843 Fecha 30/06/2010 SEVILLA
VISADO

Para todo tipo de mezcla, en el caso de categorías de tráfico pesado T00 a T2, el Director de las Obras podrá exigir un estudio de sensibilidad de las propiedades de la mezcla a variaciones de granulometría y dosificación de ligante hidrocarbonato que no excedan de las admitidas en el apartado 543.9.3.

La fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa deberá asegurar el cumplimiento de las características de la unidad terminada en lo referente a la macrotextura superficial y a la resistencia al deslizamiento, según lo indicado en el apartado 543.7.4.

Si la marcha de las obras lo aconseja, el Director de las Obras podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo, que se justificará mediante ensayos. Se estudiará y aprobará una nueva fórmula de trabajo si varía la procedencia de alguno de los componentes o si, durante la producción, se rebasan las tolerancias granulométricas establecidas en el apartado 543.9.3.1.

543.5.1.2 Contenido de huecos

El contenido de huecos en mezcla, determinado según el método de ensayo de la UNE- EN 12697-8 indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20, cumplirá los valores mínimos fijados en la tabla 543.11. Para la realización del ensayo se emplearán probetas compactadas según la UNE-EN 12697-30, aplicando cincuenta (50) golpes por cara.

TABLA 543.11 –CONTENIDO DE HUECOS EN MEZCLA (UNE-EN 12697-9) EN PROBETAS SEGÚN UNE-EN 12697-30 (50 golpes por cara)

TIPO DE MEZCLA	% DE HUECOS
BBTM A	≥ 4
BBTM B	≥ 12
Drenante (PA)	≤ 20

543.5.1.3 Resistencia a la deformación permanente

En mezclas discontinuas, el Director de las Obras podrá exigir que la resistencia a deformaciones plásticas determinada mediante el ensayo de pista de laboratorio, cumpla lo establecido en la tabla 543.12. Este ensayo se hará según la UNE-EN 12697-22, empleando el dispositivo pequeño, el procedimiento B en aire, a una temperatura de sesenta grados Celsius (60 ºC) y con una duración de diez mil (10.000) ciclos. Las probetas se prepararán mediante compactador de placa, con el dispositivo de rodillo de acero, según la UNE-EN 12697-33, con una densidad superior al noventa y ocho por ciento (98%) de la obtenida en probetas cilíndricas preparadas según la UNE-EN 12697-30 aplicando cincuenta (50) golpes por cara2.

TABLA 543.12 –PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA EN EL INTERVALO DE 5.000 A 10.000 CICLOS SEGÚN UNE-EN 12697-22 (mm para 10^3 ciclos de carga)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORIA DE TRÁFICO PESADO	
	T00 a T2	T3, T4 y arcenes
CÁLIDA Y MEDIA	0,07	0,01
TEMPLADA		-

543.5.1.4 Sensibilidad al agua

En cualquier circunstancia se comprobará la adhesividad árido-ligante mediante la caracterización de la acción del agua. Para ello, la resistencia conservada en el ensayo de tracción indirecta tras inmersión, realizado a quince grados Celsius (15ºC), según la UNE-EN 12697-12, tendrá un valor mínimo del noventa por ciento (90%) para mezclas discontinuas y del ochenta y cinco por ciento (85%) para mezclas drenantes. Las probetas se compactarán según la UNE-EN 12697-30, aplicando cincuenta (50) golpes por cara.

Se podrá mejorar la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonato mediante activantes directamente incorporados al ligante. En todo caso, la dotación mínima de ligante hidrocarbonato no será inferior a la indicada en la tabla 543.10.

543.5.1.5 Pérdida de partículas

En mezclas drenantes, la pérdida de partículas a veinticinco grados Celsius (25ºC), según la UNE-EN 12697-17, en probetas compactadas según la UNE-EN 12697-30 con cincuenta (50) golpes por cara, no deberá rebasar el veinte por ciento (20%) en masa para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 y el veinticinco por ciento (25%) en masa en los demás casos.

543.5.1.6 Escurrimiento del ligante

Para mezclas drenantes, deberá comprobarse que no se produce escurrimiento del ligante, realizando el ensayo según la UNE-EN 12697-18. El Director de las Obras podrá exigir la comprobación sobre el escurrimiento de ligante para las mezclas discontinuas tipo BBTM B.

543.5.2 Preparación de la superficie existente

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la mezcla bituminosa en caliente. El Director de Obras indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable antes de proceder a la extensión de la mezcla y, en su caso, a reparar las zonas con algún tipo de deterioro.

La superficie existente, deberá cumplir lo indicado en las tablas 542.15 o 542.16; si está constituida por un pavimento heterogéneo se deberán, además, eliminar mediante fresado los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables, según las instrucciones del Director de las Obras.

Sobre la superficie de asiento se efectuará un riego de adherencia, según el artículo 531 de este Pliego y las instrucciones adicionales que establezca el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, teniendo especial cuidado de que dicho riego no se degrade antes de la extensión de la mezcla.
Se comprobará especialmente que transcurrido el plazo de rotura del ligante de los tratamientos aplicados, no quedan restos de agua en la superficie; asimismo, si ha transcurrido mucho tiempo desde

su aplicación, se comprobará que su capacidad de unión con la mezcla bituminosa no ha disminuido en forma perjudicial; en caso contrario, el Director de las Obras podrá ordenar la ejecución de un riego de adherencia adicional.

543.5.3 Aprovisionamiento de áridos

Los áridos se reducirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acoplarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío. Cada fracción será suficientemente homogénea y se podrá acopiar y manejar sin peligro de segregación. El número mínimo de fracciones será de tres (3).

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás para evitar intercontaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores, a no ser que se pavimenta aquél. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en la producción o suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando esté pendiente de autorización el cambio de procedencia de un árido. En el caso de obras pequeñas, con volumen total de áridos inferior a cinco mil metros cúbicos (5000 m³), antes de empezar la fabricación deberá haberse acopiado la totalidad de los áridos. En otro caso, el volumen mínimo a exigir será el treinta por ciento (30%) o el correspondiente a un (1) mes de producción máxima del equipo de fabricación.

543.5.4 Fabricación de la mezcla

Lo dispuesto en este apartado se entenderá sin perjuicio de lo establecido en las normas UNE-EN 13108-2 y UNE-EN 13108-7 para el marcado CE. No obstante el Director de las Obras, podrá establecer prescripciones adicionales, especialmente en el supuesto de no ser obligatorio o no disponer de marcado CE.

La carga de cada una de las tolvas de áridos en frío se realizará de forma que su contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por cien (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar.

A la descarga del mezclador todos los tamaños del árido deberán estar uniformemente distribuidos en la mezcla, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de ligante.

La temperatura de la mezcla al salir del mezclador no excederá de la fijada en la fórmula de trabajo.

En el caso de utilizar adiciones al ligante o a la mezcla, se cuidará su correcta dosificación, la distribución homogénea, así como que no pierda las características previstas durante todo el proceso de fabricación.

543.5.5.- Transporte de la mezcla

La mezcla bituminosa en caliente se transportará en camiones desde la central de fabricación a la extendedora. Para evitar su enfriamiento superficial, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendedora, su temperatura no podrá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

543.5.6.- Extensión de la mezcla

A menos que el Director de las Obras ordene otra cosa, la extensión comenzará por el borde inferior, y se realizará por franjas longitudinales. La anchura de estas franjas se fijará de manera que se realice el menor número de juntas posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la extendedora y la producción de la central.

En obras sin mantenimiento de la circulación, para las categorías de tráfico pesado T00 a T1 o con superficies a extender en calzada superiores a setenta mil metros cuadrados (70.000 m²), se realizará la extensión a ancho completo, trabajando si fuera necesario con dos (2) o más extendedoras ligeramente desfasados, evitando juntas longitudinales. En los demás casos, después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE ANDALUCIA
Expediente 30843 Fecha SEVILLA
VISADO

La mezcla bituminosa se extenderá siempre en una sola tongada. La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos del Proyecto, con las tolerancias establecidas en el apartado 543.7.2.

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad de la extendedora a la producción de la central de fabricación, de modo que aquélla no se detenga. En caso de parada, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no baja de la prescrita en la fórmula de trabajo para el inicio de la compactación; de lo contrario, se ejecutará una junta transversal.

Donde no resulte posible, a juicio del Director de las Obras, el empleo de máquinas extendedoras, la puesta en obra de la mezcla bituminosa podrá realizarse por otros procedimientos aprobados por aquél. Para ello se descargará fuera de la zona en que se vaya a extender, y se distribuirá en una capa uniforme y de un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en

los Planos del Proyecto, con las tolerancias establecidas en el apartado 543.7.2.

543.5.7.- Compactación de la mezcla

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba, aunque el número de pasadas del compactador, sin vibración, será siempre superior a seis (6); se deberá hacer a la mayor temperatura posible, sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida, y se continuará, mientras la temperatura de la mezcla no sea inferior a la mínima prescrita en la fórmula de trabajo y la mezcla se halle en condiciones de ser compactada, hasta que se cumpla el plan aprobado.

En mezclas bituminosas fabricadas con betunes mejorados o modificados con caucho y en mezclas bituminosas con adición de caucho, con el fin de mantener la densidad de la tongada hasta que el aumento de viscosidad del betún contrarreste una eventual tendencia del caucho a recuperar su forma, se continuará obligatoriamente el proceso de compactación hasta que la temperatura de la mezcla baje de la mínima establecida en la fórmula de trabajo, aunque si hubiera alcanzado previamente la densidad especificada en el apartado 543.7.1.

La compactación se realizará longitudinalmente, de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizara por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendedora; los cambios de dirección se realizarán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Los elementos de compactación deberán estar siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

543.5.8.- Juntas transversales y longitudinales

Cuando con anterioridad a la extensión de la mezcla en capa de pequeño espesor se ejecute otras capas asfálticas, se procurará que las juntas transversales de capas superpuestas guarden una separación mínima de cinco metros (5 m), y de quince centímetros (15 cm) para las longitudinales.

Al extender franjas longitudinales contiguas, cuando la temperatura de la extendida en primer lugar no sea superior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para terminar la compactación, el borde de esta franja se cortará verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella.

Las juntas transversales de la mezcla en capa de pequeño espesor se compactarán transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para el rodillo y se distanciarán en más de cinco metros (5 m) las juntas transversales de franjas de extensión adyacentes.

543.6.- Tramo de prueba

Antes de iniciarse la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa en caliente, será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación del equipo y, especialmente, el plan de compactación.

A efectos de verificar que la fórmula de trabajo puede cumplir después de la puesta en obra, las prescripciones relativas a la textura superficial y al coeficiente de rozamiento transversal, se comprobará expresamente la macrotextura superficial obtenida, mediante el método del círculo de arena según la UNE-EN 13036-1, que deberá cumplir los valores establecidos en 543.7.4.

El tramo de prueba tendrá una longitud no inferior a 100 m y el Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la obra en construcción.

Se tomarán muestras de la mezcla bituminosa, que se ensayarán para determinar su conformidad con las condiciones especificadas, y se extraerán testigos. A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras decidirá:

- Si es aceptable o no la fórmula del trabajo. En el primer caso, se podrá iniciar la fabricación de la mezcla bituminosa. En el segundo, deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, correcciones en la central de fabricación o sistemas de extendido, etc.).

- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista. En el primer caso, definirá su forma específica de actuación. En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos, o incorporar equipos suplementarios.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCIA
Expediente 30343
Fecha 30/06/2010
SEVILLA
VISADO

Así mismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia entre los métodos de control de la dosificación del ligante hidrocarbonato y de la densidad in situ, y otros métodos rápidos de control. También se estudiarán el equipo y el método de realización de juntas, así como la relación entre la dotación media de mezcla y el espesor de la capa aplicada con la que se alcance una densidad superior a la especificada.

En el caso de mezclas tipo BBTM B con espesor superior a dos centímetros y medio (2,5 cm) y de mezclas drenantes, se analizará, además, la correspondencia entre el contenido de huecos en mezcla y la permeabilidad de la capa según la NLT-327.

543.7.- Especificaciones de la unidad terminada

543.7.1.- Densidad

En el caso de mezclas tipo BBTM A, la densidad alcanzada deberá ser superior al noventa y ocho por ciento (98%) de la densidad de referencia obtenida, según lo indicado en 543.9.3.2.1.

En el caso de mezclas tipo BBTM B, con espesores iguales o superiores a dos centímetros y medio (2,5 cm), el porcentaje de huecos en mezcla no podrá diferir en más de dos (± 2) puntos porcentuales del obtenido con porcentaje de referencia según lo indicado en 543.9.3.2.1.

En el caso de mezclas tipo BBTM B, con espesores inferiores a dos centímetros y medio (2,5 cm) como forma simplificada de determinar la compacidad alcanzada en la unidad de obra terminada, se podrá utilizar la relación obtenida en el preceptivo tramo de ensayo entre la dotación media de mezcla y el espesor de la capa.

En mezclas drenantes, el porcentaje de huecos de la mezcla no podrá diferir en más de dos (± 2) puntos porcentuales del obtenido como porcentaje de referencia según lo indicado en 543.9.3.2.1.

543.7.2.- Rasante, espesor y anchura

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica no más de diez milímetros (10mm), y el espesor de la capa no deberá ser inferior, al cien por cien (100%) del previsto en la sección-tipo de los Planos del Proyecto, o en su defecto al que resulte de la aplicación de la dotación media de mezcla que figure en este Pliego.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de extensión, que en ningún caso será inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos del Proyecto.

543.7.3.- Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, y obtenido de acuerdo a lo indicado en 543.9.4, deberá cumplir los valores de la tabla 543.13 o 543.14, según corresponda.

TABLA 543.13 – ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VIA	
	CALZADA DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS	RESTO DE VÍAS
50	< 1,5	< 1,5
80	< 1,8	< 2,0
100	< 2,0	<2,5

TABLA 543.14 – ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VIA			
	CALZADA DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS		RESTO DE VÍAS	
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO (cm)			
	> 10	≤ 10	> 10	≤ 10
50	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 2,0
80	< 1,8	< 2,0	< 2,0	< 2,5
100	< 2,0	<2,5	<2,5	< 3,0

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCÍA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/07/2010
VISADO

543.7.4.- Macrotextura superficial y resistente al deslizamiento

La superficie de la capa deberá presentar una textura homogénea, uniforme y exenta de segregaciones.

La macrotextura superficial, obtenida mediante el método del círculo de arena según la UNE-EN 13036-1, y la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, deberán cumplir los límites establecidos en la tabla 543.15.

TABLA 543.15 – MACROTEXTRUA SUPERFICIAL (UNE-EN 13036-1) Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (NLT-336) DE LAS MEZCLAS

CARACTERÍSTICA	TIPO DE MEZCLA	
	BBTM B Y PA	BBTM A
MACROTEXTURA SUPERFICIAL (*) Valor mínimo (mm)	1,5	1,1
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (**) CRT mínimo (%)	60	65

(*) Medida antes de la puesta en servicio de la capa.
(**) Medida una vez transcurridos dos meses de la puesta en servicio de la capa.

543.8.- Limitaciones de la ejecución

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la puesta en obra de la mezcla bituminosa en caliente:

Cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea inferior a ocho grados Celsius (8 ºC), con tendencia a disminuir. Con viento intenso, después de heladas, especialmente sobre tableros de puentes y estructuras, el Director de las Obras podrá aumentar el valor mínimo de la temperatura.

Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

Se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada tan pronto como alcance una temperatura de sesenta grados Celsius (60 ºC), evitando las paradas y cambios de dirección sobre la mezcla recién extendida hasta que ésta alcance la temperatura ambiente.

543.9.- Control de calidad

543.9.1.- Control de procedencia de los materiales

En el caso de productos que deban tener el marcado CE según la Directiva 89/106/CEE, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. No obstante el Director de las Obras podrá disponer la realización de comprobaciones o ensayos adicionales sobre los materiales que considere oportunos, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

En el caso de productos que no dispongan de marcado CE, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los apartados siguientes.

543.6.1.1 Control de procedencia del litigante hidrocarbonato

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 211.4 ó 215.4 de los artículos 211 ó 215 de este Pliego, según el tipo de ligante hidrocarbonato a emplear. En el caso de betunes mejorados con caucho, el control de procedencia se llevará a cabo mediante un procedimiento análogo al indicado en el apartado 215.4 del artículo 215 de este Pliego, en cuanto a la documentación que debe acompañar al betún y su contenido.

543.6.1.2 Control de procedencia de los áridos

Si los áridos a emplear disponen de marcado CE, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia de los áridos no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de lo que establezca el Director de las Obras.

En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicadas en el párrafo anterior, de cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán (4) muestras, según la UNE-EN 932-1, y de cada fracción de ellas determinará:

- El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
- El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso, según la UNE-EN 1097-8.
- La densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según la UNE-EN 1097-6.
- La granulometría de cada fracción, según la UNE-EN 933-1.
- 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.
- La proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso, según la UNE- EN 933-5.
- La proporción de impurezas del árido grueso, según el anexo C de la UNE 1466130.
- El índice de lajas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 20843 Fecha SEVILLA
VISADO

543.6.1.3 Control de procedencia del polvo mineral de aportación

Si el polvo mineral a emplear dispone de marcado CE, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de lo que establezca el Director de las Obras.

En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicadas en el párrafo anterior, 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.

543.6.2 Control de calidad de los materiales

543.9.2.1 Control de calidad de los ligantes hidrocarbonatos

El ligante hidrocarbonato deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 211.5 o 215 de los artículos 211 o 215 de este Pliego, según el tipo de ligante hidrocarbonato a emplear. Para el control de calidad de los betunes mejorados con caucho se seguirá un procedimiento análogo al establecido en el apartado 215.5 del artículo 215 de este Pliego.

543.9.2.2 Control de calidad de los áridos

Se examinará la descarga al acopio o alimentación de tolvas en frío, desechando los áridos que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo. Se acopiarán aparte aquellos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc. y se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus separadores y de los accesorios a los mismos.

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

Con la misma frecuencia de ensayo que la indicada en la tabla 543.16:

- Análisis granulométrico de cada fracción, según la UNE-EN 933-1.
- Según lo que establezca el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de Obras, equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul 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:

- Índice de lajas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3.
- Proporción de caras de fractura de las partidas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5.

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

- Coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
- Coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso, según la UNE-EN 1097-8.
  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 estas 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. No obstante, disponer la realización de comprobaciones o ensayos adicionales sobre estas propiedades si lo considerara oportuno.

543.9.2.3 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:

- Densidad aparente, según el Anexo A de la UNE-EN 1097-3.
- 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 cambie de procedencia:
  - 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:

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

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha 30/06/2010 SEVILLA
VISADO

543.6.3 Control de ejecución

543.9.3.1. Fabricación

En el caso de que el producto disponga de marcado CE según la Directiva 89/106/CEE, se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. No obstante el Director de las Obras podrá disponer la realización de comprobaciones o ensayos adicionales que considere oportunos, al objeto de asegurar determinadas propiedades específicas establecidas en este artículo.

Se tomará diariamente un mínimo de dos (2) muestras, según la UNE-EN 932-1, una por la mañana y otra por la tarde, de la mezcla de áridos en frío antes de su entrada en el secador, y con ellas se

efectuarán los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico del árido combinado, según la UNE-EN 932-1.

- 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, del árido combinado.

En centrales de mezcla continua se calibrará diariamente el flujo de la cinta suministradora de áridos, deteniéndola cargada de áridos, y recogiendo y pesando el material existente en una longitud elegida.

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos en caliente y se determinará su granulometría, según la UNE-EN 933-1, que cumplirá las tolerancias indicadas en este apartado. Al menos semanalmente, se verificará la precisión de las básculas de dosificación y el correcto funcionamiento de los indicadores de temperatura de los áridos y del ligante hidrocarbonado.

Si la mezcla bituminosa dispone de marcado CE, los criterios establecidos en los párrafos precedentes sobre el control de fabricación no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de lo que establezca el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares ni de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Para todas las mezclas, se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

A la salida del mezclador o silo de almacenamiento, sobre cada elemento de transporte:

- Control del aspecto de la mezcla y medición de su temperatura. Se rechazarán todas las mezclas segregadas, carbonizas o sobrecalentadas, las mezclas con espuma y aquéllas cuya envuelta no fuera homogénea; en centrales cuyo tambor no fuera a la vez mezclador, también las mezclas que presenten indicios de humedad; y en las demás centrales, las mezclas cuya humedad sea superior al uno por ciento (1%) en masa del total. En estos casos de humedad excesiva, se reiterarán los áridos de los correspondientes silos en caliente.

- Se tomarán muestras de la mezcla fabricada y se determinará sobre ellas la dosificación de ligante, según UNE-EN 12697-1 y la granulometría de los áridos extraídos, según la UNE-EN 12697-2, con la frecuentita de ensayo indicada en la tabla 543.16, correspondiente al nivel de control X definido en el anexo A de la norma UNE-EN 13108-21 y al nivel de conformidad (NCF) determinado por el método del valor medio de cuatro (4) resultados definido en ese mismo anexo.

TABLA 543.16 FRECUENCIA MÍNIMA DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE GRANULOMETRÍA DE ÁRIDOS EXTRAÍDOS Y CONTENIDO DE LIGANTE (toneladas/ensayo)

Nivel de frecuencia	NCF A	NCF B	NCF C
X	600	300	150

Las tolerancias admisibles, en más o menos, respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo serán las siguientes, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral):

- Tamices superiores al 2 mm de la UNE-EN 933-2: ± 4%
- Tamiz 2 mm de la UNE-EN 933-2: ± 3%
- Tamices comprendidos entre el 2 mm y el 0,063 mm de la UNE-EN 933-2: ± 2%.
- Tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2: ± 1%.

La tolerancia admisible, en más o menos, respecto de la dotación de ligante hidrocarbonato de la fórmula de trabajo, será del tres por mil (± 0,3 %) en masa del total de mezcla bituminosa (incluido el polvo mineral), sin bajar del mínimo especificado en la tabla 543.10.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCIA
Expediente 2008/2
Fecha SEVILLA 30/12/2008
VISADO

En el caso de mezclas que dispongan de marcado CE, se llevará a cabo la comprobación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. No obstante, el Director de las Obras podrá disponer la realización de las comprobaciones o de los ensayos adicionales que considere oportunos. En este supuesto deberá seguirse lo indicado en los párrafos siguientes.

En el caso de mezclas que no dispongan de marcado CE, para las categorías de tráfico pesado T00 y T31 se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos adicionales de las características de la mezcla que se indican a continuación, con las mismas probetas y condiciones de ensayo que las establecidas en 543.5.1 y con la frecuencia de ensayo que se indica en la tabla 543.17:

- En mezclas discontinuas, según lo que establezca el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras resistencia a las deformaciones plásticas mediante el ensayo de pista de laboratorio según UNE-EN 12697-22, y en las de tipo BBRM B, además, escurrimiento del ligante, según la UNE- EN 12697-18.

- En mezclas drenantes, pérdida de partículas, según la UNE-EN 12697-17 y escurrimiento del ligante, según la UNE-EN 12697-18.

TABLA 543.17 FRECUENCIA MÍNIMA DE ENSAYO PARA ENSAYOS ADICIONALES DE CARACTERÍSTICAS DE LA MEZCLA

Nivel de conformidad	Frecuencia de ensayo
NCF A	Cada 8.000 t
NCF B	Cada 4.000 t
NCF C	Cada 2.000 t

Cuando se cambien el suministro o la procedencia, o cuando el Director de las Obras lo considere oportuno para asegurar alguna característica relacionada con la adhesividad y cohesión de la mezcla, se determinará la resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión, según la UNE-EN 12697-12.

543.9.3.2 Puesta en otra

543.9.3.2.1 Extensión

Antes de verter la mezcla del elemento de transporte en la tolva de la entendedora o en el equipo de transferencia, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura, así como la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones que se fijan en el apartado 543.8 de este Pliego.

Al menos (1) vez al día, y al menos (1) vez por lote, se tomarán muestras y se prepararán probetas según UNE-EN 12697-30 aplicando cincuenta (50) golpes por cara. Sobre esas probetas se determinará el contenido de huecos, según UEN-EN 12697-8, y la densidad aparente, según UNE-en 12607-6 con el método de ensayo indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20.

Se considerará como lote el volumen de material que resulte de aplicar los criterios del apartado 543.4.

En el caso de mezclas discontinuas tipo BBTM A, para cada uno de los lotes, se determinará la densidad de referencia para la compactación, definida por el valor medio de los últimos cuatro (4) valores de densidad aparente obtenidos en las probetas mencionadas anteriormente.

En el caso de mezclas discontinuas tipo BBTM B y de mezclas drenantes, para cada uno de los lotes, se determinará el porcentaje de huecos de referencia para compactación, definido por el valor medio de los últimos cuatro (4) valores de contenido de huecos obtenidos en las probetas mencionadas.

A juicio del Director de las Obras se podrán llevar a cabo sobre algunas de estas muestras, ensayos de comprobación de la dosificación de ligante, según UNE-EN 12697-2.

Se comprobará con frecuencia que establezca el Director de las Obras, el espesor extendido, mediante un punzón graduado.

543.9.3.2.2 Compactación

Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de compactación, verificando:

- Que el número y tipo de compactadores son los aprobados
- El funcionamiento de los dispositivos de humectación, limpieza y protección
- El lastre, y peso total de los compactadores
- El número de pasadas de cada compactador

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE ANDALUCIA
Expediente 20843 Fecha SEVILLA
VISADO

En mezclas tipo BBTM B y en mezclas drenantes, se comprobará con frecuencia que sea precisa la permeabilidad de l a capa durante su compactación, según la NLT-327.

Al terminar la compactación se medirá la temperatura en la superficie de la capa.

543.6.4.Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

En caso de las mezclas tipo BBTM A se extraerán testigos en puntos aleatoriamente elegidos, en número no inferior a cinco (5) y se determinará la densidad aparente de la probeta y el espesor de la capa.

En mezclas tipo BBTM B, con espesores iguales o superiores a dos centímetros y medio (2,5 cm), se comprobará la dotación media de mezcla por división de la masa total de los materiales correspondientes

a cada carga, medida por diferencia de peso del camión antes y después de cargarlo, por la superficie ralamente tratada, medida sobre el terreno. Para ello se deberá disponer de una báscula convenientemente contrastada.

En mezclas drenantes, se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a cinco (5), y se determinarán su espesor, contenido de huecos según la UNE-EN 12697-8, y densidad según la UNE-EN 12697-6 considerando las condiciones de ensayo que figuran en el anexo B de la UNE-EN 13108-20.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330, calculando un solo valor de IRI para cada hectómetro del perfil auscultado, que se asignará a dicho hectómetro, y así sucesivamente hasta completar el tramo medido que deberá cumplir lo especificado en el apartado 543.7.3. La comprobación de la regularidad superficial de toda la longitud de la obra tendrá lugar además antes de la recepción definitiva de las obras.

Se realizarán los ensayos siguientes, que deberán cumplir lo establecido en la tabla 543.15:

- Medida de la macrotextura superficial, según la UNE-EN 13036-1, antes de la puesta en servicio de la capa, en cinco (5) puntos del lote aleatoriamente elegidos de forma que haya al menos uno por hectómetro (1/hm).

- Determinación de la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, una vez transcurridos dos (2) meses de la puesta en servicio de la capa, en toda la longitud del lote.

543.10.- Criterios de aceptación o rechazo

543.6.5 Densidad

<u>En mezclas discontinuas BBTM A</u>

La densidad media obtenida en el lote, según lo indicado en el apartado 543.9.4, no podrá ser inferior a la especificada en el apartado 543.7.1 y además, no más de dos (2) muestras podrán presentar resultados individuales inferiores al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad de referencia.

Si la densidad media de mezcla obtenida es inferior a la especificad en el apartado 543.7.1, se procederá de la siguiente manera:

- Si la densidad media de mezcla obtenida es inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la especificada, se levantará la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado mediante fresado y se repondrá por cuenta del Contratista.

- Si la densidad media de la mezcla obtenida no es inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la especificada, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.

<u>En mezclas discontinuas BBTM B</u>

En mezclas tipo BBTM B, con espesores iguales o superiores a dos centímetros y medio (2,5 cm), la media del porcentaje de huecos en mezcla no deberá diferir en más de dos (2)puntos porcentuales de los valores establecidos en el apartado 543.7.1; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que difieran de los establecidos en más de tres (3) puntos porcentuales.

En mezclas tipo BBTM B, si la media del porcentaje de huecos en mezcla difiere de los valores establecidos en el apartado 543.7.1, se procederá de la siguiente manera:

- Si la medida del porcentaje de huecos en mezcla difiere en más de cuatro puntos porcentajes, se levantará la capa de mezcla bituminosa correspondiente a l lote controlado mediante fresado y se repondrá por cuanta del Contratista.

- Si la media del porcentaje de huecos en mezcla difiere en menos de cuatro puntos porcentajes, se aplicará una penalización económica del diez o ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843 Fecha SEVILLA
VISADO

En mezclas tipo BBTM B, con espesores inferiores a dos centímetros y medio (2,5 cm), la dotación media de mezcla obtenida en el lote, según lo indicado en el apartado 543.9.4, no podrá ser inferior a la especificada en el apartado 543.7.1 y además, no más de (2) muestras podrán presentar resultados individuales inferiores al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad de referencia.

Si la dotación media de mezcla obtenida es inferior a la especificada en el apartado 543.7.1, se procederá de la siguiente manera:

- Si la dotación medida de la mezcla obtenida es inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la especificada, se levantará la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado mediante fresado y se repondrá por cuenta del Contratista.

- Si la dotación media de mezcla obtenida no es inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la especificada, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de

mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.

En mezclas bituminosas drenantes

En mezclas drenantes, la media de los huecos de la mezcla no deberá diferir en más de dos (2) puntos porcentuales de los valores prescritos en el apartado 543.7.1; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que difieran de los prescritos en más de tres (3) puntos porcentuales.

En mezclas drenantes, si la media de los huecos de la mezcla difiere de los valores especificados en el apartado 543.7.1, se procederá de la siguiente manera:

- Si la media de los huecos de la mezcla difiere en más de cuatro (4) puntos porcentuales, se levantará la capa d mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado mediante fresado y se repondrá por cuanta del Contratista.

- Si la media de los huecos de la mezcla difiere en menos de cuatro (4) puntos porcentuales, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.

543.10.2 Espesor

El espesor medio r lote no deberá ser en ningún caso inferior al previsto en los Planos del Proyecto, y, además, no más de dos (2) muestras podrán presentar resultados individuales inferiores al noventa y cinco por ciento (95%) del espesor especificado.

Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al especificado en el apartado 543.7.2, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla.

543.10.3 Regularidad superficial

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado 543.7.3, se demolerá el lote, se retirará a vertedero y se extenderá una nueva capa por cuenta del Contratista.

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada en tramos uniformes y continuos, con longitudes superiores a dos kilómetros (2 km), mejoran los límites establecidos en el apartado 543.7.3, y cumplen los valores de la tabla 543.18ª ó 543.18b, según corresponda, se podrá incrementar el abono de mezcla bituminosa según lo indicado en el apartado 543.11.

TABLA 543.18 a – INDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN, CON POSIBILIDAD DE ABONO ADICIONAL

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA	
	CALZADA DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS	RESTO DE VÍAS
50	< 1	< 1
80	< 1,2	< 1,5
100	< 1,5	<2,0

TABLA 543.18 a – INDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTRUALMENTE, CON DISPONIBILIDAD DE ABONO ADICIONAL

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA		
	CALZADA DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS		RESTO DE VÍAS
	ESPESOR DE CRECIMIENTO		
	>10	≤ 10	
50	< 1,0	< 1,0	< 1
80	< 1,2	< 1,5	< 1,5
100	< 1,5	< 1,8	<2,0

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha 30/0 SEVILLA
VISADO

543.10.4 Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

El resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial no deberá resultar inferior al valor previsto en la tabla 543.15. No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar un resultado individual inferior a dicho valor en más de veinticinco por ciento (25%) del mismo.

Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta inferior al valor previsto en la tabla 543.15, se procederá de la siguiente manera:

- Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta superior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la tabla 543.15, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

- Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta inferior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la tala 543.15, en el caso de mezclas discontinuas se extenderá una nueva capa de rodadura por cuenta del

Contratista y en el caso de mezclas drenantes se demolerá el lote, se retirará a vertedero y se repondrá la capa por cuanta del Contratista.

El resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento no deberá ser en ningún caso inferior al valor previsto en la tabla 543.15. No más de un cinco por ciento (5%) de la longitud total medida de cada lote, podrá presentar un resultado inferior a dicho valor en más de cinco unidades (5).

Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta inferior al valor previsto en la tabla 543.15, se procederá de la siguiente manera:

- Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta superior al noventa y cinco por ciento (95%) del valor previsto en la tabla 543.15, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

- Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta inferior al noventa y cinco por ciento (95%) del valor previsto en la tabla 543.15, en el caso de mezclas discontinuas se extenderá una nueva capa de rodadura por cuenta del Contratista y en el caso de mezclas drenantes se demolerá el lote, se retirará a vertedero y se repondrá la capa por cuenta del Contratista.

543.11.- Medición y abono

Únicamente cuando la capa de asiento construida no esté incluida en el mismo Contrato, se podrá abonar la comprobación y, en su caso, reparación de la superficie existente, por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados.

En el resto de los casos la preparación de la superficie existente no será objeto de abono, ni se incluirá en esta unidad de obra.

La fabricación y puesta en obra de una capa de rodadura de mezcla bituminosa discontinua o drenante, con el espesor mínimo previsto en los Planos de Proyecto, se abonará por metros cuadrados (m²) obtenidos multiplicando la anchura señalada para la capa en los Planos del Proyecto por la longitud realmente ejecutada. Este abono incluirá los áridos, el polvo mineral, las adiciones y todas las operaciones de acopio, preparación, fabricación, puesta en obra y terminación. No serán de abono las creces laterales no previstas en los Planos de Proyecto.

Se emplearán los precios que recoge el Cuadro de Precios del presente proyecto de construcción.

543.12.- Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

Independientemente del marcado CE, el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

Artículo 550.- PAVIMENTOS DE ACERAS Y ADOQUINES

550.1.- Definición

Se incluyen en el presente artículo los pavimentos de hormigón impreso en aceras y los pavimentos de adoquín, formados por adoquines prefabricados.

550.2.- Materiales

Para la fabricación de los adoquines prefabricados se emplearán hormigones de tipo HM-25 o superior, según el artículo 610 del presente Pliego.

Los pavimentos de hormigón impreso, se realizarán con hormigón en masa del tipo HM- 20 o superior, según el artículo 610 del presente Pliego. La resistencia característica del hormigón será de 20 N/mm2. El

tamaño máximo de árido será de 20 mm. Consistencia plástica en el hormigón fresco.

La arena utilizada estará exenta de arcillas y materias orgánicas. El agua será limpia y potable sin contenido alguno de Cl2Co.

550.3.- Medición y abono

Los pavimentos de hormigón impreso y pavimentos de adoquines prefabricados monocapa, se medirán y abonarán por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados, incluyendo el precio la adquisición, fábrica y puesta en obra de todos los materiales (áridos, cemento, agua, aditivos, morteros, losas, etc.), vibrado, curado, fratasado y acabado no deslizante o rugoso, así como ejecución de juntas, hasta su total terminación, así como los hormigones necesarios de asiento y nivelación, y las excavaciones, rellenos y transporte de materiales sobrantes a vertedero autorizado, medida la unidad completamente terminada, según los precios extraídos del Cuadro de Precios del presente proyecto.

Artículo 570.- BORDILLOS DE HORMIGÓN

570.1.- Definición

Son piezas prefabricadas de hormigón o ejecutadas "in situ", colocadas sobre una solera adecuada, que constituyen una faja o cinta que delimita la superficie de la calzada, la de una acera o la de un arcén.

570.2.- Materiales

Para la fabricación de los bordillos se emplearán hormigones de tipo HM-25 o superior, según el artículo 610 del presente Pliego.

570.3.- Ejecución de las obras

Las piezas prefabricadas se asentarán sobre una base de hormigón tipo HM-20 (artículo 610 del Pliego) con un espesor mínimo de 10 cm para los diferentes tipos de bordillos previstos. Las piezas se colocarán sobre la base de hormigón mediante una capa de mortero de cemento tipo M-450 (artículo 611 del Pliego).

La forma y dimensiones de los bordillos son las que están señaladas en los Planos para los tipos que van a emplearse en el presente Proyecto.

La longitud mínima de las piezas prefabricadas será la prevista en planos. Se admite una tolerancia, en las dimensiones de la sección transversal, de cinco milímetros (±5 mm).

La superficie vista del bordillo será aprobada por el Director de Obra en unas pruebas previas realizadas antes de la fabricación de todas las piezas. Se rechazarán aquellas piezas que tengan zonas fracturadas, y las que no encajen bien con las contiguas.

Las piezas que forman el bordillo se colocarán dejando un espacio entre ellas de cinco milímetros (5 mm). Este espacio se rellenará con mortero del mismo tipo que el empleado en el asiento.

570.4.- Medición y abono

Los bordillos se medirán por metros (m) lineales realmente colocados, de cada tipo, medidos en el terreno.

Quedan incluidas en el precio de la unidad la apertura de zanjas cuando sea necesario, la solera de hormigón, el rejuntado y perfilado. A efectos de valoración, se considera igual el bordillo en recta o en curva.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

Parte 7ª.- ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE CARRETERAS

Artículo 700.- MARCAS VIALES

700.1.- Definición

Se define como marca vial, reflectorizada o no, aquella guía óptica situada sobre la superficie de la calzada, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

Será de aplicación, además de lo prescrito en este artículo, lo dispuesto en el artículo 700 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3), según la última modificación por la Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1.999.

700.2.- Tipos

Las marcas viales, se clasificarán en función de:

- Su utilización: de empleo permanente (color blanco) o de empleo temporal (color amarillo).
- Sus características más relevantes: tipo 1 (marcas viales convencionales) o tipo 2(marcas viales, con resaltes o no, diseñadas específicamente para mantener sus propiedades en condiciones de lluvia o humedad).

700.3.- Materiales

Las marcas viales a emplear en proyecto serán del tipo 2.
Las microesferas empleadas deberán contar con el certificado de calidad Aenor.

700.4.- Criterios de selección

Las marcas longitudinales y transversales se realizarán con pintura termoplástica en caliente, mientras que las superficies pintadas (cebreados, símbolos e inscripciones) se realizarán con plásticos de aplicación en frío.

El espesor de la marca vial será normalmente de 15 décimas de milímetro (1,5 mm) y la zona de resalto de seis milímetros (6 mm). La longitud del resalto (cuneta) será de cinco centímetros (5 cm) y la de la zona normal (valle) será de veinte centímetros (20 cm). El resalto afectará a toda la anchura de la marca vial.

Las dosificaciones serán las siguientes:

- Marcas longitudinales o transversales sin relieve:

  - Pintura: 5,0 kg/m²
  - Microesferas: 0,6 kg/m²

- Marcas longitudinales con relieve:

  - Pintura: 5,0 kg/m²
  - Microesferas: 0,6 kg/m²

- Superficies pintadas:

  - Pintura: 3,0 kg/m²
  - Microesferas: 0,5 kg/m²

700.5.- Maquinaria de aplicación

La maquinaria de aplicación será cualquiera sancionada por la buena práctica, previa aceptación del Director de las obras, en función del método de aplicación, que será:

- Marcas viales longitudinales y transversales: extrusión
- Superficies pintadas: extrusión

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Nº Colegiado | Fecha
30843 | SEVILLA 30/06/2010
VISADO

700.6.- Ejecución

El contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación delas empresas suministradoras de todos los materiales a utilizar en la fabricación de las marcas viales objeto de la aplicación, así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase de calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del documento acreditativo de la certificación de los productos -pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente, plásticos de aplicación en frío, marcas viales prefabricadas y microesferas de vidrio- (marca "N" de AENOR). Para productos no certificados (marca "N" de AENOR), para ser aceptados por el Director de las Obras, la citada comunicación se acompañará de una copia del certificado realizado por un laboratorio acreditado donde figuren sus características técnicas evaluadas de acuerdo con lo especificado en el apartado 700.3.1 del presente artículo. En ambos casos se referenciarán los datos relativos a la declaración de producto, según la norma UNE 135 200(2).

Asimismo, el Contratista deberá presentar una copia del certificado expedido por un organismo acreditado donde figuren todas las características de la maquinaria a emplear, de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 135 277(1), para su aprobación o rechazo por parte del Director de las Obras.

700.6.1.- Preparación de la superficie de aplicación

Antes de proceder a la aplicación de la marca vial se realizará una inspección del pavimento a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.

La marca vial que se aplique será, necesariamente, compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua); en caso contrario, deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc.). El Director de las Obras exigirá, las operaciones de preparación de la superficie de aplicación ya sean de reparación propiamente dicha o de aseguramiento de la compatibilidad entre el sustrato y la nueva marca vial.

700.6.2.- Limitaciones a la ejecución

La aplicación de una marca vial se efectuará, cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua) supere al menos en tres grados Celsius (3oC) al punto de rocío. Dicha aplicación, no podrá llevarse a cabo si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre cinco y cuarenta grados Celsius (5oC a 40oC), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (25 km/h).

700.6.3.- Premarcado

Previamente a la aplicación de los materiales que conformen la marca vial se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos.

Para ello, cuando no exista ningún tipo de referencia adecuada, se creará una línea de referencia, bien continua o bien mediante tantos puntos como se estimen necesarios separados entre sí por una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm).

700.6.4.- Eliminación de las marcas viales

Para la eliminación de las marcas viales, ya sea para facilitar la nueva aplicación o en aquellos tramos en los que, a juicio del Director de las Obras, la nueva aplicación haya sido deficiente, queda expresamente prohibido el empleo de decapantes así como los procedimientos térmicos. Por ello, deberá utilizarse alguno de los siguientes procedimientos de eliminación que, en cualquier caso, deberá estar autorizado por el Director de las Obras:

- Agua a presión.
- Proyección de abrasivos.
- Fresado, mediante la utilización de sistemas fijos rotatorios o flotantes horizontales.

700.7.- Control de calidad

El control de calidad de las obras de señalización horizontal incluirá la verificación de los materiales acopiados, de su aplicación y de la unidad terminada.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Marca o referencia y dosificación de los materiales consumidos.
- Tipo y dimensiones de la marca vial.
- Localización y referenciación sobre el pavimento de las marcas viales.
- Fecha de aplicación.
- Temperatura y humedad relativa al comienzo y a mitad de jornada.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de las Obras, pudieran influir
- en la durabilidad y/o características de la marca vial aplicada

700.7.1.- Control de recepción de los materiales

A la entrega de cada suministro, se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo entre otros, los siguientes datos: nombre y dirección de la empresa suministradora; fecha de suministro; identificación de la fábrica que ha producido el material; identificación del vehículo que los transporta; cantidad que se suministra y designación de la marca comercial; certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y o documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (700.11), de cada suministro.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en el apartado 700.6.

Los criterios que se describen a continuación para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos materiales, empleados para la aplicación de marcas viales, certificados por AENOR.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su aplicación, los productos no certificados (marca "N" de AENOR) serán sometidos a los ensayos de evaluación y de homogeneidad e identificación especificados para pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío en la norma UNE 135 200(2) y los de granulometría, porcentaje de defectuosas e índice de refracción según la norma UNE-EN-1423 y porcentaje de defectuosas según la UNE 135 297 para las microesferas de vidrio, ya sean de postmezclado o premezclado. Así mismo, las marcas viales prefabricadas serán sometidas a los ensayos de verificación especificados en la norma UNE-EN-1790.

La toma de muestras, para la evaluación de la calidad, así como la homogeneidad e identificación de pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío se realizará de acuerdo con los criterios especificados en la norma UNE 135 200(2).

La toma de muestras de microesferas de vidrio y marcas viales prefabricadas se llevará a cabo de acuerdo con las normas UNE-EN-1423 y UNE-EN-1790, respectivamente.

Se rechazarán todos los acopios, de:

- Pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío que no cumplan con los requisitos exigidos para los ensayos de verificación correspondientes o que no entren dentro de las tolerancias indicadas en los ensayos de homogeneidad e identificación especificados en la norma UNE 135 200(2).

- Microesferas de vidrio que no cumplan las especificaciones de granulometría definidas en la UNE 135 287, porcentaje de microesferas defectuosas e índice de refracción contemplados en la norma UNE-EN-1423.

- Marcas viales prefabricadas que no cumplan las especificaciones, para cada tipo, en la norma UNE-EN-1790.

- Los acopios que hayan sido realizados, y no cumplan alguna de las condiciones anteriores serán rechazados, y podrán presentarse a una nueva inspección exclusivamente cuando su suministrador a través del Contratista acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos.

Las nuevas unidades por su parte serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los ensayos anteriores, podrá siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

700.7.2.- Control de la aplicación de los materiales

Durante la aplicación de los materiales que forman parte de la unidad de obra, se realizarán controles con el fin de comprobar que son los mismos de los acopios y comprobar que cumplen las dotaciones especificadas en el proyecto. Dichos controles se llevarán a cabo siempre, con independencia de que los productos utilizados posean el documento acreditativo de la marca, sello o distintivo de calidad.

El material –pintura, termoplástico de aplicación en caliente y plástico de aplicación en frío- de cada una de las muestras, será sometido a los ensayos de identificación especificados en la norma UNE 135 200(2).

Las dotaciones de aplicación de los citados materiales se determinará según la norma UNE 135 274 para lo cual, en cada uno de los "tramos de control", se dispondrá una serie de láminas metálicas no deformables sobre la superficie del pavimento a lo largo de la línea por donde pasará la máquina de aplicación y en sentido transversal a dicha línea. El número mínimo de láminas a utilizar, en cada punto de muestreo, será diez (10) espaciadas entre sí treinta o cuarenta metros (30 ó 40 m).

La toma de muestras para la identificación y comprobación de las dotaciones de los materiales -pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío que se estén aplicando, se llevará a cabo de acuerdo con los siguientes criterios:

La obra será dividida en tramos de control, cuyo número será función del volumen total de la misma, debiéndose realizar aleatoriamente, pero en cada uno de los tramos, una toma de muestras de los materiales que se hayan empleado.

Se define tramo de control como la superficie de marca vial de un mismo tipo que se puede aplicar con una carga (capacidad total del material a aplicar) de la máquina de aplicación al rendimiento especificado en el proyecto.

Del número total de tramos de control (Ci) en que se ha dividido la obra, se seleccionarán aleatoriamente un número (Si) en los que se llevarán a cabo la toma de muestras del material según la expresión:

$$S_i = \sqrt{\frac{Ci}{6}}$$

Caso de resultar decimal el valor "Si", se redondeará al número entero inmediatamente superior.

Las muestras de material se tomarán directamente del dispositivo de aplicación de la máquina, al que previamente se le habrá cortado el suministro de aire de atomización. De cada tramo de control se extraerán dos (2) muestras de un litro (1 l), cada una.

Se rechazarán todas las marcas viales aplicadas en cada uno de los tramos en los que se haya dividido la obra (tramos de control), si en los correspondientes controles se da alguno de los siguientes supuestos:

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS CANALES Y PUERTOS ANDALUCIA
Expediente 30843 Fecha
VISADO

- En los ensayos de identificación de las muestras de materiales no se cumplen las tolerancias admitidas en la norma UNE 135 200(2),

- Las dotaciones de aplicación medias de los materiales, obtenidos a partir de las láminas metálicas, no cumplen lo especificado en el proyecto y/o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

- La dispersión de los valores obtenidos sobre las dotaciones del material aplicado sobre el pavimento, expresada en función del coeficiente de variación (v), supera el diez por ciento (10%).

Las marcas viales de un tramo de control, que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a sus expensas. Por su parte, durante la aplicación, los nuevos materiales serán sometidos a los ensayos de identificación y verificación de sus dotaciones que se especifican en el presente apartado.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los controles anteriores, podrá durante la aplicación, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar las dotaciones de los materiales utilizados.

700.7.3.- Control de la unidad terminada

Al finalizar las obras y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de las marcas viales con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

Las marcas viales aplicadas cumplirán los valores especificados en el apartado 700.4 del presente artículo y se rechazarán todas las marcas viales que presenten valores inferiores a los especificados en dicho apartado.

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas marcas viales aplicadas serán sometidas, periódicamente, a los ensayos de verificación de la calidad especificados en el presente apartado.

El Director de las Obras podrá comprobar tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que las marcas viales aplicadas cumplen las características esenciales y las especificaciones correspondientes que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

700.8.- Período de garantía

El período de garantía mínimo de las marcas viales ejecutadas con los materiales y dosificaciones especificadas en el proyecto, será de dos (2) años en el caso de marcas viales de empleo permanente y de tres (3) meses para las de carácter temporal, a partir de la fecha de aplicación.

El Director de las Obras podrá fijar períodos de garantía mínimos de las marcas viales superiores a dos (2) años en función de la posición de las marcas viales, del tipo de material, etc.

El Director de las Obras podrá prohibir la aplicación de materiales con períodos de tiempo entre su fabricación y puesta en obra inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso, no se aplicarán materiales cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación y puesta en obra, supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de mantenimiento.

700.9.- Seguridad y señalización de las obras

Durante la ejecución de las marcas viales en zonas no afectadas por tráfico no serán necesarias medidas de señalización y se estará a lo establecido en la legislación laboral y ambiental vigente.

Durante la ejecución de las marcas viales en zonas afectadas por tráfico se adoptarán las medidas de señalización establecidas en los desvíos provisionales y se estará igualmente a lo establecido en la legislación laboral y ambiental vigente.

700.10.- Medición y abono

Cuando las marcas sean de ancho constante se medirán por metros (m) realmente pintados, medidos por el eje de las mismas en el terreno. En caso contrario las marcas viales se medirán por metros cuadrados (m²) realmente pintados, medidos en el terreno.

En los precios se incluyen el premarcaje, la preparación de la superficie, replanteo, pintura, microesferas reflexivas, protección de las marcas durante su secado y cuantos trabajos auxiliares sean necesarios para una completa ejecución.

El abono de las diferentes marcas viales se realizará según los precios del Cuadro de Precios.

Artículo 701.- SEÑALES Y CARTELES VERTICALES

701.1.- Definición

Se definen como señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera y en los que se encuentren inscritos leyendas y/o pictogramas.

Estarán fabricados e instalados de forma que ofrezcan la máxima visibilidad tanto en condiciones diurnas como nocturnas; para ello serán capaces de reflejar la mayor parte de la luz incidente (generalmente, procedente de los faros de los vehículos) en la misma dirección que ésta pero en sentido contrario.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente
Fecha
SEVILLA
VISADO

701.2.- Tipos

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, se clasificarán en función de:

- Su objeto, como: de advertencia de peligro, de reglamentación o de indicación.
- Su utilización, como: de empleo permanente o de empleo temporal (señalización de obras).

701.3.- Materiales

En la fabricación de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se utilizará cualquier sustrato, además de la pintura o lámina no retrorreflectante (caso de ser necesarias) y material retrorreflectante que cumplan las prescripciones referentes a características, durabilidad, calidad y servicio especificadas en el presente artículo.

La propiedad retrorreflectante de la señal o cartel se conseguirá mediante la incorporación de materiales retrorreflectantes cuya calidad y criterios de selección cumplirán con lo especificado en el presente artículo.

Por su parte, la característica no retrorreflectante de las señales y carteles en las zonas específicas de las mismas, se conseguirá mediante el empleo de pinturas y/o láminas no retrorreflectantes cuya calidad, asimismo, se corresponderá con lo especificado en el presente artículo.

El material más adecuado empleado como sustrato será indistintamente aluminio o acero galvanizado, cumpliendo las características especificadas en el apartado 701.3.1 del presente Pliego.

Asimismo, el nivel de retrorreflexión de los materiales retrorreflectantes a utilizar en la fabricación de señales y carteles verticales de circulación, serán los establecidos en el apartado 701.3.2. del presente Pliego de Condiciones.

701.3.1.- Características

701.3.1.1.- Del sustrato

Los materiales utilizados como sustrato para la fabricación de señales y carteles verticales, tanto de empleo permanente como temporal, serán indistintamente: aluminio y acero galvanizado, de acuerdo con las características definidas, para cada uno de ellos, en el presente artículo.

El empleo de sustratos de naturaleza diferente, así como la utilización distinta de chapa de aluminio a lo especificado en el presente artículo, quedará sometida a la aprobación del Director de las Obras previa presentación, por parte del Contratista, del certificado acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (701.11).

Las placas de chapa de acero galvanizado, las lamas de acero galvanizado y las lamas de aluminio, utilizadas como sustratos para la fabricación de señales y carteles verticales metálicos de circulación, cumplirán los requisitos especificados en las normas UNE 135 310 o UNE 135 313, UNE 135 320, UNE 135 321 y UNE 135 322, que le sean de aplicación.

El Contratista presentará al Director de Obras para su aprobación un certificado emitido por un laboratorio acreditado donde figuren las características de los materiales metálicos o de naturaleza distinta, utilizados como sustrato, evaluadas según las correspondientes normas UNE 135 310, UNE 135 313, UNE 135 320 y UNE 135 321.

701.3.1.2.- De los materiales retrorreflectantes

Según su naturaleza y características, los materiales retrorreflectantes utilizados en la fabricación de señales y carteles verticales de circulación se clasificarán como:

De nivel de retrorreflexión 1: serán aquéllos cuya composición sea realizada a base de microesferas de vidrio incorporadas en una resina o aglomerante, transparente y pigmentado con los colores apropiados. Dicha resina, en su parte posterior, estará sellada y dotada de un adhesivo sensible a la presión o activable por calor el cual, a su vez, aparecerá protegido por una lámina de papel con silicona o de polietileno.

De nivel de retrorreflexión 2: serán aquéllos cuya composición sea realizada a base de microesferas de vidrio encapsuladas entre la película externa, pigmentada con los colores adecuados, y una resina o aglomerante transparente y pigmentado apropiadamente. La citada resina, en su parte posterior, estará sellada y dotada de un adhesivo sensible a la presión o activable por calor el cual, a su vez, aparecerá protegido por una lámina de papel con silicona o de polietileno.

De nivel de retrorreflexión 3: serán aquéllos compuestos básicamente, de microprismas integrados en la cara interna de una lámina polimérica. Dichos elementos, por su construcción y disposición en la lámina, serán capaces de retrorreflejar la luz incidente bajo ambas condiciones de angularidad y a las distancias de visibilidad consideradas características para las diferentes señales, paneles y carteles verticales de circulación, con una intensidad luminosa por unidad de superficie de, al menos, 10 cd.m-2 para el color blanco.

Las características que deben reunir los materiales retrorreflectantes con microesferas de vidrio serán las especificadas en la norma UNE 135 334. Los productos de nivel de retrorreflexión 1 ó 2, suministrados para formar parte de una señal o cartel retrorreflectante, estarán provistos de una marca de identificación, característica de su fabricante, de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 135 334.

Los materiales retrorreflectantes con lentes prismáticas de gran angularidad deberán poseer, en caso de afectar a sus propiedades ópticas, una marca que indique su orientación o posicionamiento preferente sobre la señal o cartel.

Asimismo, dispondrán de una marca de identificación visual característica del fabricante, quien además deberá suministrar al laboratorio acreditado encargado de realizar los ensayos de control de calidad una muestra de las marcas que puedan utilizarse como patrón para llevar a cabo la citada identificación visual.

Los materiales retrorreflectantes con lentes prismáticas de gran angularidad, además de cumplir las características recogidas en la norma UNE 135 334, presentarán unos valores mínimos iniciales del factor de luminancia ( ), así como unas coordenadas cromáticas (x, y), de los vértices de los polígonos de color, de acuerdo con lo especificado, para cada color, en la tabla 701.1 del presente artículo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha 30/06/2010
SEVILLA
VISADO

Tabla 701.1Valores mínimos del factor de luminancia y coordenadas cromáticas

COORDENADAS CROMÁTICAS						FACTOR DE LUMINANCIA
COLOR		1	2	3	4	NIVEL 3
BLANCO	X	0,355	0,305	0,285	0,335	0,40
	Y	0,355	0,305	0,325	0,375	
AMARILLO	X	0,545	0,487	0,427	0,465	0,24
	Y	0,454	0,423	0,483	0,534	
ROJO	X	0,690	0,595	0,569	0,655	0,03
	Y	0,310	0,315	0,341	0,345	
AZUL	X	0,078	0,150	0,210	0,137	0,01
	Y	0,171	0,220	0,160	0,038	
VERDE	X	0,030	0,166	0,286	0,201	0,03
	Y	0,398	0,364	0,446	0,794	

(**) La evaluación del factor de luminancia ( )) y de las coordenadas cromáticas (x,y) se llevará a cabo con un espectrocolorímetro de visión circular, u otro instrumento equivalente de visión esférica, empleando como observador dos grados sexagesimales (2o), una geometría 45/0 (dirección de iluminación cero grados sexagesimales (0o) respecto a superficie de probeta y medida de luz reflejada a cuarenta y cinco grados sexagesimales (45o), respecto a la normal a dicha superficie) y con iluminante patrón policromático CIE D65 (según CIE Nº15.2-1986).

Dado que los actuales materiales retrorreflectantes microprismáticos, de gran angularidad, no satisfacen el requisito de luminancia mínima (L 10 cd.m-2) especificado para el color blanco en todas las situaciones, siempre que se exija su utilización, de acuerdo con los criterios de selección establecidos en el apartado 701.3.2 del presente artículo, se seleccionarán aquellos materiales retrorreflectantes de nivel 3 que proporcionen los valores más altos del coeficiente de retrorreflexión (R'/cd.lx'.m-2), consideradas en su conjunto las combinaciones de colores correspondientes a las señales y carteles objeto del proyecto.

La evaluación de las características de los materiales retrorreflectantes, independientemente de su nivel de retrorreflexión, deberá realizarse sobre muestras, tomadas al azar, por el laboratorio acreditado encargado de llevar a cabo los ensayos, de lotes característicos de producto acopiado en el lugar de fabricación de las señales, o directamente del proveedor de dicho material.

Las condiciones geométricas para la evaluación del coeficiente de retrorreflexión en los materiales retrorreflectantes de nivel 3 serán los especificados en la Tabla 701.2, siendo:

- Zona A: Recomendada para especificar las características fotométricas de los materiales retrorreflectantes (valores del coeficiente de retrorreflexión, R'/cd.lx-1.m-2) de nivel 3 a utilizar en carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de autopistas, autovías y vías rápidas.

- Zona B: Recomendada para especificar las características fotométricas de los materiales retrorreflectantes (valores del coeficiente de retrorreflexión, R'/cd.Ix-1.m-2) de nivel 3 a utilizar en entornos complejos (glorietas, intersecciones, etc.), tramos periurbanos y en carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de carreteras convencionales.

- Zona C: Recomendada para especificar las características fotométricas de los materiales retrorreflectantes (valores del coeficiente de retrorreflexión, R'/cd.lx-1.m-2) de nivel 3 a utilizar en zonas urbanas.

Tabla 701.2: Criterios para la definición de las combinaciones geométricas

ANGULO DE OBSERVACION α	ANGULO DE ENTRADA (b1; b2 = 0_o			
	5º	15º	30º	40º
0,1º	Zona A			
0,2º				
0,33º				
0,33º	Zona B			
0,5º				
1,0º				
1,0º	Zona C			
1,5º				
NOTA: La evolución del coeficiente de retrorreflexión ($R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$), para todas las combinaciones geométricas especificadas en esta tabla, se llevará a cabo para un valor de rotación (e) de cero grados sexagesimales (0º).				

El Contratista presentará al Director de Obras para su aprobación un certificado emitido por un laboratorio acreditado donde figuren las características de los materiales retrorreflectantes (de nivel 1, 2 ó 3) a utilizar en la fabricación de señales y carteles verticales.

Para los materiales retrorreflectantes importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos que se hayan realizado por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, si estuvieran disponibles, y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos.

El Director de las Obras podrá exigir una muestra de las marcas de identificación de los materiales retrorreflectantes a las que se hace referencia en el presente apartado.

COLEGIO DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS DE SEVILLA
Expediente 30842 Fecha SEVILLA
V I S A D O

701.3.1.3.- De los elementos de sustentación y anclajes

Los elementos de sustentación y anclaje, de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, dispondrán del correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR). Podrán utilizarse elementos de sustentación y anclaje, de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, siempre que las diferentes partidas fueren identificables. Se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos realizados por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, efectuándose únicamente aquellos ensayos que sean precisos para completar las prescripciones técnicas especificadas en el presente artículo.

Cuando no posean el correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR), los anclajes para placas y lamas así como la tornillería y perfiles de acero galvanizado empleados como postes de sustentación de señales, carteles laterales y paneles direccionales cumplirán las características indicadas para cada uno de ellos en las normas UNE 135 312 y UNE 135 314, respectivamente. Cuando presenten soldadura, ésta se realizará según lo especificado en los artículos 624, 625 y 626 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales. Por su parte, las pletinas de aluminio, estarán fabricadas según lo

indicado en la norma UNE 135 321.

Asimismo, los perfiles y chapas de acero galvanizado, tornillería y anclajes empleados para pórticos y banderolas cumplirán lo indicado en la norma UNE 135 315. Por su parte, los perfiles y chapas de aleación de aluminio, tornillería y anclajes empleados para pórticos y banderolas cumplirán lo indicado en la norma UNE 135 316.

Las hipótesis de cálculo que deberán considerarse para el diseño de cualquier elemento de sustentación y anclaje serán las definidas en la norma UNE 135 311.

Podrán emplearse, previa aprobación expresa del Director de las Obras, materiales, tratamientos o aleaciones diferentes, que mediante la presentación del correspondiente certificado de idoneidad y calidad por parte del suministrador acrediten unas especificaciones de resistencia y durabilidad igual o superior al de los materiales especificados en el presente artículo. En cualquier caso, queda expresamente prohibida la utilización de acero electrocincado o electrocadmiado, sin tratamiento adicional.

En ningún caso podrán ser aceptados elementos de sustentación y anclajes cuyas frecuencias de ensayo, realizados por un laboratorio acreditado, para la comprobación de las características especificadas en el presente artículo sean inferiores a las exigidas para disponer del correspondiente documento acreditativo de certificación.

La garantía de calidad de los elementos de sustentación y anclajes de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectante será exigible al contratista adjudicatario de las obra.

701.3.2.- Criterios de selección del nivel de retrorreflexión

La selección del nivel de retrorreflexión más adecuado, para cada señal y cartel vertical de circulación, se realizará en función de las características específicas del tramo de carretera a señalizar y de su ubicación. La Tabla 701.3indica los niveles de retrorreflexión mínimos necesarios para cada señal y cartel vertical de circulación retrorreflectantes, en función del tipo de vía, con el fin de garantizar su visibilidad tanto de día como de noche.

Tabla 701.3Criterios para la selección del nivel mínimo de retrorreflexión

TIPO DE SEÑAL O CARTEL	ENTORNO DE UBICACIÓN DE LA SEÑAL O CARTEL		
	ZONA PERIURBANA (Travesías, circunvalaciones....)	AUTOPISTA AUTOVÍA Y VÍA RÁPIDA	CARRETERA CONVENCIONAL
SEÑALES DE CÓDIGO	Nivel 2 (**)	Nivel 2	Nivel 1 (*)
CARTELES Y PANELES COMPLEMENTARIOS	Nivel 3	Nivel 3	Nivel 2 (***)

(*) En señales de advertencia de peligro, prioridad y prohibición de entrada deberá utilizarse necesariamente el "nivel 2".

(***) Siempre que la iluminación ambiente dificulte su percepción donde se considere conveniente reforzar los elementos de señalización vertical y en entornos donde confluyan o diverjan grandes flujos de tráfico, intersecciones, glorietas, etc., deberá estudiarse la idoneidad de utilizar el nivel 3.

701.4.- Señales y carteles retrorreflectantes

Las señales y carteles que hayan de ser vistos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, colores y composición indicadas en el Capítulo VI/Sección 4ª del Reglamento General de Circulación, así como en la Norma de Carreteras 8.1-IC "Señalización Vertical" y 8.3-IC "Señalización, balizamiento y defensa de obras fijas en vías fuera de poblado".

Las señales en su cara vista podrán ser planas, estampadas o embutidas. Las señales podrán disponer de una pestaña perimetral o estar dotadas de otros sistemas, siempre que su estabilidad estructural quede garantizada y sus características físicas y geométricas permanezcan durante su período de servicio.

Las tolerancias admitidas en las dimensiones, tanto de señales y carteles como de pictogramas y letras, serán las indicadas en la Norma de Carreteras 8.1-IC "Señalización vertical" y 8.3-IC "Señalización, balizamiento y defensa de obras fijas en vías fuera de poblado". Tanto las señales como los carteles de pórticos y banderolas, en su parte posterior, identificarán de forma indeleble, al menos, el nombre del fabricante y la fecha de fabricación (mes y dos últimos dígitos del año).

COLEGIO OFICIAL DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS DE CÁDIZ
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

701.4.1.- Características

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes dispondrán del correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR).

Podrán utilizarse señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, siempre que las diferentes partidas fueren identificables. Se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos realizados por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, efectuándose únicamente aquellos ensayos que sean precisos para completar las prescripciones técnicas especificadas en el presente artículo.

Para las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes que no posean el correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR, las características que deberán reunir éstos serán las especificadas en el presente apartado.

El Contratista presentará al Director de Obras para su aprobación un certificado emitido por un laboratorio acreditado donde figuren las características de las señales y carteles verticales de circulación

retorrreflectantes objeto del proyecto evaluadas según lo especificado en el presente artículo, o el documento acreditativo relativo a su certificación. En ningún caso podrán ser aceptados señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes cuyas frecuencias de ensayo, realizados por un laboratorio acreditado, para la comprobación de las características especificadas en el presente artículo sean inferiores a las exigidas para disponer del correspondiente documento acreditativo de certificación.

La garantía de calidad de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

701.4.1.1.- Zona retrorreflectante

En señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes no serigrafiados, las características iniciales que cumplirán sus zonas retrorreflectantes serán las indicadas en la norma UNE 135 330. Por su parte, las características fotométricas y colorimétricas iniciales correspondientes a las zonas retrorreflectantes equipadas con materiales de nivel de retrorreflexión 3 serán las recogidas en el apartado 701.3.1.2 del presente artículo.

En señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes serigrafiados, el valor del coeficiente de retrorreflexión (R'/cd.lx-1.m-2) será, al menos, el ochenta por ciento (80%) del especificado en el apartado 701.3.1.2 del presente artículo para cada nivel de retrorreflexión y color, excepto el blanco.

701.4.1.2.- Zona no retrorreflectantes

Los materiales no retrorreflectantes de las señales y carteles verticales de circulación podrán ser, indistintamente, pinturas o láminas no retrorreflectantes. La citada zona no retrorreflectante cumplirá, inicialmente y con independencia del material empleado, las características indicadas en la norma UNE 135 332.

701.5.- Especificaciones de la unidad terminada

701.5.1.- Zona retrorreflectante

Se tomarán como valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión (R'/cd.lx-1.m-2) para la zona retrorreflectante de nivel 1 y nivel 2 (serigrafiada o no) de las señales y carteles verticales de circulación, al menos, los especificados en la Tabla 701.4, para el período de garantía.

Tabla 701.4.-Valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión

COLOR	COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN (R'/cd.Ix-1.m^{-2}) ÁNGULO DE OBSERVACIÓN (a): 0,2º ÁNGULO DE ENTRADA (b1, b2 = 0º): 5º	
	NIVEL 1	NIVEL 2
BLANCO	35	200
AMARILLO	25	136
ROJO	7	36
VERDE	4	36
AZUL	2	16

Se tomarán como valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión (R'/cd.lx-1.m-2) para la zona retrorreflectante de nivel 3 (serigrafiada o no) de las señales verticales de circulación, al menos el cincuenta por ciento (50%) de los valores iniciales medidos para 0,2o , 0,33o , 1,0o de ángulo de observación, y 5o de ángulo de entrada (siempre con un ángulo de rotación e de 0o), en cada uno de los materiales seleccionados para su aplicación en las zonas A, B y C respectivamente, de acuerdo con lo establecido en la tabla 701.1P. 701.5.1.2 Características colorimétricas

Se tomarán como valores mínimos del factor de luminancia ( ) de la zona retrorreflectante (serigrafiada o no) de las señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto, así como para las coordenadas cromáticas (x, y), los especificados en el apartado 701.3.1.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para cada uno de los niveles de retrorreflexión (1; 2; 3).

701.5.2.- Zona no retrorreflectante

Se tomarán como valores mínimos del factor de luminancia ( ) de las zonas no retrorreflectantes de las señales y carteles verticales de circulación, así como para las coordenadas cromáticas (x, y), los especificados en la norma UNE 135 332.

701.5.3.- Elementos de sustentación

Durante el período de garantía, los anclajes, tornillería y postes de sustentación de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes cumplirán, al menos, las especificaciones correspondientes a su "aspecto y estado físico general" definidas en la norma UNE 135 352.

701.6.- Ejecución

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados y de las propias señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del documento acreditativo de la certificación de los productos -señales, carteles, elementos de sustentación y anclaje- ofertados (marca "N" de AENOR). Para productos no certificados (marca "N" de AENOR), para ser aceptados por el Director de las Obras, la citada comunicación se acompañará de una copia del certificado realizado por un laboratorio acreditado donde figuren sus características técnicas evaluadas de acuerdo con lo especificado en los apartados 701.3 y 701.4 del presente artículo.

701.6.1.- Limitaciones a la ejecución

El Director de las Obras fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado así como cualquier otra limitación a la ejecución definida en el proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de las señales y carteles, etc..

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

701.6.2.- Replanteo

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice una terminación de los trabajos acorde con las especificaciones del proyecto.

701.7.- Control de Calidad

El control de calidad de las obras de señalización vertical incluirá la comprobación de la calidad de las señales y carteles acopiados así como de la unidad terminada.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.
- Número de señales y carteles instalados por tipo (advertencia del peligro, reglamentación e indicación) y naturaleza (serigrafiados, con tratamiento anticondensación, etc.).
- Ubicación de señales y carteles sobre planos convenientemente referenciados.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de las Obras, pudieren influir en la durabilidad y/o características de la señal o cartel instalados.

701.7.1.- Control de recepción de las señales y carteles

A la entrega de cada suministro, se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo entre otros, los siguientes datos: nombre y dirección de la empresa suministradora; fecha de suministro; identificación de la fábrica que ha producido el material; identificación del vehículo que los transporta; cantidad que se suministra y designación de la marca comercial; certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y o documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (701.11), sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en el apartado 701.6. Los criterios que se describen para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellas señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes certificado por AENOR.

$$n = \sqrt{\frac{n1}{6}}$$

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su aplicación, para las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes no certificados (marca "N" de AENOR), se comprobará su calidad, según se especifica en este artículo, a partir de una muestra representativa de las señales y carteles copiados.

Los acopios que hayan sido realizados, y no cumplan alguna de las condiciones especificadas en el apartado 701.7.3 del presente artículo, serán rechazados, y podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente cuando su suministrador a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos. Las nuevas unidades, por su parte, serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los ensayos que se especifican en el apartado 701.7.1.2 del presente artículo podrá, siempre que lo considere oportuno, comprobar la calidad de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes que se encuentren acopiados.

701.7.1.1.- Toma de muestras

La muestra, para que sea representativa de todo el acopio, estará constituida por un número determinado (S) de señales y carteles de un mismo tipo, seleccionados aleatoriamente, equivalente al designado como "Nivel de Inspección I" para usos generales (Tabla 701.5) en la norma UNE 66 020.

Tabla 701.5.-Criterios para la selección de un número representativo de señales y carteles

NÚMERO DE SEÑALES Y CARTELES DEL MISMO TIPO EXISTENTES EN EL ACOPIO	NÚMERO DE SEÑALES Y CARTELES DEL MISMO TIPO A SELECCIONAR (S)
2 a 15	2
16 a 25	3
26 a 90	5
91 a 150	8
151 a 280	13
281 a 500	20
501 a 1.200	32
1.201 a 3.200	50
3.201 a 10.000	80
10.001 a 35.000	125

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/07/2010
VISADO

De los (S) carteles seleccionados, se escogerán aleatoriamente (entre todos ellos) un número representativo de lamas (n), las cuales serán remitidas al laboratorio acreditado encargado de realizar los ensayos de control de calidad, siendo n1 el número total de lamas existentes en los (S) carteles seleccionados; caso de resultar (n) un número decimal, éste se aproximará siempre al número entero inmediato superior.

Además, se seleccionarán (de idéntica manera) otras (S) señales y (n) lamas, las cuales quedarán bajo la custodia del Director de las Obras, a fin de poder realizar ensayos de contraste si fuese necesario. Una vez

confirmada su idoneidad, todas las señales y lamas tomadas como muestra serán devueltas al Contratista.

701.7.1.2.- Ensayos

En cada una de las muestras seleccionadas, se llevarán a cabo los siguientes ensayos no destructivos, de acuerdo con la metodología de evaluación descrita en el apartado 701.4.1 del presente artículo:

- Aspecto.
- Identificación del fabricante de la señal o cartel.
- Comprobación de las dimensiones.
- Comprobación de las características fotométricas y colorimétricas iniciales.

701.7.2.- Control de la unidad terminada

Finalizadas las obras de instalación y antes de cumplirse el período de garantía se llevarán a cabo controles periódicos de las señales y carteles con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

Las señales y carteles de un mismo tipo que hayan sido rechazados, de acuerdo con los criterios de aceptación y rechazo especificados en el apartado 701.7.3 del presente artículo, serán inmediatamente ejecutados de nuevo por el Contratista a sus expensas. Por su parte, las nuevas unidades, antes de su instalación serán sometidas a los ensayos de comprobación de la calidad especificados en el apartado 701.7.1.2. del presente artículo.

El Director de las Obras podrá comprobar tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que las señales y carteles instalados cumplen las características esenciales y las especificaciones que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

701.7.2.1.- Toma de muestras

El Director de las Obras seleccionará aleatoriamente, entre las señales y carteles de un mismo tipo, un número representativo (S) de señales y carteles, según el criterio establecido en la tabla 701.3 del presente artículo.

701.7.2.2.- Ensayos

En cada una de las señales y carteles seleccionados como muestra (S) se llevarán a cabo, de forma no destructiva, los ensayos especificados en el apartado 701.5 del presente artículo. Además, se realizarán los controles correspondientes a "características generales" y "aspecto y estado físico general" indicados en la norma UNE 135 352.

701.7.3.- Criterios de aceptación y rechazo

La aceptación de las señales y carteles de un mismo tipo (Tabla 701.6), acopiados o instalados, vendrá determinada de acuerdo al plan de muestreo establecido para un "nivel de inspección I" y "nivel de calidad aceptable" (NCA) de 4,0 para inspección normal, según la norma UNE 66 020.

Por su parte, el incumplimiento de alguna de las especificaciones indicadas en el apartado 701.7.1.2 y 701.7.2.2 de este artículo será considerado como "un defecto" mientras que una "señal defectuosa" o "cartel defectuoso" será aquélla o aquél que presente uno o más defectos.

Tabla 701.6 Criterios para la aceptación o rechazo de una muestra representativa de señales y carteles, acopiados o instalados, de un mismo tipo

TAMAÑO DE LA MUESTRA	NIVEL DE CALIDAD ACEPTABLE: 4,0	
	Nº MÁXIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA ACEPTACIÓN	UNIDADES DEFECTUOSAS RECHAZO
2 a 5	0	1
8 a 13	1	2
20	2	3
32	3	4
50	5	6
80	7	8
125	10	11

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843 Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

701.8.- Período de Garantía

La garantía mínima de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes (serigrafiadas o no), fabricados e instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de cinco (5) años desde la fecha de su fabricación y de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

El Director de las Obras podrá fijar períodos de garantía mínimos de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes (serigrafiadas o no) superiores a los especificados en el presente apartado, dependiendo de la ubicación de las señales, de su naturaleza, etc.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de señales y carteles con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán señales y carteles cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación, supere los seis (6) meses, independientemente

de las condiciones de almacenamiento.

El suministrador a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones a las que se refiere el presente apartado del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la conservación de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados.

701.9.- Seguridad y señalización de las obras

Durante la ejecución de las unidades respectivas en zonas no afectadas por el tráfico, no serán necesarias medidas de señalización específicas, y se estará a lo establecido en la legislación laboral y ambiental vigente.

Durante la ejecución de estas unidades en zonas afectadas por el tráfico, se adoptarán las medidas de señalización establecidas en los desvíos provisionales y se estará igualmente a lo establecido en la legislación laboral y ambiental vigente.

701.10.- Medición y abono

Las señales reflectantes, las placas circulares, triangulares, octogonales, rectangulares y cuadradas, las placas complementarias se medirán por unidades, incluyendo el poste de cimentación, y la excavación, relleno y transporte de sobrantes necesario, siendo su precio el correspondiente reflejado en el Cuadro de Precios del proyecto.

Artículo 703.- ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES

703.1.- Definición

Será de aplicación, además de lo prescrito en este artículo, lo dispuesto en el artículo 703 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3), según la última modificación por la Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1.999.

703.2.- Materiales

El material del sustrato de los paneles direccionales será chapa de acero galvanizado. El material del sustrato de los hitos de arista será de origen polimérico tal que cumpla lo especificado en las normas UNE 135 362, UNE 135 360 y UNE 135 363 respectivamente.

El nivel de retrorreflexión de todos los elementos de balizamiento será como mínimo 2.

703.3.- Seguridad y señalización de las obras

Durante la ejecución de las unidades respectivas en zonas no afectadas por el tráfico, no serán necesarias medidas de señalización específicas, y se estará a lo establecido en la legislación laboral y ambiental vigente.

Durante la ejecución de estas unidades en zonas afectadas por el tráfico, se adoptarán las medidas de señalización establecidas en los desvíos provisionales y se estará igualmente a lo establecido en la legislación laboral y ambiental vigente.

703.4.- Medición y abono

Los hitos, balizas, luces y paneles direccionales se abonarán por unidades (ud) realmente colocadas, contadas sobre el terreno, sea cual fuere el sistema de cimiento o de anclaje, y se abonarán según el cuadro de precios del Estudio de Seguridad.

Artículo 704.- BARRERAS DE SEGURIDAD

704.1.- Definición

Será de aplicación, además de lo prescrito en este artículo, lo dispuesto en el artículo 704 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3), según la última modificación por la Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1.99

704.2.- Materiales

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30343
Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

Las barreras de seguridad serán de los tipos definidos en los Planos.
Las barreras de seguridad empleadas deberán contar con el certificado de calidad Aenor.

704.3.- Seguridad y señalización de las obras

Durante la ejecución de las unidades respectivas en zonas no afectadas por el tráfico, no serán necesarias medidas de señalización específicas y se estará a lo establecido en la legislación laboral y ambiental vigente.

Durante la ejecución de estas unidades en zonas afectadas por el tráfico, se adoptarán las medidas de señalización establecidas en los desvíos provisionales y se estará igualmente a lo establecido en la legislación laboral y ambiental vigente.

704.4. Medición y abono

Las barreras de seguridad se medirán por metros lineales (m) realmente colocados en obra. El precio incluirá, en el caso de las barreras metálicas, los postes, cimentación, reflectantes y cualquier elemento necesario para su colocación y puesta en obra, y se abonará los precios de las correspondientes unidades del Cuadro de Precios.

Artículo 705.- SEPARADORES DE CARRIL

705.1.- Definición

Se definen como separadores de carril, el conjunto de elementos colocados sobre el firme, destinados a delimitar zonas de circulación del tráfico por carretera.

Estarán fabricados e instalados de forma que posean una alta resistencia mecánica y ofrezcan la máxima visibilidad tanto en condiciones diurnas como nocturnas; para ello serán capaces de reflejar la mayor parte de la luz incidente (generalmente, procedente de los faros de los vehículos) en la misma dirección que ésta pero en sentido contrario.

705.2.- Materiales

Los separadores de carril estarán fabricados en material plástico de alta resistencia, reforzado en los puntos de anclaje al suelo.

Deberán cumplir las siguientes normativas relativas a dureza: DIN 53505, elasticidad en tracción: DIN 53457, alargamiento a la rotura: DIN 53457 y resistencia al desgarro: DIN 53515.

705.3.- Seguridad y señalización de las obras

Durante la ejecución de estas unidades en zonas afectadas por el tráfico, se adoptarán las medidas de señalización establecidas en los desvíos provisionales y se estará igualmente a lo establecido en la legislación laboral y ambiental vigente.

705.4. Medición y abono

Las barreras de seguridad se medirán por unidades (ud) realmente colocadas, contadas sobre el terreno, sea cual fuere el sistema de cimiento o de anclaje, y se abonará los precios de las correspondientes unidades del Cuadro de Precios.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

Parte 8ª.- OBRAS COMPLEMENTARIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

Artículo 880.- REPOSICIÓN CONDUCCIONES DE AGUA, RIEGO Y SANEAMIENTO

880.1.- Consideraciones Generales

El presente capítulo constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que, juntamente con lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3), además de lo señalado en los planos del Proyecto, definen todos los requisitos técnicos de las obras que integran la reposición de las conducciones de agua, riego y saneamiento del presente proyecto.

880.2.- Condiciones técnicas

880.2.1.- Tuberías

880.2.1.1.- Condiciones generales

Cumplirán todas las condiciones especificadas para tuberías de fundición en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua (Orden 28 de julio de 1974, B.O.E. 2-10-74), así como en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones (Orden 15 de septiembre de 1986, B.O.E. 23-09-86).

El Director de Obra podrá exigir al Contratista certificado de garantía de que se efectuaron en forma satisfactoria los ensayos y que los materiales utilizados en la fabricación cumplieron las especificaciones correspondientes.

Cada entrega a obra de los tubos y elementos de unión irá acompañada de un albarán especificando naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen, y deberán hacerse con el ritmo y plazo señalados en el Plan de Obras del Contratista, aprobado en su caso por el Director de Obra. El ritmo y plazo de ejecución en ningún caso, se verán limitadas por la falta de acopio de los tubos y piezas especiales en obra; siendo por cuenta del Contratista las responsabilidades derivadas de ello.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte o que presenten defectos serán rechazadas.

880.2.1.2.- Características del material

Las tuberías a utilizar en las conducciones serán de fundición dúctil o polietileno, en el caso de abastecimiento y riego, o de PVC en el caso de saneamiento, y cumplirán todas las condiciones indicadas en el P.P.T.G. para tuberías correspondiente.

Todos los elementos de la tubería, llevarán, como mínimo, las marcas distintivas siguientes, realizadas por cualquier procedimiento que asegure su duración permanente:

- Marca de fábrica.
- Diámetro nominal.
- Presión normalizada en Kg/cm2 (fundición).
- Marca de identificación de orden, edad o serie que permita encontrar la fecha de fabricación y modalidades de las pruebas de recepción y entrega, comprobándose, además dimensiones y pesos.

880.2.1.3.- Codos

Los codos serán los que existen en el mercado o fabricados para la obra en caso de que no existan en el mercado.

880.2.1.4.- Pruebas en los tubos

Las verificaciones y pruebas de recepción se ejecutarán en fábrica, sobre tubos cuya suficiente madurez sea garantizada por los fabricantes y la aceptación o rechazo de los tubos se regulará por lo que prescribe en el apartado correspondiente del P.P.T.G.

Serán obligatorias las siguientes verificaciones y pruebas para cualquier clase de tubo:

- Examen visual del aspecto general de todos los tubos.
- Comprobación de dimensiones, espesores y rectitud de los tubos.
- Pruebas de estanqueidad.
- Pruebas de rotura por presión hidráulica interior sobre un tubo de cada lote.
- De aplastamiento o flexión transversal.

Todas estas pruebas se llevarán a cabo según las especificaciones del apartado correspondiente del citado Pliego para Tuberías.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

880.2.- Zanjas

880.2.1.- Excavación y preparación de la zanja

Se seguirá lo dispuesto en el presente pliego para las excavaciones en zanja.

La profundidad mínima de las zanjas se determinará de forma que las tuberías resulten protegidas de los efectos del tráfico y cargas exteriores, así como preservadas de las variaciones de temperatura del medio ambiente. Para ello, se deberá tener en cuenta la situación de la tubería (según sea bajo calzada o lugar de tráfico más o menos intenso, o bajo aceras o lugar sin tráfico), el tipo de relleno, la pavimentación si existe, la forma y calidad del lecho de apoyo, la naturaleza de las tierras, etc. Como norma general bajo calzadas o en terreno de tráfico rodado posible, la profundidad mínima será tal que la generatriz superior de la tubería quede por lo menos a un metro de la superficie; en aceras o lugares sin tráfico rodado puede disminuirse este recubrimiento a sesenta (60) centímetros. Si el recubrimiento indicado como mínimo no pudiera respetarse por razones topográficas, por otras canalizaciones, etc. se tomarán las medidas de protección necesarias.
Las conducciones de agua potable se situarán en plano superior a las de saneamiento, con distancias vertical y horizontal entre una y otra no menor a un metro medido entre planos tangentes, horizontales y verticales a cada tubería más próximos entre sí. En obras de poca importancia y siempre que se justifique

debidamente podrá reducirse dicho valor de un (1) metro hasta cincuenta (50) centímetros. Si estas distancias no pudieran mantenerse o fuera preciso cruces con otras canalizaciones, deberán adoptarse precauciones especiales.

La anchura de las zanjas debe ser la suficiente para que los operarios trabajen en buenas condiciones, dejando, según el tipo de tubería, un espacio suficiente para que el operario instalador pueda efectuar su trabajo con toda garantía.

El ancho de la zanja depende del tamaño de la tubería. profundidad de la zanja, taludes de las paredes laterales, naturaleza del terreno y consiguiente necesidad o no de entibación, etc. Como norma general, la anchura mínima no debe ser inferior a sesenta (60) centímetros y se debe dejar un espacio de quince a treinta (15 a 30) centímetros a cada lado del tubo, según el tipo de juntas. Al proyectar la anchura de la zanja se tendrá en cuenta si su profundidad o la pendiente de su solera exigen el montaje de los tubos con medios auxiliares especiales (pórticos, carretones, etc.). Se recomienda que no transcurran más de ocho días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería.

En el caso de terrenos arcillosos o margosos de fácil meteorización, si fuese absolutamente imprescindible efectuar con más plazo la apertura de las zanjas, se deberá dejar sin excavar unos veinte (20) centímetros sobre la rasante de la solera para realizar su acabado en plazo inferior al citado.

Las zanjas pueden abrirse a mano o mecánicamente, pero en cualquier caso su trazado deberá ser correcto, perfectamente alineadas en planta y con la rasante uniforme, salvo que el tipo de junta a emplear precise que se abran nichos. Estos nichos del fondo y de las paredes no deben efectuarse hasta el momento de montar los tubos y a medida que se verifique esta operación, para asegurar su posición y conservación.

Se excavará hasta la línea de la rasante siempre que el terreno sea uniforme; si quedan al descubierto piedras, cimentaciones, rocas, etc. será necesario excavar por debajo de la rasante para efectuar un relleno posterior. Normalmente esta excavación complementaria tendrá de quince a treinta (15 a 30) centímetros de espesor. De ser preciso efectuar voladuras para las excavaciones, en especial en poblaciones, se adoptarán precauciones para la protección de personas o propiedades, siempre de acuerdo con la legislación vigente y las ordenanzas municipales, en su caso.

El material procedente de la excavación se apilará lo suficiente alejado del borde de las zanjas para evitar el desmoronamiento de estas o que el desprendimiento del mismo pueda poner en peligro a los trabajadores. En el caso de que las excavaciones afecten a pavimentos, los materiales que puedan ser usados en la restauración de los mismos deberán ser separados del material general de la excavación.

El relleno de las excavaciones complementarias realizadas por debajo de la rasante se regularizará dejando una rasante uniforme. El relleno se efectuará preferentemente con arena suelta, grava o piedra machacada, siempre que el tamaño superior de esta no exceda de dos (2) centímetros. Se evitará el empleo de tierras inadecuadas. Estos rellenos se apisonarán cuidadosamente por tongadas y se regularizará la superficie. En el caso de que el fondo de la zanja se rellene con arena o grava los nichos para las juntas se efectuarán en el relleno. Estos rellenos son distintos de las camas de soporte de los tubos y su único fin es dejar una rasante uniforme.

Cuando por su naturaleza el terreno no asegure la suficiente estabilidad de los tubos o piezas especiales, se compactará o consolidará por los procedimientos que se ordenen y con tiempo suficiente. En el caso de que se descubra terreno excepcionalmente malo se decidirá la posibilidad de construir una cimentación especial (apoyos discontinuos en bloques, pilotajes, etc.).

880.2.2.- Montaje de tubos y relleno de las zanjas

Se efectuará según lo dispuesto en el apartado correspondiente del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías.

El montaje de la tubería deberá realizarlo personal experimentado, que, a su vez, vigilará el posterior relleno de zanja, en especial la compactación directamente a los tubos.

Generalmente los tubos no se apoyarán directamente sobre la rasante de la zanja, sino sobre camas. Para el cálculo de las reacciones de apoyo se tendrá en cuenta el tipo de cama. Salvo cláusulas distintas en el pliego de prescripciones técnicas particulares, se tendrá en cuenta lo siguiente, según el diámetro del tubo, la calidad y naturaleza del terreno.

- En tuberías de diámetro inferior a treinta (30) centímetros serán suficientes camas de grava, arena o gravilla o suelo mejorado con un espesor mínimo de quince (15) centímetros.
- En tuberías con diámetro comprendido entre treinta (30) y sesenta (60) centímetros, el proyectista tendrá en cuenta las características del terreno, tipo de material, etc. y tomará las precauciones necesarias, llegando, en su caso, a las descritas en el párrafo siguiente.
- En tuberías con diámetro superior a sesenta centímetros se tendrá en cuenta:
  - Terrenos normales y de roca. En este tipo de terrenos se extenderá un lecho de gravilla o de piedra machacada, con un tamaño máximo de veinticinco (25) milímetros y mínimo de cinco (5) milímetros a todo lo ancho de la zanja con espesor de un sexto (1/6) del diámetro exterior del tubo y mínimo de veinte (20) centímetros; en este caso la gravilla actuará de dren, al que se le dará salida en los puntos convenientes.
  - Terreno malo. Si el terreno es malo (fangos, rellenos, etc.) se extenderá sobre toda la solera de la zanja una capa de hormigón pobre, de zahorra, de ciento cincuenta (150) kilogramos de cemento por metro cúbico y con un espesor de quince (15) centímetros. Sobre esta capa se situarán los tubos, y hormigonando posteriormente con hormigón de doscientos (200) kilogramos de cemento por metro cúbico, de forma que el espesor entre la generatriz inferior del tubo y la solera de hormigón pobre tenga quince (15) centímetros de espesor. El hormigón se extenderá hasta que la capa de apoyo corresponda a un ángulo de ciento veinte grados sexagesimales (120°) en el centro del tubo.
  - Terrenos excepcionalmente malos. Los terrenos excepcionalmente malos como los deslizantes, los que estén constituidos por arcillas expansivas con humedad variable, los que por estar en márgenes de ríos de previsible desaparición y otros análogos, se tratarán con disposiciones adecuadas en cada caso, siendo criterio general procurar evitarlos, aún con aumento del presupuesto.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS ANDALUCIA
30843
SEVILLA
VISADO

Antes de bajar los tubos a la zanja se examinarán estos y se apartarán los que presenten deterioros perjudiciales. Se bajarán al fondo de la zanja con precaución, empleando los elementos adecuados según su peso y longitud.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán para cerciorarse de que su interior está libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc. y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodalarlos con un poco de material de relleno para impedir su movimiento.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes; en el caso de zanjas con pendientes superiores al diez por ciento (10 por 100) la tubería se colocará en sentido ascendente. En el caso de que, a juicio de la Administración, no sea posible colocarla en sentido ascendente se tomarán las precauciones debidas para evitar el deslizamiento de los tubos. Si se precisase reajustar algún tubo, deberá levantarse el relleno y prepararlo como para su primera colocación.

Cuando se interrumpa la colocación de tubería se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo no obstante esta precaución a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bomba o dejando desagües en la excavación. Para proceder al relleno de las zanjas se precisará autorización expresa de la Administración.

Generalmente no se colocarán más de cien (100) metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos, en lo posible de los golpes.

Una vez colocada la tubería, el relleno de las zanjas se compactará por tongadas sucesivas. Las primeras tongadas hasta unos treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior del tubo se harán evitando colocar piedras o gravas con diámetros superiores a dos (2) centímetros y con un grado de compactación no menor del 95 por 100 del Próctor Normal. Las restantes podrán contener material más grueso, recomendándose, sin embargo, no emplear elementos de dimensiones superiores a los veinte (20) centímetros en el primer metro, y con un grado de compactación del 100 por 100 del Próctor Normal.

Cuando los asientos previsibles de las tierras de relleno no tengan consecuencias de consideración, se podrá admitir el relleno total con una compactación al 95 por 100 del Próctor Normal. Se tendrá especial cuidado en el procedimiento empleado para terraplenar zanjas y consolidar rellenos, de forma que no produzcan movimientos en las tuberías. No se rellenarán las zanjas, normalmente, en tiempo de grandes heladas o con material helado.

880.2.3.- Sujeción y apoyo en codos, derivaciones y otras piezas

Una vez montados los tubos y las piezas, se procederá a la sujeción y apoyo de los codos, cambios de dirección, reducciones, piezas de derivación y en general todos aquellos elementos que estén sometidos a acciones que puedan originar desviaciones perjudiciales.

Según la importancia de los empujes, estos apoyos o sujeciones serán de hormigón o metálicos, establecidos sobre terrenos de resistencia suficiente y con el desarrollo preciso para evitar que puedan ser movidos por los esfuerzos soportados.

Los apoyos, salvo prescripción expresa contraria, deberán ser colocados en forma tal que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación.

Las barras de acero o abrazaderas metálicas que se utilicen para anclaje de la tubería deberán ser galvanizadas o sometidas a otro tratamiento contra la oxidación, incluso pintándolas adecuadamente o embebiéndolas en hormigón.

Para estas sujeciones y apoyos se prohíbe en absoluto el empleo de cuñas de piedra o de madera que puedan desplazarse.

Cuando las pendientes sean excesivamente fuertes o puedan producirse deslizamientos, se efectuarán los anclajes precisos de las tuberías mediante hormigón armado o abrazaderas metálicas o bloques de hormigón suficientemente cimentados en terreno firme.

880.2.4.- Pruebas de la tubería instalada

Se realizarán según lo prescrito en el apartado correspondiente del P.P.T.G. correspondiente.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
Expediente
Fecha
SEVILLA
30/06/2010
V I S A D O

880.2.4.1.- Pruebas preceptivas

Son preceptivas las dos pruebas siguientes de la tubería instalada en la zanja, en el caso de conducciones de abastecimiento y riego:

1. Prueba de presión interior.
2. Prueba de estanquidad.

En el caso de las conducciones de saneamiento, se realizarán las siguientes pruebas:

1. Prueba de estanquidad.

El contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar estas pruebas, así como el personal necesario; la Administración podrá suministrar los manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente o comprobar los suministrados por el contratista.

880.2.4.2.- Prueba de presión interior en abastecimiento / riego

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales de presión interna por tramos de longitud fijada por la Administración. Se recomienda que estos tramos tengan longitud

aproximada a los quinientos (500) metros, pero en el tramo elegido la diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y el punto de rasante más alta no excederá del diez por ciento (10 por 100) de la presión de prueba establecida en el pliego. Antes de empezar la prueba deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.

Se empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se Irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba una vez se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible se dará entrada al agua por la parte baja, con lo cual se facilita la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará aún más lentamente para evitar que quede aire en la tubería. En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado en la forma debida.

La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se va a ensayar y estará provista de dos manómetros, de los cuales uno de ellos será proporcionado por la Administración o previamente comprobado por la misma.

Los puntos extremos del trozo que se quiere probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua, y que deben ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería.

Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo en prueba, de existir, se encuentren bien abiertas. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc. deberán estar anclados y sus fábricas con la resistencia debida.

La presión interior de prueba en zanja de la tubería será tal que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba una con cuatro (1,4) veces la presión máxima de trabajo en el punto de más presión, según se define en 1.4.4. La presión se hará subir lentamente de forma que el incremento de la misma no supere un (1) kilogramo por centímetro cuadrado y minuto.

Una vez obtenida la presión, se parará durante treinta minutos, y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a raíz cuadrada de p quintos, siendo p la presión de prueba en zanja en kilogramos por centímetro cuadrado. Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados repasando las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.

En el caso de tuberías de hormigón y de amianto-cemento, previamente a la prueba de presión se tendrá la tubería llena de agua, al menos veinticuatro (24) horas.

En casos muy especiales en los que la escasez de agua u otras causas hagan difícil el llenado de la tubería durante el montaje, el contratista podrá proponer, razonadamente, la utilización de otro sistema especial que permita probar las juntas con idéntica seguridad. La Administración podrá rechazar el sistema de prueba propuesto si considera que no ofrece suficiente garantía.

880.2.4.3.- Prueba de estanquidad en abastecimiento / riego

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior, deberá realizarse la de estanquidad.

La presión de prueba de estanquidad será la máxima estática que exista en el tramo de la tubería objeto de la prueba.

La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanquidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.

La duración de la prueba de estanquidad será de dos horas, y la pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

$$V = K\ L\ D$$

en la cual:

V =pérdida total en la prueba en litros.
L =longitud del tramo objeto de la prueba, en metros.
D =Diámetro interior, en metros.
K =coeficiente dependiente del material

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. DEMARCACIÓN DE ANDALUCÍA
Expediente 30843 Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

Según la siguiente tabla:

Hormigón en masa	K = 1,000
Hormigón armado con o sin camisa	K = 0,400
Hormigón pretensado	K = 0,250
Fibrocemento	K = 0,350
Fundición	K = 0,300
Acero	K = 0,350
Plástico	K = 0,350

De todas formas, cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas son sobrepasadas, el contratista, a sus expensas, repasará todas las juntas y tubos defectuosos; asimismo viene obligado a reparar cualquier pérdida de agua apreciable, aún cuando el total sea inferior al admisible.

880.2.4.4.- Prueba de estanquidad en saneamiento

Se deberá probar el cien por cien (100%) de la longitud total de la red, salvo que el Director de Obra fije otra distinta. En ese caso, el Director de la Obra determinará los tramos que deben probarse.

Una vez colocada la tubería de cada tramo, construidos los pozos y antes del relleno de la zanja, el contratista comunicará al Director de la Obra que dicho tramo está en condiciones de ser probado. El Director de la Obra, en el caso de que decida probar ese tramo, fijará la fecha, en caso contrario, autorizará el relleno de la zanja.

Las pruebas se realizarán obturando la entrada de la tubería en el pozo de aguas abajo y cualquier otro punto por el que pudiera salirse el agua. Se llenará completamente de agua la tubería y el pozo de aguas arriba del tramo a probar.

Transcurridos treinta (30) minutos del llenado se inspeccionarán los tubos, las juntas y los pozos, comprobándose que no ha habido pérdida de agua. Todo el personal, elementos y materiales necesarios para la realización de las pruebas, serán por cuenta del Contratista.

Excepcionalmente, el Director de Obra podrá sustituir este sistema de prueba por otro suficientemente contrastado que permita la detección de fugas.

Si se aprecian fugas durante la prueba, el Contratista las corregirá, procediéndose a continuación a una nueva prueba. En este caso el tramo en cuestión no se tendrá en cuenta para el cómputo de la longitud total a ensayar.

Una vez finalizada la obra y antes de la recepción provisional, se comprobará el buen funcionamiento de la red vertiendo agua en los pozos de registro de cabecera o, mediante las cámaras de descarga si existiesen, verificando el paso correcto de agua en los pozos de registro aguas abajo.

El contratista suministrará el personal y los materiales necesarios para esta prueba.

880.3.- Medición y abono

La medición y abono se llevará a cabo según la unidad correspondiente de presupuesto y el precio previsto en el Cuadro de Precios del presente proyecto.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

Parte 9ª.- ORGANIZACIÓN Y FINALIZACION DE LAS OBRAS

Artículo 901.- ORGANIZACIÓN DE LAS OBRAS Y FINALIZACIÓN

901.1.- Organización del trabajo

El Contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del Director de Obra, al amparo de las siguientes condiciones:

901.2.- Datos de la Obra

Se entregará al Contratista un acopia de los planos y pliegos de condiciones del proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la Obra.

El Contratista podrá tomar nota o sacar copia a su costa de la Memoria, Presupuestos y Anexos del Proyecto, así como segundas copias de todos los documentos.

El Contratista se hace responsable de la buena conservación de los originales de donde obtenga las copias, los cuales serán devueltos al Director de Obra después de su utilización.

Por otra parte, en un plazo máximo de dos meses después de la terminación de los trabajos, el Contratista deberá actualizar los diversos planos y documentos existentes, de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al Director de Obra dos expedientes completos relativos a los trabajos realmente ejecutados.

No se harán por el Contratista alteraciones, correcciones, omisiones, adiciones o variaciones sustanciales en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa por escrito del Director de la Obra.

901.3.- Mejoras y variaciones del Proyecto

No se considerarán como mejoras ni variaciones del Proyecto más que aquellas que hayan sido ordenadas expresamente y por escrito por el Director de la Obra y convenido precio antes de proceder a su ejecución.

Las obras accesorias o delicadas, no incluidas en los precios de adjudicación, podrán ejecutarse con personal independiente del Contratista.

901.4.- Organización

El Contratista actuará de patrono legal, aceptando todas las responsabilidades correspondientes y quedando obligado al pago de los salarios y cargas que legalmente están establecidas, y en general, a todo cuanto se legisle, decrete u ordene sobre el particular antes o durante la ejecución de la obra.

Dentro de lo estipulado en el Pliego de Condiciones, la organización de la Obra, así como la determinación de la procedencia de los materiales que se empleen, estará a cargo del Contratista a quien corresponderá la responsabilidad de la seguridad contra accidentes.

El Contratista deberá, sin embargo, informar al Director de Obra de todos los planes de organización técnica de la Obra, así como de la procedencia de los materiales y cumplimentar cuantas órdenes le dé éste en relación con datos extremos.

En las obras por administración, el Contratista deberá dar cuenta diaria al Director de Obra de la admisión de personal, compra de materiales, adquisición o alquiler de elementos auxiliares y cuantos gastos haya de efectuar. Para los contratos de trabajo, compra de material o alquiler de elementos auxiliares, cuyos salarios, precios o cuotas sobrepasen en más de un 5% de los normales en el mercado, solicitará la aprobación previa del Director de Obra, quien deberá responder dentro de los ocho días siguientes al de la petición, salvo casos de reconocida urgencia, en los que se dará cuenta posteriormente.

901.5.- Subcontratación de obras

Salvo que el contrato disponga lo contrario o que de su naturaleza y condiciones se deduzca que la Obra ha de ser ejecutada directamente por el adjudicatario, podrá éste concertar con terceros la realización de determinadas unidades de obra, dando conocimiento por escrito al Director de Obra del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes de obra a realizar y sus condiciones económicas, a fin de que aquel lo autorice previamente.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente | Fecha
30843 | SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

901.6.- Plazo de ejecución

Los plazos de ejecución, total y parciales, indicados en el contrato, se empezarán a contar a partir de la fecha de replanteo.

El Contratista estará obligado a cumplir con los plazos que se señalen en el contrato para la ejecución de las obras y que serán improrrogables.

No obstante lo anteriormente indicado, los plazos podrán ser objeto de modificaciones cuando así resulte por cambios determinados por el Director de Obra, debidos a exigencias de la realización de las obras y siempre que tales cambios influyan realmente en los plazos señalados en el contrato.

Si por cualquier causa, ajena por completo al Contratista, no fuera posible empezar los trabajos en la fecha prevista o tuvieran que ser suspendidos una vez empezados, se concederá por el Director de Obra, la prórroga estrictamente necesaria.

901.7.- Recepción definitiva

Una vez terminadas las obras y a los quince días siguientes a la petición del Contratista, se hará la recepción definitiva de las mismas por el Contratante, requiriendo para ello la presencia del Director de Obra y del representante del Contratista, levantándose la correspondiente Acta por duplicado, en la que se

hará constar la conformidad de los trabajos realizados. Dicha Acta será firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista y ratificada por el Contratante y el Contratista, dándose la Obra por recibida si se ha ejecutado correctamente de acuerdo con las especificaciones dadas en el Pliego de Condiciones Técnicas y en el Proyecto correspondiente.

901.8.- Disposición final

La concurrencia o cualquier Subasta, Concurso o Concurso-Subasta cuyo Proyecto incluya el presente Pliego de Condiciones Generales, presupone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.

Antequera, 30 de Abril de 2010

Los autores del proyecto,

Fdo. IGNACIO SANTA-CRUZ DURÁN

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Nº Colegiado: 4.868

Fdo. IGNACIO SANTA-CRUZ RUIZ

Ingeniero Industrial

Nº Colegiado: 1861

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA

Expediente	Fecha
30843	SEVILLA 30/06/2010

V I S A D O

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

CUADRO DE PRECIOS Nº1

CUADRO DE PRECIOS 1

RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 01 EXCAVACIONES Y DEMOLICIONES			
01.01	M2	**Demolición de pav. hormigón con martillo hidr.** Demolición de pavimento de hormigón con martillo hidráulico, incluso carga y transporte a vertedero hasta un radio de 10 km.	7,09
		SIETE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
01.02	Ml	**Levante de bordillo compresor** Levante de bordillo colocado sobre hormigón con martillo compresor, incluso carga y transporte a vertedero hasta un radio de 10 km.	3,98
		TRES EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C02 PAVIMENTACION			
02.01	ml	**Pavimento Tipo 2.3** Pavimento Tipo 2 realizado sobre acera previo levantado de bodillo, compuesto por ensanche de firme en 1,50 m con solera de hormigón de 16 cm de espesor medio y terminación doble capa slurry color, a elegir por la propiedad, en 2,10 m. de anchura. Incluso preparación y compactación de la superficie base existente, armadura con malla electrosoldada con acero corrugado B500T D=6 mm, en cuadricula 15x15, pp solapes, alambre de atar, separadores y medios auxiliares.	65,66
		SESENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
02.02	ml	**Pavimento Tipo 2.4** Pavimento Tipo 2 realizado sobre acera previo levantado de bodillo, compuesto por ensanche de firme en 0,30 m con solera de hormigón de 16 cm de espesor medio y terminación doble capa slurry color, a elegir por la propiedad, en 2,10 m. de anchura. Incluso preparación y compactación de la superficie base existente, armadura con malla electrosoldada con acero corrugado B500T D=6 mm, en cuadricula 15x15, pp solapes, alambre de atar, separadores y medios auxiliares.	30,89
		TREINTA EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
02.03	ml	**Pavimento Tipo 4.1** Pavimento Tipo 4 compuesto por doble capa slurry color, a elegir por la propiedad, en 1,50 m. de anchura. Incluso parte proporcional de marcado y medios auxiliares.	15,86
		QUINCE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
02.04	ml	**Pavimento Tipo 4.2** Pavimento Tipo 4 compuesto por doble capa slurry color, a elegir por la propiedad, en 2,35 m. de anchura. Incluso parte proporcional de marcado y medios auxiliares.	24,84
		VEINTICUATRO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
02.05	ml	**Pavimento Tipo 4.3** Pavimento Tipo 4 compuesto por doble capa slurry color, a elegir por la propiedad, en 2,10 m. de anchura. Incluso parte proporcional de marcado y medios auxiliares.	22,20
		VEINTIDOS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
02.08	ml	**Pavimento Tipo 7.3** Pavimento Tipo 7 realizado sobre acera o asfalto previa demolición del mismo, compuesto por formación de firme con solera de hormigón de 16 cm de espesor medio en una anchura de 7,70m. y terminación doble capa slurry color, a elegir por la propiedad, en 2,20 m. de anchura. Previo corte de pavimento existente. Incluso preparación y compactación de la base existente, armadura con malla electrosoldada con acero corrugado B500T D=6 mm, en cuadricula 15x15, pp solapes, alambre de atar, separadores y medios auxiliares.	246,32
		DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
02.09	ml	**Pavimento Tipo 9.2** Pavimento Tipo 9 realizado sobre asfalto, con reposición del aglomerado y terminación con doble capa slurry color, a elegir por la propiedad, en 2,30 m. de anchura. Incluso parte proporcional de refino y compactación de la superficie base existente y medios auxiliares.	49,22
		CUARENTA Y NUEVE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	

CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente
Fecha
SEVILLA
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 1

RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 03 SEÑALIZACIÓN			
03.01	Ml	**Pintura blanca acrílica banda de 10 cm.** Pintura blanca acrílica repintada o de nueva aplicación en banda de 10 cm. de ancho, realmente pintado, incluso limpieza previa de superficie y premarcado.	0,51
		CERO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
03.02	Ml	**Señalización horizontal linea blanca de 30 cm** Marca vial reflexiva continua/discontinua blanca/amarilla, de 30 cm. de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acúosa con una dotación de 720 gr./m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr./m2, realmente pintado, incluso premarcaje.	1,03
		UN EUROS con TRES CÉNTIMOS	
03.03	M2	**Material plástico en frío en pasos de peatones, pictogr.y cebr.** Material plástico en frío convencional (dos componentes) en pasos de peatones, pictogramas, cebreados y líneas de parada y de ceda el paso, repintados o de nueva aplicación totalmente terminado.	14,69
		CATORCE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
03.04	u	**Elementos de señalizacion ZEBRA** Elemento separador de carriles de tráfico y bicicletas, tipo ZEBRA 13 de acuerdo a especificaciones de memoria del proyecto.	40,29
		CUARENTA EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
03.05	ud	**Señal normal L=70 cm. con Poste** Señal de lado 70 cm., de chapa, normal y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.	106,91
		CIENTO SEIS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
03.06	ud	**Señal normal L=70 cm.** Señal de lado 70 cm., normal, de chapa y troquelada, colocada.	38,31
		TREINTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C04 MOBILIARIO URBANO			
04.01	u	**Aparcabicis para 2 bicicletas** Aparcabicicletas para dos bicicletas según definición en memoria de proyecto. Totalmente colocado.	220,00
		DOSCIENTOS VEINTE EUROS	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

CUADRO DE PRECIOS 1

RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C05 VARIOS			
05.01	Ml	**Bord.horm.tipo A-1 bicapa, 35x15x12** Bordillo de hormigón tipo A-1, bicapa, color gris, de 35x15x12 cm, arista exterior biselada, colocado sobre solera de hormigón HM-15/20, de 10 a 15 cm de espesor, rejuntado y limpieza, sin incluir la excavación previa ni el relleno posterior.	19,20
		DIECINUEVE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
05.02	Ud	**Desplazamiento de farola**	350,00
		TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS	
05.03	Ud	**Desplazamiento de poste de señalización**	18,88
		DIECIOCHO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
05.04	Ud	**Desplazamiento de bolardos y papeleras**	22,03
		VEINTIDOS EUROS con TRES CÉNTIMOS	
05.05	ud	**Baliza circular 75x15 cm.** Baliza circular reflectante 75x15 cm., colocada.	22,88
		VEINTIDOS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
05.06	Ud	**Rebaje de bordillo o reparación de rebaje existente** Reparación de rebaje existente en pasos de peatones rebajando a nivel de calzada uno de los laterales, para su enlace con el carril bici o rebaje de bordillo final de aparcamiento para subida a acera.	71,57
		SETENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
05.07	m2	**Rebaje de acera en esquinas de calle** Rebaje de acera en esquina de calle junto a paso de peatones.	37,18
		TREINTA Y SIETE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
05.08	Ud	**Desplazamiento de absorbedor, incluso codo** Absorbedor con rejilla y boca, de ladrillo de 1/2 pié de espesor, de 70x70 cm. y 1m. de altura, incluso codo	324,79
		TRESCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
05.13	ud	**Drenaje en punto bajo** Drenaje de puntos bajos mediante imbornal de 50x30 incluso arqueta, rejilla de fundición de 50x30 y acometida a la red general de saneamiento.	865,39
		OCHOCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
05.14	m.	**Recorte del pavimento con sierra** Recorte de pavimento o firme con sierra, en firmes de mezcla bituminosa en caliente, mezcla drenante o tratamiento superficial, incluso barrido y limpieza por medios manuales.	1,60
		UN EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
05.16	m.	**Canaleta de PVC C/Rej.Peatones/TRASN.GRIS 500x130mm** Canaleta de drenaje superficial para zonas de carga ligera y pesada, formado por piezas prefabricadas de PVC de 500x130 mm. de medidas exteriores, sin pendiente incorporada y con rejilla-metálica o de PVC gris, colocadas, incluso con p.p. de piezas especiales y pequeño material, montado, nivelado y con p.p. de medios auxiliares. Incluso recibido a saneamiento.	43,58
		CUARENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
05.17	m2	**Borrado mediante fresado de señalización horizontal** Borrado de señalización horizontal, mediante fresado de superficie realmente pintada.	27,88
		VEINTISIETE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
05.19	ud	**P.A. de Reparación y remate de bordes de firme asfáltico** Partida alzada a justificar para reparación y remate de los bordes del firme asfaltico en cada una de las reparaciones, rebajes y remates de bordillos afectados por las obras.	10.000,00
		DIEZ MIL EUROS	
05.20	ud	**P.A. de Reparación y remate de bordes de acerados** Partida alzada a justificar para reparación y remate de los bordes del acerado en cada una de las reparaciones, rebajes y remates de aceras y bordillos afectados por las obras.	2.000,00
		DOS MIL EUROS	

CUADRO DE PRECIOS 1

RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD			
06.01	Ud	SEGURIDAD Y SALUD	7.500,00
		SIETE MIL QUINIENTOS EUROS	

CUADRO DE PRECIOS 1

RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 07 CONTROL DE CALIDAD			
07.01	Ud	CONTROL DE CALIDAD	7.500,00
		SIETE MIL QUINIENTOS EUROS	

CUADRO DE PRECIOS 1

RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 08 GESTIÓN DE RESIDUOS			
08.01	Ud	Gestión de Residuos	924,97
		NOVECIENTOS VEINTICUATRO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

CUADRO DE PRECIOS Nº2

CUADRO DE PRECIOS 2

RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO C01 EXCAVACIONES Y DEMOLICIONES

01.01 M2 **Demolición de pav. hormigón con martillo hidr.**

Demolición de pavimento de hormigón con martillo hidráulico, incluso carga y transporte a vertedero hasta un radio de 10 km.

Mano de obra	1,48
Maquinaria	4,37
Resto de obra y materiales	1,34
TOTAL PARTIDA	**7,19**

01.02 Ml **Levante de bordillo compresor**

Levante de bordillo colocado sobre hormigón con martillo compresor, incluso carga y transporte a vertedero hasta un radio de 10 km.

Mano de obra	1,29
Maquinaria	2,60
Resto de obra y materiales	0,16
TOTAL PARTIDA	**4,05**

CUADRO DE PRECIOS 2

RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO C02 PAVIMENTACION

02.01 ml **Pavimento Tipo 2.3**

Pavimento Tipo 2 realizado sobre acera previo levantado de bodillo, compuesto por ensanche de firme en 1,50 m con solera de hormigón de 16 cm de espesor medio y terminación doble capa slurry color, a elegir por la propiedad, en 2,10 m. de anchura. Incluso preparación y compactación de la superficie base existente, armadura con malla electrosoldada con acero corrugado B500T D=6 mm, en cuadricula 15x15, pp solapes, alambre de atar, separadores y medios auxiliares.

Mano de obra	10,16
Maquinaria	0,09
Resto de obra y materiales	55,40
TOTAL PARTIDA	**65,66**

02.02 ml **Pavimento Tipo 2.4**

Pavimento Tipo 2 realizado sobre acera previo levantado de bodillo, compuesto por ensanche de firme en 0,30 m con solera de hormigón de 16 cm de espesor medio y terminación doble capa slurry color, a elegir por la propiedad, en 2,10 m. de anchura. Incluso preparación y compactación de la superficie base existente, armadura con malla electrosoldada con acero corrugado B500T D=6 mm, en cuadricula 15x15, pp solapes, alambre de atar, separadores y medios auxiliares.

Mano de obra	5,33
Maquinaria	0,02
Resto de obra y materiales	25,55
TOTAL PARTIDA	**30,89**

02.03 ml **Pavimento Tipo 4.1**

Pavimento Tipo 4 compuesto por doble capa slurry color, a elegir por la propiedad, en 1,50 m. de anchura. Incluso parte proporcional de marcado y medios auxiliares.

Mano de obra	2,94
Resto de obra y materiales	12,92
TOTAL PARTIDA	**15,86**

02.04 ml **Pavimento Tipo 4.2**

Pavimento Tipo 4 compuesto por doble capa slurry color, a elegir por la propiedad, en 2,35 m. de anchura. Incluso parte proporcional de marcado y medios auxiliares.

Mano de obra	4,61
Resto de obra y materiales	20,23
TOTAL PARTIDA	**24,84**

02.05 ml **Pavimento Tipo 4.3**

Pavimento Tipo 4 compuesto por doble capa slurry color, a elegir por la propiedad, en 2,10 m. de anchura. Incluso parte proporcional de marcado y medios auxiliares.

Mano de obra	4,12
Resto de obra y materiales	18,08
TOTAL PARTIDA	**22,20**

02.08 ml **Pavimento Tipo 7.3**

Pavimento Tipo 7 realizado sobre acera o asfalto previa demolición del mismo, compuesto por formación de firme con solera de hormigón de 16 cm de espesor medio en una anchura de 7,70m. y terminación doble capa slurry color, a elegir por la propiedad, en 2,20 m. de anchura. Previo corte de pavimento existente. Incluso preparación y compactación de la base existente, armadura con malla electrosoldada con acero corrugado B500T D=6 mm, en cuadricula 15x15, pp solapes, alambre de atar, separadores y medios auxiliares.

Mano de obra	35,34
Maquinaria	0,46
Resto de obra y materiales	210,52
TOTAL PARTIDA	**246,32**

CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente
Fecha
SEVILLA
VISADO

02.09 **ml Pavimento Tipo 9.2**

Pavimento Tipo 9 realizado sobre asfalto, con reposición del aglomerado y terminación con doble capa slurry color, a elegir por la propiedad, en 2,30 m. de anchura. Incluso parte proporcional de refino y compactación de la superficie base existente y medios auxiliares.

Mano de obra	6,09
Maquinaria	3,92
Resto de obra y materiales	39,21
TOTAL PARTIDA	**49,22**

CUADRO DE PRECIOS 2

RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 03 SEÑALIZACIÓN

03.01 Ml Pintura blanca acrílica banda de 10 cm.

Pintura blanca acrílica repintada o de nueva aplicación en banda de 10 cm. de ancho, realmente pintado, incluso limpieza previa de superficie y premarcado.

Mano de obra	0,06
Maquinaria	0,10
Resto de obra y materiales	0,35
TOTAL PARTIDA	**0,51**

03.02 Ml Señalización horizontal linea blanca de 30 cm

Marca vial reflexiva continua/discontinua blanca/amarilla, de 30 cm. de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acúosa con una dotación de 720 gr./m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr./m2, realmente pintado, incluso premarcaje.

Mano de obra	0,26
Maquinaria	0,17
Resto de obra y materiales	0,60
TOTAL PARTIDA	**1,03**

03.03 M2 Material plástico en frío en pasos de peatones, pictogr.y cebr.

Material plástico en frío convencional (dos componentes) en pasos de peatones, pictogramas, cebreados y líneas de parada y de ceda el paso, repintados o de nueva aplicación totalmente terminado.

Mano de obra	0,59
Resto de obra y materiales	14,10
TOTAL PARTIDA	**14,69**

03.04 u Elementos de señalizacion ZEBRA

Elemento separador de carriles de tráfico y bicicletas, tipo ZEBRA 13 de acuerdo a especificaciones de memoria del proyecto.

Mano de obra	3,29
Resto de obra y materiales	37,00
TOTAL PARTIDA	**40,29**

03.05 ud Señal normal L=70 cm. con Poste

Señal de lado 70 cm., de chapa, normal y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.

Mano de obra	26,96
Maquinaria	2,09
Resto de obra y materiales	77,86
TOTAL PARTIDA	**106,91**

03.06 ud Señal normal L=70 cm.

Señal de lado 70 cm., normal, de chapa y troquelada, colocada.

Mano de obra	12,75
Resto de obra y materiales	25,56
TOTAL PARTIDA	**38,31**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30/06/2010
VISADO

CUADRO DE PRECIOS 2

RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO C04 MOBILIARIO URBANO

04.01 u **Aparcabicis para 2 bicicletas**

Aparcabicicletas para dos bicicletas según definición en memoria de proyecto. Totalmente colocado.

Resto de obra y materiales	220,00
TOTAL PARTIDA	**220,00**

CUADRO DE PRECIOS 2

RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO C05 VARIOS

05.01 Ml **Bord.horm.tipo A-1 bicapa, 35x15x12**

Bordillo de hormigón tipo A-1, bicapa, color gris, de 35x15x12 cm, arista exterior biselada, colocado sobre solera de hormigón HM-15/20, de 10 a 15 cm de espesor, rejuntado y limpieza, sin incluir la excavación previa ni el relleno posterior.

Mano de obra	9,39
Resto de obra y materiales	9,81
TOTAL PARTIDA	**19,20**

05.02 Ud **Desplazamiento de farola**

Resto de obra y materiales	350,00
TOTAL PARTIDA	**350,00**

05.03 Ud **Desplazamiento de poste de señalización**

Mano de obra	10,21
Maquinaria	7,52
Resto de obra y materiales	1,15
TOTAL PARTIDA	**18,88**

05.04 Ud **Desplazamiento de bolardos y papeleras**

Mano de obra	13,27
Maquinaria	7,52
Resto de obra y materiales	1,24
TOTAL PARTIDA	**22,03**

05.05 ud **Baliza circular 75x15 cm.**

Baliza circular reflectante 75x15 cm., colocada.

Mano de obra	2,04
Resto de obra y materiales	20,84
TOTAL PARTIDA	**22,88**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

05.06 Ud **Rebaje de bordillo o reparación de rebaje existente**

Reparación de rebaje existente en pasos de peatones rebajando a nivel de calzada uno de los laterales, para su enlace con el carril bici o rebaje de bordillo final de aparcamiento para subida a acera.

Mano de obra	24,81
Maquinaria	12,46
Resto de obra y materiales	34,30
TOTAL PARTIDA	**71,57**

05.07 m2 **Rebaje de acera en esquinas de calle**

Rebaje de acera en esquina de calle junto a paso de peatones.

Mano de obra	14,93
Maquinaria	3,04
Resto de obra y materiales	19,21
TOTAL PARTIDA	**37,18**

05.08 Ud **Desplazamiento de absorbedor, incluso codo**

Absorbedor con rejilla y boca, de ladrillo de 1/2 pié de espesor, de 70x70 cm. y 1m. de altura, incluso codo

Mano de obra	76,32
Maquinaria	33,62
Resto de obra y materiales	214,85
TOTAL PARTIDA	**324,79**

05.13 ud **Drenaje en punto bajo**

Drenaje de puntos bajos mediante imbornal de 50x30 incluso arqueta, rejilla de fundición de 50x30 y acometida a la red general de saneamiento.

Mano de obra	663,40
Maquinaria	41,75
Resto de obra y materiales	160,24
TOTAL PARTIDA	**865,39**

05.14 **m. Recorte del pavimento con sierra**

Recorte de pavimento o firme con sierra, en firmes de mezcla bituminosa en caliente, mezcla drenante o tratamiento superficial, incluso barrido y limpieza por medios manuales.

Mano de obra	1,18
Maquinaria	0,42
TOTAL PARTIDA	**1,60**

05.16 **m. Canaleta de PVC C/Rej.Peatones/TRASN.GRIS 500x130mm**

Canaleta de drenaje superficial para zonas de carga ligera y pesada, formado por piezas prefabricadas de PVC de 500x130 mm. de medidas exteriores, sin pendiente incorporada y con rejilla metálica o de PVC gris, colocadas, incluso con p.p. de piezas especiales y pequeño material, montado, nivelado y con p.p. de medios auxiliares. Incluso recibido a saneamiento.

Mano de obra	13,43
Resto de obra y materiales	30,15
TOTAL PARTIDA	**43,58**

05.17 **m2 Borrado mediante fresado de señalización horizontal**

Borrado de señalización horizontal, mediante fresado de superficie realmente pintada.

Mano de obra	17,61
Maquinaria	9,46
Resto de obra y materiales	0,81
TOTAL PARTIDA	**27,88**

05.19 **ud P.A. de Reparación y remate de bordes de firme asfáltico**

Partida alzada a justificar para reparación y remate de los bordes del firme asfaltico en cada una de las reparaciones, rebajes y remates de bordillos afectados por las obras.

Resto de obra y materiales	10.000,00
TOTAL PARTIDA	**10.000,00**

05.20 **ud P.A. de Reparación y remate de bordes de acerados**

Partida alzada a justificar para reparación y remate de los bordes del acerado en cada una de las reparaciones, rebajes y remates de aceras y bordillos afectados por las obras.

Resto de obra y materiales	2.000,00
TOTAL PARTIDA	**2.000,00**

CUADRO DE PRECIOS 2

RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD			
06.01	Ud	SEGURIDAD Y SALUD	
		TOTAL PARTIDA	**7.500,00**

CUADRO DE PRECIOS 2

RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 07 CONTROL DE CALIDAD			
07.01	Ud	CONTROL DE CALIDAD	
		TOTAL PARTIDA	**7.500,00**

CUADRO DE PRECIOS 2

RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 08 GESTIÓN DE RESIDUOS			
08.01	Ud	Gestión de Residuos	
		TOTAL PARTIDA	**924,97**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA

Expediente	Fecha
30843	SEVILLA 30/06/2010

V I S A D O

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C01 EXCAVACIONES Y DEMOLICIONES								
01.01	**M2 Demolición de pav. hormigón con martillo hidr.**								
	Demolición de pavimento de hormigón con martillo hidráulico, incluso carga y transporte a vertedero hasta un radio de 10 km.								
	Pavimento tipo 7.3	1			7,700	200,200		=C02 02.08	
							200,20	7,19	1.439,44
01.02	**Ml Levante de bordillo compresor**								
	Levante de bordillo colocado sobre hormigón con martillo compresor, incluso carga y transporte a vertedero hasta un radio de 10 km.								
	Pavimento Tipo 2.3					87,000		=C02 02.01	
	Pavimento Tipo 2.4					158,000		=C02 02.02	
							245,00	4,05	992,25
	TOTAL CAPÍTULO C01 EXCAVACIONES Y DEMOLICIONES								**2.431,69**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C02 PAVIMENTACION								
02.01	**ml Pavimento Tipo 2.3**								
	Pavimento Tipo 2 realizado sobre acera previo levantado de bodillo, compuesto por ensanche de firme en 1,50 m con solera de hormigón de 16 cm de espesor medio y terminación doble capa slurry color, a elegir por la propiedad, en 2,10 m. de anchura. Incluso preparación y compactación de la superficie base existente, armadura con malla electrosoldada con acero corrugado B500T D=6 mm, en cuadricula 15x15, pp solapes, alambre de atar, separadores y medios auxiliares.								
	Tramo 2.7	1		81,00			81,00		
	Tramo 3.4	1		6,00			6,00		
								87,00	65,66	5.712,42
02.02	**ml Pavimento Tipo 2.4**								
	Pavimento Tipo 2 realizado sobre acera previo levantado de bodillo, compuesto por ensanche de firme en 0,30 m con solera de hormigón de 16 cm de espesor medio y terminación doble capa slurry color, a elegir por la propiedad, en 2,10 m. de anchura. Incluso preparación y compactación de la superficie base existente, armadura con malla electrosoldada con acero corrugado B500T D=6 mm, en cuadricula 15x15, pp solapes, alambre de atar, separadores y medios auxiliares.								
	Tramo 2.8	1		61,00			61,00		
	Tramo 4.1	1		97,00			97,00		
								158,00	30,89	4.880,62
02.03	**ml Pavimento Tipo 4.1**								
	Pavimento Tipo 4 compuesto por doble capa slurry color, a elegir por la propiedad, en 1,50 m. de anchura. Incluso parte proporcional de marcado y medios auxiliares.								
	Tramo 2.6	1		32,00			32,00		
								32,00	15,86	507,52
02.04	**ml Pavimento Tipo 4.2**								
	Pavimento Tipo 4 compuesto por doble capa slurry color, a elegir por la propiedad, en 2,35 m. de anchura. Incluso parte proporcional de marcado y medios auxiliares.								
	Tramo 1.1	1		231,00			231,00		
	Tramo 1.2	1		90,00			90,00		
	Tramo 2.1	1		535,00			535,00		
	Tramo 2.2	1		235,00			235,00		
	Tramo 2.3	1		167,00			167,00		
	Tramo 2.4	1		234,00			234,00		
	Tramo 2.5	1		205,00			205,00		
	Tramo 2.9	1		3,00			3,00		
	Tramo 2.10	1		237,00			237,00		
	Tramo 2.11	1		271,00			271,00		
	Tramo 3.1	1		318,00			318,00		
	Tramo 3.2	1		92,00			92,00		
	Tramo 3.5	1		82,00			82,00		
	Tramo 4.3	1		145,00			145,00		
	Tramo 4.5	1		106,00			106,00		
	Tramo 4.7	1		93,00			93,00		
								3.044,00	24,84	75.612,96
02.05	**ml Pavimento Tipo 4.3**								
	Pavimento Tipo 4 compuesto por doble capa slurry color, a elegir por la propiedad, en 2,10 m. de anchura. Incluso parte proporcional de marcado y medios auxiliares.								
	Tramo 4.4	1		111,00			111,00		
								111,00	22,20	2.464,20

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Fecha
VISADO

02.08	**ml Pavimento Tipo 7.3**						
	Pavimento Tipo 7 realizado sobre acera o asfalto previa demolición del mismo, compuesto por formación de firme con solera de hormigón de 16 cm de espesor medio en una anchura de 7,70m. y terminación doble capa slurry color, a elegir por la propiedad, en 2,20 m. de anchura. Previo corte de pavimento existente. Incluso preparación y compactación de la base existente, armadura con malla electrosoldada con acero corrugado B500T D=6 mm, en cuadricula 15x15, pp solapes, alambre de atar, separadores y medios auxiliares.						
	Tramo 2.10	1	7,00	7,00			
	Tramo 3.3	1	6,00	6,00			
	Tramo 3.6	1	7,00	7,00			
	Tramo 4.2	1	6,00	6,00			
					26,00	246,32	6.404,32
02.09	**ml Pavimento Tipo 9.2**						
	Pavimento Tipo 9 realizado sobre asfalto, con reposición del aglomerado y terminación con doble capa slurry color, a elegir por la propiedad, en 2,30 m. de anchura. Incluso parte proporcional de refino y compactación de la superficie base existente y medios auxiliares.						
	Tramo 1.3	1	37,00	37,00			
	Tramo 4.6	1	358,00	358,00			
	Tramo 4.7	1	525,08	525,08			
					920,08	49,22	45.286,34
	TOTAL CAPÍTULO C02 PAVIMENTACION..... 140.868,38						

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C03 SEÑALIZACIÓN								
03.01	**Ml Pintura blanca acrílica banda de 10 cm.**								
	Pintura blanca acrílica repintada o de nueva aplicación en banda de 10 cm. de ancho, realmente pintado, incluso limpieza previa de superficie y premarcado.								
	Continua	2	3.463,000			6.926,000			
	Discontinua	1	3.463,000		0,500	1.731,500			
							8.657,50	0,51	4.415,33
03.02	**Ml Señalización horizontal linea blanca de 30 cm**								
	Marca vial reflexiva continua/discontinua blanca/amarilla, de 30 cm. de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acúosa con una dotación de 720 gr./m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr./m2, realmente pintado, incluso premarcaje.								
	Paso peatones	1	0,50			13,00	=C02	02.08	
							13,00	1,03	13,39
03.03	**M2 Material plástico en frío en pasos de peatones, pictogr.y cebr.**								
	Material plástico en frío convencional (dos componentes) en pasos de peatones, pictogramas, cebreados y líneas de parada y de ceda el paso, repintados o de nueva aplicación totalmente terminado.								
		400				400,000			
							400,00	14,69	5.876,00
03.04	**u Elementos de señalizacion ZEBRA**								
	Elemento separador de carriles de tráfico y bicicletas, tipo ZEBRA 13 de acuerdo a especificaciones de memoria del proyecto.								
	Tramo 1	79				79,00			
	Tramo 2	1020				1.020,00			
	Tramo 3	190				190,00			
							1.289,00	40,29	51.933,81
03.05	**ud Señal normal L=70 cm. con Poste**								
	Señal de lado 70 cm., de chapa, normal y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.								
	Tramo 1	12				12,00			
	Tramo 2	44				44,00			
	Tramo 3	17				17,00			
	Tramo 4	12				12,00			
							85,00	106,91	9.087,35
03.06	**ud Señal normal L=70 cm.**								
	Señal de lado 70 cm., normal, de chapa y troquelada, colocada.								
		35				35,00			
							35,00	38,31	1.340,85
	TOTAL CAPÍTULO C03 SEÑALIZACIÓN..... 72.666,73								

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30/06/2010
Fecha SEVILLA
VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C04 MOBILIARIO URBANO								
04.01	**u Aparcabicis para 2 bicicletas**								
	Aparcabicicletas para dos bicicletas según definición en memoria de proyecto. Totalmente colocado.								
	Tramo 1	1	10,00			10,00			
	Tramo 2	1	16,00			16,00			
	Tramo 5	1	8,00			8,00			
	Tramo 6	1	16,00			16,00			
							50,00	220,00	11.000,00
	TOTAL CAPÍTULO C04 MOBILIARIO URBANO								**11.000,00**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C05 VARIOS								
05.01	**Ml Bord.horm.tipo A-1 bicapa, 35x15x12**								
	Bordillo de hormigón tipo A-1, bicapa, color gris, de 35x15x12 cm, arista exterior biselada, colocado sobre solera de hormigón HM-15/20, de 10 a 15 cm de espesor, rejuntado y limpieza, sin incluir la excavación previa ni el relleno posterior.								
	Tramo 1	1	16,000			16,000			
	Pavimento Tipo 2.3	1				87,000		=C02	02.01
	Pavimento Tipo 2.4	1				158,000		=C02	02.02
							261,00	19,20	5.011,20
05.02	**Ud Desplazamiento de farola**								
	Tramo 4	7				7,00			
							7,00	350,00	2.450,00
05.03	**Ud Desplazamiento de poste de señalización**								
	Tramo 1	1				1,00			
	Tramo 3	3				3,00			
	Tramo 4	1				1,00			
							5,00	18,88	94,40
05.04	**Ud Desplazamiento de bolardos y papeleras**								
	Tramo 1	2				2,00			
	Tramo 2	1				1,00			
	Tramo 3	1				1,00			
	Tramo 4								
							4,00	22,03	88,12
05.05	**ud Baliza circular 75x15 cm.**								
	Baliza circular reflectante 75x15 cm., colocada.								
	Tramo 1	6				6,00			
	Tramo 5	5				5,00			
							11,00	22,88	251,68
05.06	**Ud Rebaje de bordillo o reparación de rebaje existente**								
	Reparación de rebaje existente en pasos de peatones rebajando a nivel de calzada uno de los laterales, para su enlace con el carril bici o rebaje de bordillo final de aparcamiento para subida a acera.								
	Tramo 1	2				2,00			
	Tramo 2	28				28,00			
	Tramo 3	2				2,00			
	Tramo 4	3				3,00			
							35,00	71,57	2.504,95
05.07	**m2 Rebaje de acera en esquinas de calle**								
	Rebaje de acera en esquina de calle junto a paso de peatones.								
	Tramo 2	1	11,50	2,25		25,88			
	Tramo 2	1	5,50	2,25		12,38			
							38,26	37,18	1.422,51
05.08	**Ud Desplazamiento de absorbedor, incluso codo**								
	Absorbedor con rejilla y boca, de ladrillo de 1/2 pié de espesor, de 70x70 cm. y 1m. de altura, incluso codo								
	Tramo 4	1				1,000			
							1,00	324,79	324,79

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 33843 Fecha SEVILLA 30/09/2010
VISADO

05.13	**ud Drenaje en punto bajo**					
	Drenaje de puntos bajos mediante imbornal de 50x30 incluso arqueta, rejilla de fundición de 50x30 y acometida a la red general de saneamiento.					
		1	1,00			
				1,00	865,39	865,39
05.14	**m. Recorte del pavimento con sierra**					
	Recorte de pavimento o firme con sierra, en firmes de mezcla bituminosa en caliente, mezcla drenante o tratamiento superficial, incluso barrido y limpieza por medios manuales.					
	Pavimento 7.3	1	26,00	=C02	02.08	
	Pavimento 9.2	1	920,08	=C02	02.09	
				946,08	1,60	1.513,73
05.16	**m. Canaleta de PVC C/Rej.Peatones/TRASN.GRIS 500x130mm**					
	Canaleta de drenaje superficial para zonas de carga ligera y pesada, formado por piezas prefabricadas de PVC de 500x130 mm. de medidas exteriores, sin pendiente incorporada y con rejillametálica o de PVC gris, colocadas, incluso con p.p. de piezas especiales y pequeño material, montado, nivelado y con p.p. de medios auxiliares. Incluso recibido a saneamiento.					
		2 7,00	14,00			
				14,00	43,58	610,12
05.17	**m2 Borrado mediante fresado de señalización horizontal**					
	Borrado de señalización horizontal, mediante fresado de superficie realmente pintada.					
				5,00	27,88	139,40
05.19	**ud P.A. de Reparación y remate de bordes de firme asfáltico**					
	Partida alzada a justificar para reparación y remate de los bordes del firme asfaltico en cada una de las reparaciones, rebajes y remates de bordillos afectados por las obras.					
				1,00	10.000,00	10.000,00
05.20	**ud P.A. de Reparación y remate de bordes de acerados**					
	Partida alzada a justificar para reparación y remate de los bordes del acerado en cada una de las reparaciones, rebajes y remates de aceras y bordillos afectados por las obras.					
				1,00	2.000,00	2.000,00
	TOTAL CAPÍTULO C05 VARIOS					**27.276,29**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD								
06.01	**Ud SEGURIDAD Y SALUD**								
							1,00	7.500,00	7.500,00
	TOTAL CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD								**7.500,00**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 07 CONTROL DE CALIDAD								
07.01	**Ud CONTROL DE CALIDAD**								
							1,00	7.500,00	7.500,00
	TOTAL CAPÍTULO 07 CONTROL DE CALIDAD								**7.500,00**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C08 GESTIÓN DE RESIDUOS								
08.01	**Ud Gestión de Residuos**								
							1,00	924,97	924,97
	TOTAL CAPÍTULO C08 GESTIÓN DE RESIDUOS								**924,97**
	TOTAL								**270.168,05**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
ANDALUCIA

Expediente	Fecha
30843	SEVILLA 30/06/2010

V I S A D O

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

RED CICLISTA DE ANTEQUERA CIUDAD 21

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	EXCAVACIONES Y DEMOLICIONES	2.431,69	0,90
2	PAVIMENTACION	140.868,38	52,14
3	SEÑALIZACIÓN	72.666,73	26,90
4	MOBILIARIO URBANO	11.000,00	4,07
5	VARIOS	27.276,29	10,10
6	SEGURIDAD Y SALUD	7.500,00	2,78
7	CONTROL DE CALIDAD	7.500,00	2,78
8	GESTIÓN DE RESIDUOS	924,97	0,34

		TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**270.168,06**
13,00% Gastos generales		35.121,85	
6,00% Beneficio industrial		16.210,08	
		SUMA DE G.G. y B.I.	51.331,93
Campaña sensibilización uso bicicleta y Ordenanzas		12.500,00	
		SUMA	12.500,00
18,00% I.V.A.			60.120,00
		TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	**394.119,99**

HONORARIOS DE INGENIERO

Proyecto	5,00% s/ P.E.M.	13.508,40	
I.V.A.	18,00% s/ proyecto	2.431,51	
		TOTAL HONORARIOS PROYECTO	15.939,91
Dirección de obra	5,00% s/ P.E.M.	13.508,40	
I.V.A.	18,00% s/ dirección	2.431,51	
		TOTAL HONORARIOS DIRECCIÓN	15.939,91
		TOTAL HONORARIOS INGENIERO	**31.879,82**
		TOTAL HONORARIOS	**31.879,82**
		TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**425.999,81**

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS VEINTICINCO MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O
Ayuntamiento de Antequera

Antequera, a 30 de Abril de 2010.

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos redactor del proyecto

El Coordinadoror del Proyecto

Santa-Cruz Consultores SL

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente: 30843
Fecha: SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

INDICE GENERAL

1. MEMORIA

2. ANEJOS A LA MEMORIA

3. PLANOS

4. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

5. PRESUPUESTO

INDICE DE LA MEMORIA

1. MEMORIA 1
1.1. CONSIDERACIONES GENERALES 1
1.2. IDENTIFICACIÓN Y EMPLAZAMIENTO 2
1.3. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS 2
1.4. OBJETIVO Y FINALIDAD 2
1.5. PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA 2
1.6. OBLIGATORIEDAD DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 3
1.7. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA 3
1.8. RIESGOS 3
1.8.1. RIESGOS PROFESIONALES 3
1.8.2. RIESGOS A TERCEROS 4
1.9. PREVENCIÓN DE RIESGOS 5
1.9.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES 5
1.9.2. PROTECCIONES COLECTIVAS 5
1.10. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS 5
1.11. SERVICIOS TÉCNICOS DE SEGURIDAD Y SALUD. FORMACIÓN DEL PERSONAL EN SEGURIDAD Y PRIMEROS AUXILIOS. 6
1.12. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS 6
1.12.1. BOTIQUINES 6
1.12.2. ASISTENCIA A ACCIDENTADOS 7
1.12.3. RECONOCIMIENTO MÉDICO 7
1.13. DOCUMENTOS DEL ESTUDIO 7

1. MEMORIA

1.1. CONSIDERACIONES GENERALES

El objeto de este Estudio de Seguridad y Salud es establecer, durante la construcción de la obra “Construcción de Carril-Bici Ciudad 21 /2.009 en Antequera (Málaga)”, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, de las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, y correcciones posteriores, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo, en los proyectos de Edificación y Obras Públicas de determinadas características, entre las que se encuentra el presente.

CANALES Y PUERTOS.
UCIA
Expediente
Fecha
30843
30/06/2010
V I S A D O

El alcance del presente Estudio se extiende a todos los medios materiales y humanos, que intervengan directa o indirectamente en la ejecución de la obra, incluyendo no sólo los del contratista adjudicatario sino también a los de los posibles subcontratistas, debidamente autorizados por la Dirección Facultativa.

El presente Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo intenta marcar una normativa de equipamiento, funcionalidad y manejo de maquinarias y herramientas, así como de los restantes medios de seguridad y conducta del personal de obra, al objeto de la prevención de accidentes de trabajo y la realización de éste en las mejores condiciones posibles.

Se ha redactado de manera que en su MEMORIA se estudian los tipos de trabajo, sus riesgos y la forma de prevenir éstos, así como las restantes circunstancias de la función laboral.

Han sido estudiadas separadamente las características de los trabajos y el manejo de la máquina e emplear, de tal manera que mediante el uso y consulta de éste documento, en cualquier momento durante la realización de los trabajos, o antes del inicio de los mismos, se puedan adoptar las medidas de prevención que nos aseguren la eliminación de los riesgos previsibles.

La interpretación de estas normas corresponde a personal calificado; jefes de obra, encargados y vigilantes de seguridad; de tal forma que mediante su estudio y análisis pueda ser convenientemente redactado el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

1.2. IDENTIFICACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Se refiere el presente Estudio de Seguridad y Salud a las obras de "Construcción de Carril-Bici Ciudad 21 /2.009 en Antequera (Málaga)", que se encuentra ubicada en el término municipal de Antequera, provincia de Málaga.

Tipo de Obra:	Viales – (Carril bici)
Situación:	Antequera
Promotor:	Ayuntamiento de Antequera
Proyectista:	Ignacio Santa-Cruz Durán Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Colegiado nº 4.868

El objetivo de este proyecto es la construcción de los primeros tramos en el municipio de vías ciclistas, para con ello, fomentar en la ciudad de Antequera el empleo de medios de transporte alternativos, más sostenibles y respetuosos con el medio ambiente. El proyecto comprende la descripción de las obras necesarias para reforzar el pavimento en calzada y el saneo de zonas blandoneadas, ejecutar el tramo de carril bici que discurre por calzada, la elevación de algunos de los pasos de calzada de mayor uso y la señalización viaria tras los trabajos, tanto marcas viales como la vertical necesaria para el tramo de carril bici ejecutado.

El proyecto tiene un total de 3.262m de carril bici,

1.3. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

El trazado discurre por viales de circulación del término municipal, así como por parques anexos a dichos viales. En principio no se prevé la interferencia de ningún servicio con las obras. En los casos en que se realizan pasos elevados se ha previsto que los mismos no afecten al drenaje del vial afectado.

1.4. OBJETIVO Y FINALIDAD

Es el objetivo del presente Estudio de Seguridad la prevención de todos los riesgos que indudablemente se producen en cualquier proceso laboral y está encaminado a proteger la integridad de las personas y los bienes, indicando y recomendando los medios y métodos que habrán de emplearse, así como las secuencias de los procesos laborales adecuados en cada trabajo específico, a fin de que contando con la colaboración de todas las personas que intervienen en los trabajos a conseguir un RIESGO NULO durante el desarrollo de los mismos.

Se atenderá especialmente a los trabajos de mayor riesgo como son los que se efectúan en excavaciones, terraplenados, firmes y trabajos eléctricos, circulación de maquinaria pesada y manejo de máquinas herramientas, y se cuidarán las medidas para las protecciones individuales y colectivas, señalizaciones, instalaciones provisionales de obra y primeros auxilios.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE ANDALUCIA
Expediente 30845
Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

1.5. PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA

El Presupuesto de Ejecución Material para las obras, reflejado en el Proyecto de Ejecución asciende a 270.168,06 €.

El plazo de ejecución máximo considerado para la terminación de las obras se ha estimado en seis (12) meses.

En cuanto a la mano de obra y en función de las características de la obra a ejecutar, se considera que el número de operarios que normalmente trabajarán en la obra será entre diez y veinte operarios.

1.6. OBLIGATORIEDAD DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, determina en el apartado 1 del Artículo 4 que en los proyectos de obra incluidos en los supuestos previstos en dicho apartado, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio de Seguridad y Salud.

Por lo tanto, comprobamos si se dan los supuestos siguientes:

a) Presupuesto Ejecución por Contrata (PEC) superior a 450.759,08 €

PEM = Presupuesto de Ejecución Material = 270.168,06 €

PEC = PEM + Gastos Generales + Beneficio Industrial +18 % IVA =

= 379.369,99 € -> **Menor del indicado**

b) La duración estimada de la obra es superior a 30 días o se emplea en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

Plazo de ejecución previsto = Trescientos sesenta y cinco (365) días -> **Superior al indicado**

N° de trabajadores previsto que trabajen simultáneamente = Veinte (20)

c) El volumen de mano de obra estimada es inferior a 500 trabajadores-día (suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra).

N° de trabajadores-día = Cuatrocientos (400) -> **Menor del indicado**

d) No es una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Como se da uno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1.997 se redacta el presente ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

1.7. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

La obra proyectada se divide en las siguientes unidades constructivas:

- Despeje y desbroce del terreno.
- Movimiento de tierras y demoliciones.
- Obras de fábrica y drenaje.
- Afirmado.
- Señalización
- Alumbrado público
- Obras de ordenación paisajística
- Reposición de servicios.

1.8. RIESGOS

1.8.1. RIESGOS PROFESIONALES

➢ **En demoliciones, desbroce y movimiento de tierras:**

- Atropellos por maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos.
- Colisiones y vuelcos.
- Caídas a distinto nivel.
- Desprendimientos.
- Polvo.
- Ruido.
- Cortes y golpes.
- Vibraciones.
- Proyección de partículas a los ojos.
- Desplome de taludes sobre máquinas.
- Deslizamiento de taludes.
- Deslizamiento de tierras y/o rocas.
- Desprendimientos por fallos en las entibaciones.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha 30/06/2010
V I S A D O

➢ **En estructuras, muros y obras de fábrica:**

- Golpes contra objetos.
- Caídas a distinto nivel.
- Heridas punzantes en pies y manos.
- Salpicaduras de hormigón en ojos.
- Erosiones y contusiones en manipulación.
- Atropellos por maquinaria.
- Atrapamientos por maquinaria.
- Heridas por máquinas cortadoras.

➢ **En afirmado, acerado y reposición de caminos:**

- Atropellos por maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos por maquinaria y vehículos.
- Colisiones y vuelcos.
- Por utilización de productos bituminosos.
- Salpicaduras.
- Polvo.
- Ruido.

➢ **En señalización y balizamiento:**

- Atropellos por maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos.
- Colisiones y vuelcos.
- Caídas de alturas.
- Caída de objetos.
- Cortes y golpes.

➢ **En trabajos eléctricos de alumbrado:**

- Atropellos por maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos.
- Colisiones y vuelcos.
- Caídas de alturas.
- Caída de objetos.
- Cortes y golpes.
- Interferencias con líneas eléctricas.
- Descargas eléctricas.
- Quemaduras por manejo de mecheros.
- Electrocución o quemaduras por mala protección de los cuadros eléctricos · por maniobras incorrectas en las líneas · por uso de herramientas sin aislamiento · por puenteo de los mecanismos de protección · por conexionados directos sin clavijas.
- Incendios por incorrecta instalación de la red eléctrica.

➢ **Riesgos producidos por agentes atmosféricos:**

- Viento, tormentas, agua, nieve, bajas temperaturas.

➢ **Riesgos eléctricos en general:**

- Interferencias con líneas eléctricas.
- Contactos eléctricos indirectos y/o directos.
- Los derivados de la caída de tensión en las líneas por sobrecarga.
- Mal funcionamiento de los mecanismos de protección.
- Mal comportamiento de las tomas de tierra.
- Derivados de maquinaria, conducciones, cuatros, etc., que utilizan o producen electricidad en la obra.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha 30/06/2010
V I S A D O

➢ **Riesgos de incendio:**

- En almacenes, vehículos, encofrados, talleres, etc…

1.8.2. RIESGOS A TERCEROS

Producidos por los enlaces con las calles o caminos del entorno habrá riesgos derivados de la obra, fundamentalmente por circulación de vehículos, al tener que realizar desvíos provisionales y pasos alternativos.

Los caminos y calles actuales que cruzan el terreno de la futura obra entrañan un riesgo, debido a la circulación de personas ajenas, una vez iniciados los trabajos.

1.9. PREVENCIÓN DE RIESGOS

1.9.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Cascos: para todas las personas que participan en la obra, incluido visitantes.
- Guantes de uso general.
- Guantes de goma.
- Guantes de soldador.
- Guantes eléctricos.
- Botas de agua.
- Botas de seguridad de lona.
- Botas de seguridad de cuero.
- Botas dieléctricas.
- Monos o buzos: se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo Provincial.
- Traje de agua.
- Gafas contra impactos y antipolvo.
- Gafas para oxicorte.
- Pantallas de soldador.
- Filtros para mascarilla.
- Protectores auditivos.
- Polainas de soldador.
- Mandiles de soldador.
- Mascarillas antipolvo.
- Cinturón de seguridad de sujeción.
- Cinturón antivibratorio.
- Chalecos reflectantes.

1.9.2. PROTECCIONES COLECTIVAS

Las medidas de protección de zonas o puntos peligrosos serán entre otras las siguientes:

- Pórticos protectores de líneas eléctricas.
- Vallas de limitación y protección.
- Señales de tráfico.
- Señales de seguridad.
- Cinta de balizamiento.
- Topes de desplazamiento de vehículos.
- Jalones de señalización.
- Balizamiento luminoso.
- Extintores.
- Interruptores diferenciales.
- Tomas de tierra.
- Válvulas antirretroceso.
- Riegos.
- Redes horizontales.
- Soporte y anclaje de redes.
- Cable de seguridad para anclaje de cinturones.
- Barandilla de andamios perimetrales.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente
3083
SEVILLA
VISADO

1.10. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Se señalizará, de acuerdo con la normativa vigente, el enlace con las calles y caminos existentes, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera.

Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

Toda la señalización será ratificada por el Director de Obra.

Se asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras, con la señalización necesaria y de acuerdo con la vigentes Normas.

Se señalizará la existencia de zanjas abiertas, para impedir el acceso a ellas a toda persona ajena a la obra.

Para evitar posibles accidentes con daños a terceros, se colocarán las oportunas señales de salida de camiones y de limitación de velocidad en las calles y caminos, a las distancias reglamentarias del entronque con ellas.

Si alguna zona pudiera ser afectada por proyecciones de piedras como consecuencia de los trabajos inherentes a la obra, se establecerán medidas de interrupción de tránsito y se dispondrán las oportunas protecciones.

1.11. SERVICIOS TÉCNICOS DE SEGURIDAD Y SALUD. FORMACIÓN DEL PERSONAL EN SEGURIDAD Y PRIMEROS AUXILIOS.

La empresa dispondrá por sus propios medios o por medios externos de asesoramiento en Seguridad y Salud para cumplimiento de los apartados A y B del Artículo 11 de la Ordenación General de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que estos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

Para ello se impartirán a todos los operarios un total de 5 horas lectivas de Seguridad y Salud en el Trabajo. En dichas horas, además de las Normas y Señales de Seguridad concienciándoles en su respeto y cumplimiento, y de las medidas de Higiene, se les enseñará la utilización de las protecciones colectivas, y el uso y cuidado de las individuales del operario.

Eligiendo a los operarios más adecuados, se impartirán cursillos especiales de socorrismo y primeros auxilios, formándose monitores de seguridad o socorristas.

Las misiones específicas del monitor de seguridad serán las que siguen: intervenir rápida y eficazmente en todas aquellas ocasiones en que se produce un accidente, substrayendo en primer lugar al compañero herido del peligro si hay lugar a ello y después prestándole los cuidados necesarios, realizando la cura de urgencia y transportándolo en las mejores condiciones al Centro Médico o vehículo para poder llegar a él. El monitor de Seguridad tendrá preparación para redactar un primer parte de accidente.

Los tajos de trabajo se distribuirán de tal manera que todas dispongan de un monitor de Seguridad o socorrista.

En carteles debidamente señalados y mejor aún, si fuera posible, por medio de cartones individuales repartidos a cada operario, se recordarán e indicarán las instrucciones a seguir en caso de accidente. Primero, aplicar los primeros auxilios y segundo avisar a los Servicios Médicos de empresa, propios o mancomunados y comunicarlo a la línea de mando correspondiente de la empresa y tercero acudir o pedir asistencia sanitaria más próxima.

Para cumplimiento de esta tercera etapa en los carteles o en los cartones individuales repartidos, debidamente señalados, se encontrarán los datos que siguen: junto a su teléfono, dirección del Centro Médico más cercano, Servicio Propio, Mutua Patronal, Hospital o Ambulatorio. También con el teléfono o teléfonos, servicios más cercanos de ambulancias y taxis. Se indicará que cuando se decida la evacuación o traslado a un Centro hospitalario deberá advertirse telefónicamente al Centro de la inminente llegada del accidentado.

En los trabajos alejados de los centros médicos se dispondrá de un vehículo, en todo momento, para el traslado urgente de todos los accidentados.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCÍA
SEVILLA
VISADO

1.12. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

1.12.1. BOTIQUINES

Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo.

1.12.2. ASISTENCIA A ACCIDENTADOS

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc…) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Es muy conveniente disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc…, para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia.

1.12.3. RECONOCIMIENTO MÉDICO

Todo el personal que empiece a trabajar en obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el período de un año.

Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad, sino proviene de la red de abastecimiento de la población.

1.13. DOCUMENTOS DEL ESTUDIO

1. MEMORIA.
   Anejos: Justificación de precios.
2. PLANOS.
3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.
4. PRESUPUESTO.

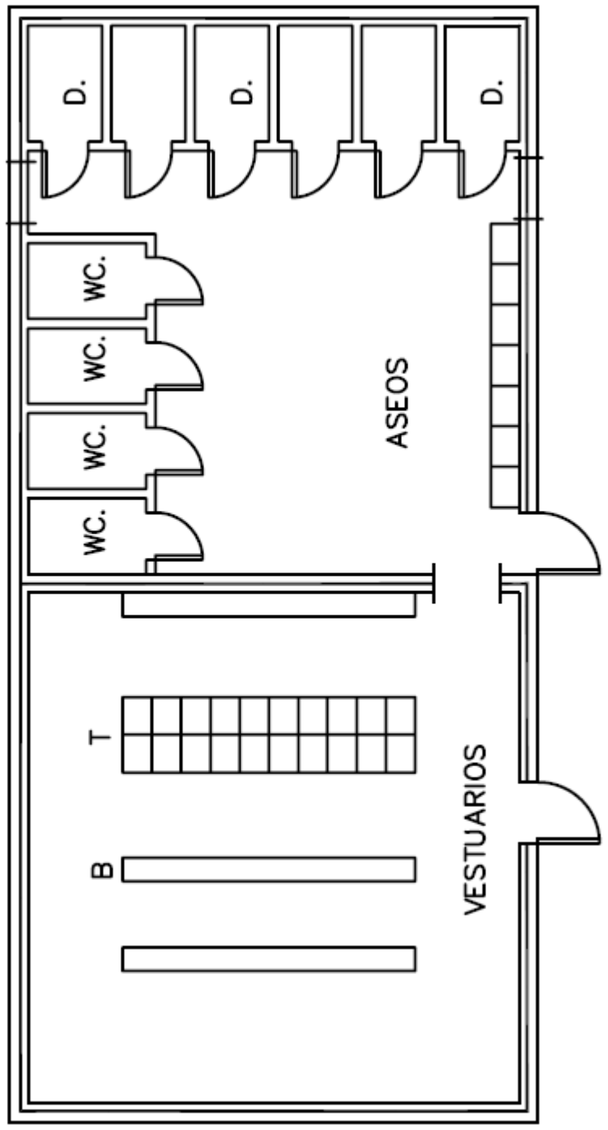
Antequera a 30 de Abril de 2.010
El Ingeniero de Caminos Canales y Puertos
autor del proyecto

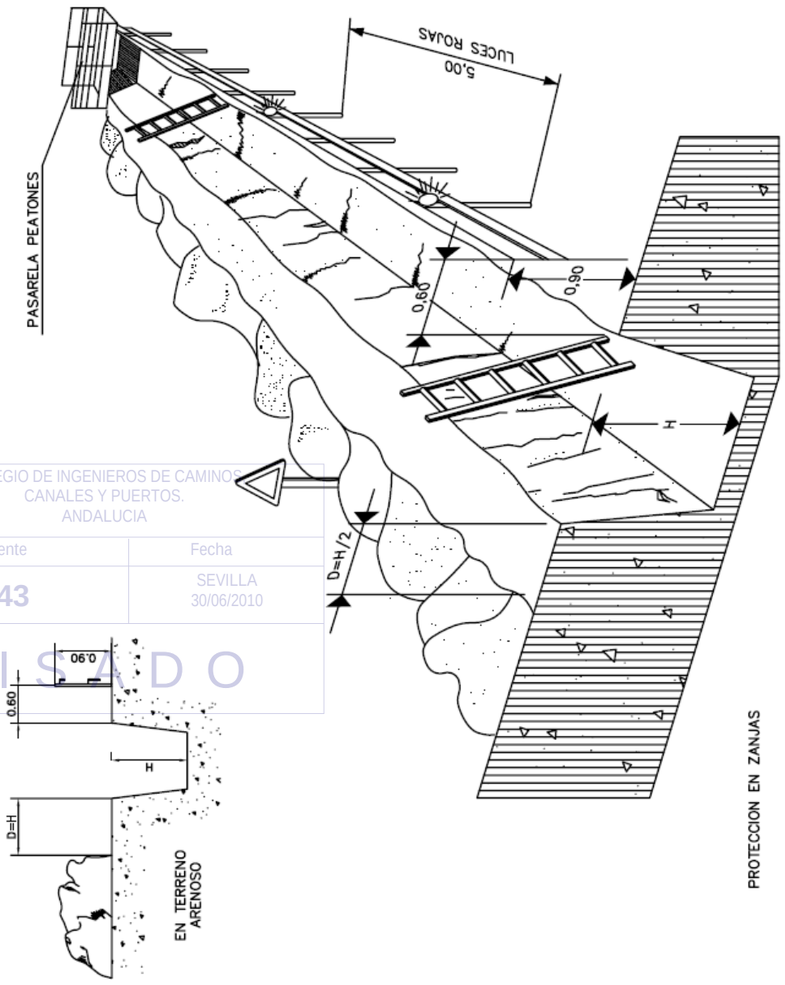
Ignacio Santa-Cruz Consultores SL
Fdo.: Ignacio Santa-Cruz Durán
Nº Colegiado: 4.868

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

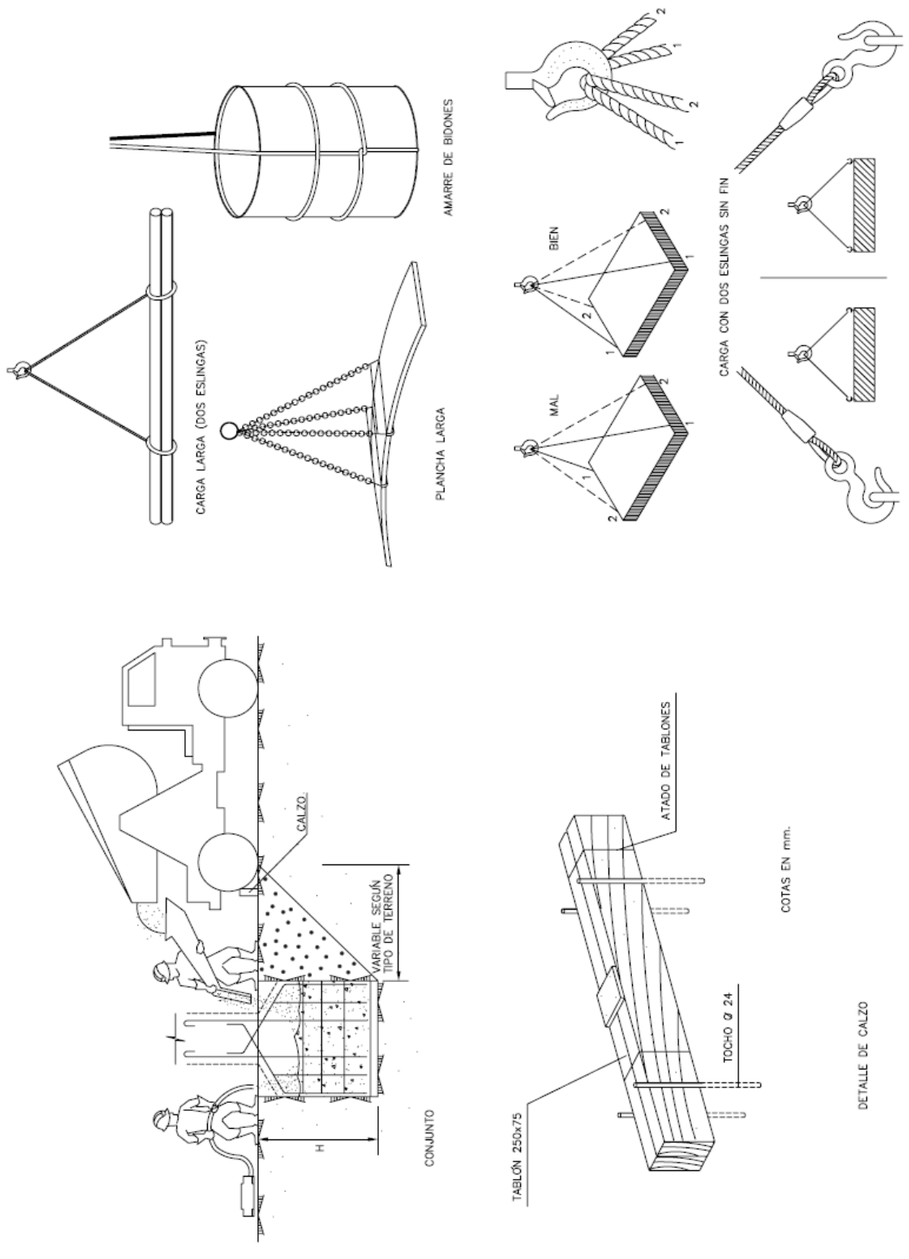
2. PLANOS

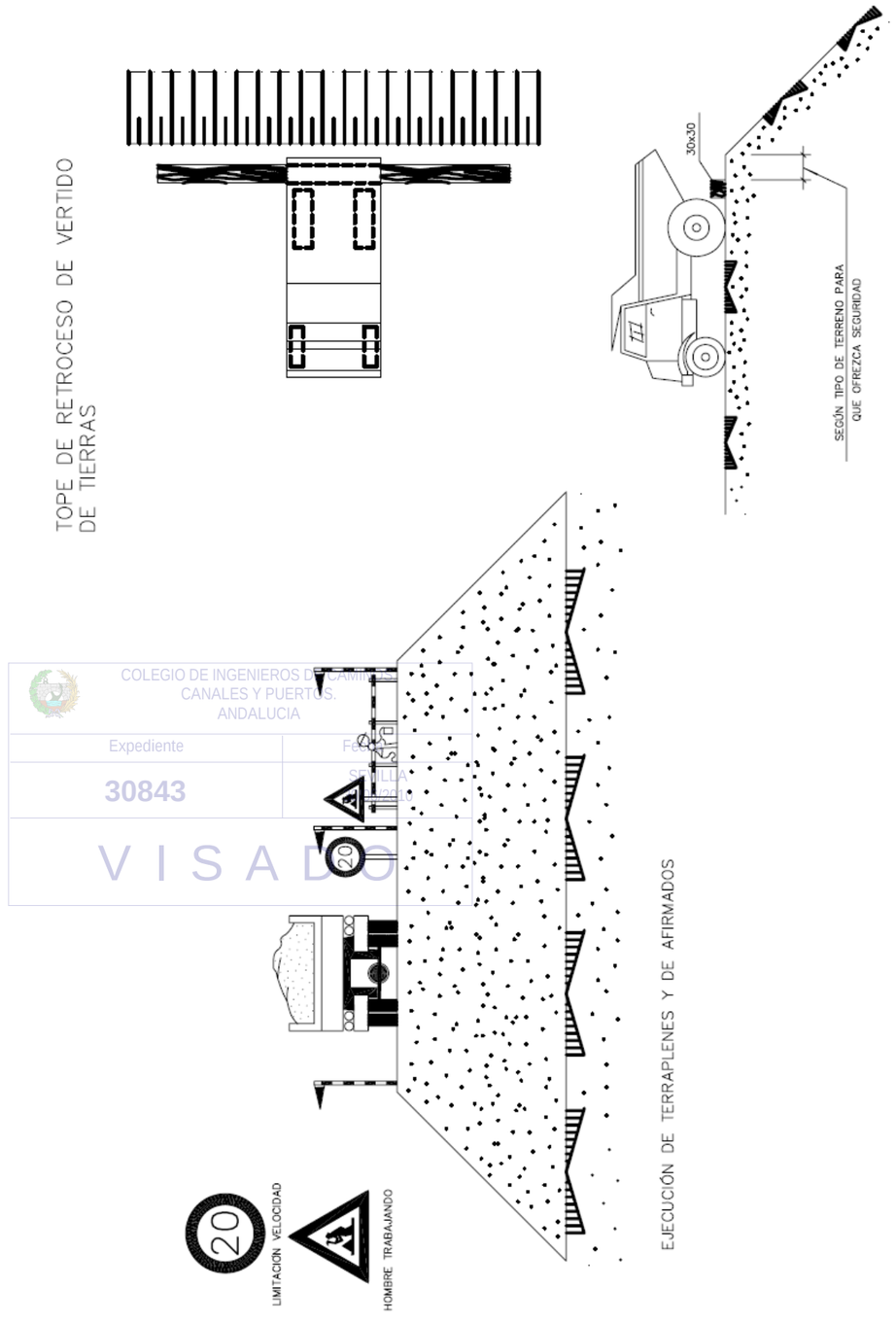




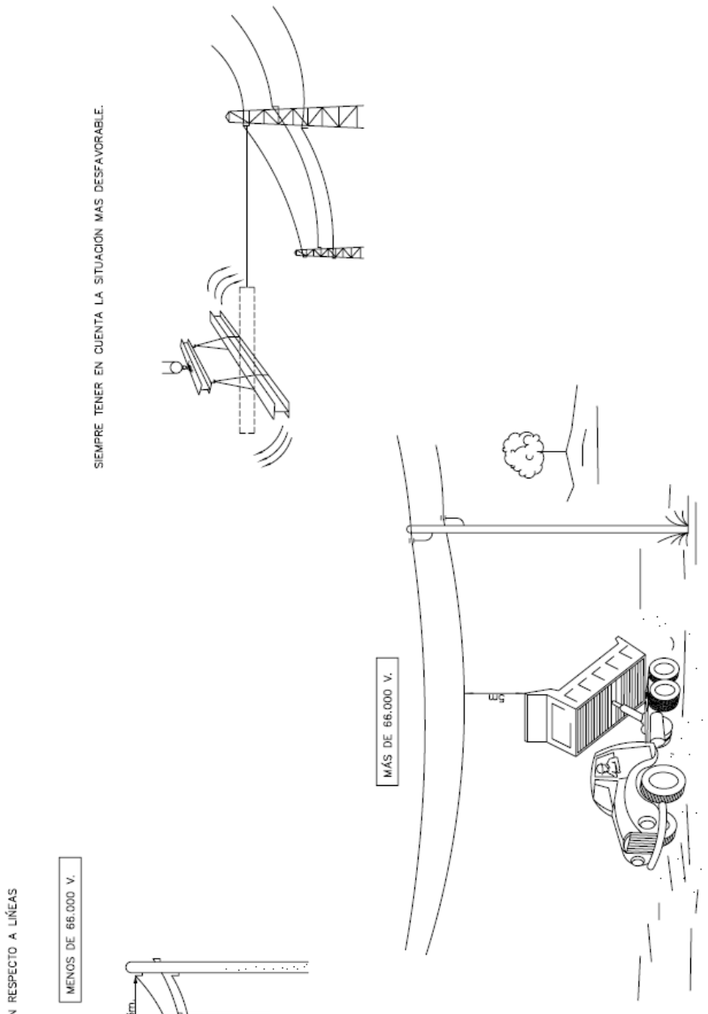
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

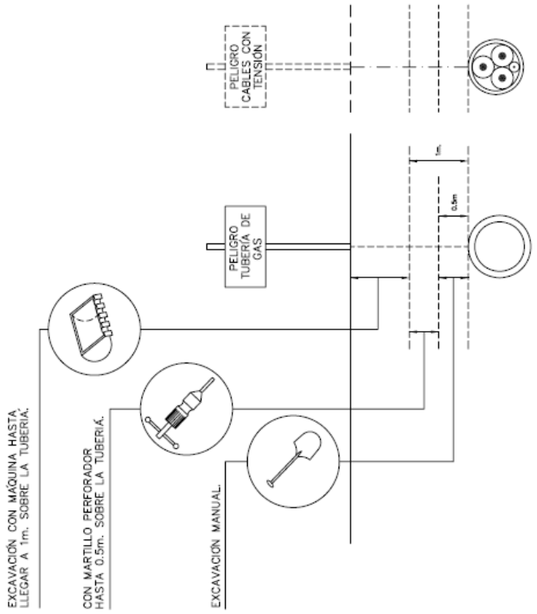
MODULO DE VESTUARIOS

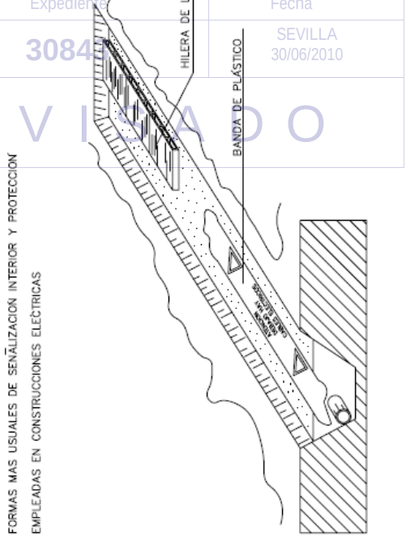




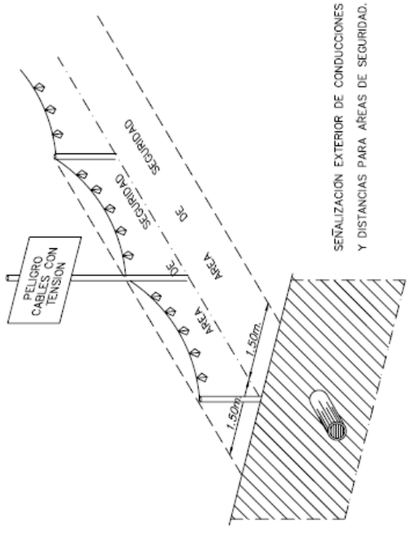
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente
30843
VISADO



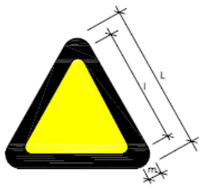




COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente
3084
Fecha
SEVILLA 30/06/2010
VISADO



FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



COLOR DE FONDO: AMARILLO (*)
BORDE: NEGRO (*) (EN FORMA DE TRIANGULO)
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

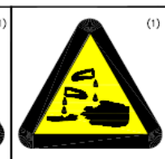
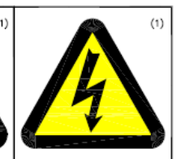
(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

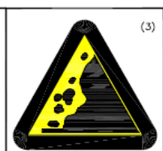
DIMENSIONES (mm.)		
L	l	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

NOTAS:

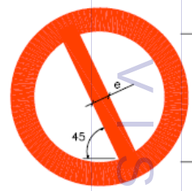
(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO

(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL	 (1)	 (1)	 (1)	 (1)	 (1)	 (1)
Nº	B-3-1	B-3-2	B-3-3	B-3-4	B-3-5	B-3-6
REFERENCIA	PRECAUCION	PRECAUCION PELIGRO DE INCENDIO	PRECAUCION PELIGRO DE EXPLOSION	PRECAUCION PELIGRO DE CORROSION	PRECAUCION PELIGRO DE INTOXICACION	PRECAUCION PELIGRO DE SACUDIDA ELECTRICA
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	LLAMA	BOMBA EXPLOSIVA	LIQUIDO QUE CAE GOTA A GOTA SOBRE UNA BARRA Y SOBRE UNA MANO	CALAVERA Y TIBIAS CRUZADAS	FLECHA QUEBRADA (SIMBOLO N 5036 DE LA PUBLICACION 417B DE LA CEI)(=UNE 20-557/1)

SEÑAL	 (3)	 (3)	 (3)	 (3)	 (3)	
Nº	B-3-7	B-3-8	B-3-9	B-3-10	B-3-11	
REFERENCIA	PELIGRO POR DESPRENDIMIENTO	PELIGRO POR MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO	PELIGRO POR CAIDAS AL MISMO NIVEL	PELIGRO POR CAIDAS A DISTINTO NIVEL	PELIGRO POR CAIDA DE OBJETOS	PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS
CONTENIDO GRAFICO	DESPRENDIMIENTO EN TALUD	MAQUINA EXCAVADORA	CAIDA AL MISMO NIVEL	CAIDA A DISTINTO NIVEL	OBJETOS CAYENDO	CARGA SUSPENDIDA

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE PROHIBICION.

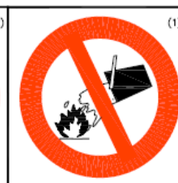
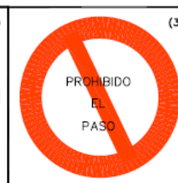
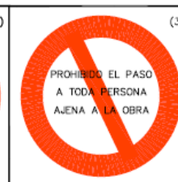


VISADO
30843
Expediente
Fecha
SEVILLA
30/06/2010
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCIA

COLOR DE FONDO: BLANCO (*)
BORDE Y BANDA TRANSVERSAL: ROJO (*)
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

(*): SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

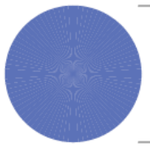
DIMENSIONES (mm.)		
D	d	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

SEÑAL	 (1)	 (1)	 (2)	 (1)	 (3)	 (3)
Nº	B-1-1	B-1-2	B-1-3	B-1-4	B-1-5	B-1-6
REFERENCIA	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO HACER FUEGO Y LLAMAS NO PROTEGIDAS; PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO EL PASO A PEATONES	PROHIBIDO APAGAR FUEGO CON AGUA	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
CONTENIDO GRAFICO	CIGARRILLO ENCENDIDO	CERILLA ENCENDIDA	PERSONA CAMINANDO	AGUA VERTIDA SOBRE FUEGO	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

NOTAS:

(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE OBLIGACION



DIMENSIONES (mm.)
D
594
420
297
210
148
105

COLOR DE FONDO: AZUL (*)
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)
(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

NOTAS:
(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

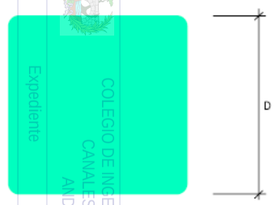
SEÑAL	(1) 	(1) 	(2) 	(1) 	(1) 
Nº	B-2-1	B-2-2	B-2-3	B-2-4	B-2-5
REFERENCIA	OBLIGACION EN GENERAL	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS VIAS RESPIRATORIAS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA	PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	CABEZA PROVISTA DE GAFAS PROTECTORAS	CABEZA PROVISTA DE UN APARATO RESPIRATORIO	CABEZA PROVISTA DE CASCO	CABEZA PROVISTA DE CASCOS AURICULARES

SEÑAL	(2) 	(2) 	(3) 	(3) 	(3) 
Nº	B-2-6	B-2-7	B-2-8	B-2-9	B-2-10
REFERENCIA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES	ELIMINACION OBLIGATORIA DE PUNTAS	USO OBLIGATORIO CINTURON DE SEGURIDAD	USO DE GAFAS O PANTALLAS
CONTENIDO GRAFICO	GUANTES DE PROTECCION	CALZADO DE SEGURIDAD	TABLON DEL QUE SE EXTRAE UNA PUNTA	CINTURON DE SEGURIDAD	GAFAS Y PANTALLA

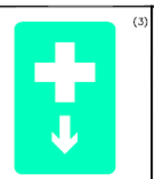

SILBAR OBREROS
LETRA S LEYENDA INDICADORA OBREROS EN VIA

SEÑALES DE INFORMACIÓN RELATIVAS A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD.

VISADO
30843
Expediente
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS, ANDALUCIA
Fecha
SEVILLA
30/06/2010



COLOR DE FONDO: VERDE (*)
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)
(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

SEÑAL	(1) 	(1) 	(3) 	(3) 
Nº	B-4-1	B-4-2	B-4-3	B-4-4
REFERENCIA	PRIMEROS AUXILIOS	INDICACION GENERAL DE DIRECCION HACIA...	LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS	DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS
CONTENIDO GRAFICO	CRUZ GRIEGA	FLECHA DE DIRECCION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE LOCALIZACION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE DIRECCION

NOTAS:
(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIEN DE UNA MAQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZÓN DE UN TALLER A OTRO, ES NECESARIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SEÑALES.

NADA MEJOR PARA ELLO QUE SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACIÓN SE INSERTAN A CONTINUACIÓN.

1 LEVANTAR LA CARGA



2 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA



3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA Y BAJAR LA CARGA



6 BAJAR LA CARGA



7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE



8 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA



9 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



10 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA



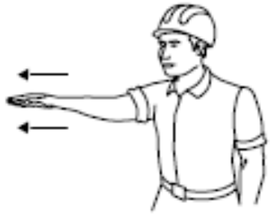
11 GIRAR EL AGUILÓN EN LA DIRECCION INDICADA POR EL DEDO



12 AVANZAR EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL SEÑALISTA



13 SACAR PLUMA



14 METER PLUMA



15 PARAR



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

3.1. GENERALIDADES

3.1.1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

Siendo tan variadas y amplias las normas aplicables a la Seguridad y Salud en el Trabajo, en la ejecución de la obra se establecerán los principios que siguen. En caso de diferencia o discrepancia, predominará la de mayor rango jurídico sobre la de menor. En el mismo caso, a igualdad de rango jurídico predominará la más moderna sobre la más antigua.

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Ley 31/1995 de 8 de Noviembre sobre prevención de Riesgos Laborales.
- Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1980, de 10 de Marzo). B.O.E. 14-3-1980.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 9-3-71). BOE 16-3-71.
-Plan Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo (O.M. 9-3-71). B.O.E. 16-3-71.
- Comités de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Decreto 432/71 de 11-3-71) BOE 16-3-71.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción (O.M. 20-5-52). B.O.E. 15-6-52.
- Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa (O.M. 21-11-59). B.O.E. 27-11-59.
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-8-70). B.O.E. 5/7/8/9-9-70.
- Homologación de medios de protección personal de los trabajadores (O.M. 17-5-74). B.O.E. 29-5-74.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (O.M. 20-9-73). B.O.E. 9-10-73.
- Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión (O.M. 28-11-68).
- Normas para señalización de obras en las carreteras (O.M. 14-3-60). B.O.E. 23-3-60.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Normas sobre señalización de Seguridad en los centros y locales de trabajo (R.D. 1403/86, 9-5-86). B.O.E. 8-7-86.
- Reglamento de aparatos elevadores para obras (O.M. 23-5-77). B.O.E. 14-6-77.
- Reglamento sobre conducciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación. B.O.E. 1-12-82.
- Requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura previa a la reanudación de actividades en los centros de trabajo (O.M. 6-10-86). B.O.E. 8-10-86.
- Disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las Obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre).
- Además disposiciones existentes relativas a la seguridad, salud y medicina que pueden afectar a los trabajos que se realicen en obra.

3.1.2. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha 30/06/2010
VISADO

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido, será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holgura o tolerancias de las admitidas por el fabricante serán respuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

3.2. CONDICIONES GENERALES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

3.2.1. PROTECCIONES PERSONALES

3.2.1.1. Casco de seguridad no metálico

Los cascos utilizados por los operarios pueden ser: Clase N, cascos de uso normal, aislantes para baja tensión (1000 V), o Clase E, distinguiéndose la Clase E-AT aislantes para alta tensión (25000 V) y la clase E-B resistentes a muy baja temperatura (-15º C).

El casco constará de casquete, que define la forma general del casco y éste, a su vez, de la parte superior o copa, una parte más alta de la copa, y ala borde que se entiende a lo del conjunto de la base de la copa.

La parte del ala situada encima de la cara podrá ser más ancha, constituyendo la visera.

El arnés o atalaje son los elementos de sujeción que sostendrán el casquete sobre la cabeza del usuario. Se distinguirá lo que sigue: banda de contorno, parte del arnés que abraza la cabeza y banda de amortiguación, parte del arnés en contacto con la bóveda craneana.

Entre los accesorios señalaremos el barboquejo, o cinta de sujeción, ajustable, que pasa por debajo de la barbilla y se fija en dos o más puntos. Los accesorios nunca restarán eficacia al casco.

La luz libre, distancia entre la parte interna de la cima de la copa y la parte superior del atalaje, siempre será superior a 21 milímetros.

La altura del arnés, medida desde el borde inferior de la banda de contorno a la zona más alta del mismo, variará de 75 milímetros a 85 milímetros, de la menor a la mayor talla posible.

La masa del casco completo, determinada en condiciones normales y excluidos los accesorios, no sobrepasará en ningún caso los 450 gramos. La anchura de la banda contorno será como mínimo de 25 milímetros.

Los cascos serán fabricados con materiales incombustibles y resistentes a las grasas, sales y elementos atmosféricos.

Las partes que se hallen en contacto con la cabeza del usuario no afectarán a la piel y se confeccionarán con material rígido, hidrófugo y de fácil limpieza y desinfección.

El casquete tendrá superficie lisa con o sin nervaduras, bordes redondeados y carecerá de aristas y resaltes peligrosos, tanto exterior como interiormente. No presentará rugosidades, hendiduras, burbujas ni defectos que mermen las características resistentes y protectoras del mismo. Ni las zonas de unión ni el atalaje en sí causarán daño o ejercerán presiones incómodas sobre la cabeza del usuario.

3.2.1.2. Calzado de seguridad

El calzado de seguridad que utilizarán los operarios, serán botas de seguridad provistas de puntera metálica para protección de los dedos de los pies contra los riesgos debidos a caídas de objetos, golpes y aplastamiento, y suela de seguridad para protección de las plantas de los pies contra pinchazos.

La bota deberá cubrir convenientemente el pie y sujetarse al mismo, permitiendo desarrollar un movimiento adecuado al trabajo. Carecerá de imperfecciones y estará tratada para evitar deterioros por agua o humedad. El forro y demás partes internas no producirán efectos nocivos, permitiendo en lo posible, la transpiración. Su peso no sobrepasará los 800 gramos. Llevará refuerzos amortiguadores de material elástico. Tanto la puntera como la suela de seguridad deberán formar parte integrante de la bota, no pudiéndose separar sin que ésta quede destruida.

El material será apropiado a las prestaciones de uso, carecerá de rebabas y aristas y estará montado de forma que no entrañe por sí mismo riesgo, ni cause daños al usuario. Todos los elementos metálicos que tengan función protectora serán resistentes a la corrosión.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCÍA
SEVILLA
GRANADA
CÁDIZ
VISADO

3.2.1.3. Protector auditivo

El protector auditivo que utilizarán los operarios, será como mínimo Clase E. Es una protección personal utilizada para reducir el nivel de ruido que percibe el operario cuando está situado en ambiente ruidoso. Consiste en dos casquetes que ajustan convenientemente a cada lado de la cabeza por medio de elementos almohadillados, quedando el pabellón externo de los oídos en el interior de los mismos, y el sistema de sujeción por arnés.

El modelo tipo habrá sido probado por un escucha, es decir, persona con una pérdida de audición no mayor de 10 dB, respecto de un audiograma normal en cada uno de los oídos y para cada una de las frecuencias de ensayo.

Se definirá el umbral de referencia como el nivel mínimo de precisión sonora capaz de producir una sensación auditiva en el escucha situado en el lugar de ensayo y sin protector auditivo. El umbral de ensayo será el nivel mínimo de presión sonora capaz de producir sensación auditiva en el escucha en el lugar de prueba y con el perceptor auditivo colocado, y sometido a prueba. La atención será la diferencia expresada en decibelios, entre el umbral de ensayo y el umbral de referencia.

Como señales de ensayo para realizar la medida de atenuación en el umbral se utilizarán tonos puros de las frecuencias que siguen: 125, 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 y 8000 Hz.

Los protectores auditivos de Clase E cumplirán lo que sigue: para frecuencias bajas de 250 Hz, la suma de atenuación será de 10 dB. Para frecuencias medias de 500 a 4000 Hz, la atenuación mínima de 20 dB, y la suma mínima de atenuación 95 dB. Para frecuencias altas de 6000 y 8000 Hz, la suma mínima de atenuación será 35 dB.

3.2.1.4. Guantes de seguridad

Los guantes de seguridad utilizados por los operarios, serán de uso general anticorte, antipinchazos y antierosiones para el manejo de materiales, objetos y herramientas.

Estarán confeccionados con materiales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas. Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Se adaptarán a la configuración de las manos haciendo confortable su uso. No serán en ningún caso ambidextros.

La talla, medida del perímetro del contorno del guante a la altura de la base de los dedos, será la adecuada al operario.

La longitud, distancia expresada en milímetros, desde la punta del dedo medio o corazón al filo del guante, o sea límite de la manga, será en general de 320 milímetros o menos. Es decir, los guantes, en general, serán cortos, excepto en aquellos casos que por trabajos especiales haya que utilizarlos medios, 320 milímetros a 430 milímetros, o largos, mayores a 430 milímetros.

Los materiales que entren en su composición y formación nunca producirán dermatosis.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

3.2.1.5. Cinturón de seguridad

Los cinturones de seguridad empleados por los operarios, serán cinturones de sujeción Clase A, tipo 2.

Es decir, cinturón de seguridad utilizado por el usuario para sostenerle a un punto de anclaje anulando la posibilidad de caída libre. Estará constituido por una faja y un elemento de amarre, estando provisto de dos zonas de conexión. Podrá ser utilizado abrazando el elemento de amarre a una estructura.

La faja estará confeccionada con materiales flexibles que carezcan de empalmes y deshilachaduras. Los cantos o bordes no deben tener aristas vivas que puedan causar molestias. La inserción de elementos metálicos no ejercerá presión directa sobre el usuario.

Todos los elementos metálicos, hebillas, argollas en D y mosquetón, sufrirán en el modelo tipo, un ensayo a la tracción de 6.86 KN y una carga de rotura no inferior a 9.8 KN. Serán también resistentes a la corrosión.

La faja sufrirá un ensayo de tracción, flexión, al encogimiento y al rasgado.

Si el elemento de amarre fuese una cuerda, será de fibra natural, artificial o mixta, de trenzado y diámetro uniforme, mínimo 10 milímetros y carecerá de imperfecciones. Si fuese una banda debe carecer de empalmes y no tendrá aristas vivas. Este elemento de amarre también sufrirá ensayo a la tracción en el modelo tipo.

3.2.1.6. Gafas de seguridad

Las gafas de seguridad que utilizarán los operarios, serán gafas de montura universal contra impactos, como mínimo Clase A, siendo convenientes de Clase D.

Las gafas deberán cumplir los requisitos que siguen. Serán ligeras de peso y de buen acabado, no existiendo rebabas ni aristas cortantes o punzantes.

Podrán limpiarse fácilmente y tolerarán desinfecciones periódicas sin merma de sus prestaciones. No existirán huecos libres en el ajuste de los oculares a la montura. Dispondrán de aireación suficiente para evitar en lo posible el empañamiento de los oculares en condiciones normales de uso. Todas las piezas o elementos metálicos, en el modelo tipo, se someterán a ensayo de corrosión, no debiendo observarse la aparición de puntos apreciables de corrosión.

Los materiales no metálicos que entre en su fabricación no deberán inflamarse al someterse a un ensayo de 500º C de temperatura y sometidos a la llama la velocidad de combustión no será superior a 60 mm/minuto. Los oculares estarán firmemente fijados en la montura, no debiendo desprenderse a consecuencia de un impacto de bola de acero de 44 gramos de masa, desde 130 cm de altura, repetido tres veces consecutivas.

Los oculares estarán construidos en cualquier material de uso oftálmico, con tal que soporten las pruebas correspondientes. Tendrán buen acabado, y no presentarán defectos superficiales o estructurales que puedan alterar la visión normal del usuario. El valor de la transmisión media al visible, medida con espectrofotómetro, será superior al 89 %.

Si el modelo tipo supera la prueba al impacto de bola de acero de 44 gramos, desde una altura de 130 cm, repetido tres veces, será de Clase A. Si supera la prueba de impactos de punzón, será Clase B. Si superase el impacto a perdigones de plomo de 4.5 milímetros de diámetro, Clase C. En el caso que supere todas las pruebas citadas, se clasificarán como Clase D.

3.2.1.7. Mascarilla antipolvo

Las mascarillas antipolvo que emplearán los operarios, estarán homologadas. La mascarilla antipolvo es un adaptador facial que cubre las entradas a las vías respiratorias, siendo sometido el aire del medio ambiente, antes de su inhalación por el usuario, a una filtración de tipo mecánico.

Los materiales constituyentes del cuerpo de la mascarilla podrán ser metálicos, elastómeros o plásticos, con las características que siguen. No producirán dermatosis y su olor no podrá ser causa de trastornos en el trabajador.

Serán incombustibles o de combustión lenta. Los arneses podrán ser cintas portadoras; los materiales de las cintas serán de tipo elastómero y tendrán las características expuestas anteriormente. Las mascarillas podrán ser de diversas tallas, pero en cualquier caso tendrán unas dimensiones tales que cubran perfectamente las entradas a las vías respiratorias.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. DEMARCACIÓN DE ANDALUCÍA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

La pieza de conexión, parte destinada a acoplar el filtro, en su acoplamiento no presentará fugas.

La válvula de inhalación, su fuga no podrá ser superior a 2400 ml/minuto a la exhalación y su pérdida de carga a la inhalación no podrá ser superior a 25 milímetros de columna de agua (238 Pa).

En las válvulas de exhalación su fuga a la inhalación no podrá ser superior a 40 ml/minuto, y su pérdida de carga a la inhalación no podrá ser superior a 25 milímetros de columna de agua (238 Pa).

El cuerpo de la mascarilla ofrecerá un buen ajuste con la cara del usuario y sus uniones con los distintos elementos constitutivos cerrarán herméticamente.

3.2.1.8. Bota impermeable al agua y a la humedad

Las botas impermeables al agua y a la humedad que utilizarán los operarios, serán de Clase N, pudiéndose emplear también la Clase E.

La bota impermeable deberá cubrir convenientemente el pie y, como mínimo, el tercio inferior de la pierna, permitiendo al usuario desarrollar el movimiento adecuado al andar en la mayoría de los trabajos.

La bota impermeable deberá confeccionarse con caucho natural o sintético u otros productos sintéticos, no rígidos, y siempre que no afecten al pie del usuario.

Asimismo carecerán de imperfecciones o deformaciones que mermen sus propiedades, así como de orificios, cuerpos extraños u otros defectos que puedan mermar su funcionalidad.

Los materiales de la suela y tacón deberán poseer unas características adherentes tales que eviten deslizamientos, tanto en suelos secos como en aquellos que estén afectados por el agua.

El material de la bota tendrá unas propiedades tales que impidan el paso de la humedad ambiente hacia el interior.

La bota impermeable se fabricará, a ser posible, en una sola pieza, pudiéndose adoptar un sistema de cierre diseñado de forma que la bota permanezca estanca.

Podrán confeccionarse con soporte o sin él, sin foro o bien forradas interiormente, con una o más capas de tejido no absorbente, que no produzca efectos nocivos en el usuario.

La superficie de la suela y el tacón, destinada a tomar contacto con el suelo, estará provista de resaltes y hendiduras, abiertos hacia los extremos para facilitar la eliminación de material adherido.

Las botas impermeables serán lo suficientemente flexibles para no causar molestias al usuario, debiendo diseñarse de forma que sean fáciles de calzar.

Cuando el sistema de cierre o cualquier otro accesorio sean metálicos deberán ser resistentes a la corrosión.

El espesor de la caña deberá ser lo más homogéneo posible, evitándose irregularidades que pueden alterar su calidad, funcionalidad y prestaciones.

El modelo tipo se someterá a ensayos de envejecimiento en caliente, envejecimiento en frío, de humedad, de impermeabilidad y de perforación con punzón, debiendo de superarlos.

3.2.1.9. Equipo para soldador

El equipo de soldador que utilizarán los soldadores, será de elementos homologados, el que lo esté, y los que no lo estén los adecuados del mercado para su función específica.

El equipo estará compuesto por los elementos que siguen: pantalla de soldador, mandil de cuerpo, par de manguitos, par de polainas, y par de guantes para soldador.

La pantalla será metálica, de la adecuada robustez para proteger al soldador de chispas, esquirlas, escorias y proyecciones de metal fundido. Estará provista de filtros especiales para la intensidad de las radiaciones a las que ha de hacer frente. Se podrán poner cubrefiltros o anticristales. Los cubrefiltros preservarán a los filtros de los riesgos mecánicos, prolongando así su vida. La misión de los anticristales es la de proteger los ojos del usuario de los riesgos derivados de las posibles roturas que pueda sufrir, y en aquellas operaciones laborales en la que no es necesario el uso del filtro, como descascarillado de la soldadura o picado de la escoria. Los anticristales irán situados entre el filtro y los ojos del usuario.

El mandil, manguito, polainas y guantes, estarán realizados en cuero o material sintético, incombustible, flexible y resistente a los impactos de partículas metálicas, fundidas o sólidas. Serán cómodos para el usuario, no producirán dermatosis y por sí mismos nunca supondrán un riesgo.

3.2.1.10. Guantes aislantes de la electricidad

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha 30/06/2010
VISADO

Los guantes aislantes de la electricidad que utilizarán los operarios, serán para actuación sobre instalación de baja tensión, hasta 1000 V, o para maniobra de instalación de alta tensión hasta 30000 V.

En los guantes se podrá emplear como materia prima en su fabricación caucho de alta calidad, natural o sintético, o cualquier otro material de similares características aislantes y mecánicas, pudiendo llevar o no un revestimiento, éste recubrirá la totalidad de la superficie interior del guante.

Carecerán de costuras, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Podrán utilizarse colorantes y otros aditivos en el proceso de fabricación, siempre que no disminuyan sus características ni produzcan dermatosis.

Se adaptarán a la configuración de las manos, haciendo confortable su uso.

Los aislantes de baja tensión serán guantes normales, con longitud desde la punta del dedo medio o corazón al filo del guante, menor o igual a 430 milímetros. Los aislantes de alta tensión serán largos, mayor la longitud de 430 milímetros. El espesor será variable, según los diversos puntos del guante, pero el máximo admitido será de 2.6 milímetros.

En el modelo tipo, la resistencia a la tracción no será inferior a 10780 KN/m2, el alargamiento a la rotura no será inferior al 600 % y la deformación permanente no será superior al 18 %.

Serán sometidos a prueba de envejecimiento, después de la cual mantendrán como mínimo el 80 % del valor de sus características mecánicas y conservarán las propiedades eléctricas que se indican.

Los guantes de baja tensión tendrán una corriente de fuga de 8 mA sometidos a una tensión de 5000 V y una tensión de perforación de 6500 V, todo ello medido con una fuente de una frecuencia de 50 Hz. Los guantes de alta tensión tendrán una corriente de fuga de 20 mA a una tensión de prueba de 30000 V y una tensión de perforación de 35000 V.

3.2.2. PROTECCIONES COLECTIVAS

3.2.2.1. Vallas autónomas de limitación y protección

Tendrán como mínimo 90 cm de altura, estando construidas a base de tubos metálicos de rigidez suficiente.

Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

3.2.2.2. Topes de desplazamiento de vehículos

Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

3.2.2.3. Pórticos limitadores de gálibo

Dispondrán de dintel debidamente señalizado.

3.2.2.4. Balizamiento

Se usará cordón con colgantes normales o reflectantes o cinta especial (blanco – rojo), sujetas a soportes de forma que quede visible y estable, reponiendo las roturas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha 30/06/2010
VISADO

3.2.2.5. Barandillas

Tendrán una altura mínima de 90 cm, con listón intermedio y rodapié. La resistencia será la adecuada para retener a una persona.

Se fijarán por anclaje, soporte – abrazadera o cualquier otro sistema sólido y resistente, con revisiones periódicas.

3.2.2.6. Plataforma de trabajo

Tendrán como mínimo 60 cm de ancho. Las que estén a más de 2 m de altura tendrán barandilla.

3.2.2.7. Redes

Serán de poliamida. Sus características generales serán tales que cumplan, con garantía, la función protectora para la que están previstas.

3.2.2.8. Elementos de sujeción de cinturón de seguridad, anclajes, soportes y anclajes de redes

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

Los cables de sujeción tendrán un diámetro igual o superior a 10 mm.

Estarán en buen uso y bien conservados.

Los anclajes se dejarán soldados o fijados con pistola, usando el clavo adecuado, para garantizar su capacidad portante.

3.2.2.9. Interruptores diferenciales y tomas de tierra

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión de contacto indirecto máxima de 24 V.

Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

3.2.2.10. Escalera de mano

Sobrepasarán en 1 m el desnivel a salvar. Tendrán zapatas antideslizantes y estarán amarradas.

Para más de 5 m, serán de larguero reforzado.

Las de longitudes mayores a 7 m, serán telescópicas, con anclajes y fabricadas expresamente en esas condiciones.

Cuando la altura lo requiera, tendrán aros de protección o un sistema de freno para caídas.

3.2.2.11. Señalización de obras

Se utilizarán las señales de tráfico que sean necesarias.

La señalización de las obras se hará conforme a lo dispuesto en la Instrucción 8.3-I.C..

La señalización de seguridad se ajustará a lo indicado en el R.D. 1403/86 de fecha 9-5-86.

Las señales se irán colocando cuando aparezcan riesgos y se quitarán cuando ya no exista tal riesgo. Se colocarán en lugares visibles y se repondrán cuando se deterioren.

3.2.2.12. Medios auxiliares de topografía

Estos medios, tales como cintas, jalones, miras, etc…, serán dieléctricos, dado el riesgo de electrocución por las líneas eléctricas.

3.2.3. EXTINTORES DE INCENDIOS

3.2.3.1. 4.2.3.1. Extintores

Los extintores de incendio, emplazados en la obra, estarán fabricados con acero de alta embutibilidad y alta soldabilidad. Se encontrarán bien acabados y terminados, sin rebabas, de tal manera que su manipulación nunca suponga un riesgo por sí misma.

Los extintores estarán esmaltados en color rojo, llevarán soporte para su anclaje y dotados con manómetro.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
VISADO
30843
SEVILLA
30/06/2010
VISADO

La simple observación de la presión del manómetro permitirá comprobar el estado de su carga. Se revisarán periódicamente y como máximo cada seis meses.

El recipiente del extintor cumplirá el Reglamento de Aparatos a Presión, R.D. 1244/1979 del 4 de abril de 1979 (B.O.E. 29-5-1979).

Los extintores estarán visiblemente localizados en lugares donde tengan fácil acceso y estén en disposición de uso inmediato en caso de incendio. Se instalarán en lugares de paso normal de personas, manteniendo un área libre de obstáculos alrededor del aparato.

Los extintores portátiles se emplearán sobre el paramento vertical a una altura de 1.20 metros, medida desde el suelo a la base del extintor.

El extintor siempre cumplirá la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP (O.M. 31-5-1982).

Para su mayor versatilidad y evitar dilaciones por titubeos, todos los extintores serán portátiles, de polvo polivalente y de 12 Kg de capacidad de carga. Uno de ellos se instalará en la caseta de la obra, y precisamente cerca de la puerta principal de entrada y salida.

Al existir instalación de alta tensión, para el caso que ella fuera el origen de un siniestro, se emplazará cerca de la instalación con alta tensión un extintor. Este será precisamente de dióxido de carbono, CO2, de 5 Kg de capacidad de carga.

3.2.4. PROTECCIÓN DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

3.2.4.1. Prescripciones de seguridad para la corriente eléctrica de baja tensión

No hay que olvidar que está demostrado, estadísticamente, que el mayor número de accidentes eléctricos se producen por la corriente alterna de baja tensión. Por ello, los operarios se protegerán de la corriente de baja tensión por todos los medios que sigue.

No acercándose a ningún elemento con baja tensión, manteniéndose a una distancia de 0.5 m sino es con las protecciones adecuadas, gafas de protección, casco, guantes aislantes y herramientas precisamente protegidas para trabajar a baja tensión. Si se sospechase que el elemento está bajo alta tensión, mientras el contratista adjudicatario averigua oficial y exactamente la tensión a que está sometido, se obligará, con señalización adecuada, a los operarios y las herramientas por ellos utilizados, a mantenerse a una distancia no menor de 4 m.

Caso que la obra se interferirá con una línea aérea de baja tensión, y no se pudiera retirar ésta, se montarán los correspondientes pórticos de protección manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores de 0.50 m.

Las protecciones contra contactos indirectos se conseguirán combinando adecuadamente las Instrucciones Técnicas Complementarias MI BT. 039, 021 y 044 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (ésta última citada se corresponde con la norma UNE 20383-75).

Se combina, en suma, la toma de tierra de todas las masas posibles con los interruptores diferenciales, de tal manera que en el ambiente exterior de la obra, posiblemente húmedo en ocasiones, ninguna masa tome nunca una tensión igual o superior a 24 V.

La tierra se obtiene mediante una o más picas de acero recubierto de cobre, de diámetro mínimo 14 milímetros y longitud mínima 2 metros. Caso de varias picas, la distancia entre ellas será como mínimo vez y media su longitud, y siempre sus cabezas quedarán 50 centímetros por debajo del suelo. Si son varias estarán unidas en paralelo. El conductor será cobre de 35 milímetros cuadrados de sección. La toma de tierra así obtenida tendrá un resistencia inferior a los 20 ohmios. Se conectará a las tomas de tierra de todos los cuadros generales de obra de baja tensión. Todas las masas posibles deberán quedar conectadas a tierra.

Todas las salidas de alumbrado, de los cuadros generales de la obra de baja tensión, estarán dotadas con un interruptor diferencial de 30 mA de sensibilidad y todas las salidas de fuerza, de dichos cuadros, estarán dotadas con un interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
30843
SEVILLA
30/06/2010
VISADO

La toma de tierra se volverá a medir en la época más seca del año.

3.2.4.2. Prescripciones de seguridad para la corriente eléctrica de alta tensión

Dada la suma gravedad que casi siempre supone un accidente con corriente eléctrica de alta tensión, siempre que un elemento con alta tensión intervenga, o como parte de la obra, o se interfiera con ella, el contratista adjudicatario queda obligado a enterarse oficial y exactamente de la tensión. Se dirigirá para ello a la compañía distribuidora de electricidad o a la entidad propietaria del elemento con tensión (Sevillana – Endesa).

En función de la tensión averiguada, se considerarán distancias mínimas de seguridad, para los trabajos en la proximidad de instalaciones en tensión, medidas entre el punto más próximo con tensión y cualquier parte externa del cuerpo del operario o de las herramientas por él utilizadas, las que siguen:

- Tensiones desde 1 a 18 KV	0.50 m
- Tensiones mayores de 18 KV hasta 35 KV	0.70 m
- Tensiones mayores de 35 KV hasta 80 KV	1.30 m
- Tensiones mayores de 80 KV hasta 140 KV	2.00 m
- Tensiones mayores de 140 KV hasta 250 KV	3.00 m
- Tensiones mayores de 250 KV	4.00 m

En caso de que la obra interfiera con una línea aérea de alta tensión se montarán los pórticos de protección, manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores de 4 m.

Si esta distancia de 4 m no permitiera mantener por debajo del dintel el paso de vehículos y de operarios, se atenderá a la tabla dada anteriormente.

Los trabajos de instalaciones de alta tensión se realizarán, siempre, por personal especializado, y al menos por dos personas para que puedan auxiliarse. Se adoptarán las precauciones que siguen:

a. Abrir como corte visible todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.
b. Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.
c. Reconocimiento de la ausencia de tensión.
d. Colocar las señales de seguridad adecuadas delimitando la zona de trabajo.

Para la reposición de fusibles de alta tensión se observarán, como mínimo, los apartados a, c y d.

En trabajos y maniobras en seccionadores e interruptores, se seguirán las siguientes normas:

a. Para el aislamiento del personal de emplearán los siguientes elementos:
- Pértiga aislante.
- Guantes aislantes.
- Blanqueta aislante.

b. Si los aparatos de corte se accionan mecánicamente, se adoptarán precauciones para evitar su funcionamiento intempestivo.

c. En los mandos de los aparatos de corte, se colocarán letreros que indiquen, cuando proceda, que no puede maniobrarse.

En trabajos y maniobras en transformadores se actuará como sigue:

a. El secundario del transformador deberá estar siempre cerrado o en cortocircuito, cuidando que nunca quede abierto.

b. Si se manipulan aceites se tendrá a mano los elementos de extinción. Si el trabajo es en celda, con instalación fija contraincendios, estará dispuesta para su accionamiento manual. Cuando el trabajo se efectúe en el propio transformador estará bloqueada para evitar que su funcionamiento imprevisto pueda ocasionar accidentes a los trabajadores situados en su cuba.

Una vez separado el condensador o una batería de condensadores estáticos de su fuente de alimentación mediante corte visible, antes de trabajar en ellos, deberán ponerse en cortocircuito y a tierra, esperando lo necesario para su descarga.

En los alternadores, motores síncronos, dinamos y motores eléctricos, antes de manipular en el interior de una máquina se comprobará lo que sigue:

a. Que la máquina está parada.
b. Que las bornas de salida están en cortocircuito y a tierra.
c. Que la protección contra incendios está bloqueada.
d. Que están retirados los fusibles de la alimentación del rotor, cuando éste mantengan en tensión permanente la máquina.
e. Que la atmósfera no es inflamable o explosiva.

Quedará prohibido abrir o retirar los resguardos de protección de las celdas de una instalación de alta tensión, antes de dejar sin tensión los conductores y aparatos contenidos en ellas. Recíprocamente, se prohíbe dar tensión sin cerrarla previamente con el resguardo de protección.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha 30/06/2010
VISADO

Sólo se establecerá el servicio de una instalación eléctrica de alta tensión, cuando se tenga la completa seguridad de que no queda nadie trabajando en ella.

Las operaciones que conducen a la puesta en servicio se harán en el orden que sigue:

a. En el lugar de trabajo, se retirarán las puestas a tierra y el material de protección complementario, y el jefe del trabajo, después del último reconocimiento, dará aviso de que él mismo ha concluido.

b. En el origen de la alimentación, recibida la comunicación de que se ha terminado el trabajo, se retirará el material de señalización y se desbloquearán los aparatos de corte y maniobra.

Cuando para necesidades de la obra sea preciso montar equipos de alta tensión, tales como línea de altea tensión y transformador de potencia, necesitando darles tensión, se pondrá el debido cuidado en cumplir el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, y especialmente sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT 09 y 13.

3.2.5. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Se dispondrá de vestuario, servicios higiénicos y comedor para los operarios, dotados como sigue.

La superficie mínima común de vestuarios y aseos será, por lo menos, de dos metros cuadrados por cada operario.

El vestuario estará provisto de bancos o asientos y de taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.

Los aseos dispondrán de un lavabo con agua corriente, provisto de jabón por cada diez empleados o fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones adecuadas.

Se dotarán los aseos de secaderos de aire caliente o toallas de papel, existiendo, en este último caso, recipientes adecuados para depositar las usadas.

Al realizar trabajos marcadamente sucios, se facilitará los medios especiales de limpieza.

Existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico. Existiendo, al menos, un inodoro por cada veinticinco hombres o fracción de esta cifra. Los retretes no tendrán comunicación directa con comedor y con vestuario.

Las dimensiones mínimas de las cabinas serán 1 metro por 1.20 metros de superficie y 2.30 metros de altura.

Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de una percha

Se instalará una ducha de agua fría y caliente por cada diez trabajadores o fracción de esta cifra.

Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales, con puertas dotadas de cierre interior.

Los suelos, paredes y techos de los retretes, duchas, sala de aseo y vestuario serán continuos, lisos e impermeables, realizados con materiales sintéticos preferiblemente, en tonos claros, y estos materiales permitirán el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE ANDALUCIA
Expediente 30943 Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

Todos sus elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas, estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y las taquillas y bancos aptos para su utilización.

Análogamente los pisos, paredes y techos de comedor, serán lisos y susceptibles de fácil limpieza, tendrán una iluminación, ventilación y temperatura adecuadas, y la altura mínima de techo será de 2.60 metros. A tal efecto, los vestuarios y comedor dispondrán de calefacción.

Se dispondrá de un fregadero con agua potable para la limpieza de utensilios.

El comedor dispondrá de mesas y asientos con respaldo, calienta comidas y un recipiente de cierre hermético para desperdicios.

Para la limpieza y conservación de estos locales en las condiciones pedidas, se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

3.2.6. INSTALACIONES MÉDICAS

La empresa contratista deberá disponer de un Servicio Médico de Empresas propio o mancomunado, según el Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa, Orden Ministerial de 21 de Noviembre de 1959.

Todos los operarios que empiecen a trabajar en la instalación, deberán pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el periodo de un año.

El botiquín se encontrará en local limpio y adecuado al mismo. Estará señalizado convenientemente tanto el propio botiquín, como existirá en el exterior señalización de indicación de acceso al mismo. El botiquín se encontrará cerrado, pero no bajo llave o candado para no dificultar el acceso a su material en caso de urgencia. La persona que lo atienda habitualmente, además de los conocimientos mínimos precisos y su práctica, estará preparada, en caso de accidente, para redactar un parte de botiquín que, posteriormente, con más datos, servirá para redactar el parte interno de la empresa y, anteriormente si fuera preciso, como base para la redacción del Parte Oficial de Accidente.

El botiquín contendrá lo que sigue: agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurio-cromo, amoniaco, gasa estéril, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, analgésicos y tónicos cardiacos de urgencia, torniquete, bolsas de goma para agua o hielo, guantes esterilizados, jeringuillas, hervidor, agujas para inyectables, termómetro clínico, agua de azahar, tiritas, pomada de pental, lápiz termosan, pinza de pean, tijeras, una pinza tiralenguas y un abrebocas.

La persona habitualmente encargada de su uso repondrá, inmediatamente, el material utilizado. Independientemente de ello se revisará mensualmente el botiquín, reponiendo o sustituyendo todo lo que fuera preciso.

Se cumplirá ampliamente el Articulado 43 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Orden Ministerial (Trabajo de 9 de marzo de 1971).

3.2.7. VIGILANCIA DE SEGURIDAD Y COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

La empresa contratista, tendrá nombrado o nombrará un Vigilante de Seguridad que será, o un técnico del Servicio Técnico de Seguridad y Salud o un monitor de seguridad. En todo caso, será persona debidamente preparada en estas materias. El Vigilante de Seguridad tendrá a su cargo los cometidos que siguen:

- Promover el interés y cooperación de los operarios en orden a la seguridad y salud del trabajo.

- Comunicar por orden jerárquico, o en su caso, directamente al empresario, las situaciones de peligro que puedan producirse en cualquier puesto de trabajo y proponer las medidas que, a su juicio, deberán adoptarse.

- Examinar las condiciones relativas al orden, limpieza, ambiente, instalaciones, máquinas, herramientas y procesos laborales en la empresa, y comunicar al empresario la existencia de riesgo que puedan afectar a la vida o salud de los trabajadores, con objeto de que sean puestas en práctica las oportunas medidas de prevención.

- Prestar, como cualquier monitor de seguridad o socorrista, los primeros auxilios a los accidentados y proveer cuanto fuera necesario para que reciban la inmediata asistencia sanitaria que el estado o situación de los mismos pudiera requerir.

Las funciones del Vigilante de Seguridad serán compatibles con las que normalmente presta en la empresa el operario designado al efecto.

Si el contratista en cualquier momento incumpliese las condiciones que pide el Decreto 432/11 marzo de 1971 (Trabajo), que regula la constitución, composición y funciones de los Comités de Seguridad y Salud en el Trabajo, o bien porque lo pidiera el Convenio Colectivo Provincial que sea de aplicación, se constituirá el correspondiente Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo con sus específicas atribuciones.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCIA
SEVILLA
VISADO

3.2.8. NORMAS DE SEGURIDAD

Seguidamente se recogen, para diversas unidades de obra, los riesgos más frecuentes y los medios especiales de protección que se deben, como mínimo disponer.

3.2.8.1. Excavaciones

➤ **Equipos de protección personal:**

Será obligatorio el uso del casco.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

➤ **Protecciones colectivas:**

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo siempre que se prevea circulación de personas o vehículos y se colocarán las señales: Riesgo de caídas a distinto nivel, y Maquinaria pesada en movimiento.

Los cambios de acceso de vehículos al área de trabajo, serán independientes de los accesos de peatones.

Cuando necesariamente los accesos hayan de ser comunes se delimitarán los de peatones por medio de vallas, aceras o medios equivalentes.

➤ **Previsiones iniciales:**

Previamente a la iniciación de los trabajos, se estudiarán las repercusiones del vaciado en las áreas colindantes y se resolverán las posibles interferencias con canalizaciones de servicios existentes.

➤ **Normas de actuación durante los trabajos:**

Los materiales precisos para refuerzo y entibado se acopiarán en obra con la antelación suficiente para que el avance de la excavación sea seguido inmediatamente por la colocación de los mismos.

Los productos de excavación igual o superior a la mitad de la profundidad de ésta, salvo en el caso de excavación en terreno arenoso en que esa distancia será, por lo menos, igual a la profundidad de la excavación.

El movimiento de vehículos de excavación y transporte se regirá por un plan preestablecido, procurando que estos desplazamientos mantengan sentidos constantes.

Siempre que un vehículo inicia un movimiento lo anunciará con una señal acústica.

Las áreas de trabajo en las que el avance de la excavación determine riesgo de caída, se acotarán debidamente con barandilla de 0.90 m de altura siempre que se prevea circulación de personas o vehículos en las inmediaciones.

➤ **Revisiones:**

Diariamente se revisará por personal capacitado el estado de las entibaciones y refuerzos.

Periódicamente se pasará revisión a la maquinaria de excavación y transporte con especial atención al estado de mecanismos de frenado, dirección, elevadores hidráulicos, señales acústicas e iluminación.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Expediente 30845
Fecha 30/06/2010
VISADO

3.2.8.2. Terraplenes y desmontes

➤ **Equipos de protección personal:**

Será obligatorio el uso de casco.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección se dotará a los trabajadores de los mismos.

➤ **Protecciones colectivas:**

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas.

Se regarán con la frecuencia precisa las áreas en que los trabajos puedan producir polvoreadas.

Se señalizará oportunamente los accesos y recorridos de vehículos.

Cuando sea obligado el tráfico rodado por zonas de trabajo, éstas se delimitarán convenientemente indicándose los distintos peligros con las correspondientes señales de limitación de velocidad y las señales SNS-302: Peligro. SNS-309: Riesgos de desprendimientos. SNS-310: Peligro maquinaria pesada en movimiento. SNS-311: Riesgo de caídas a distinto nivel.

➢ **Normas de actuación durante los trabajos:**

Cuando la ejecución del terraplén o desmonte requiera el derribo de árboles, bien se haga por procedimientos manuales o mecánicos, se acotará el área que pueda ser afectada por la caída de éstos.

Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados si fuese preciso por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras e impedirá la proximidad de personas ajenas a estos trabajos.

Se protegerá y señalizará suficientemente el área ocupada por personal dedicado a tareas de los ensayos “in situ”.

➢ **Revisiones:**

Periódicamente se pasará revisión a la maquinaria de excavación, compactación y transporte con especial atención al estado de mecanismos de frenado, dirección, elevadores hidráulicos, señales acústicas e iluminación.

3.2.8.3. Cimentaciones superficiales

➢ **Equipos de protección personal:**

Será obligatorio el uso de casco.

El personal que trabaje en la puesta en obra de hormigón, emplearán gafas, guantes y botas de goma.

El personal que manipule hierro de armar se protegerá con guantes, hombreras y casco.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

➢ **Protecciones colectivas:**

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo siempre que prevea circulación de personas o vehículos y se colocará la señal “Riesgo de caídas a distinto nivel”.

En los accesos de vehículos al área de trabajo se colocará la señal “Peligro indeterminado” y el rótulo “Salida de camiones”.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 20/06/2019
V I S A D O

➢ **Previsiones iniciales:**

Antes de iniciar los trabajos se tomarán las medidas para resolver las posibles interferencias en conducciones de servicios, áreas o subterráneos.

➢ **Normas de actuación durante los trabajos:**

Los materiales precisos para refuerzos y entibados de las zonas excavadas se acopiarán en obra con la antelación suficiente para que el avance de la apertura de zanjas y pozos pueda ser seguido inmediatamente por su colocación.

Los productos de excavación que no se lleven a vertedero se depositarán a una distancia igual o superior a la mitad de la profundidad de ésta, salvo en el caso de excavación en terreno arenoso en que esa distancia será, por lo menos, igual a la profundidad de la excavación.

Las áreas de trabajo en las que la excavación de cimentaciones supongan riesgos de caídas de altura se acotarán con barandillas de 0.90 metros de altura y rodapié de 0.20 metros de anchura, siempre que se prevea circulación de personas o vehículos en las inmediaciones.

Siempre que la profundidad de la cimentación excavada a 1.50 metros se colocarán escaleras que tendrán una anchura mínima de 0.50 metros con pendiente no superior a 1:4.

Los laterales de la excavación se sanearán antes del descenso del personal a los mismos, de piedras o cualquier otro material suelto o inestable, empleando ésta medida a las inmediaciones de la excavación, siempre que se adviertan elementos sueltos que pudieran ser proyectados o rodar al fondo de la misma.

Siempre que el movimiento de vehículos pueda suponer peligro de proyecciones o caída de piedras u otros materiales sobre el personal que trabaje en las cimentaciones, se dispondrá a 0.60 metros del borde de ésta, un rodapié de 0.20 metros de altura.

En la entibación o refuerzo de las excavaciones se tendrá en cuenta la sobrecarga móvil que pueda producir sobre el borde de éstas, la circulación de vehículos o maquinaria pesada.

Las maniobras de aproximación de vehículos pesados al borde de las excavaciones serán dirigidas por un auxiliar. Siempre que no existan topes fijos se colocarán calzos a las ruedas traseras antes de iniciar la operación de descarga.

Los materiales retirados de entibaciones, refuerzos o encofrados se aplicarán fuera de las zonas de circulación y trabajo.

Las puntas salientes sobre la madera se sacarán o doblarán. Se señalizará la zona con la señal SNS-207: Obligatorio doblar las puntas.

Los vibradores de hormigón accionados por electricidad estarán dotados de puesta a tierra.

3.2.8.4. Muros y pantallas

- **Equipos de protección personal:**

Será obligatorio el uso del casco, guantes y botas con puntera reforzada.

Para trabajos en altura será obligatorio el uso de cinturón de seguridad.

El personal que ponga en obra el hormigón usará guantes, gafas y botas de goma.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

- **Protecciones colectivas:**

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Para trabajos nocturnos se dispondrá iluminación con focos fijos o móviles que proporcionen visibilidad en zonas de circulación y trabajo.

Se delimitará con vallas de área de trabajo y en los accesos se colocarán las señales de “Cargas suspendidas”, y de “Riesgo de caídas a distinto nivel”.

CANALES Y PUERTOS.
Expediente
Fecha
308
SEVILLA
VISADO

Se protegerán las instalaciones eléctricas con interruptores diferenciales de corte automático sensibles a las corrientes de defecto.

El izado de ladrillos bloques y en general material de tamaño reducido, se hará en bandejas, cubos o dispositivos similares dotados de laterales fijados o abatibles.

El acceso a los andamios de más de 1.50 m de altura, se hará por medio de escaleras de mano provistas de apoyos antideslizantes y su longitud deberá sobrepasar por lo menos 0.70 m el nivel del andamio.

En estructuras de más de 4 m de altura a nivel del suelo se acotará el área de trabajo y se colocará la señal “Riesgo de caída de objetos”.

Siempre que sea necesario montar el andamio inmediato a un hueco de fachada o forjado, será obligatorio utilizar cinturón de seguridad para el que previamente se habrán fijado puntos de enganche, o alternativamente se dotará al andamio de sólidas barandillas.

➢ **Andamios:**

Deben disponerse los andamios de forma que el operario nunca trabaje por encima de la altura de los hombros.

Hasta 3 m de altura podrán utilizarse andamios de borriquetas fijas sin arriostramientos.

Todos los tablones que forman la andamiada deberán estar sujetos a las borriquetas por lias y no deben volar más de 0.20 m.

La anchura mínima de la plataforma de trabajo será de 0.60 m.

Se prohibirá apoyar los andamios en tabiques o pilastras recién hechas, ni en cualquier otro medio de apoyo fortuito, que no sea la borriqueta o caballete sólidamente construido.

➢ **Normas de actuación durante los trabajos:**

El andamio se mantendrá en todo momento libre de todo material que no sea el estrictamente necesario.

El acopio que se obligado mantener encima del andamio estará debidamente ordenado.

Se prohibirá amasar mortero encima del andamio, manteniéndose éste en todo momento limpio de mortero.

➢ **Previsiones iniciales:**

Para el acceso de vehículos a la zona de trabajo se construirán rampas procurando que su pendiente no sea superior al 8 %.

Cuando el acceso de peatones a la obra haya de ser obligadamente por la rampa para vehículos se delimitará el mismo por medio de vallas, aceras, o medios equivalentes.

➢ **Maniobras de vehículos:**

Las maniobras de aproximación de vehículos que evacuen productos de excavación o acopien materiales serán dirigidas por un auxiliar. Siempre que no existan topes fijos se colocarán calzos a las ruedas traseras antes de iniciar la operación de carga o descarga.

Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento lo anunciará con una señal acústica.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha 30/06/2010
VISADO

➢ **Izado y suspensión de elementos pesados:**

En el izado y suspensión de armaduras, medios auxiliares y otras cargas, se habilitarán los medios adecuados para evitar los tipos oblicuos.

Cuando sea obligatorio guiar o presentar manualmente algún elemento suspendido, se extremarán las precauciones para evitar movimientos bruscos o pendulares.

Siempre que sea posible se suplirá con herramientas la acción manual directa sobre el elemento a guiar o presentar.

En el izado de armaduras u otras cargas que por su tamaño o forma pudiese chocar con máquinas o estructuras al girar libremente, se usarán cuerdas de retención para su guiado.

Se evitará el paso y permanencia bajo cargas suspendidas.

➤ **Revisiones:**

Las cadenas, cables, ganchos, cuerdas y demás aparejos de izar se revisarán periódicamente para asegurar el buen estado de los mismos.

Diariamente, antes de iniciar el trabajo en los andamios se revisará su estabilidad así como la sujeción de los tablones de andamiada y escaleras de acceso.

➤ **Coeficientes de seguridad:**

- Cadenas: 5
- Cables: 6
- Cuerdas: 10

3.2.8.5. Estructuras y Obras de Fábrica

➤ **Equipos de protección personal:**

Será obligatorio el uso de casco y guantes.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

➤ **Protecciones colectivas:**

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas.

Los bordes y huecos de tablero se protegerán con barandillas de 0.90 m de altura y rodapié de 0.2 m que sólo se quitarán inmediatamente antes de hacer las barandillas.

Siempre que resulte obligado trabajar en niveles superpuestos se protegerá a los trabajadores situados en niveles inferiores con redes, viseras o medios equivalentes.

➤ **Revisiones:**

Los materiales procedentes del encofrado se apilarán a distancia suficiente de las zonas de circulación y trabajo.

Las puntas salientes sobre la madera se sacarán o se doblarán. En las áreas en las que se desencofra o se apila la madera se colocará la señal “Obligatorio doblar las puntas”.

➤ **Izado de carga.**

Diariamente el gruista antes de iniciar el trabajo, revisará todos los elementos sometidos a esfuerzos.

Trimestralmente al menos, se hará una revisión a fondo de los cables, cadenas, cuerdas, poleas frenos y de los controles y sistemas de mando.

➤ **Otros elementos:**

Periódicamente se revisarán las tomas de tierra de grúas, hormigoneras y demás maquinaria accionada eléctricamente con especial atención al bien estado de las conexiones y suficiente grado de humedad en la toma de tierra.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCIA
Expediente 30845
Fecha SEVILLA 30/06/2010
VISADO

En caso de transporte neumático o hidráulico de hormigón se revisarán antes de iniciar el trabajo las uniones de tuberías y arriostramientos con especial atención a los codos.

3.2.9. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con este estudio la empresa adjudicataria de las obras redactará, antes del comienzo de las mismas, un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en este estudio.

Este Plan debe ser revisado y aprobado, en su cado, por la Administración.

Se incluirá en el mismo la periodicidad de las revisiones que han de hacerse a los vehículos y maquinaria.

En la oficina principal de la obra, o en el punto que determine la administración, existirá un libro de incidencias habilitado al efecto, facilitado por el Colegio Profesional que vise el estudio de ejecución de la obra o por el Excmo. Ayuntamiento de Málaga.

Este libro constará de hojas cuadruplicadas que se destinará a:

- Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia de Málaga, donde se realiza la obra.

- Dirección facultativa de la misma.

- Contratista adjudicatario de la obra y en su defecto, Vigilante de Seguridad y representantes de los trabajadores.

De acuerdo al Real Decreto 555/1986, indicado anteriormente podrán hacer anotaciones en dicho libro:

- La Dirección Facultativa.

- Los representantes del Contratista.

- Los representantes de los Subcontratistas.

- Los Técnicos de los Gabinetes Provinciales de Seguridad e Higiene.

- Los miembros del Comité de Seguridad. En su defecto, los Vigilantes de Seguridad y los representantes de los trabajadores.

Únicamente se podrán hacer anotaciones relacionadas con la inobservancia de las instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud.

El contratista enviará en un plazo de 24 horas cada una de las copias a los destinatarios previstos anteriormente.

Antequera a 30 de Abril de 2010
El Ingeniero de Caminos Canales y Puertos
autor del proyecto

Ignacio Santa-Cruz Consultores SL
Fdo.: Ignacio Santa-Cruz Durán

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

4. PRESUPUESTO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Estudio de Seguridad y Salud

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 Protecciones individuales								
01.01	Pa Botas seguridad piel								
	Botas seguridad de cuero.								
							20,00	22,85	457,00
01.02	Ud Casco de seguridad								
	Casco de seguridad homologaddo.								
							40,00	1,86	74,40
01.03	Ud Gafas antipolvo y antiimpacto.								
	Gafas antipolvo y antiimpactos.								
							10,00	7,80	78,00
01.04	Pa Guantes de piel								
	Guantes de cuero.								
							20,00	2,89	57,80
01.05	Ud Mascarilla respiración antipolvo								
	Mascarilla respiración antipolvo.								
							10,00	1,22	12,20
01.06	Ud Mono o buzo de trabajo.								
	Mono o buzo de trabajo.								
							30,00	14,63	438,90
01.07	Ud Protector auditivo.								
	Protector auditivo.								
							12,00	11,66	139,92
01.08	Ud Chaleco relectante								
							10,00	2,61	26,10
01.09	Ud Cinturón dorsolumbar								
							10,00	27,62	276,20
	TOTAL CAPÍTULO 01 Protecciones individuales.....								1.560,52

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Estudio de Seguridad y Salud

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 02 Protecciones colectivas								
02.01	Ml Cordón de balizam. reflectante.								
	Cordón de balizamiento reflectante, incluidos soportes, colocación y desmontaje.								
							200,00	0,96	192,00
02.02	Ud Cartel indicat.de riesgo s/sopor								
	Cartel indicativo de riesgo, sin soporte metálico, incluida colocación.								
							10,00	1,87	18,70
02.03	Ml Valla de contención de peatones.								
	Valla autónoma de contención de peatones.								
							30,00	21,29	638,70
02.04	Ud Cono de balizamiento reflectante de 50cm								
							15,00	5,25	78,75
02.05	Ud Panel direccional reflect. de 165x45								
							15,00	106,00	1.590,00
02.06	Ud Paleta de señalización manual reflect.								
							8,00	13,62	108,96
02.07	Ud Señalización Advertencia peligro								
							10,00	2,71	27,10
02.08	Ud Señalización Obligación de 25x35 cm								
							8,00	2,71	21,68
02.09	Ud Baliza luminosa intermitente.								
	Baliza luminosa intermitente.								
							6,00	43,77	262,62
02.10	Ml Malla de polietileno de señalización								
							30,00	21,73	651,90
	TOTAL CAPÍTULO 02 Protecciones colectivas.....								3.590,41

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Estudio de Seguridad y Salud

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 03 Extincion de incendios								
03.01	Ud Extintor de polvo poliv.								
	Ud. Extintor polvo polivalente incluidos soportes y colocación.								
							2,00	52,46	104,92
	TOTAL CAPÍTULO 03 Extincion de incendios.....								104,92

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Estudio de Seguridad y Salud

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 04 Instalaciones de higiene y bienestar								
04.01	Ms alquiler barracón para aseos.								
	Mes de alquiler de barracón para aseos.								
							6,00	148,90	893,40
04.02	Ud Banco capacidad.5 personas								
	Banco de madera con capacidad para 5 personas.								
							4,00	14,69	58,76
04.03	Ud Recipiente para recogida basura.								
	Recipiente para recogida de basuras.								
							1,00	19,78	19,78
04.04	Ms Alquiler barracón para vestuario								
	Mes alquiler barracón para vestuarios.								
							6,00	148,90	893,40
04.05	Ud Acomet. Agua para aseo y E.Elect								
	Acometida de Agua para aseo y Energía Eléctrica para vestuarios y aseos, totalmente terminado y en servicio.								
							1,00	156,00	156,00
	TOTAL CAPÍTULO 04 Instalaciones de higiene y bienestar.....								2.021,34

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ANDALUCIA
Expediente 30843
Fecha SEVILLA 30/06/2010
V I S A D O

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Estudio de Seguridad y Salud

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 05 Primeros Auxilios								
05.01	Ud Armario botiquin grande lleno								
	Armario metálico. Aristas reforzadas, color blanco. Estantes móviles plásticos. Orificios para colgar. Equipado con mas de 50 productos para realizar primeras curas.								
							1,00	222,55	222,55
	TOTAL CAPÍTULO 05 Primeros Auxilios								222,55
	TOTAL								7.499,74

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Estudio de Seguridad y Salud

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	Protecciones individuales	1.560,52	20,81
2	Protecciones colectivas	3.590,41	47,87
3	Extincion de incendios	104,92	1,40
4	Instalaciones de higiene y bienestar	2.021,34	26,95
5	Primeros Auxilios	222,55	2,97
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**7.499,74**	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	**7.499,74**	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**7.499,74**	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SIETE MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Antequera, a 30 de Abril de 2010.

Ayuntamiento de Antequera

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos redactor del proyecto

El Director del Proyecto

Ignacio Santa-Cruz Consultores SL

Fdo.: Ignacio Santa-Cruz Durán

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ANDALUCIA

Expediente	Fecha
30843	SEVILLA 30/06/2010

V I S A D O