

## “PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE CAMINOS RURALES FASE III-2-2016 EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CARTAGENA Y LOS ALCÁZARES”



Autor: GETNISA INGENIERÍA CIVIL, S.L.P.

Julio de 2018

## ÍNDICE GENERAL DEL PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE CAMINOS MUNICIPALES

### 1. DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS

- **MEMORIA**
- **ANEJOS A LA MEMORIA**
  - ANEJO 01. ORDEN DE ENCARGO DE PROYECTO
  - ANEJO 02. RESULTADOS DE CONVOCATORIA
  - ANEJO 03. DISPONIBILIDAD DE TERRENOS
  - ANEJO 04. REPORTAJE FOTOGRÁFICO
  - ANEJO 05. ESTUDIO DE SOLUCIONES, IDENTIFICACIÓN DE PATOLOGÍAS Y DIMENSIONADO DEL FIRME
  - ANEJO 06. ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
  - ANEJO 07. HIDROLOGÍA Y DRENAJE
  - ANEJO 08. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS
  - ANEJO 09. AFECCIONES
  - ANEJO 10. GESTIÓN RESIDUOS
  - ANEJO 11. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD
  - ANEJO 12. PROGRAMA DE TRABAJO
  - ANEJO 13. SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS
  - ANEJO 14. ESTUDIO DE CONTROL DE CALIDAD
  - ANEJO 15. DECLARACIÓN DE NO AFECCIÓN A RN2000
  - ANEJO 16 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

### 2. DOCUMENTO Nº2: PLANOS

### 3. DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

### 4. DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO



## **DOCUMENTO Nº1**

## **MEMORIA Y ANEJOS**



## MEMORIA

*"Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales"*



## ÍNDICE DE LA MEMORIA

<b>1. ANTECEDENTES.....</b>	<b>1</b>
<b>2. OBJETO DEL PROYECTO .....</b>	<b>2</b>
<b>3. LOCALIZACIÓN DE LAS ACTUACIONES.....</b>	<b>3</b>
<b>4. DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS .....</b>	<b>4</b>
<b>5. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA .....</b>	<b>4</b>
<b>6. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....</b>	<b>5</b>
6.1    LOTE 1: CAMINOS PERTENECIENTES AL T.M. DE LOS ALCÁZARES.....	5
6.1.1    CAMINO VEREDA DE SAN GINÉS.....	5
6.1.2    CAMINO REAL DEL ALGAR.....	8
6.1.3    CAMINO DE LOS BLASES .....	11
6.2    LOTE 2: CAMINOS PERTENECIENTES AL T.M. DE cartagena .....	14
6.2.1    CAMINO DE LOS SEVILLAS- CRUCES DE LOS SIMONETES .....	14
6.2.2    CAMINO VENTA SECA-LO MONTERO.....	17
6.2.3    CAMINO CAÑAVATES – LOS MARINES, CAÑAVATES – PÉREZ DE ARRIBA DEL T.M. DE CARTAGENA .....	22
<b>7. AFECCIONES A SERVICIOS PÚBLICOS Y A OTRAS INSTALACIONES .....</b>	<b>26</b>
<b>8. GESTIÓN DE RESIDUOS .....</b>	<b>29</b>
<b>9. CONTROL DE CALIDAD.....</b>	<b>29</b>
<b>10. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....</b>	<b>29</b>
<b>11. REQUISITOS ADMINISTRATIVOS .....</b>	<b>30</b>
11.1    DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.....	30
11.2    CLASIFICACIÓN DE LA EMPRESA CONTRATISTA.....	30
11.3    PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	31
11.4    REVISIÓN DE PRECIOS .....	31
11.5    PLAZO DE GARANTÍA.....	31
<b>12. DECLARACIÓN DE NO AFECCIÓN A RED NATURA 2000 .....</b>	<b>31</b>
<b>13. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS .....</b>	<b>31</b>
<b>14. PRESUPUESTOS.....</b>	<b>32</b>
14.1    PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....	32
14.2    PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN .....	33
<b>15. DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO .....</b>	<b>34</b>
<b>16. CONCLUSIONES.....</b>	<b>35</b>

## **PROYECTO DE “ACONDICIONAMIENTO DE CAMINOS RURALES FASE III-2-2016 EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CARTAGENA Y LOS ALCÁZARES”**

### **MEMORIA**

#### **1. ANTECEDENTES**

La Dirección General de Fondos Agrarios y Desarrollo Rural, perteneciente a la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca, a través del Servicio de Apoyo técnico, Económico y de Ordenación, ha planteado el acondicionamiento y mejora de caminos municipales ubicados en los términos municipales de Cartagena y Los Alcázares bajo el proyecto de “Acondicionamiento de Caminos Rurales Fase III-2-2016 en los términos municipales de Cartagena y Los Alcázares”.

El encargo para la redacción del proyecto citado se encuentra en el Anejo nº 01 “Orden de Encargo de Proyecto”.

Se presenta a continuación un listado de los caminos municipales objeto de este proyecto sobre los que se pretende actuar:

<b>Nº</b>	<b>Código Catálogo Municipal de caminos</b>	<b>Denominación</b>	<b>Término municipal</b>	<b>Longitud (m)</b>
1	CR-28	Camino Vereda San Ginés	Los Alcázares	1.350 m
2	CR-10	Camino Real del Algar	Los Alcázares	1.370 m
3	CR-01	Camino de Los Blases	Los Alcázares	830 m
4	CR-016-017 / CR-016-019 / CR-016-019 hasta cruce con CR-016-029	Agrupación de caminos: Camino de Los Sevillas-Cruce de Los Simonetes	Cartagena	3.300 m
5	CR-016-010	Camino Venta Seca - Lo Montero	Cartagena	4.577 m
6	CR-016-253 / CR-016-256	Agrupación de caminos: Camino Cañavates-Los Marines, Cañavates-Pérez de Arriba	Cartagena	2000 m

En el Anejo nº02 se adjunta el resultado de la convocatoria 2-2016.

Con el fin de dar cumplimiento a lo estipulado en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, los citados caminos se agruparán en dos lotes dispuestos de la siguiente manera:

**LOTE 1: CAMINOS DEL T.M. DE LOS ALCÁZARES**

Denominación	Término municipal	Longitud (m)
Camino Vereda San Ginés	Los Alcázares	1.350 m
Camino Real del Algar	Los Alcázares	1.370 m
Camino de Los Blases	Los Alcázares	830 m

**LOTE 2: CAMINOS DEL T.M. DE CARTAGENA**

Denominación	Término municipal	Longitud (m)
Agrupación de caminos: Camino de Los Sevillas-Cruce de Los Simonetes	Cartagena	3.300 m
Camino Venta Seca - Lo Montero	Cartagena	4.577 m
Agrupación de caminos: Camino Cañavates-Los Marines, Cañavates-Pérez de Arriba	Cartagena	2.000 m

**2. OBJETO DEL PROYECTO**

El objeto de este proyecto es la valoración del estado actual de los caminos municipales citados anteriormente, identificando patologías, deterioros y desperfectos presentes en el firme actual para posteriormente plantear soluciones de cara a su reacondicionamiento o pavimentado en el caso de caminos de tierra.

Las obras proyectadas están encaminadas a la mejora del firme existente o al afirmado de los caminos, el refuerzo o implantación de elementos de seguridad vial como señalización y defensas y a la implantación de las obras de drenaje necesarias. También se prevén actuaciones en materia de desbroce y limpieza y otras de menor entidad.

El proyecto de acondicionamiento, tras su licitación, será ejecutado por la Administración Regional, entregándose las obras a los Ayuntamientos correspondientes.

### 3. LOCALIZACIÓN DE LAS ACTUACIONES

Las actuaciones se localizan en los términos municipales de Cartagena y Los Alcázares. A continuación, se incluyen datos sobre las localizaciones exactas de los caminos objeto del proyecto. En los planos se identifican con detalle las ubicaciones, inicios y finales de cada uno de los caminos.

Nº	Denominación	Término municipal	Localización Coordenada UTM (ERTS89 30 N)	Ubicación
1	Camino Vereda San Ginés (CR-28)	Los Alcázares	Inicial (x=684.533 ; y=4.177.456)	Discurre entre la rambla del Albujión y la Ctra. De la Puebla. Junto al núcleo poblacional de La Puebla de Cartagena.
			Final (x=685.302; y=4.176.859)	
2	Camino Real del Algar (CR-10)	Los Alcázares	Inicial (x=687.708; y=4.181.243)	Discurre por los parajes de Lo Vallejo y Hoya Morena. Comunica el núcleo poblacional de Lo Vallejo con la zona industrial junto al cementerio.
			Final (x=687.823; y=4.179.897)	
3	Camino de Los Blases (CR-01)	Los Alcázares	Inicial (x=686.595; y=4.180.367)	Discurre por la zona de campo de regadío de los parajes de Los Blases y Camino Los Muñoces.
			Final (x=686.976; y=4.179.666)	
4	Agrupación de caminos: Camino de Los Sevillas- Cruce de Los Simonetes (CR-016-017 / CR-016-019) / (CR-016-019 hasta cruce con CR-016- 029)	Cartagena	Inicial (x=666.879; y=4.168.962)	El camino CR-016-019 recorre numerosas fincas agrícolas, así como los caseríos de Los Sevillas, Molino León y Los Díaz. El camino CR-016-019 (Diputación de La Magdalena) une los caseríos de Los Llanos y Los Castillejos uniéndose fincas agrícolas de esos núcleos.
			Final (x=667.413; y=4.170.825)	
5	Camino Venta Seca - Lo Montero (CR-016-010)	Cartagena	Inicial (x=667.977; y=4.172.612)	El camino CR-016-010 es parte de la Colada de Fuente Álamo

Nº	Denominación	Término municipal	Localización Coordenada UTM (ERTS89 30 N)	Ubicación
			Final (x=663.706; y=4.173.079)	y comunica el núcleo de población de La Manchica (Diputación de Campo Nubla) con Lo Montero (Diputación de La Aljorra).
6	Agrupación de caminos: Camino Cañavates-Los Marines, Cañavates-Pérez de Arriba (CR-016-253 / CR-016-256)	Cartagena	Inicial (x=666.139; y=4.168.796)	La agrupación de caminos tiene una longitud aproximada de 2 km, en Los Puertos de Santa Bárbara. El tramo correspondiente al camino CR-016-253, comunica Los Marines, pasando por Casas Nuevas y Los Cañavates (desde el CR-016-245 hasta Los Marines). El tramo correspondiente al camino CR-016-256 comunica el núcleo rural de Los Cañavates (desde CR-016-246) con el Caserío de Los Pérez de Arriba, uniendo fincas agrícolas con esos núcleos de población.
			Final (x=666.265; y=4.170.334)	

#### 4. DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS

En el Anejo nº 03 se incluyen las solicitudes realizadas acerca de la disponibilidad de los terrenos a los Ayuntamientos de Cartagena y Los Alcázares. Asimismo, se adjuntan los certificados emitidos como respuesta por las correspondientes administraciones locales que acreditan la disponibilidad de los terrenos para llevar a cabo las obras previstas en el presente proyecto.

#### 5. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

El estado actual de los caminos rurales presenta deficiencias para prestar un servicio con seguridad y comodidad. Las actuaciones planteadas en este proyecto tienen como objetivo el acondicionamiento y mejora de las condiciones de servicio, permitiendo un tránsito normal de vehículos en los mismos.

Se considera que con las soluciones técnicas adoptadas se solventarán las deficiencias actuales de los caminos, adecuándose las características de los mismos al uso que de ellos se hacen. En el apartado siguiente se describen y justifican las soluciones a adoptar.

## 6. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

A continuación, se detallan las obras a realizar en cada uno de los caminos objeto del presente proyecto. A la hora de la adopción de soluciones, se han tenido en cuenta los siguientes aspectos que condicionan éstas:

- La situación actual de cada camino.
- Funcionalidad del camino. Rango dentro de la jerarquía global de caminos.
- Tráfico existente y previsto.
- Los servicios presentes en la traza y zonas aledañas.
- Localización de edificaciones privadas inalterables (viviendas, balsas de riego, vallados perimetrales de fincas, etc.).
- La inclusión de caminos dentro del catálogo de vías pecuarias de la Región de Murcia.
- Posibles afecciones a terrenos de carácter privado.

Para la adopción de las soluciones se ha tenido en cuenta criterios técnicos, económicos y medioambientales dando respuesta a las necesidades que se pretenden satisfacer en cada uno de los caminos.

### 6.1 LOTE 1: CAMINOS PERTENECIENTES AL T.M. DE LOS ALCÁZARES

#### 6.1.1 CAMINO VEREDA DE SAN GINÉS

##### Situación previa

El Camino “Vereda de San Ginés” es un camino municipal de tierra delimitado por las coordenadas UTM (ERTS89 30 N)  $X_{inicial}$ : 684.533 m,  $Y_{inicial}$ : 4.177.456 m;  $X_{final}$ : 685.302 m,  $Y_{final}$ : 4.176.859 m que discurre entre la rambla del Albuñón y la Ctra. De la Puebla, junto al núcleo poblacional de La Puebla de Cartagena. El tramo a analizar tiene una longitud de 1.061 m con un ancho variable, siendo el ancho medio de 4 m.

Este camino da servicio a numerosas explotaciones agrícolas y viviendas de Los Alcázares y Cartagena y es utilizado por toda clase de vehículos, principalmente agrícolas. El camino tiene la consideración de vía pecuaria en todo su recorrido.

En el Anejo nº4 se incluye un reportaje fotográfico.

Las obras contempladas se circunscriben al camino existente y no implican la construcción de nuevos trazados.

*“Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales”*

### Actuaciones previstas

- 1) Se procederá al desbroce y limpieza de las márgenes y laterales del camino.
- 2) En materia de drenaje se contemplan las siguientes actuaciones:

DENOMINACIÓN			T.M.	LONGITUD
VEREDA DE SAN GINÉS			LOS ALCÁZARES	1.012,00
ELEMENTO	TIPO	P.K. Inicial	P.K. Final	MARGEN
APERTURA DE CUNETA	4	0+080	0+518	DERECHA
PASO SALVACUNETAS	Ø 500	0+520	0+530	DERECHA
APERTURA DE CUNETA	4	0+530	0+680	DERECHA
PASO SALVACUNETAS	Ø 500	0+680	0+690	DERECHA
APERTURA DE CUNETA	4	0+690	1+012	DERECHA
EJECUCIÓN DE PASO DE AGUA SALIDA PLUVIALES FINCA	NUEVO	1+012	1+012	AMBAS Dimensiones 5,00x5,00 m

Las cunetas a reperfilarse en la vereda de San Ginés serán del tipo 4, atendiendo a lo indicado por el Servicio de Vías Pecuarias. Los pasos salvacuneta se ejecutarán mediante tubos de hormigón de diámetro 500 mm con sus correspondientes emboquilles.

- 3) En materia de señalización y defensas, se contemplan las siguientes actuaciones:
  - a) Implantación de señalización vertical

Este camino carece de señalización vertical, por lo que se procederá al establecimiento de la señalización oportuna:

- 2 uds. de cartel informativo de Vía Pecuaria de dimensiones 130 x 150 cm.
- 1 ud. de señal de sentido obligatorio (R-400a) de diámetro 60 cm.
- 2 uds. de señal de limitación de peso 16 t. (R-201) de diámetro 60 cm.
- 2 uds. de señal de velocidad máxima 20 km/h (R-301) de diámetro 60 cm.
- 1 ud. de señal de detención obligatoria "STOP" (R-2) de diámetro 60 cm.
- 2 ud. de señal de peligro de badén (P-18) de lado 60 cm con cartel complementario "Zona inundable".
- 4 uds. de señal de adelantamiento prohibido (R-305) de diámetro 90 cm en la carretera regional RM-F35.
- 2 uds. de señal de prohibición de adelantamiento (R-501) de diámetro 90 cm en la carretera regional RM-F35.

b) Implantación de señalización horizontal

Las actuaciones en esta materia se realizarán para la adecuación del entronque con la carretera RM-F35 y contemplarán el marcaje y pintado de 300 m de marca continua tipo M-2.2. y marcaje y pintado de línea de detención tipo M-4.1 con señal horizontal de STOP tipo M-6.3.

Teniendo en cuenta las características del camino (vía pecuaria) no se contemplan más actuaciones en esta materia.

c) Sistemas de contención

No se contempla ninguna actuación en esta materia.

4) En materia de firmes, se llevarán a cabo las actuaciones que se describen en los párrafos siguientes.

CAMINO	LONGIT TOTAL	TRAMO	P.K. Inicial	P.K. Final	LONG.	TIPO FIRME	ANCHO MEDIO	ANCHO PROPUESTO	SECCION TIPO PROYEC.
VEREDA DE SAN GINÉS	1.012,00	1	0+000	0+490	490	ZAHORRA	5,00	5,00	7
		2	0+490	1+012	522	TIERRA	4,50-5,00	5,00	7

Dado que se trata de una vía pecuaria, y atendiendo a las soluciones admitidas por el Servicio de Gestión y Protección Forestal de la Dirección General del Medio Natural de la CARM, se ha adoptado la siguiente solución:

- Perfilado, refino y compactado del camino hasta alcanzar una densidad seca mínima correspondiente al 98% del Proctor Modificado.
- Aportación de 25 cm de zahorra artificial ZA-0/32 compactada al 98% del Proctor Modificado.
- Estabilización del material mediante la aportación de cemento por vía húmeda, con un contenido aproximado del 4%, garantizando una resistencia mínima a compresión de 3,5 Mpa a los 7 días, y compactación hasta el 100% del Proctor Modificado. Se incluye la ejecución de juntas y sellado de éstas, así como el riego de curado con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida C60B3 CUR, con una dotación de 0,80 kg/m<sup>2</sup>, y el perfilado y refino final del camino.

Atendiendo al resultado de los ensayos realizados y que se acompañan en el Anejo 06: Estudios Geotécnicos, no resulta viable la estabilización del suelo existente debido a que no cumple los parámetros del artículo 512-Suelos estabilizados in situ-del PG-3 en cuanto a granulometría y plasticidad se refiere.

*"Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales"*

## 6.1.2 CAMINO REAL DEL ALGAR

### Situación previa

El Camino Real del Algar a Roda se encuentra sin pavimentar, en terreno natural, con una longitud de 1.370 m de ancho variable, siendo el ancho medio de la capa de rodadura de 4 m. Su trayectoria discurre por los parajes de Lo Vallejo y Hoya Morena. Se encuentra delimitado por las coordenadas UTM (ERTS89 30 N)  $X_{inicial}$ : 687.708 m,  $Y_{inicial}$ : 4.181.243 m;  $X_{final}$ : 687.823 m,  $X_{final}$ : 4.179.897 m iniciando en el núcleo poblacional de Lo Vallejo y comunicando con la Ctra. Los Alcázares-Torre Pacheco.

En general este camino presenta un firme de tierra con numerosos baches que dificultan la circulación en épocas de lluvia y no cuenta con señalización vertical.

Este camino da servicio a numerosas explotaciones agrícolas entre los parajes de Lo Vallejo y Hoya Morena y es utilizado por toda clase de vehículos, principalmente agrícolas.

En el Anejo nº4 se incluye un reportaje fotográfico.

### Actuaciones previstas

- 1) Se procederá al desbroce y limpieza de las márgenes y laterales del camino.
- 2) En materia de drenaje se contemplan las siguientes actuaciones:

DENOMINACIÓN			T.M.	LONGITUD
CAMINO REAL DE LA RODA			LOS ALCÁZARES	1.369,00
ELEMENTO	TIPO	P.K. Inicial	P.K. Final	MÁRGEN
PASO SALVACUNETAS EN INTERSECCIÓN CON RM-F26	Ø 500	0+000	-	Long:= 15 ml

El paso salvacuneta en la intersección con la RM-F26, según indica el informe de la D.G. de Carreteras, será de PVC diámetro 500 mm recubierto de hormigón.

Los pasos salvacuneta en el camino rural se ejecutarán mediante tubos de hormigón de diámetro 500 mm con sus correspondientes emboquilles.

- 3) En materia de señalización y defensas, se contemplan las siguientes actuaciones:
  - a) Implantación de señalización vertical

Este camino carece de señalización vertical, por lo que se procederá a la implantación de las siguientes dotaciones en esta materia:

- 2 uds. de señal de limitación de peso 16 t. (R-201) de diámetro 60 cm.

*"Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales"*

- 2 uds. de señal de velocidad máxima 40 km/h (R-301) de diámetro 60 cm.
- 6 uds. de señal de detención obligatoria "STOP" (R-2) de diámetro 60 cm.
- 14 uds. de paneles de prevención/indicador de obstáculos de dimensiones 60 x 60 cm.

b) Implantación de señalización horizontal

Las actuaciones en esta material se basarán en el marcaje y pintado de línea de borde de calzada de tipo M-2.6 (10 cm).

c) Sistemas de contención

No se ha previsto la instalación de sistemas de contención.

4) Otras actuaciones

Se llevará a cabo la protección de la zona inferior de los taludes de dos balsas contiguas al camino, lo cual también favorecerá que no haya arrastres de material hacia la calzada.

DENOMINACIÓN			T.M.	LONGITUD
CAMINO REAL DE LA RODA			LOS ALCÁZARES	1.369,00
ELEMENTO	TIPO	P.K. Inicial	P.K. Final	MÁRGEN
PROTECCIÓN TALUD Balsa	HM	0+720	0+770	Long:= 50 ml
PROTECCIÓN TALUD Balsa	HM	0+895	0+960	Long:= 65 ml

5) En materia de firmes y sección transversal, se llevarán a cabo las actuaciones que se indican en los párrafos siguientes.

En función de la pavimentación existente en el camino, se ha dividido éste a nivel de soluciones adoptadas en dos tramos:

CAMINO	LONGITUD TOTAL	TRAMO	P.K. Inicial	P.K. Final	LONG.	TIPO FIRME	ANCHO MEDIO	ANCHO PROPUESTO	SECCION TIPO PROYEC.
REAL DE LA RODA. EL ALGAR	1.369,00	1	0+000	0+200	200	M.B.C.	3,70	5,00	6
		2	0+200	1+369	1169	TIERRA	5,00	5,00	8

### **Tramo I. Desde el P.K. 0+000 al P.K. 0+200**

El tramo I tiene una longitud de 200 m. Presenta un firme en estado aceptable, si bien habrán de tratarse algunas patologías puntuales como fisuras y mordientes y proceder a la limpieza de la calzada, aterrada en zonas puntuales por los cultivos agrícolas de las márgenes. Por ello, se opta por mantener el firme existente como superficie de apoyo y proceder al refuerzo y mejora del mismo.

Las actuaciones a llevar a cabo serán las siguientes:

- Barrido enérgico de la calzada
- Previa limpieza de la zona, reparación de defectos puntuales mediante el sellado de grietas con mastic bituminoso y reparación de mordientes con aglomerado asfáltico en frío.
- Riego de adherencia con emulsión asfáltica catiónica tipo C60B3 ADH, dotación mínima de 0,5 kg/m<sup>2</sup>.
- Aplicación de nueva capa de rodadura de 5 cm de espesor con aglomerado tipo AC 16 SURF 35/50 S, compactada hasta alcanzar una densidad media de 2,38 t/m<sup>3</sup>.

### **Tramo II. Desde el P.K. 0+200 al P.K. 1+369**

El tramo II tiene una longitud de 1.169 m. El camino en este tramo se encuentra ejecutado en tierra, sin ninguna pavimentación. La vía es utilizada por algunos vehículos que acceden a las explotaciones agrarias situadas en los márgenes. El camino conecta el entorno de la AP-7 a la altura de la Casa de los Carriones con la carretera regional RMF-26 a la altura de Casas Vallejo. Por lo tanto, es esperable que su acondicionamiento y mejora induzca una cantidad importante de tráfico sobre el camino.

Con el fin de aprovechar al máximo el material existente, minimizar el coste económico de las actuaciones y el volumen e impacto de éstas, se planteó en primer lugar la estabilización del suelo existente con cemento. Sin embargo, atendiendo a los resultados del estudio del terreno realizado y que se acompaña en el *Anejo 06: Estudios Geotécnicos*, se desprende la no conveniencia de la estabilización in situ por los siguientes motivos:

- Límite líquido cercano a 40, máximo admisible por el PG-3 para las estabilizaciones de suelo, tanto con cal como con cemento.
- Índice de plasticidad superior a 15, máximo admisible por el PG-3 para las estabilizaciones de suelo con cemento.
- Contenido en ión sulfato próximo al 0,7%, máximo admisible por el PG-3 para las estabilizaciones de suelo, tanto con cal como con cemento.

Por todo ello, la solución adoptada es la siguiente:

*“Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales”*

- Perfilado, refino y compactado del camino hasta alcanzar una densidad seca mínima correspondiente al 98% del Proctor Modificado.
- Aportación de 25 cm de zahorra artificial ZA-0/32 compactada al 98% del Proctor Modificado.
- Riego de imprimación mediante emulsión bituminosa emulsión asfáltica catiónica de rotura lenta C60BF5 IMP, con una dotación mínima de 1 kg/m<sup>2</sup>.
- Aplicación de nueva capa de rodadura de 5 cm de espesor con aglomerado tipo AC 16 SURF 35/50 S, compactada hasta alcanzar una densidad media de 2,38 t/m<sup>3</sup>.

### 6.1.3 CAMINO DE LOS BLASES

#### Situación previa

El Camino de Los Blases es un camino ejecutado tierra con una longitud de 830 m aproximadamente de ancho variable, siendo el ancho medio de la capa de rodadura de 4 m. Se encuentra delimitado por las coordenadas UTM (ERTS89 30 N) X<sub>inicial</sub>: 686.593 m, Y<sub>inicial</sub>: 4.180.362 m; X<sub>final</sub>: 686.976 m, Y<sub>final</sub>: 4.179.666 m.

En general este camino presenta un firme de tierra con numerosos baches que dificultan la circulación en épocas de lluvia y no cuenta con señalización vertical. El camino da servicio a explotaciones agrícolas cercanas y es considerado de importancia media por los usuarios encuestados y técnicos municipales.

En el Anejo nº4 se incluye un reportaje fotográfico.

#### Actuaciones previstas

- 1) Se procederá al desbroce y limpieza de las márgenes y laterales del camino.
- 2) En materia de drenaje se contemplan las siguientes actuaciones:

DENOMINACIÓN			T.M.	LONGITUD
CAMINO DE LOS BLASES			LOS ALCÁZARES	1.012,00
ELEMENTO	TIPO	P.K. Inicial	P.K. Final	MÁRGEN
PASO SALVACUNETAS	Ø 500	0+000	-	Long:= 15 ml
PASO SALVACUNETAS	Ø 500	0+413	0+413	Long:= 6 ml
PASO SALVACUNETAS	Ø 500	0+427	0+427	Long:= 6 ml

El paso salvacuneta en la intersección con la RM-F35, según indica el informe de la D.G. de Carreteras, será de PVC diámetro 500 mm recubierto de hormigón.

Los pasos salvacuneta se ejecutarán mediante tubos de hormigón de diámetro 500 mm con sus correspondientes emboquilles.

3) En materia de señalización y defensas, se contemplan las siguientes actuaciones:

a) Implantación de señalización vertical

- 1 ud. de señal de sentido obligatorio (R-400a) de diámetro 60 cm.
- 2 uds. de señal de limitación de peso 16 t. (R-201) de diámetro 60 cm.
- 2 uds. de señal de velocidad máxima 40 km/h (R-301) de diámetro 60 cm.
- 4 uds. de señal de detención obligatoria "STOP" (R-2) de diámetro 60 cm.
- 4 uds. de señal de adelantamiento prohibido (R-305) de diámetro 90 cm.
- 2 uds. de señal de prohibición de adelantamiento (R-501) de diámetro 90 cm.
- 2 uds. de panel simple direccional de dimensiones 40 x 160 cm.

b) Implantación de señalización horizontal

Las actuaciones en esta material se realizarán para la adecuación del entronque con la carretera RM-F35 y contemplarán el marcaje y pintado de 300 m de marca continua tipo M-2.2. y marcaje y pintado de línea de detención marca tipo M-4.1 con señal horizontal de STOP.

Además se realizará el marcaje y pintado de línea de borde de calzada de tipo M-2.6 (10 cm) en los caminos.

c) Sistemas de contención

No se ha previsto la instalación de sistemas de contención.

4) Otras actuaciones

Se llevará a cabo la protección de la zona inferior de los taludes de dos balsas contiguas al camino, lo cual también favorecerá que no haya arrastres de material hacia la calzada.

DENOMINACIÓN			T.M.	LONGITUD
CAMINO DE LOS BLASES			LOS ALCÁZARES	1.012,00
ELEMENTO	TIPO	P.K. Inicial	P.K. Final	MÁRGEN
PROTECCIÓN TALUD BALSA	HM	0+462	0+507	Long:= 45 ml
PROTECCIÓN TALUD BALSA	HM	0+668	0+720	Long:= 52 ml

5) En materia de firmes y sección transversal, se llevarán a cabo las siguientes actuaciones que se indican en los párrafos siguientes.

En función del estado actual y características del camino, se ha dividido éste en cinco tramos:

*"Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales"*

CAMINO	LONGITUD TOTAL	TRAMO	P.K. Inicial	P.K. Final	LONG.	TIPO FIRME	ANCHO MEDIO	ANCHO PROPUESTO	SECCION TIPO PROYEC.
LOS BLASES	827,00	1	0+000	0+120	120	TIERRA	2,70	5,00	8
		2	0+120	0+320	200	REGADÍO	2,70	5,00	8
		3	0+320	0+417	97,00	TIERRA	2,70	5,00	8
		4	0+417	0+423	10,00	D.T.S. (CRUCE CON CAMINO EXIST.)	5,00	5,00	9
		5	0+423	0+827	404,00	TIERRA	4,00	5,00	8

A partir de los ensayos realizados, se desprende la no idoneidad de estabilizar el material de naturaleza arcillosa existente por los siguientes motivos:

- Límite líquido cercano a 40, máximo admisible por el PG-3 para las estabilizaciones de suelo, tanto con cal como con cemento.
- Índice de plasticidad cercano a 15, máximo admisible por el PG-3 para las estabilizaciones de suelo con cemento.
- Contenido en ión sulfato próximo al 0,7%, máximo admisible por el PG-3 para las estabilizaciones de suelo, tanto con cal como con cemento.

Por todo ello, la solución adoptada es la siguiente:

- Perfilado, refino y compactado del camino hasta alcanzar una densidad seca mínima correspondiente al 98% del Proctor Modificado.
- Aportación de 25 cm de zahorra artificial ZA-0/32 compactada al 98% del Proctor Modificado en el ancho propuesto.
- Riego de imprimación mediante emulsión bituminosa emulsión asfáltica catiónica de rotura lenta C60BF5 IMP, con una dotación mínima de 1 kg/m<sup>2</sup>.
- Aplicación de nueva capa de rodadura de 5 cm de espesor con aglomerado tipo AC 16 SURF 35/50 S, compactada hasta alcanzar una densidad media de 2,38 t/m<sup>3</sup>.

En el tramo 4, que se encuentra actualmente pavimentado pero con graves problemas de desintegración, previo barrido enérgico y riego de adherencia, se procederá a la extensión de 3 cm de media de mezcla AC 16 SURF 35/50 S para regularización de la superficie existente. Posteriormente, se aplicará la nueva rodadura de 5 cm de espesor con mezcla tipo AC 16 SURF 35/50 S, compactada hasta alcanzar una densidad media de 2,38 t/m<sup>3</sup>.

## 6.2 LOTE 2: CAMINOS PERTENECIENTES AL T.M. DE CARTAGENA

### 6.2.1 CAMINO DE LOS SEVILLAS- CRUCES DE LOS SIMONETES

#### Situación previa

Está formado por una agrupación de caminos con una longitud aproximada de 3.300 m, delimitado por las coordenadas UTM (ETRS89 30 N)  $X_{inicial}$ : 667.413 m,  $Y_{inicial}$ : 4.170.825 m;  $X_{final}$ : 666.879 m,  $X_{final}$ : 4.168.962 m.

El tramo correspondiente al camino CR-016-017, con una longitud de unos 2.440 m, recorre numerosas explotaciones agrícolas, así como los caseríos de Los Sevillas, Molino León y Los Díaz. El firme desde Los Simonetes hasta el cruce con el camino rural CR-016-019 se encuentra con riego asfáltico; a continuación, hasta la autopista A-7, predomina la zahorra estabilizada en malas condiciones. El ancho medio de la capa de rodadura es de 3,25 m .

El tramo correspondiente al camino CR-016-019, con una longitud de 850 m, es clasificado como primario por la diputación de la Magdalena, uniendo los caseríos de Los Llanos (desde el cruce con la carretera RM-E16) y Los Castillejos (hasta el cruce con el camino rural CR-016-029), uniendo fincas agrícolas de esos núcleos. En este tramo predomina mezcla bituminosa e incluso algún punto con hormigón. El ancho medio de la capa de rodadura es de 2 a 3 m.

Por último, el camino CR-016-017 hasta el cruce con el camino CR-016-029, con una longitud total de 662 m, se encuentra en buen estado.

En el Anejo nº4 se incluye un reportaje fotográfico.

#### Actuaciones previstas

- 1) Se procederá al desbroce y limpieza de las márgenes y laterales del camino.
- 2) En materia de drenaje se contemplan las siguientes actuaciones:

DENOMINACIÓN			T.M.	LONGITUD
<b>CAMINO DE LOS SEVILLAS - CRUCE DE LOS SIMONETES</b>			<b>CARTAGENA</b>	<b>2.425,00</b>
ELEMENTO	TIPO	P.K. Inicial	P.K. Final	MÁRGEN
APERTURA DE CUNETAS	2	0+570	1+120	AMBAS
CUNETA REVISTIDA	1	1+120	1+160	AMBAS
EJECUCIÓN DE PASO DE AGUA RAMBLA DE LOS PÉREZ	NUEVO	1+160	1+180	AMBAS
CUNETA REVISTIDA	1	1+180	1+246	AMBAS

Las cunetas a ejecutar en el Camino de Los Sevillas serán del tipo 1 y 2 en función de si éstas se revisten o no.

3) En materia de señalización y defensas, se contemplan las siguientes actuaciones:

a) Implantación de señalización vertical

- 2 uds. de señal de limitación de peso 16 t. (R-201) de diámetro 60 cm.
- 2 uds. de señal de velocidad máxima 40 km/h (R-301) de diámetro 60 cm.
- 6 uds. de señal de detención obligatoria "STOP" (R-2) de diámetro 60 cm.
- 2 uds. de señal de paso de animales (P-23) de lado 90 cm.
- 1 ud. de curva peligrosa derecha (P-13a) de lado 90 cm.
- 1 ud. de curva peligrosa izquierda (P-13b) de lado 90 cm.
- 4 uds. de señal de peligro de badén (P-15) de lado 90 cm con cartel complementario "Zona inundable" (S-800).
- 8 uds. de cartel indicativo

b) Implantación de señalización horizontal

No se contemplan actuaciones en esta materia.

c) Sistemas de contención

No se contemplan actuaciones en esta materia.

4) En materia de firmes y sección transversal, se llevarán a cabo las actuaciones que se indican en los párrafos siguientes.

Las patologías puntuales identificadas y sobre las que se hace necesario actuar son las siguientes:

DENOMINACIÓN			T.M.	LONGITUD
CAMINO DE LOS SEVILLAS - CRUCE DE LOS SIMONETES			CARTAGENA	2.425,00
ELEMENTO	TIPO	P.K. Inicial	P.K. Final	MÁRGEN
REPARACIÓN DE BACHE EN CAMINO	SANEO Y PARCHEADO	1+850	1+850	-
REPARACION DE CRUCE DE SERVICIOS SIN REPOSICION DE FIRME	SANEO Y PARCHEADO	1+975	1+975	-

En función del estado y características del camino, se ha dividido éste en los siguientes tramos:

CAMINO	LONGITUD TOTAL	TRAMO	P.K. Inicial	P.K. Final	LONG.	TIPO FIRME	ANCHO MEDIO	ANCHO PROPUESTO	SECCION TIPO PROYEC.
LOS SEVILLAS - LOS SIMONETES	2.425,00	1	0+000	0+110	110,00	D.T.S.	3,40	MISMO	NO SE ACTÚA
		2	0+110	0+240	130,00	D.T.S.	2,60	2,60	4
		3	0+240	0+385	145,00	D.T.S	4,00	4,00	5

CAMINO	LONGITUD TOTAL	TRAMO	P.K. Inicial	P.K. Final	LONG.	TIPO FIRME	ANCHO MEDIO	ANCHO PROPUESTO	SECCION TIPO PROYEC.
		4	0+385	0+570	185,00	D.T.S.	4,00	4,00	5
		5	0+570	1+246	676,00	TIERRA	4,00	5,00	3
		6	1+246	2+425	1.179,00	D.T.S.	3,00-4,00	-	

**a) Tramo 1. Desde el P.K. 0+000 al 0+110**

Se encuentra en buen estado y no se propone ninguna actuación en esta materia en el mismo.

**b) Tramo 2. Desde el P.K. 0+110 al P.K. 0+240**

El tramo, de 130 m de longitud, presenta deficiencias como mordientes y baches que han de ser subsanados. Teniendo en cuenta el firme existente y la importancia del camino en cuanto a su IMD se refiere, se adopta la siguiente solución:

- Reparación de mordientes mediante aglomerado en frío, incluida la limpieza e imprimación de la superficie.
- Reparación de baches mediante el corte de la superficie afectada, la demolición del firme existente y la excavación hasta un máximo de 45 cm, limpieza y relleno posterior con gravacemento (GC20).
- Barrido enérgico superficie existente
- Ejecución de triple tratamiento superficial, con emulsión asfáltica C65B3TRG y dotación 1,80 kg/m<sup>2</sup>, 1,60 kg/m<sup>2</sup> y 1.2 kg/m<sup>2</sup>, con áridos 20/12, 12/6 y 6/3 y dotación 18 l/m<sup>2</sup>, 10 l/m<sup>2</sup> y 6 l/m<sup>2</sup>, incluso extensión, compactación, limpieza y barrido. Desgaste de los ángeles < 25. La última capa del tratamiento superficial, salvo que el Director de Obra disponga lo contrario, será de naturaleza porfídica. En este sentido, esta característica se considera contemplada en el precio de la unidad de obra.

**c) Tramo 3. Desde el P.K. 0+240 al P.K. al P.K. 0+385**

En este tramo, de 145 m de longitud, el firme, constituido por un doble tratamiento superficial, se encuentra agotado y presenta desintegraciones parciales en numerosas zonas. Asimismo, ha crecido la vegetación en parte de la traza. Las soluciones adoptadas son las siguientes:

- Desbroce de las zonas donde está presente la vegetación, no solo en los márgenes si no también en la traza.
- Fresado del firme existente que se aprovechará, previa compactación y regularización, a modo de base granular de la nueva pavimentación.

- Riego de adherencia con emulsión asfáltica catiónica tipo C60B3 ADH, dotación mínima de 0,5 kg/m<sup>2</sup>.
- Ejecución de triple tratamiento superficial, con emulsión asfáltica C65B3TRG y dotación 1,80 kg/m<sup>2</sup>, 1,60 kg/m<sup>2</sup> y 1.2 kg/m<sup>2</sup>, con áridos 20/12, 12/6 y 6/3 y dotación 18 l/m<sup>2</sup>, 10 l/m<sup>2</sup> y 6 l/m<sup>2</sup>, incluso extensión, compactación, limpieza y barrido. Desgaste de los ángeles < 25. La última capa del tratamiento superficial, salvo que el Director de Obra disponga lo contrario, será de naturaleza porfídica. En este sentido, esta característica se considera contemplada en el precio de la unidad de obra.

**d) Tramo 4. Desde el P.K. 0+385 al P.K. 0+570**

Las soluciones adoptadas son idénticas a las del tramo 3 dado que la problemática existente es similar.

**e) Tramo 5. Desde el P.K. 0+570 al P.K. 1+246**

Esta parte del camino se encuentra actualmente en tierra, atravesando distintas zonas en cultivo. Atendiendo a la baja intensidad de tráfico que soporta el camino y a las actuaciones en tramos adyacentes, las soluciones adoptadas son las siguientes:

- Excavación puntual, perfilado, refino y compactado del camino hasta alcanzar una densidad seca mínima correspondiente al 98% del Proctor Modificado.
- Aportación de 25 cm de zahorra artificial ZA-0/32 compactada al 98% del Proctor Modificado.
- Riego de imprimación mediante emulsión bituminosa emulsión asfáltica catiónica de rotura lenta C60BF5 IMP, con una dotación mínima de 1 kg/m<sup>2</sup>.
- Ejecución de triple tratamiento superficial, con emulsión asfáltica C65B3TRG y dotación 1,80 kg/m<sup>2</sup>, 1,60 kg/m<sup>2</sup> y 1.2 kg/m<sup>2</sup>, con áridos 20/12, 12/6 y 6/3 y dotación 18 l/m<sup>2</sup>, 10 l/m<sup>2</sup> y 6 l/m<sup>2</sup>, incluso extensión, compactación, limpieza y barrido. Desgaste de los ángeles < 25. La última capa del tratamiento superficial, salvo que el Director de Obra disponga lo contrario, será de naturaleza porfídica. En este sentido, esta característica se considera contemplada en el precio de la unidad de obra.

**f) Tramo 6. Desde el P.K. 1+246 al P.K. 2+425**

Sobre este tramo se ha actuado recientemente y se encuentra en buen estado. Se reparará un bache existente y un cruce realizado para la instalación de una tubería de riego.

## **6.2.2 CAMINO VENTA SECA-LO MONTERO**

### Situación previa

El Camino Venta Seca Lo Montero se encuentra delimitado por las coordenadas UTM (ETRS89 30 N) X<sub>inicial</sub>: 667.977 m, Y<sub>inicial</sub>: 4.172.612 m; X<sub>final</sub>: 663.706 m, Y<sub>final</sub>: 4.173.079 m, conectando el

*“Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales”*

núcleo de población de La Manchica (Diputación de Campo Nubla) con Lo Montero (Diputación de la Aljorra).

En este caso, la labores de mejora deben centrarse en la reparación del firme del tramo comprendido entre el cruce con Venta Seca (próximo al límite con el T.M. de Fuente Álamo) y cruce con el camino que viene desde la calle Nueva Aljorra, pasa por Lo Montero y llega hasta la Casa de los Ramblares. Aunque el camino está asfaltado mediante mezcla bituminosa en caliente, presenta irregularidades en el estado del firme por problemas de obras de canalización de tuberías y de conservación.

Este camino da servicio a explotaciones agrícolas de secano y algunas explotaciones ganaderas de ovino y porcino. También es destacable su importancia en la comunicación entre el municipio de Fuente Álamo y la población de La Aljorra.

En el Anejo nº4 se incluye un reportaje fotográfico.

#### Actuaciones previstas

- 1) Se procederá al desbroce y limpieza de las márgenes y laterales del camino.
- 2) En materia de drenaje se contemplan las siguientes actuaciones:

DENOMINACIÓN			T.M.	LONGITUD
<b>CAMINO DE VENTA SECA - LO MONTERO</b>			<b>CARTAGENA</b>	<b>4.577,00</b>
ELEMENTO	TIPO	P.K. Inicial	P.K. Final	MÁRGEN
REPERFILADO DE CUNETAS EXISTENTE	4	0+020	0+410	AMBAS
PASO SALVACUNETAS	Ø 500	0+100	0+105	IZQUIERDA
PASO SALVACUNETAS	Ø 500	0+295	0+300	IZQUIERDA
PASO SALVACUNETAS	Ø 500	1+512	1+519	IZQUIERDA
REPERFILADO DE CUNETAS EXISTENTE	4	1+519	1+740	IZQUIERDA
PASO SALVACUNETAS	Ø 500	1+740	1+745	IZQUIERDA
REPERFILADO DE CUNETAS EXISTENTE	4	1+745	2+140	IZQUIERDA
PASO SALVACUNETAS	Ø 500	2+140	2+145	IZQUIERDA
REPERFILADO DE CUNETAS EXISTENTE	4	2+250	2+265	IZQUIERDA
CUNETAS REVESTIDAS	3	2+783	2+803	DERECHA
PASO SALVACUNETAS	Ø 500	2+803	2+813	DERECHA
CUNETAS REVESTIDAS	3	2+813	2+833	DERECHA
CUNETAS REVESTIDAS	3	3+088	3+108	DERECHA
CUNETAS REVESTIDAS	3	3+112	3+132	DERECHA
CUNETAS REVESTIDAS	3	3+305	3+325	DERECHA
CUNETAS REVESTIDAS	3	3+330	3+350	DERECHA
REPERFILADO DE CUNETAS EXISTENTE	4	3+470	4+500	DERECHA
PASO SALVACUNETAS	Ø 500	3+800	3+815	IZQUIERDA
REPERFILADO DE CUNETAS EXISTENTE	TIERRA	3+815	4+410	IZQUIERDA

Las cunetas a ejecutar, en función de si van revestidas o no, serán de dos tipos, 3 y 4, cuyas secciones se reflejan en planos. Los pasos salvacuneta se ejecutarán mediante tubos de hormigón de diámetro 500 mm con sus correspondientes emboquilles.

3) En materia de señalización y defensas, se contemplan las siguientes actuaciones:

a) Implantación de señalización vertical

- 2 uds. de cartel informativo de Vía Pecuaria de dimensiones 130 x 150 cm.
- 2 uds. de señal de limitación de peso 16 t. (R-201) de diámetro 60 cm.
- 2 uds. de señal de velocidad máxima 20 km/h (R-301) de diámetro 60 cm.
- 13 uds. de señal de detención obligatoria "STOP" (R-2) de diámetro 60 cm.
- 2 uds. de señal de peligro de badén (P-15) de lado 90 cm con cartel complementario "Zona inundable" (S-800).
- 2 uds. de cartel indicativo
- 10 uds. de panel simple direccional de dimensiones 40 x 160 cm.

b) Implantación de señalización horizontal

Las actuaciones en esta material se basarán en el marcaje y pintado de la línea de borde de calzada de tipo M-2.6 (10 cm).

c) Sistemas de contención

Se ha previsto la instalación de sistemas de contención mediante barrera metálica mixta, atendiendo a las recomendaciones de vías pecuarias, en las siguientes zonas donde se han identificado obstáculos o desniveles:

DENOMINACIÓN			T.M.	LONGITUD
CAMINO DE VENTA SECA - LO MONTERO			CARTAGENA	4.577,00
ELEMENTO	TIPO	P.K. Inicial	P.K. Final	MÁRGEN
SISTEMA DE CONTENCIÓN	BARRERA MIXTA SIMPLE	2+120	2+355	DERECHA
SISTEMA DE CONTENCIÓN	BARRERA MIXTA SIMPLE	2+305	2+380	IZQUIERDA
SISTEMA DE CONTENCIÓN	BARRERA MIXTA SIMPLE	2+476	2+541	DERECHA
SISTEMA DE CONTENCIÓN	BARRERA MIXTA SIMPLE	3+100	3+120	IZQUIERDA
SISTEMA DE CONTENCIÓN	BARRERA MIXTA SIMPLE	3+320	3+340	AMBAS

4) En materia de firmes y sección transversal, se llevarán a cabo las actuaciones que se indican en los párrafos siguientes.

Las patologías puntuales identificadas y sobre las que se hace necesario actuar se han inventariado en la siguiente tabla:

DENOMINACIÓN			T.M.	LONGITUD
CAMINO DE VENTA SECA - LO MONTERO			CARTAGENA	4.577,00
ELEMENTO	TIPO	P.K. Inicial	P.K. Final	MARGEN
ARREGLO DE MORDIENTES	AGLOMERADO EN	2+360	2+400	IZQUIERDA

DENOMINACIÓN			T.M.	LONGITUD
CAMINO DE VENTA SECA - LO MONTERO			CARTAGENA	4.577,00
ELEMENTO	TIPO	P.K. Inicial	P.K. Final	MARGEN
	FRÍO			
REPARACIÓN DE HUNDIMIENTO	SANEO Y PARCHEADO	2+380	2+390	-
REPARACIÓN DE BACHE EN CAMINO	SANEO Y PARCHEADO	2+505	2+505	-
REPARACIÓN DE BACHE EN CAMINO	SANEO Y PARCHEADO	2+530	2+530	-
REPARACIÓN DE BACHE EN CAMINO	SANEO Y PARCHEADO	2+580	2+580	-
ARREGLO DE MORDIENTES	AGLOMERADO EN FRIO	2+590	2+630	AMBAS
REPARACIÓN DE BACHE EN CAMINO	SANEO Y PARCHEADO	2+780	2+780	-
ARREGLO DE MORDIENTES	AGLOMERADO EN FRIO	2+840	3+100	DERECHA
ARREGLO DE MORDIENTES	AGLOMERADO EN FRIO	2+840	2+860	IZQUIERDA
ARREGLO DE MORDIENTES	AGLOMERADO EN FRIO	2+970	2+300	IZQUIERDA
ARREGLO DE MORDIENTES	AGLOMERADO EN FRIO	3+100	3+180	IZQUIERDA
ARREGLO DE MORDIENTES	AGLOMERADO EN FRIO	3+120	3+190	DERECHA
REPARACIÓN DE BACHE EN CAMINO	SANEO Y PARCHEADO	3+385	3+385	-
ARREGLO DE MORDIENTES	AGLOMERADO EN FRIO	3+400	3+425	DERECHA

En función del estado y características del camino, se ha dividido éste en los siguientes tramos:

CAMINO	LONGITUD TOTAL	TRAMO	P.K. Inicial	P.K. Final	LONG.	TIPO FIRME	ANCHO MEDIO	ANCHO PROPUESTO	SECCION TIPO PROYEC.
VENTA SECA - LO MONTERO	4.577,00	1	0+000	2+280	2.280,00	T.T.R.	5,50-6,00	5,50	1
		2	2+280	2+440	160,00	M.B.C.	5,50-6,00	5,50	6
		3	2+440	2+480	40,00	M.B.C.	5,50-6,00	5,50	1
		4	2+480	3+040	560,00	M.B.C.	5,50-6,00	5,50	6
		5	3+040	3+090	50,00	M.B.C.	5,50-6,00	5,50	1
		6	3+090	3+740	650,00	M.B.C.	5,50-6,00	5,50	6
		7	3+740	3+780	40,00	M.B.C.	5,50-6,00	5,50	1

CAMINO	LONGITUD TOTAL	TRAMO	P.K. Inicial	P.K. Final	LONG.	TIPO FIRME	ANCHO MEDIO	ANCHO PROPUESTO	SECCION TIPO PROYEC.
		8	3+780	4+410	630,00	M.B.C.	5,50-6,00	5,50	6
		9	4+410	4+435	25,00	M.B.C.	5,50-6,00	5,50	1
		10	4+435	4+577	142,00	M.B.C.	5,50-6,00	5,50	6

**a) Tramo 1. Desde el P.K. 0+000 al 2+280**

El tramo, de 2.280 m de longitud, presenta un agotamiento estructural del firme, caracterizado por la presencia de cuarteos en malla gruesa y desintegraciones que en ocasiones afectan a la totalidad de la calzada.

Los ensayos de laboratorio realizados arrojan resultados que hacen compatible la estabilización de los materiales existentes en la traza. Atendiendo a todo ello y a la importancia del tráfico soportado por el camino, las soluciones adoptadas son las siguientes:

- Barrido mecánico del firme existente.
- Demolición y reciclado del firme existente hasta una profundidad de 25 cm, humectación y aportación de cemento por vía húmeda, con una dosificación próxima del 4%, con la finalidad de alcanzar, a la compactación indicada en el Pliego, una resistencia a la compresión simple a los 7 días próxima a los 3,5 MPa. Dicha actuación incluirá la ejecución de juntas de retracción y el sellado de las mismas con betún.
- Ejecución de riego de curado con emulsión con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida C60B3 CUR y riego de adherencia con emulsión C60B3 ADH, dotaciones mínimas de 0,8 y 0,5 kg/m<sup>2</sup> respectivamente.
- Aplicación de nueva capa de rodadura de 5 cm de espesor con aglomerado tipo AC 16 SURF 35/50 S, compactada hasta alcanzar una densidad media de 2,38 t/m<sup>3</sup>.

**b) Tramo 2. Desde el P.K. 2+280 al P.K. 2+440**

Este tramo, de 160 m de longitud, presenta presenta deficiencias como mordientes, baches, desintegraciones parciales, etc que han de ser subsanadas. La solución adoptada para este tramo, atendiendo a todos los condicionantes existentes, es la siguiente:

- Reparación de mordientes mediante aglomerado en frío, incluida la limpieza e imprimación de la superficie.

- Reparación de baches mediante el corte de la superficie afectada, la demolición del firme existente y la excavación hasta un máximo de 45 cm, limpieza y relleno posterior con gravacemento (GC20).
  - Barrido enérgico de toda la calzada existente
  - Ejecución de riego de adherencia con emulsión C60B3 ADH, dotación mínima de 0,5 kg/m<sup>2</sup>
  - Aplicación de nueva capa de rodadura de 5 cm de espesor con aglomerado tipo AC 16 SURF 35/50 S, compactada hasta alcanzar una densidad media de 2,38 t/m<sup>3</sup>.
- c) **Tramo 3. Desde el P.K. 2+440 al P.K. 2+480. Tramo 5. Desde el P.K. 3+040 al P.K. 3+090. Tramo 7. Desde el P.K. 3+740 al P.K. 3+780 y Tramo 9. Desde el P.K. 4+410 al 4+435.**

Las actuaciones en estos tramos son análogas a las descritas para el tramo 1 pues presentan la misma problemática.

- d) **Tramo 4. Desde el P.K. 2+480 al P.K. 3+040. Tramo 6. Desde el P.K. 3+090 al P.K. 3+740. Tramo 8. Desde el P.K. 3+780 al P.K. 4+410 y Tramo 10. Desde el P.K. 4+435 al P.K. 4+577**

Las actuaciones en estos tramos son análogas a las descritas para el tramo 2 pues presentan la misma problemática.

### **6.2.3 CAMINO CAÑAVATES – LOS MARINES, CAÑAVATES – PÉREZ DE ARRIBA DEL T.M. DE CARTAGENA**

#### Situación previa

Se trata de una agrupación de caminos con una longitud de aproximadamente 2 km en Los Puertos de Santa Bárbara. Se encuentra delimitados por las coordenadas UTM (ETRS89 30 N) X<sub>inicial</sub>: 666.139 m, Y<sub>inicial</sub>: 4.168.796 m; X<sub>final</sub>: 666.265 m, Y<sub>final</sub>: 4.170.334 m.

En general este camino presenta numerosos parcheados, con baches y estrechamientos en varios puntos del trazado. El firme se encuentra formado por un doble tratamiento superficial.

El tramo correspondiente al camino CR-016-253 comunica Los Marines con Los Martínez, pasando por Casas Nuevas y Los Cañavates (desde el CR-016-245 hasta Los Marines); en su mayoría predomina la mezcla bituminosa con una anchura media de capa de rodadura de 3 m. El tramo correspondiente al camino CR-016-256 comunica el núcleo rural de Los Cañavates (desde CR-016-246) con el Caserío de Los Pérez de Arriba, uniendo fincas agrícolas con estos núcleos de población. La anchura media de la capa de rodadura es de 2,8 m.

En el Anejo nº4 se incluye un reportaje fotográfico.

### Actuaciones previstas

- 1) Se procederá al desbroce y limpieza de las márgenes y laterales del camino.
- 2) En materia de drenaje se contemplan las siguientes actuaciones:

DENOMINACIÓN			T.M.	LONGITUD
CAMINO CAÑAVATES-LOS MARINES, CAÑAVATES-PÉREZ DE ARRIBA			CARTAGENA	1.916,00
ELEMENTO	TIPO	P.K. Inicial	P.K. Final	MARGEN
CUNETA REVESTIDA	1	0+130	0+180	AMBAS
CUNETA REVESTIDA	1	0+190	0+230	AMBAS
ACONDICIONAMIENTO PASO DE AGUA EN RAMBLA CASAS NUEVAS	AMPLIACIÓN	0+180	0+190	AMBAS
REPERFILADO DE CUNETA	2	0+680	0+900	AMBAS
REPERFILADO DE CUNETA	2	0+930	1+670	AMBAS
CUNETA REVESTIDA	1	1+210	1+235	AMBAS
EJECUCIÓN DE PASO DE AGUA RAMBLA DE LOS CAÑAVATES	NUEVO	1+235	1+245	AMBAS
CUNETA REVESTIDA	1	1+245	1+160	AMBAS

Las cunetas serán de dos tipos, 1 y 2, en función de sus dimensiones y revestimiento. Las secciones se reflejan en planos del proyecto. Los pasos salvacuneta se ejecutarán mediante tubos de hormigón de diámetro 500 mm con sus correspondientes emboquilles.

- 3) En materia de señalización y defensas, se contemplan las siguientes actuaciones:

- a) Implantación de señalización vertical

- 2 uds. de señal de limitación de peso 16 t. (R-201) de diámetro 60 cm.
- 2 uds. de señal de velocidad máxima 40 km/h (R-301) de diámetro 60 cm.
- 4 uds. de señal de detención obligatoria "STOP" (R-2) de diámetro 60 cm.
- 4 uds. de señal de peligro de badén (P-15) de lado 90 cm con cartel complementario "Zona inundable" (S-800).
- 1 ud. de curva peligrosa derecha (P-13a) de lado 90 cm.
- 1 ud. de curva peligrosa izquierda (P-13b) de lado 90 cm.
- 14 uds. de cartel indicativo
- 2 uds. de panel simple direccional de dimensiones 40 x 160 cm.

- b) Implantación de señalización horizontal

Las actuaciones en esta material se basarán en el marcaje y pintado de línea de borde de calzada de tipo M-2.6 (10 cm).

- c) Sistemas de contención

No se ha previsto la instalación de sistemas de contención de vehículos.

- 4) Otras actuaciones

*"Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales"*

Se llevará a cabo el refuerzo del talud con hormigón y mallazo en la siguiente zona:

ELEMENTO	P.K. Inicial	P.K. Final	MÁRGEN
REFUERZO DE TALUD POR DESCALCE DEL MISMO DEBIDO A ROTURACIÓN FINCA COLINDANTE	1+530	1+580	DERECHA

- 5) En materia de firmes y sección transversal, se llevarán a cabo las siguientes actuaciones que se indican en los párrafos siguientes.

En función del estado y características del camino, se ha dividido éste en los siguientes tramos:

CAMINO	LONGITUD TOTAL	TRAMO	P.K. Inicial	P.K. Final	LONG.	TIPO FIRME	ANCHO MEDIO	ANCHO PROPUESTO	SECCION TIPO PROYEC.
CAÑAVATES - LOS MARINES	1.916,00	1	0+000	0+125	125,00	D.T.S.	6,00-5,00	MISMO	1
		2	0+125	0+370	245,00	D.T.S.	4,5	5,00	2
		3	0+370	0+680	310,00	M.B.C. (Paso sup. AP-7)	5	-	NO SE ACTUA
		4	0+680	1+070	390,00	D.T.S.	3,5	5,00	2
		5	1+070	1+290	220,00	D.T.S.	3,00-4,00	4,00	1
		6	1+290	1+916	626,00	D.T.S.	3,00-4,00	4,00	6

**a) Tramo 1. Desde el P.K. 0+000 al 0+125**

El tramo, de 125 m de longitud, presenta un agotamiento estructural del firme, caracterizado por la presencia de cuarteos en malla gruesa y desintegraciones que en ocasiones afectan a la totalidad de la calzada. Los ensayos de laboratorio realizados arrojan resultados que hacen compatible la estabilización de los materiales existentes en la traza. Atendiendo a todo ello y a la importancia del tráfico soportado por el camino, las soluciones adoptadas son las siguientes:

- Se mantendrá el ancho existente.
- Barrido mecánico del firme existente.
- Demolición y reciclado del firme existente hasta una profundidad de 25 cm, humectación y aportación de cemento por vía húmeda, con una dosificación próxima del 4%, con la finalidad de alcanzar, a la compactación indicada en el Pliego, una resistencia a la compresión simple a los 7 días próxima a los 3,5 MPa. Dicha actuación incluirá la ejecución de juntas de retracción y el sellado de las mismas con betún.

- Ejecución de riego de curado con emulsión con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida C60B3 CUR y riego de adherencia con emulsión C60B3 ADH, dotaciones mínimas de 0,8 y 0,5 kg/m<sup>2</sup> respectivamente.
- Aplicación de nueva capa de rodadura de 5 cm de espesor con aglomerado tipo AC 16 SURF 35/50 S, compactada hasta alcanzar una densidad media de 2,38 t/m<sup>3</sup>.

**b) Tramo 2. Desde el P.K. 0+125 al P.K. 0+370**

El tramo, de 245 m de longitud, presenta los mismos problemas que el tramo 1. Se ampliará la calzada hasta los 5 m, teniendo en cuenta la circulación de autobuses en esta zona del camino, y se llevarán a cabo las actuaciones descritas para el tramo anterior en materia de pavimentación. En las cuñas de ampliación se aportará zahorra artificial compactada para su posterior estabilización con cemento en las condiciones indicadas en el apartado anterior.

- Barrido mecánico del firme existente.
- Excavación de cuñas de ampliación, compactado del fondo de caja hasta el 98% del Proctor Modificado y aportación de 25 cm de zahorra artificial ZA-0/32.
- Demolición y reciclado del firme existente hasta una profundidad de 25 cm, humectación y aportación de cemento por vía húmeda, con una dosificación próxima del 4%, con la finalidad de alcanzar, a la compactación indicada en el Pliego, una resistencia a la compresión simple a los 7 días próxima a los 3,5 MPa. Dicha actuación incluirá la ejecución de juntas de retracción y el sellado de las mismas con betún.
- Ejecución de riego de curado con emulsión con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida C60B3 CUR y riego de adherencia con emulsión C60B3 ADH, dotaciones mínimas de 0,8 y 0,5 kg/m<sup>2</sup> respectivamente.
- Aplicación de nueva capa de rodadura de 5 cm de espesor con aglomerado tipo AC 16 SURF 35/50 S, compactada hasta alcanzar una densidad media de 2,38 t/m<sup>3</sup>.

**c) Tramo 3. Desde el P.K. 0+370 al 0+680**

Este tramo abarca el paso superior de la autovía AP-7 y su zona de influencia. El estado del firme, y la solicitud de permisos que implicaría su eventual reforma, aconsejan el mantenimiento de la situación actual sin la ejecución de ninguna actuación.

**d) Tramo 4. Desde el P.K. 0+680 al P.K.1+070**

Las actuaciones a ejecutar en este tramo son idénticas a las del tramo 2, si bien en este caso la ampliación del camino es algo mayor (se pasa de un ancho medio de 3,5 m a 5,00 m).

**e) Tramo 5. Desde el P.K. 1+070 al P.K. 1+290**

Las actuaciones a ejecutar en este tramo son idénticas a las del tramo 1, dado que la problemática detectada es similar.

**f) Tramo 6. Desde el P.K. 1+290 al P.K. 1+916**

El tramo, de 626 m de longitud, presenta deficiencias como mordientes y baches que han de ser subsanados. Teniendo en cuenta el firme existente y la importancia del camino en cuanto a su IMD se refiere, se adopta la siguiente solución:

- Reparación de mordientes mediante aglomerado en frío, incluida la limpieza e imprimación de la superficie.
- Reparación de baches mediante el corte de la superficie afectada, la demolición del firme existente y la excavación hasta un máximo de 45 cm, limpieza y relleno posterior con gravacemento (GC20).
- Barrido enérgico superficie existente
- Ejecución de riego de adherencia con emulsión C60B3 ADH, dotación mínima de 0,5 kg/m<sup>2</sup>.
- Aplicación de nueva capa de rodadura de 5 cm de espesor con aglomerado tipo AC 16 SURF 35/50 S, compactada hasta alcanzar una densidad media de 2,38 t/m<sup>3</sup>.

**7. AFECCIONES A SERVICIOS PÚBLICOS Y A OTRAS INSTALACIONES**

Los caminos analizados cuentan con diversas instalaciones de servicios con disposición transversal, longitudinal y/o paralela a la traza. Las diferentes conducciones de agua potable, instalaciones de regadío, infraestructuras de saneamiento, instalaciones de red de alumbrado, instalaciones de red eléctrica, etc, no deben verse afectadas sustancialmente por la obra y solo se verán modificadas mediante pequeñas obras de reposición que se han incluido en planos y presupuesto.

No obstante, el contratista, previo al inicio de los trabajos, deberá identificar todos los servicios existentes y adoptar las medidas oportunas con la finalidad de evitar que durante el desarrollo de los trabajos se vieran afectados éstos, salvo aquéllos que atendiendo a su instalación requieran su reposición.

Por otra parte, en relación a otras afecciones, se ha solicitado autorización a los siguientes órganos/organismos:

- a) Dirección General del Medio Natural. Subdirección de Política Forestal
- El camino Vereda de San Ginés del T.M. de Los Alcázares es vía pecuaria en toda la longitud incluida en la actuación.
  - El camino Venta Seca-Lo Montero del T.M. de Cartagena es vía pecuaria en toda la longitud incluida en la actuación.

b) Consejería de Fomento e Infraestructuras. Dirección General de Carreteras

- El camino de Los Blases, T.M. de Los Alcázares, entronca en su zona inicial con la carretera regional RM-F35, en el punto de coordenadas X=686.595 Y=4.180.367.
- El camino Vereda de San Ginés, T.M. de Los Alcázares, entronca en su zona inicial con la carretera regional RM-F35, en el punto de coordenadas X=684.533 Y=4.177.456.

c) Confederación Hidrográfica del Segura

**Lote 1. T.M. de Los Alcázares**

**Camino Vereda de San Ginés**

El Caminos Vereda de San Ginés se encuentra catalogado como vía pecuaria y toda su traza se encuentra incluida en zona inundable para periodos de retorno de 10, 50, 100 y 500 años, afectando a las zonas de servidumbre y policía de la Rambla del Albujión en las coordenadas U.T.M. (685302, 4176861).

Las actuaciones de acondicionamiento localizadas en las zonas de protección del Dominio Público Hidráulico de la Rambla del Albujión (P.K. 1+012), se basarán en la ejecución de un paso de agua (badén) mediante hormigón armado. Las actuaciones en esta zona no supondrán correcciones de rasante ni variaciones de trazado actual del camino.

En el resto de la traza se realizará un aporte de 25 cm de zahorra artificial que posteriormente se estabilizará mediante cemento, con un contenido aproximado del 4%.

**Camino Real del Algar**

La mayor parte de la traza del camino se encuentra incluida en zona inundable para periodos de retorno de 10, 50, 100 y 500 años. El trazado no se encuentra próximo a zonas de Dominio Público Hidráulico.

Las actuaciones en este camino se basarán en la reparación de defectos puntuales y en los tramos en tierra se procederá a la aportación de 25 cm de zahorra artificial compactada al 98% con posterior riego de imprimación y 5 cm de M.B.C.

**Camino de Los Blases**

La mayor parte de la traza del camino se encuentra incluida en zona inundable para periodos de retorno de 10, 50, 100 y 500 años y cuenta con un canal de desagüe propiedad de la Confederación Hidrográfica del Segura en las coordenadas U.T.M. (686609, 4180373).

Las actuaciones planteadas en la zona de protección del Dominio Público Hidráulico del mencionado canal, estarán destinadas a la mejora del firme actual mediante aportación de 25 cm de zahorra artificial compactada al 98% con posterior riego de imprimación y 5 cm de M.B.C.

## **Lote 2. T.M. de Cartagena**

### **Camino de los Sevillas – Cruce de Los Simonetes**

Este camino se encuentra atravesado por la Rambla de los Pérez-Rambla del Campoy en las coordenadas U.T.M. (667616,4169639) y la Rambla de la Guía en las coordenadas U.T.M. (667203,4169190). La traza no se encuentra incluida en zona inundable.

Se acondicionarán los badenes existentes mediante su refuerzo con hormigón armado. Éstos se adaptarán a la pendiente longitudinal actual del camino y adoptarán una pendiente transversal del 2% para la evacuación de las aguas, además contarán con refuerzos adicionales aguas arriba y aguas abajo de los mismos.

### **Camino Venta Seca - Lo Montero**

Este camino está catalogado como vía pecuaria y se encuentra atravesado y discurre de forma paralela a la Rambla del Saladillo, afectando a la zona de policía del DPH y muy próximo a la zona de flujo preferente.

Las actuaciones de acondicionamiento estarán basadas en la mejora del firme existente mediante el reciclado del mismo con cemento en una dosificación del 4%, junto con una capa de rodadura de 5 cm de M.B.C, sin modificaciones de rasante o ancho en los tramos muy deficientes. En los tramos que presentan mejor estado, previa actuación sobre las patologías existentes, se procederá a la ejecución de capa de rodadura de 5 cm con M.B.C.

### **Camino Cañavates-Los Marines, Cañavates-Pérez de Arriba**

La traza del camino no discurre por zona inundable pero es interceptado por la Rambla de Casas Nuevas en las coordenadas U.T.M. (666248, 4168939) al inicio del camino, Rambla del Campoy en las coordenadas U.T.M. (666266, 4170326) al final del camino y Rambla de Los Cañavates en las coordenadas U.T.M. (666096, 4169754).

Las actuaciones previstas tienen como principal objetivo la mejora del firme existente. Esta mejora se realizará mediante el reciclado del mismo con cemento en una dosificación del 4%, junto con una capa de rodadura de 5 cm de M.B.C. No se realizan correcciones de rasante, salvo en zonas muy concretas, ciñéndose las actuaciones, salvo pequeñas ampliaciones puntuales, al ancho existente.

En los cruces con las ramblas indicadas se mantiene la tipología de paso existente (badenes) si bien se procederá a su refuerzo mediante el hormigonado. Los badenes se adaptarán a la pendiente del camino y contarán con refuerzos adicionales aguas arriba y aguas abajo de los mismos.

En el *Anejo 09* se adjuntan las correspondientes solicitudes efectuadas y las autorizaciones obtenidas hasta la fecha.

## **8. GESTIÓN DE RESIDUOS**

El *Anejo 10* se adjunta un Estudio de Gestión de Residuos donde se plantean recomendaciones y prescripciones para conseguir una gestión eficiente de los mismos fomentando su prevención, reutilización, reciclado u otras formas de valoración. Asimismo, en el *Documento nº 04 Mediciones y Presupuesto*, se ha incluido un capítulo por camino que estima el valor de los costes de gestión.

## **9. CONTROL DE CALIDAD**

El contratista deberá ejecutar las obras con la calidad exigida y deberá acreditar dicha calidad mediante la realización de ensayos de las distintas unidades de obra planteadas: fórmulas de trabajo, declaración de prestaciones de los fabricantes, certificados, etc.

Adicionalmente, el contratista habrá de presentar previamente al inicio de las obras un plan de control de calidad, que deberá ser aprobado por la dirección facultativa. Dicho plan tendrá como base el Estudio de Control de Calidad redactado en el *Anejo nº 14*.

El plan desarrollado en el Anejo enumera las unidades de obra y los materiales correspondientes describiendo los controles de calidad exigidos. Este anejo sirve solamente de ayuda para la Dirección de Obra que deberá decidir finalmente el número de ensayos a realizar.

Los ensayos, que se efectuarán según lo recogido en el plan de control de calidad o bien por encargo de la Dirección de Obra, deberán ser realizado por empresas acreditadas e independientes, siendo el coste de los mismos asumidos por el contratista, hasta el importe máximo del 1% del presupuesto de ejecución material del proyecto. Dicho importe habrá de ser justificado con las correspondientes facturas.

En los casos en los que el resultado del análisis efectuado se desprenda que no se alcanzan las exigencias contenidas en el Pliego de Condiciones, no se tendrá en cuenta el importe del gasto para determinar el porcentaje citado del 1 %.

## **10. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

En el *Anejo nº 11* se redacta un Estudio de Seguridad y Salud dando cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por lo que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, teniendo como objetivo la prevención de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros durante la ejecución de las

obras planteadas. Todas las disposiciones presentes en el mencionado Real Decreto serán de obligado cumplimiento.

Cada contratista deberá presentar un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, tomando como base las indicaciones del Estudio de Seguridad y Salud.

## **11. REQUISITOS ADMINISTRATIVOS**

### **11.1 DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA**

El presente proyecto se refiere a un contrato de obra completa ya que será entregada al uso general y servicio correspondiente sin perjuicio de las ampliaciones que de posterior pueda ser objeto y comprenderá todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra. Esta declaración se encuentra recogida en el artículo 13 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

### **11.2 CLASIFICACIÓN DE LA EMPRESA CONTRATISTA**

De conformidad con lo establecido en el artículo 77.1 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, para contratar con las Administraciones Públicas la ejecución de contrato de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000 euros, será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado.

Para contratos menores del citado importe de 500.000 euros, el artículo 74.1 exige estar en posesión de las condiciones mínimas de solvencia económica y financiera y profesional o técnica que se determinen por el órgano de contratación.

Para dichos contratos, la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, con categoría igual o superior a la exigida para el contrato, acreditará sus condiciones de solvencia para contratar.

El valor estimado de las obras del lote 1 es inferior a 500.000 euros y no es por tanto requisito indispensable para el contratista estar debidamente clasificado. Atendiendo a lo establecido por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas:

- La clasificación del Empresario en el grupo G- Viales y pistas-, subgrupo 4-Con firmes de mezclas bituminosas-, categoría 2 o superior, acredita la solvencia técnica exigible al Contratista para las obras contempladas en el lote 1.

Para el lote 2, donde el valor estimado del contrato es superior a 500.000 euros, los contratistas tendrán la clasificación que se justifica en los párrafos siguientes:

*“Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales”*

- El subgrupo que representa más de un 20% del presupuesto es el G-4 (Viales y pistas con firmes de mezclas bituminosas).
- La categoría exigible, al ser el plazo de ejecución inferior al año, será la que corresponda a la anualidad total del contrato.

Grupo y subgrupo	Valor estimado del contrato	Plazo Ejecución	Cuantía (€)	Categoría
G-4	645.094,24 €	4 meses	645.094,24 €	3

### 11.3 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Dadas las características de las obras proyectadas, se estima un plazo de ejecución de:

- Lote 1: Dos meses
- Lote 2: Cuatro meses

En el *Anejo nº 12* se incluye el correspondiente programa de trabajo.

### 11.4 REVISIÓN DE PRECIOS

Según la estimación planteada en el *Anejo nº12*, el plazo de ejecución de las obras se cifra en 2 y 4 meses para los lotes 1 y 2 respectivamente, por lo que, a falta de otros condicionantes, el plazo de ejecución es inferior a un año y no tendrá lugar revisión de precios según lo dispuesto en el artículo 103 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

### 11.5 PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía de la obras será de 12 meses a contar a partir de la fecha de recepción de las obras, salvo indicación expresa en lo contrario del Pliego de Clausulas Administrativas de la licitación.

## 12. DECLARACIÓN DE NO AFECCIÓN A RED NATURA 2000

Según la documentación que se adjunta en el *Anejo nº 15*, la actuación no requiere efectuar la evaluación establecida en el artículo 6.3 de la Directiva 92/43/CEE, dado que no es probable que se produzcan efectos negativos sobre los valores naturales existentes en la Red.

## 13. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

En el *Anejo 16: Justificación de Precios*, se justifican los precios de las unidades que intervienen en la elaboración del Presupuesto.

Para la determinación de los precios unitarios partimos de los elementos que forman la unidad, divididos en los conceptos siguientes :

*“Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales”*

- Precio de coste de la mano de obra, por categorías.
- Precio de coste horario del equipo de maquinaria.
- Precio de los materiales a pie de obra.
- Costes indirectos.

Con estos cuatro valores y teniendo en cuenta los rendimientos correspondientes de acuerdo con las características de la unidad se determinan los precios unitarios.

## 14. PRESUPUESTOS

Las correspondientes mediciones y estimaciones económicas han sido divididas en lotes, facilitando de esta manera la ejecución de las obras a realizar por cada término municipal. Dichas mediciones y el presupuesto figuran en el Documento nº4. Presupuesto.

A continuación se desglosan los lotes planteados:

### Lote 1: Los Alcázares

- Camino Vereda de San Ginés
- Camino Real del Algar
- Camino de Los Blases

### Lote 2: Cartagena

- Camino Venta Seca – Lo Montero
- Camino de Los Sevillas-Cruce de Los Simonetes
- Camino Cañavates-Los Marines, Cañavates-Pérez de Arriba

## 14.1 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

**LOTE 1: CAMINOS RURALES DEL T.M. DE LOS ALCÁZARES ..... 229.275,28 €**

I.1	CAMINO VEREDA DE SAN GINÉS.....	57.143,39 €
I.2	CAMINO REAL DEL ALGAR .....	97.439,69 €
I.3	CAMINO DE LOS BLASES .....	70.206,15 €
I.4.	SEGURIDAD Y SALUD.....	3.828,18 €
I.5.	PUBLICIDAD LOTE 1 .....	657,87 €

**TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL.....229.275,28 €**

Asciende el **Presupuesto de Ejecución Material** correspondiente al **Lote 1** a la cantidad de **DOSCIENTOS VEINTINUEVE MIL DOSCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS (229.275,28 €)**.

*“Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales”*

**LOTE 2: CAMINOS RURALES DEL T.M. DE CARTAGENA ..... 542.096,00 €**

II.1	CAMINO DE LOS SEVILLAS-CRUCES DE LOS SIMONETES...	97.570,66 €
II.2	CAMINO VENTA SECA LO MONTERO.....	313.676,48 €
II.3	CAMINO CAÑAVATES- LOS MARINES .....	122.819,80 €
II.4	SEGURIDAD Y SALUD.....	7.371,19 €
II.5	PUBLICIDAD LOTE 2.....	657,87 €

**TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL 542.096,00 €**

Asciende el **Presupuesto de Ejecución Material** correspondiente al **Lote 2** a la cantidad de **QUINIENTOS CUARENTA Y DOS MIL NOVENTA Y SEIS EUROS (542.096,00 €)**.

Teniendo en cuenta ambos lotes, el **Presupuesto de Ejecución Material del proyecto completo** asciende a la cantidad de **SETECIENTOS SETENTA Y UN MIL TRESCIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS (771.371,28 €)**.

**14.2 PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN**

**LOTE 1 CAMINOS RURALES DEL T.M. DE LOS ALCÁZARES**

TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	229.275,28 €
13,00% Gastos generales.....	29.805,79 €
6,00% Beneficio industrial .....	13.756,52 €

**SUMA DE G.G. y B.I. 43.562,31 €**

21,00% I.V.A..... 57.295,89 €

**TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN 330.133,48 €**

Asciende el **Presupuesto Base de licitación del Lote 1** a la cantidad de **TRESCIENTOS TREINTA MIL CIENTO TREINTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS (330.133,48 €)**.

**LOTE 2 CAMINOS RURALES DEL T.M. DE CARTAGENA**

TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	542.096,00 €
13,00% Gastos generales.....	70.472,48 €
6,00% Beneficio industrial .....	32.525,76 €

**SUMA DE G.G. y B.I. 102.998,24 €**

21,00% I.V.A..... 135.469,79 €

**TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN 780.564,03 €**

Asciende el **Presupuesto Base de Licitación del Lote 2** a la cantidad de **SETECIENTOS OCHENTA MIL QUINIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON TRES CÉNTIMOS (780.564,03 €)**.

Teniendo en cuenta ambos lotes, el **Presupuesto Base de Licitación del proyecto completo** asciende a la cantidad de **UN MILLÓN CIENTO DIEZ MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS (1.110.697,51 €)**.

## 15. DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO

### DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS

#### MEMORIA

#### ANEJOS A LA MEMORIA

- ANEJO 01. ORDEN DE ENCARGO DE PROYECTO
- ANEJO 02. RESULTADOS DE CONVOCATORIA
- ANEJO 03. DISPONIBILIDAD DE TERRENOS
- ANEJO 04. REPORTAJE FOTOGRÁFICO
- ANEJO 05. ESTUDIO DE SOLUCIONES, IDENTIFICACIÓN DE PATOLOGÍAS Y DIMENSIONADO DEL FIRME
- ANEJO 06. ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- ANEJO 07. HIDROLOGÍA Y DRENAJE
- ANEJO 08. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS
- ANEJO 09. AFECCIONES
- ANEJO 10. GESTIÓN RESIDUOS
- ANEJO 11. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD
- ANEJO 12. PROGRAMA DE TRABAJO
- ANEJO 13. SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS
- ANEJO 14. ESTUDIO DE CONTROL DE CALIDAD
- ANEJO 15. DECLARACIÓN DE NO AFECCIÓN A RN2000
- ANEJO 16. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

### DOCUMENTO Nº2: PLANOS

- 1. SITUACIÓN
- 2. EMPLAZAMIENTO
- 3. SERVICIOS EXISTENTES Y REPOSICIÓN. PLANTA GENERAL
- 4. PLANTA GENERAL PROYECTADA
- 5. SECCIONES TIPO
- 6. DETALLES CONSTRUCTIVOS
- 7. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS. DETALLES
- 8. RUTAS ALTERNATIVAS DE ACCESO

### DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

### DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

- 1. PRESUPUESTO LOTE Nº1: MEDICIONES, CUADROS DE PRECIOS, PRESUPUESTOS PARCIALES Y PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL Y PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

2. PRESUPUESTO LOTE Nº2: MEDICIONES, CUADROS DE PRECIOS, PRESUPUESTOS PARCIALES Y PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL Y PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

## 16. CONCLUSIONES

Con todo lo expuesto en la Memoria, Anejos y restantes documentos que integran el presente proyecto, se considera el mismo suficientemente definido, así como que cumplimenta la normativa vigente, por lo que se propone su aprobación por parte de la Superioridad.

En Murcia, Julio de 2018

El Ingeniero de Caminos, C. y P. Autor del proyecto:

Fdo: Antonio Gómez Prieto

# **ANEJO Nº 01.**

## **ORDEN DE ENCARGO DE PROYECTO**



## ORDEN ENCARGO PROYECTO

Rafael Miguel García Sánchez, Jefe de Servicio de Apoyo Técnico, Económico y de Ordenación, en el marco de la convocatoria 2-2016 de la submedida 4.3.3. del PDR 2014-2020, a petición de los Ayuntamientos de Los Alcázares y Cartagena, atendiendo a la priorización efectuada por la Comisión designada al efecto para evaluar las solicitudes de ayuda de la citada convocatoria, y considerando además la selección efectuada para el desempeño del servicio denominado ELABORACIÓN ÍNTEGRA DEL “PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE CAMINOS MUNICIPALES CONVOCATORIA DE AYUDAS 2-2016, SUBMEDIDA 4.3.3, CAMINOS RURALES, FASE III”, encarga al Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, **D. Antonio Gómez Prieto**, la redacción del correspondiente Proyecto.

Dicho Proyecto se prevé que sea ejecutado por contrata a través de un procedimiento abierto simplificado.

Firmado electrónicamente por:  
El Jefe de Servicio de Apoyo Técnico, Económico y Ordenación  
Rafael Miguel García Sánchez

02/05/2018 08:37:59

Firmante: GARCIA SANCHEZ, RAFAEL MIGUEL

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico administrativo archivado por la Comunidad Autónoma de Murcia, según artículo 27.3.c) de la Ley 39/2015. Su autenticidad puede ser contrastada accediendo a la siguiente dirección: <https://sede.carm.es/verificardocumentos> e introduciendo el código seguro de verificación (CSV) 11920064-no03-hbe6-099093444824



## **ANEJO Nº 02.**

# **RESULTADOS DE CONVOCATORIA**

## INFORME DE LA COMISION DESIGNADA PARA EVALUAR LAS SOLICITUDES DE AYUDA DE LA SUBMEDIDA 4.3.3 DEL PDR 2014-20 PARA LOS CAMINOS MUNICIPALES DE LA CONVOCATORIA 2-2016, DE DICIEMBRE DE 2016

Reunidos en la sede de la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca, en la fecha que se indica al final de este informe, los componentes de la Comisión para evaluar las solicitudes de ayuda para los caminos municipales presentadas por los Ayuntamientos de la Región de Murcia en la convocatoria 2-2016, de diciembre de 2016.

Se procede a analizar la siguiente documentación:

- Programa de Desarrollo Rural FEADER 2014-2020 de la Región de Murcia.
- Resolución de 11 de febrero de 2016 del Director General de Desarrollo Rural y Forestal, mediante la que se aprueba el reglamento interno del comité de seguimiento del programa de desarrollo rural de murcia 2014-2020 y los criterios de selección de operaciones.
- Solicitudes y documentación presentada por los Ayuntamientos.
- Informe de evaluación del Servicio de Apoyo Técnico, Económico y de Ordenación, y del Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario Grupo de Sistemas de Información Geográfica y Teledetección- SIGyT (anexo nº 1).

Se procede al estudio y valoración de las solicitudes presentadas por los Ayuntamientos de la Región de Murcia en convocatoria 2-2016, de diciembre de 2016, y de los informes anteriormente citados, y se comprueba que:

1. Previamente a la convocatoria 2-2016, 43 municipios se dieron de alta en la plataforma de trabajo colaborativo entre la Consejería de Agua, Agricultura y Medio Ambiente y los Ayuntamientos (RuralFor), designando a un total de 80 técnicos municipales para este cometido. Para la convocatoria 2-2016, no se dio de alta a ninguno de los dos municipios restantes (Lorca y La Unión).
2. El 22 de noviembre en el salón de actos de la Consejería de Agricultura se desarrolló una Jornada Técnica sobre infraestructura viaria rural denominada "CAMINOS Y DESARROLLO RURAL", para presentar y preparar la convocatoria 2-2016, a la vez que se presentaban ponencias técnicas de interés sobre distintos aspectos relacionados con los caminos rurales. A dicho acto asistieron 87 personas entre técnicos/as, concejales/as y alcaldes/as de 43 Ayuntamientos de la Región.
3. En la convocatoria 2-2016, de diciembre de 2016, los Ayuntamientos presentaron un total de 43 solicitudes, dentro del plazo disponible del 1 a 18 de diciembre. Posteriormente, en el plazo extraordinario abierto por las fuertes lluvias producidas en toda la Región a mitad de diciembre (hasta el 15 de enero de 2017), se presentaron dos ampliaciones de las solicitudes originales. Se solicitaron ayudas para un total de 149 actuaciones.
4. Para esta segunda convocatoria se han considerado suficientemente justificados los catálogos de 41 municipios, 13 más de los considerados en la convocatoria 1-2016.



5. Además, se presentaron a través de la plataforma RuralFor 149 memorias de actuaciones, de los cuales 51 son de agrupaciones de dos o más caminos.
6. Se han estudiado y valorado las solicitudes, y a falta de confirmar que las actuaciones que se proyecten no afecten significativamente a los objetivos de conservación de los lugares de la Red Natura 2000 y vías pecuarias y que dispongan, en su caso, del informe de impacto ambiental favorable, se ha concluido que 97 actuaciones, con una longitud total de 231 km, cumplen los requisitos de disponer de una solicitud por parte de los ayuntamientos con actuaciones correctamente definidas y que guardan coherencia con los planes de desarrollo del municipio, incluidas en el Catálogo Municipal de Caminos Rurales, de las cuales, un total de 64 actuaciones, con una longitud total de 189,6 km, serían seleccionables al alcanzar o superar el límite mínimo de 75 puntos.

En base a todo lo anterior se emite el siguiente

### INFORME

PRIMERO. Priorizar los caminos rurales, ordenados de mayor a menor según la puntuación obtenida de la aplicación de los criterios selección establecidos para la submedida 4.3.3, caminos rurales, del Programa de Desarrollo Rural 2014-2020, conforme a la tabla nº 1.

SEGUNDO. Los listados definitivos se aportaran una vez completada la elegibilidad de las actuaciones y sus afecciones, concreción de los presupuestos y aportación de los controles pertinentes.

TERCERO. La priorización definitiva se aportara al control de la Autoridad de Gestión, previo al inicio de la contratación de las mismas.

Firmado electrónicamente por Joaquín Alejandro Martínez-Castroverde Pérez, Isabel Aguilera Musso, y Rafael Miguel García Sánchez, como miembros de la Comisión designada para el estudio y valoración de las solicitudes de ayudas al acondicionamiento de caminos rurales municipales de la submedida 4.3.3 del PDR 2014-20, convocatoria 2-2016, diciembre 2016.





59	02-2016	BENIEL	16	CAMINO BRAZAL DE LA CRUZ	SELECCIONADO	2	30	15	15	5	10	0	0	0	0	77	736,82	21132,41
60	02-2016	BENIEL	3	CAMINO DE VITO	SELECCIONADO	2	30	15	15	5	10	0	0	0	0	77	818,72	23481,35
61	02-2016	AGUILAS	CRS-3-111	CAMINO DE LA ERMITA DE SAN ISIDRO	SELECCIONADO	2	30	15	15	13	0	1	0	0	0	76	2.765,11	79304,91
62	02-2016	SANTOMERA	CRS-44-112	VEREDA DE LOS PEPELES	SELECCIONADO	2	30	15	15	13	0	0	0	0	0	75	1.321,51	37901,65
63	02-2016	ALEDO	A/S3/164	CAMINO DEL ESTRECHO	SELECCIONADO	2	30	15	5	13	10	0	0	0	0	75	1.913,18	54871,08
64	02-2016	VILLANUEVA DEL RIO SEGURA	CRP-42-106	CAMINO PAIRA ALTA	SELECCIONADO	2	30	15	15	13	0	0	0	0	0	75	1.180,97	33870,88
65	02-2016	BENIEL	1	CAMINO DE LOS CAJORROS	VALORABLE	2	30	15	15	10	0	0	0	0	0	72	278,03	7974,06
66	02-2016	ABANILLA	CRS-01/19-015	CUYALVE	VALORABLE	2	0	50	0	10	10	0	0	0	0	72	905,83	25979,71
67	02-2016	MORATALLA	123	CAMINO CANADA DE LA NIETA	VALORABLE	2	0	50	0	10	0	0	10	0	0	72	293,57	8419,75
68	02-2016	CEHEGIN	CH-S-93	CAMINO ENCARAMADOR	VALORABLE	2	30	15	15	10	0	0	0	0	0	72	4.693,96	134625,41
69	02-2016	ULEA	111	CAMINO RAMBLA ANDREAS	VALORABLE	2	30	15	5	13	0	5	0	0	0	70	1.272,89	36507,2
70	02-2016	BLANCA	11	CAMINO FAVORITA	VALORABLE	2	30	15	0	13	10	0	0	0	0	70	786,04	22544,07
71	02-2016	BULLAS	CRB-00003	CAMINO DEL ZORRO	VALORABLE	2	0	50	15	2	0	0	0	0	0	69	1.757,91	50417,85
72	02-2016	LIBRILLA	CRS-23-117-ZR	CAMINO LAS PALMAS	VALORABLE	2	30	15	15	5	0	0	0	0	0	67	1.308,45	37527,08
73	02-2016	CIEZA	CR130	CAMINO CUESTA DE HELLÍN	VALORABLE	2	0	15	15	25	10	0	0	0	0	67	1.079,83	30970,13
74	02-2016	BENIEL	2	TRAVESIA CTRA. ZENETA 1	VALORABLE	2	30	15	5	2	10	0	0	0	0	64	130,69	3748,26
75	02-2016	MOLINA DE SEGURA	CRP-27-569	CAMINO DE LORQUI	VALORABLE	2	0	50	0	2	10	0	0	0	0	64	3.982,15	114210,3
76	02-2016	BLANCA	2	CAMINO ALBARDINAL 2	VALORABLE	2	0	15	15	20	10	0	0	0	0	62	1.210,05	34704,91
77	02-2016	CIEZA	CR231	CAMINO DE ASCOY A CASA DE DON PASCUAL	VALORABLE	2	30	15	0	5	10	0	0	0	0	62	2.713,29	77818,68
78	02-2016	OJOS	O-4.1	CAMINO MAYES	VALORABLE	2	0	50	5	2	0	1	0	0	0	60	1.072,99	30773,96
79	02-2016	FORTUNA	1.3.00345.13	CAMINO DE ORIHUELA	VALORABLE	2	30	15	0	10	0	0	0	0	0	57	1.810,24	51918,7
80	02-2016	ABARÁN	6	CAMINO FATIGOSA	VALORABLE	2	30	15	0	10	0	0	0	0	0	57	1.583,77	45423,41
81	02-2016	ALBUDEITE	140188	CAMINO VINAS ABAJO	VALORABLE	2	30	15	0	10	0	0	0	0	0	57	153,91	4414,23
82	02-2016	MOLINA DE SEGURA	CRS-27-190	CAMINO C-II-1-8	VALORABLE	2	0	50	5	0	0	0	0	0	0	57	897,75	25747,98
83	02-2016	ALCANTARILLA	30	CAMINO DE LOS PAVOS REALES	VALORABLE	2	10	5	15	13	10	0	0	0	0	55	709,51	20349,15
84	02-2016	SANTOMERA	CRP-44-120	CAMINO DE LOS MESEGUERES	VALORABLE	2	5	15	0	22	0	0	0	0	0	44	4.147,30	118946,9
85	02-2016	CALASPARRA	CRC-13-121-2	CAMINO DE LOS CAMPOS	VALORABLE	2	0	15	15	10	0	1	0	0	0	43	557,46	15988,27
86	02-2016	MORATALLA	86	CAMINO DE LA PENICA	VALORABLE	2	0	15	5	0	0	10	10	0	0	42	1.082,17	31037,24
87	02-2016	SANTOMERA	CRS-44-206	CAMINO DE LOS MARTILLOS	VALORABLE	2	5	15	0	10	10	0	0	0	0	42	1.074,15	30807,23
88	02-2016	ABARÁN	5	CAMINO DE PEDRO PANZA	VALORABLE	2	0	15	15	10	0	0	0	0	0	42	519,22	14891,52
89	02-2016	BLANCA	1	CAMINO CASA ALCANTA	VALORABLE	2	0	15	0	25	0	0	0	0	0	42	1.273,75	36531,87
90	02-2016	ALEDO	A/S3/246	CAMINO CUESTA BLANCA	VALORABLE	2	0	15	15	0	0	10	0	0	0	42	1.646,54	47223,69
91	02-2016	CEUTI	CRS-18-101	CAMINO DEL MOTOR DE GADEA	VALORABLE	2	15	5	5	13	0	0	0	0	0	40	424,33	12170,02
92	02-2016	TOTANA	CR-39-004	CAMINO DE DETRAS DE COATO HASTA EL CAMINO DE	VALORABLE	2	0	15	15	8	0	0	0	0	0	40	292,12	8378,17
93	02-2016	CEUTI	CRS-18-118	CAMINO DEL MOLINO II	VALORABLE	2	10	5	5	13	0	0	0	0	0	35	738,90	21192,07
94	02-2016	VILLANUEVA DEL RIO SEGURA	CRS-42-103	CAMINO DEL COBI	VALORABLE	2	0	15	5	13	0	0	0	0	0	35	633,83	18178,6
95	02-2016	ALCAZARES (LOS)	CR15	CAMINO DE CAMPO	VALORABLE	2	0	15	0	17	0	0	0	0	0	34	388,94	11155,02
96	02-2016	ABARÁN	3	CAMINO CORONA	VALORABLE	2	0	5	5	10	10	0	0	0	0	32	461,85	13246,12
97	02-2016	OJÓS	O-12.1	CAMINO CUARTOS NUEVOS. O-12.1	VALORABLE	2	0	15	0	5	10	0	0	0	0	32	1.421,79	40777,74
98	02-2016	ALBUDEITE	140079	CAMINO DE LA MUELA	PROPUESTO													
99	02-2016	FUENTE ÁLAMO	21	CAMINO A LO PICHON	PROPUESTO													
100	02-2016	LORQUI	CRS-PT-052	CAMINO DEL CARRERÓN 1	PROPUESTO													
101	02-2016	ALGUAZAS	CRP-04	CAMINO SERNA - ALBARICOQUEROS	PROPUESTO													
102	02-2016	TORRE-PACHECO	POL 4 PAR 9020	CAMINO DE BALSICAS-AVILESES Y CAMINO DEL SANTO	PROPUESTO													
103	02-2016	MURCIA	30-12-10.1-01	AVENIDA DE MURCIA	PROPUESTO													
104	02-2016	MURCIA	30-49-10.1-06	CAMINO TORRE ABRIL	PROPUESTO													
105	02-2016	FUENTE ÁLAMO	141	CAMINO CAMPO NUBLA	PROPUESTO													
106	02-2016	ALEDO	A/S3/117	CAMINO CANADA DEL TORO	PROPUESTO													
107	02-2016	CIEZA	CR114	CAMINO DE LA CASA DE LAS LOMAS	PROPUESTO													
108	02-2016	MURCIA	30-57-10.1-09	CAMINO CASERIO DE LAS VENTANAS	PROPUESTO													
109	02-2016	ABANILLA	CRS-01/25-034	LA JAIRA	PROPUESTO													
110	02-2016	FORTUNA	1.3.00257.13	CAMINO DE CANTACUERVOS	PROPUESTO													
111	02-2016	CARAVACA DE LA CRUZ	CN101	CAMINO EL FONTON - LA ENCARNACION - LOS PRADOS	PROPUESTO													
112	02-2016	ALHAMA DE MURCIA	181	CAMINO LOS MUNOCES	PROPUESTO													
113	02-2016	ALGUAZAS	CPR-03	CAMINO DE LOS BELTRANES	PROPUESTO													
114	02-2016	ALEDO	A/S3/249	CAMINO CANADA DON LUIS	PROPUESTO													
115	02-2016	ABARÁN	1	CAMINO DE CIEZA A FORTUNA	PROPUESTO													
116	02-2016	ABANILLA	CRP-01/04-019	QUIVAS - BALONGA	PROPUESTO													
117	02-2016	MAZARRÓN	A/MA/P-25/019	CAMINO DE LOS RAILES	PROPUESTO													

5.437.979 €





## **ANEJO Nº 03.**

# **DISPONIBILIDAD DE TERRENOS**



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO .....	1
2. ÁREAS AFECTADAS.....	1

ANEXO I.           DISPONIBILIDAD DE TERRENOS T.M.  
                          LOS ALCÁZARES

ANEXO II.          DISPONIBILIDAD DE TERRENOS T.M.  
                          CARTAGENA



## 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

Los terrenos afectados por las actuaciones objeto de este proyecto son en su mayoría de titularidad municipal.

Con objeto de obtener los acuerdos de cesión de los terrenos de propiedad privada se han emitido consultas en esta materia a los dos ayuntamientos implicados, Excmo. Ayuntamiento de Los Alcázares y Excmo. Ayuntamiento de Cartagena.

Estas consultas junto con las respuestas de dichos ayuntamiento han sido anexadas en este anejo.

## 2. ÁREAS AFECTADAS

En la redacción de este proyecto se ha tomado como normal general la no afectación de terrenos de titularidad privada.

Por esta razón, las obras proyectadas se ciñen a superficies de titularidad municipal como refleja el catastro de cada término municipal, únicamente el camino municipal Cañavates –los Marines, Cañavates-Pérez de Arriba presenta ocupación en terrenos de titularidad privada.

En el plano nº3 se muestra esta situación.



# **ANEXO I.**

## **DISPONIBILIDAD DE TERRENOS T.M. LOS ALCÁZARES**



**“PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE CAMINOS MUNICIPALES CONVOCATORIA DE AYUDAS 2-2016, SUBMEDIDA 4.3.3, CAMINOS RURALES, FASE III”**

**SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA LA DISPONIBILIDAD DE TERRENOS DESTINADOS A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DEL “PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE CAMINOS MUNICIPALES CONVOCATORIA DE AYUDAS 2-2016, SUBMEDIDA 4.3.3, CAMINOS RURALES, FASE III”**

**Referencia: III 2-2016 EPC (60)**



**Autor: GETNISA INGENIERÍA CIVIL, S.L.P.**

Julio de 2018

**Autorización para la disponibilidad de terrenos destinados a la ejecución de obras relativas al “Proyecto de acondicionamiento de caminos municipales. Convocatoria de ayudas 2-2016, Submedida 4.3.3, Caminos Rurales, Fase III”.**

**Referencia: III 2-2016 EPC(60)**

**DESTINATARIO:** Excmo. Ayuntamiento de Los Alcázares.

Avenida de la Libertad, 50, 30710 Los Alcázares, Murcia.

---

---

La *Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca*, a través de la *Dirección General de Fondos Agrarios y Desarrollo Rural*, a solicitud del *Excmo. Ayuntamiento de Los Alcázares*, ha programado la ejecución del acondicionamiento y mejora de los siguientes caminos municipales:

<b>DENOMINACIÓN</b>	<b>COORDENADAS U.T.M</b>
Camino Vereda de San Ginés (CR-28)	(X <sub>inicial</sub> : 684.533 m, Y <sub>inicial</sub> : 4.177.456 m); (X <sub>final</sub> : 685.302 m, Y <sub>final</sub> : 4.176.859 m)
Camino Real del Algar (CR-10)	(X <sub>inicial</sub> : 687.708 m, Y <sub>inicial</sub> : 4.181.243 m); (X <sub>final</sub> : 687.823 m, Y <sub>final</sub> : 4.179.897 m)
Camino de Los Blases (CR-01)	(X <sub>inicial</sub> : 686.595 m, Y <sub>inicial</sub> : 4.180.367 m); (X <sub>final</sub> : 686.976 m, Y <sub>final</sub> : 4.179.666 m)

La autorización de acondicionamiento de dichos caminos se encuentra avalada por el resultado de la convocatoria de ayudas 1-2016 de la submedida 4.3.3 planificada mediante el Programa de Desarrollo Rural FEADER 2014-2020 de la Región de Murcia.

Para la ejecución de las obras pertinentes es necesaria la autorización por parte de los organismos y/o propietarios de los caminos ocupados y la disponibilidad de los mismos por parte del Ayuntamiento. Por la presente comunicación se requiere que el órgano competente

# **ANEXO I.**

## **DISPONIBILIDAD DE TERRENOS T.M. LOS ALCÁZARES**



**acredite la disponibilidad de los terrenos necesarios para la ejecución de las obras y la autorización de las mismas.** Asimismo, atendiendo a que las obras se ejecutarán con fondos FEADER, el Ayuntamiento debe comprometerse a conservar la infraestructura ejecutada durante un plazo mínimo de 5 años a contar desde la recepción de la misma por parte de la Administración según refleja el *artículo 25.2.d de la Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases del Régimen Local*. Se adjunta al final de este documento un modelo de certificado.

La traza de los distintos caminos se puede identificar en el visor de Apoyo Técnico, económico y de Ordenación que se ha desarrollado al efecto. A continuación se incluye link e información de acceso.

<b>Link:</b>	<a href="https://opengeo-gis.carm.es/mapstore/#/viewer/leaflet/128">https://opengeo-gis.carm.es/mapstore/#/viewer/leaflet/128</a>
<b>Nombre de usuario:</b>	q_rm2000_022016
<b>Contraseña:</b>	Liire2ie
<b>URL para carga de capas en QGIS:</b>	<a href="https://opengeo-gis.carm.es/geoserver/MEDIORURAL_RN2000_022016/wms?">https://opengeo-gis.carm.es/geoserver/MEDIORURAL_RN2000_022016/wms?</a>

A continuación, se incluye una memoria descriptiva de las actuaciones propuestas con los correspondientes planos de situación, planta general de actuaciones y sección tipo.

La documentación solicitada debe ser tramitada de manera electrónica a la *Dirección General de Fondos Agrarios y Desarrollo Rural, Servicio de Apoyo Técnico, Económico y ordenación de la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca*.

Finalmente, se comunica que hasta la recepción de la documentación solicitada no podrá comenzar la tramitación de los procedimientos correspondientes al proyecto.

Firmado electrónicamente por:

## MEMORIA DESCRIPTIVA

---

---

A continuación, se detallan las obras a realizar en cada uno de los caminos objeto del presente proyecto. A la hora de la adopción de soluciones, se han tenido en cuenta los siguientes aspectos que condicionan éstas:

- La situación actual de cada camino.
- Funcionalidad del camino. Rango dentro de la jerarquía global de caminos.
- Tráfico existente y previsto.
- Los servicios presentes en la traza y zonas aledañas.
- Localización de edificaciones privadas inalterables (viviendas, balsas de riego, vallados perimetrales de fincas, etc.).
- La inclusión de caminos dentro del catálogo de vías pecuarias de la Región de Murcia.
- Posibles afecciones a terrenos de carácter privado.

Para la adopción de las soluciones se ha tenido en cuenta criterios técnicos, económicos y medioambientales dando respuesta a las necesidades que se pretenden satisfacer en cada uno de los caminos.

- **CAMINO VEREDA DE SAN GINÉS**

### Situación previa

El Camino “Vereda de San Ginés” es un camino municipal de tierra delimitado por las coordenadas UTM (ERTS89 30 N)  $X_{inicial}$ : 684.533 m,  $Y_{inicial}$ : 4.177.456 m;  $X_{final}$ : 685.302 m,  $Y_{final}$ : 4.176.859 m que discurre entre la rambla del Albuñón y la Ctra. De la Puebla, junto al núcleo poblacional de La Puebla de Cartagena. El tramo a analizar tiene una longitud de 1.061 m con un ancho variable, siendo el ancho medio de 4 m.

Este camino da servicio a numerosas explotaciones agrícolas y viviendas de Los Alcázares y Cartagena y es utilizado por toda clase de vehículos, principalmente agrícolas. El camino tiene la consideración de vía pecuaria en todo su recorrido.

Las obras contempladas se circunscriben al camino existente y no implican la construcción de nuevos trazados.

### Actuaciones previstas

- 1) Se procederá al desbroce y limpieza de las márgenes y laterales del camino.

2) En materia de drenaje se contemplan las siguientes actuaciones:

DENOMINACIÓN			T.M.	LONGITUD
VEREDA DE SAN GINÉS			LOS ALCÁZARES	1.012,00
ELEMENTO	TIPO	P.K. Inicial	P.K. Final	MARGEN
APERTURA DE CUNETAS	4	0+080	0+518	DERECHA
PASO SALVACUNETAS	∅ 400	0+520	0+530	DERECHA
APERTURA DE CUNETAS	4	0+530	0+680	DERECHA
PASO SALVACUNETAS	∅ 400	0+680	0+690	DERECHA
APERTURA DE CUNETAS	4	0+690	1+012	DERECHA
EJECUCIÓN DE PASO DE AGUA SALIDA PLUVIALES FINCA	NUEVO	1+012	1+012	AMBAS Dimensiones 5,00x5,00 m

- Se dispondrán cunetas en tierra en margen derecho con pendiente interior y exterior 4H:1V y profundidad 10 cm, atendiendo a las indicaciones del Servicio de Vías Pecuarias de la C.A.R.M.
- Para permitir la circulación hacia fincas aledañas, se dispondrán pasos salvacuneta mediante tubos de hormigón armado de diámetro 400 mm con sus correspondientes emboquilles.
- En P.K. 1+012, se realizará un badén mediante hormigón armado con refuerzos aguas arriba y aguas abajo del mismo, para permitir el desaguado de pluviales de finca anexa.

3) En materia de señalización, se colocarán la señalización vertical y horizontal conveniente para una circulación con seguridad, así como, señales informativas de vía pecuaria.

4) En materia de firmes, se llevarán a cabo las actuaciones que se describen en los párrafos siguientes.

CAMINO	LONGITUD TOTAL	TRAMO	P.K. Inicial	P.K. Final	LONG .	TIPO FIRME	ANCHO MEDIO	ANCHO PROPUESTO	SECCIÓN TIPO PROYECTO
VEREDA DE SAN GINÉS	1.012,00	1	0+000	0+490	490	ZAHORRA	5,00	5,00	7
		2	0+490	1+012	522	TIERRA	4,50-5,00	5,00	7

Dado que se trata de una vía pecuaria, y atendiendo a las soluciones admitidas por el Servicio de Gestión y Protección Forestal de la Dirección General del Medio Natural de la CARM, se ha adoptado la siguiente solución:

*"Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales"*

- Perfilado, refino y compactado del camino hasta alcanzar una densidad seca mínima correspondiente al 98% del Proctor Modificado.
- Aportación de 25 cm de zahorra artificial ZA-0/32 compactada al 98% del Proctor Modificado.
- Estabilización del material mediante la aportación de cemento por vía seca, con un contenido aproximado del 4%, garantizando una resistencia mínima a compresión de 3,5 Mpa a los 7 días, y compactación hasta el 100% del Proctor Modificado. Se incluye la ejecución de juntas y sellado de éstas, así como el riego de curado con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida C60B3 CUR, con una dotación de 0,80 kg/m<sup>2</sup>, y el perfilado y refino final del camino.

Atendiendo al resultado de los ensayos geotécnicos realizados, no resulta viable la estabilización del suelo existente debido a que no cumple los parámetros del artículo 512-Suelos estabilizados in situ-del PG-3 en cuanto a granulometría y plasticidad se refiere.

- **CAMINO REAL DEL ALGAR**

#### Situación previa

El Camino Real del Algar a Roda se encuentra sin pavimentar, en terreno natural, con una longitud de 1.370 m de ancho variable, siendo el ancho medio de la capa de rodadura de 4 m. Su trayectoria discurre por los parajes de Lo Vallejo y Hoya Morena. Se encuentra delimitado por las coordenadas UTM (ERTS89 30 N) X<sub>inicial</sub>: 687.708 m, Y<sub>inicial</sub>: 4.181.243 m; X<sub>final</sub>: 687.823 m, Y<sub>final</sub>: 4.179.897 m iniciando en el núcleo poblacional de Lo Vallejo y comunicando con la Ctra. Los Alcázares-Torre Pacheco.

En general este camino presenta un firme de tierra con numerosos baches que dificultan la circulación en épocas de lluvia y no cuenta con señalización vertical.

Este camino da servicio a numerosas explotaciones agrícolas entre los parajes de Lo Vallejo y Hoya Morena y es utilizado por toda clase de vehículos, principalmente agrícolas.

#### Actuaciones previstas

- 1) Se procederá al desbroce y limpieza de las márgenes y laterales del camino.
- 2) En materia de drenaje se contemplan el establecimiento de pasos salvacunetas mediante tubos de hormigón armado de diámetro 400 mm con sus correspondientes emboquilles, que dará servicio a la carretera anexa de titularidad municipal. La localización de las actuaciones se resumen en la siguiente tabla:

DENOMINACIÓN			T.M.	LONGITUD
CAMINO REAL DE LA RODA			LOS ALCÁZARES	1.369,00
ELEMENTO	TIPO	P.K. Inicial	P.K. Final	MARGEN
PASO SALVACUNETAS	Ø 400	0+000	0+000	Long:= 15 ml

3) En materia de señalización, se colocarán la señalización vertical y horizontal conveniente para una circulación con seguridad.

4) Otras actuaciones:

Se llevará a cabo la protección de la zona inferior de los taludes de dos balsas contiguas al camino mediante hormigón en masa situadas en P.K. 0+720 - 0+770 y P.K. 0+895 - 0+960, que favorecerá que no haya arrastres de material hacia la calzada.

5) En materia de firmes y sección transversal, se llevarán a cabo las siguientes actuaciones que se indican en los párrafos siguientes.

En función de la pavimentación existente en el camino, se ha dividido éste a nivel de soluciones adoptadas en dos tramos:

CAMINO	LONGITUD TOTAL	TRAMO	P.K. Inicial	P.K. Final	LONG.	TIPO FIRME	ANCHO MEDIO	ANCHO PROPUESTO	SECCIÓN TIPO PROYEC.
REAL DE LA RODA. EL ALGAR	1.369,00	1	0+000	0+200	200	M.B.C.	3,70	5,00	6
		2	0+200	1+369	1169	TIERRA	5,00	5,00	8

#### Tramo I. Desde el P.K. 0+000 al P.K. 0+200

El tramo I tiene una longitud de 200 m. Presenta un firme en estado aceptable, si bien habrán de tratarse algunas patologías puntuales como fisuras y mordientes y proceder a la limpieza de la calzada, aterrada en zonas puntuales por los cultivos agrícolas de las márgenes. Por ello, se opta por mantener el firme existente como superficie de apoyo y proceder al refuerzo y mejora del mismo.

Las actuaciones a llevar a cabo serán las siguientes:

- Barrido enérgico de la calzada
- Previa limpieza de la zona, reparación de defectos puntuales mediante el sellado de grietas con mastic bituminoso y reparación de mordientes con aglomerado asfáltico en frío.

- Riego de adherencia con emulsión asfáltica catiónica tipo C60B3 ADH, dotación mínima de 0,5 kg/m<sup>2</sup>.
- Aplicación de nueva capa de rodadura de 5 cm de espesor con aglomerado tipo AC 16 SURF 35/50 S, compactada hasta alcanzar una densidad media de 2,38 t/m<sup>3</sup>.

### **Tramo II. Desde el P.K. 0+200 al P.K. 1+369**

El tramo II tiene una longitud de 1.169 m. El camino en este tramo se encuentra ejecutado en tierra, sin ninguna pavimentación. La vía es utilizada por algunos vehículos que acceden a las explotaciones agrarias situadas en los márgenes. El camino conecta el entorno de la AP-7 a la altura de la Casa de los Carriones con la carretera regional RMF-26 a la altura de Casas Vallejo. Por lo tanto, es esperable que su acondicionamiento y mejora induzca una cantidad importante de tráfico sobre el camino.

Con el fin de aprovechar al máximo el material existente, minimizar el coste económico de las actuaciones y el volumen e impacto de éstas, se planteó en primer lugar la estabilización del suelo existente con cemento. Sin embargo, atendiendo a los resultados del estudio del terreno realizado, se desprende la no conveniencia de la estabilización in situ por los siguientes motivos:

- Límite líquido cercano a 40, máximo admisible por el PG-3 para las estabilizaciones de suelo, tanto con cal como con cemento.
- Índice de plasticidad superior a 15, máximo admisible por el PG-3 para las estabilizaciones de suelo con cemento.
- Contenido en ión sulfato próximo al 0,7%, máximo admisible por el PG-3 para las estabilizaciones de suelo, tanto con cal como con cemento.

Por todo ello, la solución adoptada es la siguiente:

- Perfilado, refinado y compactado del camino hasta alcanzar una densidad seca mínima correspondiente al 98% del Proctor Modificado.
- Aportación de 25 cm de zahorra artificial ZA-0/32 compactada al 98% del Proctor Modificado.
- Riego de imprimación mediante emulsión bituminosa emulsión asfáltica catiónica de rotura lenta C60BF5 IMP, con una dotación mínima de 1 kg/m<sup>2</sup>.
- Aplicación de nueva capa de rodadura de 5 cm de espesor con aglomerado tipo AC 16 SURF 35/50 S, compactada hasta alcanzar una densidad media de 2,38 t/m<sup>3</sup>.

- **CAMINO DE LOS BLASES**

#### Situación previa

El Camino de Los Blases es un camino ejecutado tierra con una longitud de 830 m aproximadamente de ancho variable, siendo el ancho medio de la capa de rodadura de 4 m. Se

encuentra delimitado por las coordenadas UTM (ERTS89 30 N)  $X_{\text{inicial}}$ : 686.593 m,  $Y_{\text{inicial}}$ : 4.180.362 m;  $X_{\text{final}}$ : 686.976 m,  $X_{\text{final}}$ : 4.179.666 m.

En general este camino presenta un firme de tierra con numerosos baches que dificultan la circulación en épocas de lluvia y no cuenta con señalización vertical. El camino da servicio a explotaciones agrícolas cercanas y es considerado de importancia media por los usuarios encuestados y técnicos municipales.

#### Actuaciones previstas

- 1) Se procederá al desbroce y limpieza de las márgenes y laterales del camino.
- 2) En materia de drenaje, las actuaciones se centrarán en la ejecución de pasos salvacunetas para permitir el acceso a propiedades anexas.

Los pasos salvacuneta se ejecutarán mediante tubos de hormigón armado de diámetro 400 mm con sus correspondientes emboquilles. La localización de las actuaciones se muestra en la siguiente tabla:

DENOMINACIÓN			T.M.	LONGITUD
CAMINO DE LOS BLASES			LOS ALCÁZARES	1.012,00
ELEMENTO	TIPO	P.K. Inicial	P.K. Final	MARGEN
PASO SALVACUNETAS	Ø 400	0+000	0+000	Long:= 15 ml
PASO SALVACUNETAS	Ø 400	0+413	0+413	Long:= 6 ml
PASO SALVACUNETAS	Ø 400	0+427	0+427	Long:= 6 ml

- 3) En materia de señalización, se contempla el marcaje de señalización horizontal y establecimiento de la señalización vertical pertinente.

- 4) Otras actuaciones

Se llevará a cabo la protección mediante hormigón en masa de la zona inferior de los taludes de dos balsas contiguas al camino situadas en P.K. 0+462 - 0+507 y P.K. 0+668 - 0+720, que favorecerá que no haya arrastres de material hacia la calzada.

- 5) En materia de firmes y sección transversal, se llevarán a cabo las siguientes actuaciones que se indican en los párrafos siguientes.

En función del estado actual y características del camino, se ha dividido éste en cinco tramos:

CAMINO	LONGITUD TOTAL	TRAMO	P.K. Inicial	P.K. Final	LONG.	TIPO FIRME	ANCHO MEDIO	ANCHO PROPUESTO	SECCIÓN TIPO PROYECTO
LOS BLASES	827,00	1	0+000	0+120	120	TIERRA	2,70	5,00	8
		2	0+120	0+320	200	REGADÍO	2,70	5,00	8
		3	0+320	0+417	97,00	TIERRA	2,70	5,00	8
		4	0+417	0+423	10,00	D.T.S. (CRUCE CON CAMINO EXIST.)	5,00	5,00	9
		5	0+423	0+827	404,00	TIERRA	4,00	5,00	8

A partir de los ensayos realizados, se desprende la no idoneidad de estabilizar el material de naturaleza arcillosa existente por los siguientes motivos:

- Límite líquido cercano a 40, máximo admisible por el PG-3 para las estabilizaciones de suelo, tanto con cal como con cemento.
- Índice de plasticidad cercano a 15, máximo admisible por el PG-3 para las estabilizaciones de suelo con cemento.
- Contenido en ión sulfato próximo al 0,7%, máximo admisible por el PG-3 para las estabilizaciones de suelo, tanto con cal como con cemento.

Por todo ello, la solución adoptada es la siguiente:

- Perfilado, refino y compactado del camino hasta alcanzar una densidad seca mínima correspondiente al 98% del Proctor Modificado.
- Aportación de 25 cm de zahorra artificial ZA-0/32 compactada al 98% del Proctor Modificado en el ancho propuesto.
- Riego de imprimación mediante emulsión bituminosa emulsión asfáltica catiónica de rotura lenta C60BF5 IMP, con una dotación mínima de 1 kg/m<sup>2</sup>.
- Aplicación de nueva capa de rodadura de 5 cm de espesor con aglomerado tipo AC 16 SURF 35/50 S, compactada hasta alcanzar una densidad media de 2,38 t/m<sup>3</sup>.

En el tramo 4, que se encuentra actualmente pavimentado pero con graves problemas de desintegración, previo barrido enérgico y riego de adherencia, se procederá a la extensión de 3 cm de media de mezcla AC 16 SURF 35/50 S para regularización de la superficie existente. Posteriormente, se aplicará la nueva rodadura de 5 cm de espesor con mezcla tipo AC 16 SURF 35/50 S, compactada hasta alcanzar una densidad media de 2,38 t/m<sup>3</sup>.

Los posibles servicios afectados en cada uno de los caminos, por la ejecución de las obras, se restituirán a su estado inicial.

AYUNTAMIENTO.....

.....

D/Dña. ...., Secretario/a General del Excmo. Ayuntamiento de .....(Murcia).

**CERTIFICO:**

Que en sesión ordinaria/extraordinaria celebrada por la sesión del Pleno (ó Junta de Gobierno) de esta Corporación de fecha ....., adoptó, entre otros, el siguiente acuerdo.

**ACUERDO:**

***“Primero.- AUTORIZAR a la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca la ejecución de las obras definidas en el Proyecto “Acondicionamiento de Caminos Municipales, Convocatoria de ayudas 2-2016, Submedida 4.3.3, Caminos Rurales, Fase III”, que contempla el acondicionamiento y mejora de los caminos, “Camino Vereda de San Ginés (CR-28)”, “Camino Real del Algar (CR-10)” y “Camino de Los Blases (CR-01)” incluidos en el Catálogo de Caminos Rurales de titularidad municipal de este Ayuntamiento, para lo cual existe la **PLENA DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS NECESARIO** para ello.***

***Segundo.- COMPROMETER el adecuado mantenimiento de la infraestructura que se ejecute durante un plazo mínimo de 5 años, a contar desde la recepción de la obra por parte de la Administración, de forma tal que se mantenga su funcionalidad, y por todo ello en base a lo dispuesto por el art. 25.2.d) de la Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases del Régimen Local, y en consideración de que la inversión va a estar cofinanciada a través del fondo FEADER.***

***Tercero.- Dar cuenta del presente acto al Pleno de la Corporación, en la primera sesión que celebre.”***

Y para que conste y surta efecto donde proceda, se expide la presente certificación con el Visto Bueno de la Alcaldía.

# **ANEXO I.**

## **DISPONIBILIDAD DE TERRENOS T.M. LOS CARTAGENA**



**“PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE CAMINOS MUNICIPALES CONVOCATORIA DE AYUDAS 2-2016, SUBMEDIDA 4.3.3, CAMINOS RURALES, FASE III”**

**SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA LA DSIPONIBILIDAD DE TERRENOS DESTINADOS A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DEL “PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE CAMINOS MUNICIPALES CONVOCATORIA DE AYUDAS 2-2016, SUBMEDIDA 4.3.3, CAMINOS RURALES, FASE III”**

**Referencia: III 2-2016 EPC (60)**



**Autor: GETNISA INGENIERÍA CIVIL, S.L.P.**

Julio de 2018

**Autorización para la disponibilidad de terrenos destinados a la ejecución de obras relativas al “Proyecto de acondicionamiento de caminos municipales. Convocatoria de ayudas 2-2016, submedida 4.3.3, caminos rurales, fase III”.**

**Referencia: III 2-2016 EPC(60)**

**DESTINATARIO:** Excmo. Ayuntamiento de Cartagena.

Calle San Miguel, 8, 30201 Cartagena, Murcia.

---

La *Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca*, a través de la *Dirección General de Fondos Agrarios y Desarrollo Rural*, a solicitud del *Ayuntamiento de Cartagena*, ha programado la ejecución del acondicionamiento y mejora de los siguientes caminos municipales:

<b>DENOMINACIÓN</b>	<b>COORDENADAS U.T.M</b>
Camino de los Sevillas – Cruce de Los Simonetes (CR-016-017/CR-016-019/CR-016-019 hasta cruce con CR-016-029)	(X <sub>inicial</sub> : 666.879 m, Y <sub>inicial</sub> : 4.168.962 m); (X <sub>final</sub> : 667.413 m, Y <sub>final</sub> : 4.170.825 m).
Camino Venta Seca Lo Montero (CR-016-10)	(X <sub>inicial</sub> : 667.977 m, Y <sub>inicial</sub> : 4.172.612 m); (X <sub>final</sub> : 663.706 m, Y <sub>final</sub> : 4.173.079 m).
Camino Cañavates-Los Marines, Cañavates-Pérez de Arriba (CR-016-253/CR-16-256)	(X <sub>inicial</sub> : 666.139 m, Y <sub>inicial</sub> : 4.168.796 m); (X <sub>final</sub> : 666.265 m, Y <sub>final</sub> : 4.170.334 m).

La autorización de acondicionamiento de dichos caminos se encuentra avalada por el resultado de la convocatoria de ayudas 1-2016 de la submedida 4.3.3 planificada mediante el Programa de Desarrollo Rural FEADER 2014-2020 de la Región de Murcia.

Para la ejecución de las obras pertinentes es necesaria la autorización por parte de los organismos y/o propietarios de los caminos ocupados y la disponibilidad de los mismos por parte del Ayuntamiento. Por la presente comunicación se requiere que el órgano competente **acredite la disponibilidad de los terrenos necesarios para la ejecución de las obras y la autorización de las mismas**. Asimismo, atendiendo a que las obras se ejecutaran con fondos FEADER, el Ayuntamiento debe comprometerse a conservar la infraestructura ejecutada durante un plazo mínimo de 5 años a contar desde la recepción de la misma por parte de la Administración según refleja el *artículo 25.2.d de la Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases del Régimen Local*. Se adjunta al final de este documento un modelo de certificado.

La traza de los distintos caminos se puede identificar en el visor de Apoyo Técnico, económico y de Ordenación que se ha desarrollado al efecto. A continuación se incluye link e información de acceso.

Link:	<a href="https://opengeo-gis.carm.es/mapstore/#/viewer/leaflet/128">https://opengeo-gis.carm.es/mapstore/#/viewer/leaflet/128</a>
Nombre de usuario:	q_rm2000_022016
Contraseña:	Liire2ie
URL para carga de capas en QGIS:	<a href="https://opengeo-gis.carm.es/geoserver/MEDIORURAL_RN2000_022016/wms?">https://opengeo-gis.carm.es/geoserver/MEDIORURAL_RN2000_022016/wms?</a>

A continuación, se incluye una memoria descriptiva de las actuaciones propuestas con los correspondientes planos de situación, planta general de actuaciones y sección tipo.

La documentación solicitada debe ser tramitada de manera electrónica a la *Dirección General de Fondos Agrarios y Desarrollo Rural, Servicio de Apoyo Técnico, Económico y ordenación de la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca*.

Finalmente, se comunica que hasta la recepción de la documentación solicitada no podrá comenzar la tramitación de los procedimientos correspondientes al proyecto.

Firmado electrónicamente por:

## MEMORIA DESCRIPTIVA

---

---

A continuación, se detallan las obras a realizar en cada uno de los caminos objeto del presente proyecto. A la hora de la adopción de soluciones, se han tenido en cuenta los siguientes aspectos que condicionan éstas:

- La situación actual de cada camino.
- Funcionalidad del camino. Rango dentro de la jerarquía global de caminos.
- Tráfico existente y previsto.
- Los servicios presentes en la traza y zonas aledañas.
- Localización de edificaciones privadas inalterables (viviendas, balsas de riego, vallados perimetrales de fincas, etc.).
- La inclusión de caminos dentro del catálogo de vías pecuarias de la Región de Murcia.
- Posibles afecciones a terrenos de carácter privado.

Para la adopción de las soluciones se ha tenido en cuenta criterios técnicos, económicos y medioambientales dando respuesta a las necesidades que se pretenden satisfacer en cada uno de los caminos.

- **CAMINO DE LOS SEVILLAS- CRUCES DE LOS SIMONETES**

### Situación previa

Está formado por una agrupación de caminos con una longitud aproximada de 3.300 m, delimitado por las coordenadas UTM (ETRS89 30 N)  $X_{inicial}$ : 667.413 m,  $Y_{inicial}$ : 4.170.825 m;  $X_{final}$ : 666.879 m,  $X_{final}$ : 4.168.962 m.

El tramo correspondiente al camino CR-016-017, con una longitud de unos 2.440 m, recorre numerosas explotaciones agrícolas, así como los caseríos de Los Sevillas, Molino León y Los Díaz. El firme desde Los Simonetes hasta el cruce con el camino rural CR-016-019 se encuentra con riego asfáltico; a continuación, hasta la autopista A-7, predomina la zahorra estabilizada en malas condiciones. El ancho medio de la capa de rodadura es de 2 m.

El tramo correspondiente al camino CR-016-019, con una longitud de 850 m, es clasificado como primario por la diputación de la Magdalena, uniendo los caseríos de Los Llanos (desde el cruce con la carretera RM-E16) y Los Castillejos (hasta el cruce con el camino rural CR-016-029), uniendo fincas agrícolas de esos

*“Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales”*

núcleos. En este tramo predomina mezcla bituminosa e incluso algún punto con hormigón. El ancho medio de la capa de rodadura es de 2 a 3 m.

Por último, el camino CR-016-017 hasta el cruce con el camino CR-016-029, con una longitud total de 662 m, se encuentra en buen estado.

#### Actuaciones previstas

- 1) Se procederá al desbroce y limpieza de las márgenes y laterales del camino.
- 2) En materia de drenaje se contemplan las siguientes actuaciones:

DENOMINACIÓN			T.M.	LONGITUD
CAMINO DE LOS SEVILLAS - CRUCE DE LOS SIMONETES			CARTAGENA	2.425,00
ELEMENTO	TIPO	P.K. Inicial	P.K. Final	MARGEN
APERTURA DE CUNETAS	2	0+570	1+120	AMBAS
CUNETA REVESTIDA	1	1+120	1+160	AMBAS
EJECUCIÓN DE PASO DE AGUA RAMBLA DE LOS PÉREZ	NUEVO	1+160	1+180	AMBAS
CUNETA REVESTIDA	1	1+180	1+246	AMBAS

- Se dispondrán cunetas revestidas y en tierra con pendientes interior 3H:1V y exterior 1H:1V y con profundidad 20 cm y 30 cm respectivamente.
- Para permitir la continuidad del flujo de agua en ocasiones puntuales, como lluvias intensas, se ejecutará un badén revestido de hormigón armado con pendiente transversal del 2% y longitudinal la propia del camino.

- 3) En materia de señalización y defensas:

Se contempla el establecimiento de la señalización vertical pertinente para una circulación con seguridad. Además, se ha completado la señalización vertical con las señales de localización e indicación propuesta por la junta vecinal de Molinos Marfagones.

No se contempla la implantación de señalización horizontal ni sistemas de contención.

- 4) En materia de firmes y sección transversal, se llevarán a cabo las siguientes actuaciones que se indican en los párrafos siguientes.

Las patologías puntuales identificadas y sobre las que se hace necesario actuar son las siguientes:

DENOMINACIÓN			T.M.	LONGITUD
CAMINO DE LOS SEVILLAS - CRUCE DE LOS SIMONETES			CARTAGENA	2.425,00
ELEMENTO	TIPO	P.K. Inicial	P.K. Final	MARGEN
REPARACIÓN DE BACHE EN CAMINO	SANEO Y PARCHEADO	1+850	1+850	-
REPARACIÓN DE CRUCE DE SERVICIOS SIN REPOSICION DE FIRME	SANEO Y PARCHEADO	1+975	1+975	-

En función del estado y características del camino, se ha dividido éste en los siguientes tramos:

CAMINO	LONG. TOTAL	TRAMO	P.K. Inicial	P.K. Final	LONG.	TIPO FIRME	ANCHO MEDIO	ANCHO PROPUESTO	SECCIÓN TIPO PROYEC.
LOS SEVILLAS - LOS SIMONETES	2.425,00	1	0+000	0+110	110,00	D.T.S.	3,40	MISMO	NO SE ACTÚA
		2	0+110	0+240	130,00	D.T.S.	2,60	2,60	4
		3	0+240	0+385	145,00	D.T.S.	4,00	4,00	5
		4	0+385	0+570	185,00	D.T.S.	4,00	4,00	5
		5	0+570	1+246	676,00	TIERRA	4,00	5,00	3
		6	1+246	2+425	1.179,00	D.T.S.	3,00-4,00	-	-

**a) Tramo 1. Desde el P.K. 0+000 al 0+110**

Se encuentra en buen estado y no se propone ninguna actuación en esta materia en el mismo.

**b) Tramo 2. Desde el P.K. 0+110 al P.K. 0+240**

El tramo, de 130 m de longitud, presenta deficiencias como mordientes y baches que han de ser subsanados. Teniendo en cuenta el firme existente y la importancia del camino en cuanto a su IMD se refiere, se adopta la siguiente solución:

- Reparación de mordientes mediante aglomerado en frío, incluida la limpieza e imprimación de la superficie.
- Reparación de baches mediante el corte de la superficie afectada, la demolición del firme existente y la excavación hasta un máximo de 45 cm, limpieza y relleno posterior con gravacemento (GC20).
- Barrido enérgico superficie existente
- Ejecución de triple tratamiento superficial, con emulsión asfáltica C65B3 TRG y dotación 1,80 kg/m<sup>2</sup>, 1,60 kg/m<sup>2</sup> y 1.2 kg/m<sup>2</sup>, con áridos 20/12, 12/6 y 6/3 y dotación 18 l/m<sup>2</sup>, 10 l/m<sup>2</sup> y 6 l/m<sup>2</sup>,

incluso extensión, compactación, limpieza y barrido. Desgaste de los ángeles < 25. La última capa del tratamiento superficial, salvo que el Director de Obra disponga lo contrario, será de naturaleza porfídica. En este sentido, esta característica se considera contemplada en el precio de la unidad de obra.

**c) Tramo 3. Desde el P.K. 0+240 al P.K. al P.K. 0+385**

En este tramo, de 145 m de longitud, el firme, constituido por un doble tratamiento superficial, se encuentra agotado y presenta desintegraciones parciales en numerosas zonas. Asimismo, ha crecido la vegetación en parte de la traza. Las soluciones adoptadas son las siguientes:

- Desbroce de las zonas donde está presente la vegetación, no solo en los márgenes sino también en la traza.
- Fresado del firme existente que se aprovechará, previa compactación y regularización, a modo de base granular de la nueva pavimentación.
- Riego de adherencia con emulsión asfáltica catiónica tipo C60B3 ADH, dotación mínima de 0,5 kg/m<sup>2</sup>.
- Ejecución de triple tratamiento superficial, con emulsión asfáltica C65B3 TRG y dotación 1,80 kg/m<sup>2</sup>, 1,60 kg/m<sup>2</sup> y 1.2 kg/m<sup>2</sup>, con áridos 20/12, 12/6 y 6/3 y dotación 18 l/m<sup>2</sup>, 10 l/m<sup>2</sup> y 6 l/m<sup>2</sup>, incluso extensión, compactación, limpieza y barrido. Desgaste de los ángeles < 25. La última capa del tratamiento superficial, salvo que el Director de Obra disponga lo contrario, será de naturaleza porfídica. En este sentido, esta característica se considera contemplada en el precio de la unidad de obra.

**d) Tramo 4. Desde el P.K. 0+385 al P.K. 0+570**

Las soluciones adoptadas son idénticas a las del tramo 3 dado que la problemática existente es similar.

**e) Tramo 5. Desde el P.K. 0+570 al P.K. 1+246**

Esta parte del camino se encuentra actualmente en tierra, atravesando distintas zonas en cultivo. Atendiendo a la baja intensidad de tráfico que soporta el camino y a las actuaciones en tramos adyacentes, las soluciones adoptadas son las siguientes:

- Excavación puntual, perfilado, refino y compactado del camino hasta alcanzar una densidad seca mínima correspondiente al 98% del Proctor Modificado.
- Aportación de 25 cm de zahorra artificial ZA-0/32 compactada al 98% del Proctor Modificado.
- Riego de imprimación mediante emulsión bituminosa emulsión asfáltica catiónica de rotura lenta C60BF5 IMP, con una dotación mínima de 1 kg/m<sup>2</sup>.
- Ejecución de triple tratamiento superficial, con emulsión asfáltica C65B3 TRG y dotación 1,80 kg/m<sup>2</sup>, 1,60 kg/m<sup>2</sup> y 1.2 kg/m<sup>2</sup>, con áridos 20/12, 12/6 y 6/3 y dotación 18 l/m<sup>2</sup>, 10 l/m<sup>2</sup> y 6 l/m<sup>2</sup>, incluso extensión, compactación, limpieza y barrido. Desgaste de los ángeles < 25. La última capa

del tratamiento superficial, salvo que el Director de Obra disponga lo contrario, será de naturaleza porfídica. En este sentido, esta característica se considera contemplada en el precio de la unidad de obra.

**f) Tramo 6. Desde el P.K. 1+246 al P.K. 2+425**

Sobre este tramo se ha actuado recientemente y se encuentra en buen estado. Se reparará un bache existente y un cruce realizado para la instalación de una tubería de riego.

• **CAMINO VENTA SECA-LO MONTERO**

Situación previa

El Camino Venta Seca Lo Montero se encuentra delimitado por las coordenadas UTM (ETRS89 30 N)  $X_{inicial}$ : 667.977 m,  $Y_{inicial}$ : 4.172.612 m;  $X_{final}$ : 663.706 m,  $Y_{final}$ : 4.173.079 m, conectando el núcleo de población de La Manchica (Diputación de Campo Nubla) con Lo Montero (Diputación de la Aljorra).

En este caso, la labores de mejora deben centrarse en la reparación del firme del tramo comprendido entre el cruce con Venta Seca (próximo al límite con el T.M. de Fuente Álamo) y cruce con el camino que viene desde la calle Nueva Aljorra, pasa por Lo Montero y llega hasta la Casa de los Ramblares. Aunque el camino está asfaltado mediante mezcla bituminosa en caliente, presenta irregularidades en el estado del firme por problemas de obras de canalización de tuberías y de conservación.

Este camino da servicio a explotaciones agrícolas de secano y algunas explotaciones ganaderas de ovino y porcino. También es destacable su importancia en la comunicación entre el municipio de Fuente Álamo y la población de La Aljorra.

Actuaciones previstas

Para la determinación de las propuestas siguientes se ha tenido en cuenta su calificación como vía pecuaria según el catálogo de la Región de Murcia.

- 1) Se procederá al desbroce y limpieza de las márgenes y laterales del camino.
- 2) En materia de drenaje se contemplan las siguientes actuaciones:

DENOMINACIÓN			T.M.	LONGITUD
CAMINO DE VENTA SECA - LO MONTERO			CARTAGENA	4.577,00
ELEMENTO	TIPO	P.K. Inicial	P.K. Final	MARGEN
REPERFILADO DE CUNETAS EXISTENTE	4	0+020	0+410	AMBAS
PASO SALVACUNETAS	Ø 400	0+100	0+105	IZQUIERDA
PASO SALVACUNETAS	Ø 400	0+295	0+300	IZQUIERDA
PASO SALVACUNETAS	Ø 400	1+512	1+519	IZQUIERDA
REPERFILADO DE CUNETAS EXISTENTE	4	1+519	1+740	IZQUIERDA

DENOMINACIÓN			T.M.	LONGITUD
CAMINO DE VENTA SECA - LO MONTERO			CARTAGENA	4.577,00
ELEMENTO	TIPO	P.K. Inicial	P.K. Final	MARGEN
PASO SALVACUNETAS	Ø 400	1+740	1+745	IZQUIERDA
REPERFILADO DE CUNETA EXISTENTE	4	1+745	2+140	IZQUIERDA
PASO SALVACUNETAS	Ø 400	2+140	2+145	IZQUIERDA
REPERFILADO DE CUNETA EXISTENTE	4	2+250	2+265	IZQUIERDA
REPERFILADO DE CUNETA EXISTENTE	4	2+700	2+765	AMBAS
REPARACION BADEN PASO DE AGUA		2+765		AMBAS
REPERFILADO DE CUNETA EXISTENTE	4	2+765	3+100	DERECHA
CUNETA REVESTIDA	3	2+783	2+803	DERECHA
PASO SALVACUNETAS	Ø 400	2+803	2+813	DERECHA
CUNETA REVESTIDA	3	2+813	2+865	DERECHA
CUNETA REVESTIDA	3	3+088	3+108	DERECHA
REPERFILADO DE CUNETA EXISTENTE	4	2+865	3+088	DERECHA
CUNETA REVESTIDA	3	3+112	3+132	DERECHA
REPERFILADO DE CUNETA EXISTENTE	4	3+132	3+305	DERECHA
CUNETA REVESTIDA	3	3+305	3+325	DERECHA
CUNETA REVESTIDA	3	3+330	3+350	DERECHA
REPERFILADO DE CUNETA EXISTENTE	4	3+470	4+500	DERECHA
PASO SALVACUNETAS	Ø 400	3+800	3+815	IZQUIERDA

Se dispondrán cunetas revestidas y en tierra con pendientes interior y exterior 4H:1V con un profundidad de 10 cm según las indicaciones propuestas por la Dirección General del Medio Natural.

Los pasos salvacuneta se ejecutarán mediante tubos de hormigón armado de diámetro 400 mm con sus correspondientes emboquilles.

3) En materia de señalización y defensas, se contemplan las siguientes actuaciones:

En materia de señalización vertical se dispondrán de la señalización apropiada para una circulación con seguridad. Además, se instalarán los carteles relativos a la señalización de vía pecuaria.

En cuanto a señalización horizontal, se procederá al pintado de las marcas viales de borde de calzada de 10 cm de ancho.

Además, se dispondrá de barrera mixta, en las ubicaciones indicadas en la tabla:

DENOMINACIÓN			T.M.	LONGITUD
CAMINO DE VENTA SECA - LO MONTERO			CARTAGENA	4.577,00
ELEMENTO	TIPO	P.K. Inicial	P.K. Final	MARGEN
SISTEMA DE CONTENCIÓN	BARRERA MIXTA SIMPLE	2+120	2+355	DERECHA
SISTEMA DE CONTENCIÓN	BARRERA MIXTA SIMPLE	2+476	2+541	DERECHA
SISTEMA DE CONTENCIÓN	BARRERA MIXTA SIMPLE	3+100	3+120	IZQUIERDA
SISTEMA DE CONTENCIÓN	BARRERA MIXTA SIMPLE	3+320	3+340	AMBAS

- 4) En materia de firmes y sección transversal, se llevarán a cabo las siguientes actuaciones que se indican en los párrafos siguientes.

Las patologías puntuales identificadas y sobre las que se hace necesario actuar son las siguientes:

DENOMINACIÓN			T.M.	LONGITUD
CAMINO DE VENTA SECA - LO MONTERO			CARTAGENA	4.577,00
ELEMENTO	TIPO	P.K. Inicial	P.K. Final	MARGEN
ARREGLO DE MORDIENTES	AGLOMERADO EN FRÍO	2+360	2+400	IZQUIERDA
REPARACIÓN DE HUNDIMIENTO	SANEO Y PARCHEADO	2+380	2+390	-
REPARACIÓN DE BACHE EN CAMINO	SANEO Y PARCHEADO	2+505	2+505	-
REPARACIÓN DE BACHE EN CAMINO	SANEO Y PARCHEADO	2+530	2+530	-
REPARACIÓN DE BACHE EN CAMINO	SANEO Y PARCHEADO	2+580	2+580	-
ARREGLO DE MORDIENTES	AGLOMERADO EN FRÍO	2+590	2+630	AMBAS
REPARACIÓN DE BACHE EN CAMINO	SANEO Y PARCHEADO	2+780	2+780	-
ARREGLO DE MORDIENTES	AGLOMERADO EN FRÍO	2+840	3+100	DERECHA
ARREGLO DE MORDIENTES	AGLOMERADO EN FRÍO	2+840	2+860	IZQUIERDA
ARREGLO DE MORDIENTES	AGLOMERADO EN FRÍO	2+970	2+300	IZQUIERDA
ARREGLO DE MORDIENTES	AGLOMERADO EN FRÍO	3+100	3+180	IZQUIERDA
ARREGLO DE MORDIENTES	AGLOMERADO EN FRÍO	3+120	3+190	DERECHA
REPARACIÓN DE BACHE EN CAMINO	SANEO Y PARCHEADO	3+385	3+385	-

DENOMINACIÓN			T.M.	LONGITUD
CAMINO DE VENTA SECA - LO MONTERO			CARTAGENA	4.577,00
ELEMENTO	TIPO	P.K. Inicial	P.K. Final	MARGEN
ARREGLO DE MORDIENTES	AGLOMERADO EN FRÍO	3+400	3+425	DERECHA

En función del estado y características del camino, se ha dividido éste en los siguientes tramos:

CAMINO	LONGITUD TOTAL	TRAMO	P.K. Inicial	P.K. Final	LONG.	TIPO FIRME	ANCHO MEDIO	ANCHO PROPUESTO	SECCIÓN TIPO PROYEC.
VENTA SECA - LO MONTERO	4.577,00	1	0+000	2+280	2.280,00	T.T.R.	5,50-6,00	5,50	1
		2	2+280	2+440	160,00	M.B.C.	5,50-6,00	5,50	6
		3	2+440	2+480	40,00	M.B.C.	5,50-6,00	5,50	1
		4	2+480	3+040	560,00	M.B.C.	5,50-6,00	5,50	6
		5	3+040	3+090	50,00	M.B.C.	5,50-6,00	5,50	1
		6	3+090	3+740	650,00	M.B.C.	5,50-6,00	5,50	6
		7	3+740	3+780	40,00	M.B.C.	5,50-6,00	5,50	1
		8	3+780	4+410	630,00	M.B.C.	5,50-6,00	5,50	6
		9	4+410	4+435	25,00	M.B.C.	5,50-6,00	5,50	1
		10	4+435	4+577	142,00	M.B.C.	5,50-6,00	5,50	6

**a) Tramo 1. Desde el P.K. 0+000 al 2+280**

El tramo, de 2.280 m de longitud, presenta un agotamiento estructural del firme, caracterizado por la presencia de cuarteos en malla gruesa y desintegraciones que en ocasiones afectan a la totalidad de la calzada.

Los ensayos de laboratorio realizados arrojan resultados que hacen compatible la estabilización de los materiales existentes en la traza. Atendiendo a todo ello y a la importancia del tráfico soportado por el camino, las soluciones adoptadas son las siguientes:

- Barrido mecánico del firme existente.
- Demolición y reciclado del firme existente hasta una profundidad de 25 cm, humectación y aportación de cemento por vía húmeda, con una dosificación próxima del 4%, con la finalidad de alcanzar, a la compactación indicada en el Pliego, una resistencia a la compresión simple a los 7 días próxima a los 3,5 MPa. Dicha actuación incluirá la ejecución de juntas de retracción y el sellado de las mismas con betún.
- Ejecución de riego de curado con emulsión con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida C60B3 CUR y riego de adherencia con emulsión C60B3 ADH, dotaciones mínimas de 0,8 y 0,5 kg/m<sup>2</sup> respectivamente.
- Aplicación de nueva capa de rodadura de 5 cm de espesor con aglomerado tipo AC 16 SURF 35/50 S, compactada hasta alcanzar una densidad media de 2,38 t/m<sup>3</sup>.

**b) Tramo 2. Desde el P.K. 2+280 al P.K. 2+440**

Este tramo, de 160 m de longitud, presenta deficiencias como mordientes, baches, desintegraciones parciales, etc que han de ser subsanadas. La solución adoptada para este tramo, atendiendo a todos los condicionantes existentes, es la siguiente:

- Reparación de mordientes mediante aglomerado en frío, incluida la limpieza e imprimación de la superficie.
- Reparación de baches mediante el corte de la superficie afectada, la demolición del firme existente y la excavación hasta un máximo de 45 cm, limpieza y relleno posterior con gravacemento (GC20).
- Barrido enérgico de toda la calzada existente
- Ejecución de riego de adherencia con emulsión C60B3 ADH, dotación mínima de 0,5 kg/m<sup>2</sup>
- Aplicación de nueva capa de rodadura de 5 cm de espesor con aglomerado tipo AC 16 SURF 35/50 S, compactada hasta alcanzar una densidad media de 2,38 t/m<sup>3</sup>.

**c) Tramo 3. Desde el P.K. 2+440 al P.K. 2+480. Tramo 5. Desde el P.K. 3+040 al P.K. 3+090. Tramo 7. Desde el P.K. 3+740 al P.K. 3+780 y Tramo 9. Desde el P.K. 4+410 al 4+435.**

Las actuaciones en estos tramos son análogas a las descritas para el tramo 1 pues presentan la misma problemática.

**d) Tramo 4. Desde el P.K. 2+480 al P.K. 3+040. Tramo 6. Desde el P.K. 3+090 al P.K. 3+740. Tramo 8. Desde el P.K. 3+780 al P.K. 4+410 y Tramo 10. Desde el P.K. 4+435 al P.K. 4+577**

Las actuaciones en estos tramos son análogas a las descritas para el tramo 2 pues presentan la misma problemática.

- CAMINO CAÑAVATES – LOS MARINES, CAÑAVATES – PÉREZ DE ARRIBA DEL T.M. DE CARTAGENA**

Situación previa

Se trata de una agrupación de caminos con una longitud de aproximadamente 2 km en Los Puertos de Santa Bárbara. Se encuentra delimitado por las coordenadas UTM (ETRS89 30 N)  $X_{inicial}$ : 666.139 m,  $Y_{inicial}$ : 4.168.796 m;  $X_{final}$ : 666.265 m,  $X_{final}$ : 4.170.334 m. Este camino rural será dividido en dos tramos para su análisis.

En general este camino presenta numerosos parcheados, con baches y estrechamientos en varios puntos del trazado. El firme se encuentra formado por un doble tratamiento superficial.

El tramo correspondiente al camino CR-016-253 comunica Los Marines con Los Martínez, pasando por Casas Nuevas y Los Cañavates (desde el CR-016-245 hasta Los Marines); en su mayoría predomina la mezcla bituminosa con una anchura media de capa de rodadura de 3 m. El tramo correspondiente al camino CR-016-256 comunica el núcleo rural de Los Cañavates (desde CR-016-246) con el Caserío de Los Pérez de Arriba, uniendo fincas agrícolas con estos núcleos de población. La anchura media de la capa de rodadura es de 2,8 m.

Actuaciones previstas

- 1) Se procederá al desbroce y limpieza de las márgenes y laterales del camino.
- 2) En materia de drenaje se contemplan las siguientes actuaciones:

DENOMINACIÓN			T.M.	LONGITUD
CAMINO CAÑAVATES-LOS MARINES, CAÑAVATES-PÉREZ DE ARRIBA			CARTAGENA	1.916,00
ELEMENTO	TIPO	P.K. Inicial	P.K. Final	MÁRGEN
CUNETA REVESTIDA	1	0+130	0+180	AMBAS
CUNETA REVESTIDA	1	0+190	0+230	AMBAS
ACONDICIONAMIENTO PASO DE AGUA EN RAMBLA CASAS NUEVAS	AMPLIACIÓN	0+180	0+190	AMBAS
REPERFILADO DE CUNETA	2	0+680	0+900	AMBAS
REPERFILADO DE CUNETA	2	0+930	1+670	AMBAS
CUNETA REVESTIDA	1	1+210	1+235	AMBAS
EJECUCIÓN DE PASO DE AGUA RAMBLA DE LOS CAÑAVATES	NUEVO	1+235	1+245	AMBAS
CUNETA REVESTIDA	1	1+245	1+160	AMBAS

Se dispondrán cunetas revestidas y en tierra con pendientes interior 3H:1V y exterior 1H:1V y con profundidad 20 cm y 30 cm respectivamente.

Para permitir la continuidad del flujo de agua en ocasiones puntuales, como lluvias intensas, se ejecutará un badén revestido de hormigón armado con pendiente transversal del 2% y longitudinal la propia del camino.

3) En materia de señalización y defensas:

La señalización vertical a implantar será la conveniente para una circulación con seguridad.

Se procederá al pintado de las marcas viales de borde de calzada de 10 cm de ancho.

No se ha previsto la colocación de sistemas de contención.

4) En actuaciones de estabilización de taludes se contempla lo siguiente:

Se llevará a cabo el refuerzo de talud por descalce del mismo debido a roturación de finca colindante en P.K. 1+530 a P.K. 1+580.

5) En materia de firmes y sección transversal, se llevarán a cabo las siguientes actuaciones que se indican en los párrafos siguientes.

En función del estado y características del camino, se ha dividido éste en los siguientes tramos:

CAMINO	LONGITUD TOTAL	TRAMO	P.K. Inicial	P.K. Final	LONG.	TIPO FIRME	ANCHO MEDIO	ANCHO PROPUESTO	SECCIÓN TIPO PROYEC.
CAÑAVATES - LOS MARINES	1.916,00	1	0+000	0+125	125,00	D.T.S.	6,00-5,00	MISMO	1
		2	0+125	0+370	245,00	D.T.S.	4,5	5,00	2
		3	0+370	0+680	310,00	M.B.C. (Paso sup. AP-7)	5	-	NO SE ACTÚA
		4	0+680	1+070	390,00	D.T.S.	3,5	5,00	2
		5	1+070	1+290	220,00	D.T.S.	3,00-4,00	4,00	1
		6	1+290	1+916	626,00	D.T.S.	3,00-4,00	4,00	6

a) Tramo 1. Desde el P.K. 0+000 al 0+125

El tramo, de 125 m de longitud, presenta un agotamiento estructural del firme, caracterizado por la presencia de cuarteos en malla gruesa y desintegraciones que en ocasiones afectan a la totalidad de la calzada. Los ensayos de laboratorio realizados arrojan resultados que hacen compatible la estabilización de los materiales existentes en la traza. Atendiendo a todo ello y a la importancia del tráfico soportado por el camino, las soluciones adoptadas son las siguientes:

- Se mantendrá el ancho existente.
- Barrido mecánico del firme existente.
- Demolición y reciclado del firme existente hasta una profundidad de 25 cm, humectación y aportación de cemento por vía húmeda, con una dosificación próxima del 4%, con la finalidad de alcanzar, a la compactación indicada en el Pliego, una resistencia a la compresión simple a los 7 días próxima a los 3,5 MPa. Dicha actuación incluirá la ejecución de juntas de retracción y el sellado de las mismas con betún.
- Ejecución de riego de curado con emulsión con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida C60B3 CUR y riego de adherencia con emulsión C60B3 ADH, dotaciones mínimas de 0,8 y 0,5 kg/m<sup>2</sup> respectivamente.
- Aplicación de nueva capa de rodadura de 5 cm de espesor con aglomerado tipo AC 16 SURF 35/50 S, compactada hasta alcanzar una densidad media de 2,38 t/m<sup>3</sup>.

**b) Tramo 2. Desde el P.K. 0+125 al P.K. 0+370**

El tramo, de 245 m de longitud, presenta los mismos problemas que el tramo 1. Se ampliará la calzada hasta los 5 m, teniendo en cuenta la circulación de autobuses en esta zona del camino, y se llevarán a cabo las actuaciones descritas para el tramo anterior en materia de pavimentación. En las cuñas de ampliación se aportará zahorra artificial compactada para su posterior estabilización con cemento en las condiciones indicadas en el apartado anterior.

- Barrido mecánico del firme existente.
- Excavación de cuñas de ampliación, compactado del fondo de caja hasta el 98% del Proctor Modificado y aportación de 25 cm de zahorra artificial ZA-0/32.
- Demolición y reciclado del firme existente hasta una profundidad de 25 cm, humectación y aportación de cemento por vía húmeda, con una dosificación próxima del 4%, con la finalidad de alcanzar, a la compactación indicada en el Pliego, una resistencia a la compresión simple a los 7 días próxima a los 3,5 MPa. Dicha actuación incluirá la ejecución de juntas de retracción y el sellado de las mismas con betún.
- Ejecución de riego de curado con emulsión con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida C60B3 CUR y riego de adherencia con emulsión C60B3 ADH, dotaciones mínimas de 0,8 y 0,5 kg/m<sup>2</sup> respectivamente.
- Aplicación de nueva capa de rodadura de 5 cm de espesor con aglomerado tipo AC 16 SURF 35/50 S, compactada hasta alcanzar una densidad media de 2,38 t/m<sup>3</sup>.

**c) Tramo 3. Desde el P.K. 0+370 al 0+680**

Este tramo abarca el paso superior de la autovía AP-7 y su zona de influencia. El estado del firme, y la solicitud de permisos que implicaría su eventual reforma, aconsejan el mantenimiento de la situación actual sin la ejecución de ninguna actuación.

**d) Tramo 4. Desde el P.K. 0+680 al P.K.1+070**

Las actuaciones a ejecutar en este tramo son idénticas a las del tramo 2, si bien en este caso la ampliación del camino es algo mayor (se pasa de un ancho medio de 3,5 m a 5,00 m).

**e) Tramo 5. Desde el P.K. 1+070 al P.K. 1+290**

Este tramo de 220 m de longitud se llevará acabo la misma actuación que en tramo 1.

**f) Tramo 6. Desde el P.K. 1+290 al P.K. 1+916**

El tramo, de 626 m de longitud, presenta deficiencias como mordientes y baches que han de ser subsanados. Teniendo en cuenta el firme existente y la importancia del camino en cuanto a su IMD se refiere, se adopta la siguiente solución:

- Reparación de mordientes mediante aglomerado en frío, incluida la limpieza e imprimación de la superficie.
- Reparación de baches mediante el corte de la superficie afectada, la demolición del firme existente y la excavación hasta un máximo de 45 cm, limpieza y relleno posterior con gravacemento (GC20).
- Barrido enérgico superficie existente
- Ejecución de riego de adherencia con emulsión C60B3 ADH, dotación mínima de 0,5 kg/m<sup>2</sup>.
- Aplicación de nueva capa de rodadura de 5 cm de espesor con aglomerado tipo AC 16 SURF 35/50 S, compactada hasta alcanzar una densidad media de 2,38 t/m<sup>3</sup>.

AYUNTAMIENTO.....

D/Dña. ...., Secretario/a General del Excmo. Ayuntamiento de .....(Murcia).

**CERTIFICO:**

Que en sesión ordinaria/extraordinaria celebrada por la sesión del Pleno (ó Junta de Gobierno) de esta Corporación de fecha ....., adoptó, entre otros, el siguiente acuerdo.

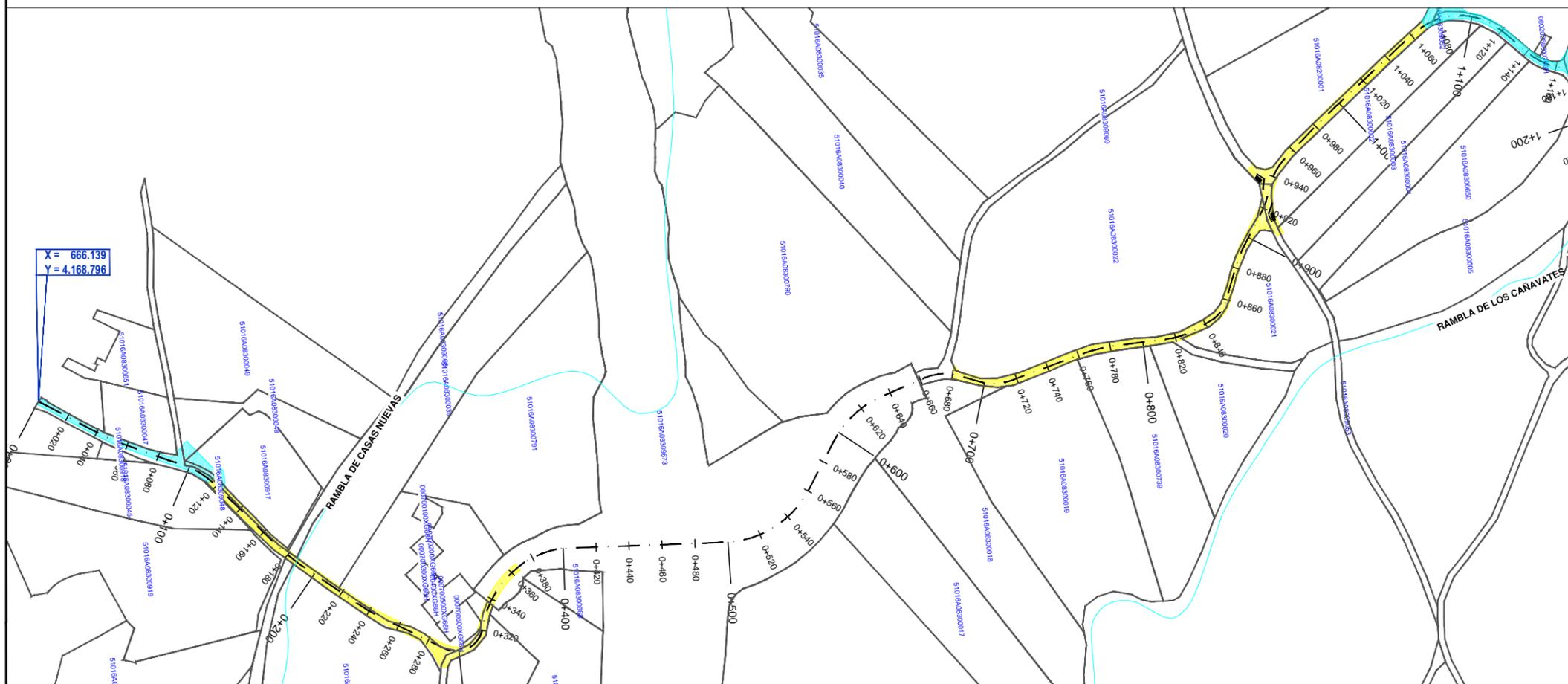
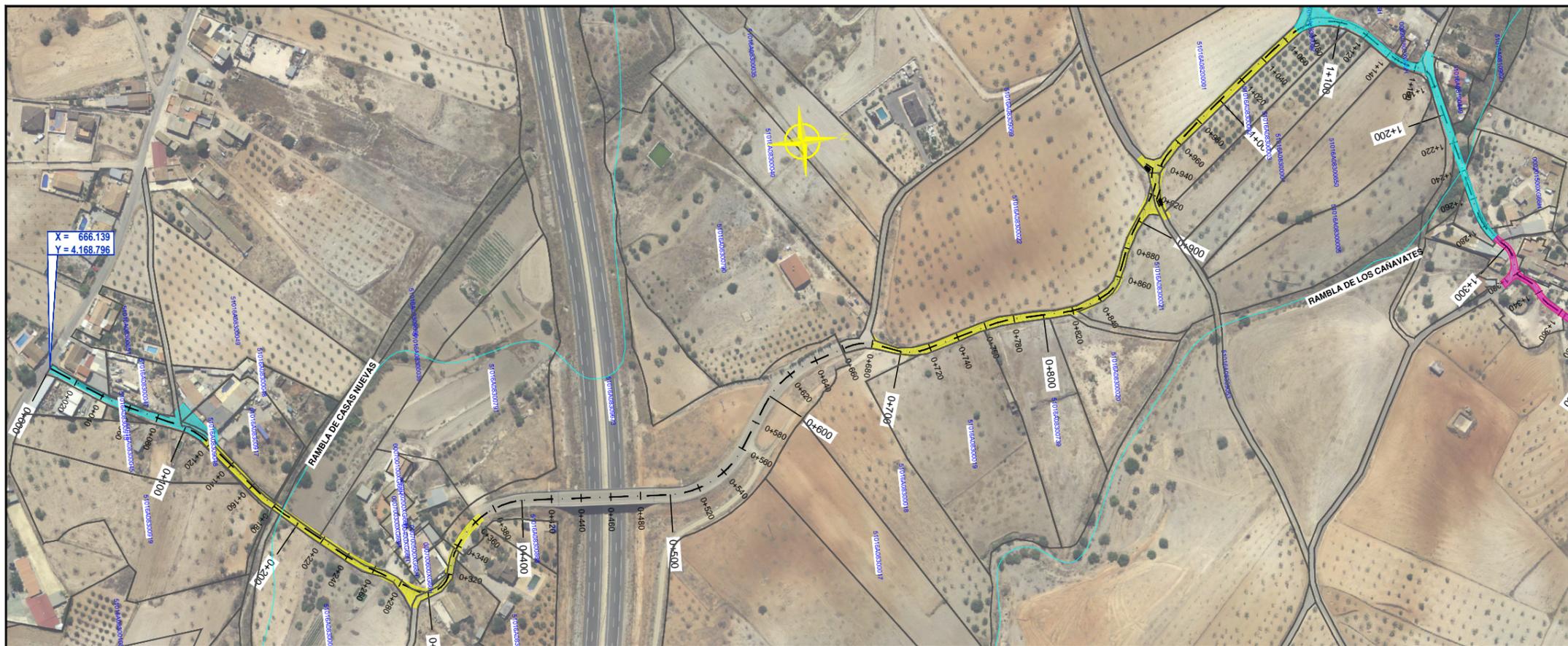
**ACUERDO:**

**“Primero.- AUTORIZAR** a la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca la ejecución de las obras definidas en el Proyecto “Acondicionamiento de Caminos Municipales, Convocatoria de ayudas 2-2016, Submedida 4.3.3, Caminos Rurales, Fase III”, que contempla el acondicionamiento y mejora de los caminos, **“Camino de los Sevillas – Cruce de Los Simonetes (CR-016-017/CR-016-019/CR-016-019 hasta cruce con CR-016-029)”**, **“Camino Venta Seca Lo Montero (CR-016-10)”** y **“Camino Cañavates-Los Marines, Cañavates-Pérez de Arriba (CR-016-253/CR-16-256)”** incluidos en el Catálogo de Caminos Rurales de titularidad municipal de este Ayuntamiento, para lo cual existe la **PLENA DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS NECESARIO** para ello.

**Segundo.- COMPROMETER** el adecuado mantenimiento de la infraestructura que se ejecute durante un plazo mínimo de 5 años, a contar desde la recepción de la obra por parte de la Administración, de forma tal que se mantenga su funcionalidad, y por todo ello en base a lo dispuesto por el art. 25.2.d) de la Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases del Régimen Local, y en consideración de que la inversión va a estar cofinanciada a través del fondo FEADER.

**Tercero.- Dar cuenta del presente acto al Pleno de la Corporación, en la primera sesión que celebre.”**

Y para que conste y surta efecto donde proceda, se expide la presente certificación con el Visto Bueno de la Alcaldía.



LEYENDA	
CAMINO CAÑAVATES-LOS MARINES, CAÑAVATES-PÉREZ DE ARRIBA	
	SECCIÓN TIPO 2
	AMPLIACIÓN DE SECCIÓN A 5.00 ml
	DEMOLICIÓN DE FIRME EXISTENTE (25 cm)
	RECICLADO CON CEMENTO
	CAPA DE RODADURA M.B.C. (5cm)

## **ANEJO Nº 04.**

# **REPORTAJE FOTOGRÁFICO**

## ÍNDICE

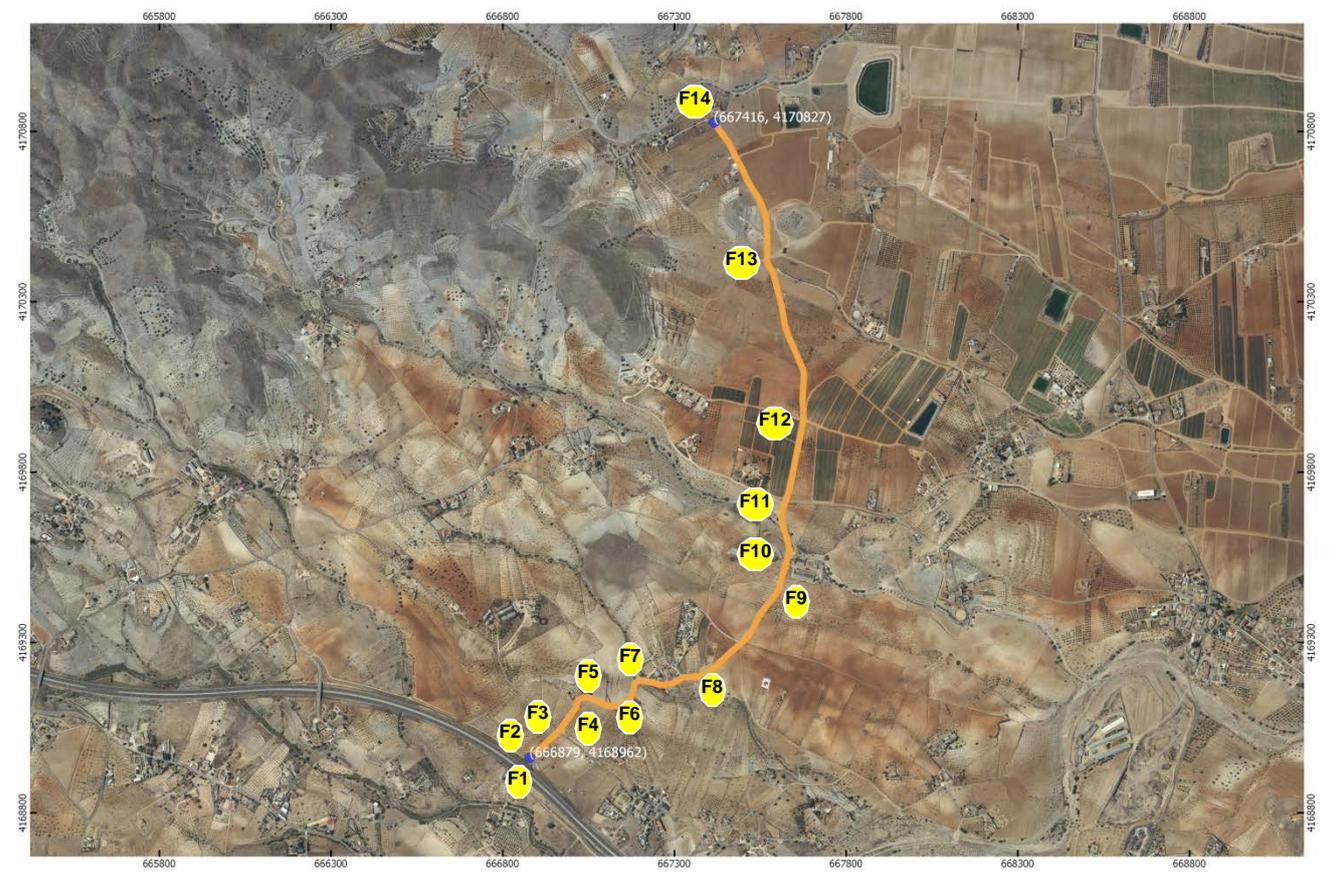
1. CAMINO LOS SEVILLAS – CRUCE DE LOS SIMONETES. T.M. DE CARTAGENA.....	1
2. CAMINO VENTA SECA - LO MONTERO. T.M. DE CARTAGENA .....	5
3. CAMINO LOS CAÑAVATES – LOS MARINES, CAMINO LOS CAÑAVATES – PÉREZ DE ARRIBA. T.M. DE CARTAGENA .....	11
4. CAMINO VEREDA DE SAN GINÉS. T.M. DE LOS ALCÁZARES .....	15
5. CAMINO REAL DEL ALGAR A LA RODA. T.M. DE LOS ALCÁZARES .....	17
6. CAMINO DE LOS BLASES. T.M. DE LOS ALCÁZARES .....	21





# 1. CAMINO LOS SEVILLAS – CRUCE DE LOS SIMONETES. T.M. DE CARTAGENA

## T.M. CARTAGENA: CAMINO LOS SEVILLAS – CRUCE DE LOS SIMONETES



PLANTA GENERAL – PLANO GUÍA

**FOTO Nº1. CAMINO LOS SEVILLAS – CRUCE DE LOS SIMONETES T.M. CARTAGENA**



INICIO DEL CAMINO. U.T.M. (666.879, 4.168.962)  
VISTA GENERAL DEL TRAZADO

**FOTO Nº2. CAMINO LOS SEVILLAS – CRUCE DE LOS SIMONETES T.M. CARTAGENA**



FIRME MUY DETERIORADO EN EL TRAMO DE VIVIENDAS

**FOTO Nº 3. CAMINO LOS SEVILLAS – CRUCE DE LOS SIMONETES T.M. CARTAGENA**



CRUCE DE CAMINOS, FIRME EN MAL ESTADO

**FOTO Nº4 CAMINO LOS SEVILLAS – CRUCE DE LOS SIMONETES T.M. CARTAGENA**



ACCESO A CASERÍO DE LOS SEVILLAS - ANCHO UTIL: 2.60ml MÁRGENES DEL CAMINO CON PIEDRAS. TIPO DE FIRME: D.T.S

**FOTO Nº 5. CAMINO LOS SEVILLAS – CRUCE DE LOS SIMONETES T.M. CARTAGENA**



CASERÍO DE LOS SEVILLAS - ANCHO UTIL: 3.00 ml.  
TIPO DE FIRME: D.T.S

**FOTO Nº6 CAMINO LOS SEVILLAS – CRUCE DE LOS SIMONETES T.M. CARTAGENA**



TRAMO DESDE CASERÍO DE LOS SEVILLAS CON VEGETACION EN CAMINO. LONGITUD 150 ML. TIPO DE FIRME: D.T.S

**FOTO Nº 7. CAMINO LOS SEVILLAS – CRUCE DE LOS SIMONETES T.M. CARTAGENA**



SERVICIOS EXISTENTES.  
ACOMETIDA DE ABASTECIMIENTO

**FOTO Nº8 CAMINO LOS SEVILLAS – CRUCE DE LOS SIMONETES T.M. CARTAGENA**



FIN DEL TRAMO PAVIMENTADO.  
TRAMO EN TIERRA LONGITUD: 680 ml

**FOTO Nº 9. CAMINO LOS SEVILLAS – CRUCE DE LOS SIMONETES T.M. CARTAGENA**



TRAMO EN TERRENO NATURAL

**FOTO Nº10. CAMINO LOS SEVILLAS – CRUCE DE LOS SIMONETES T.M. CARTAGENA**



CRUCE RAMBLA DE LOS PÉREZ

**FOTO Nº 11. CAMINO LOS SEVILLAS – CRUCE DE LOS SIMONETES T.M. CARTAGENA**



FINAL DEL TRAMO EN TERRENO NATURAL – INICIO TRAMO PAVIMENTADO EN D.T.S.

**FOTO Nº12. CAMINO LOS SEVILLAS – CRUCE DE LOS SIMONETES T.M. CARTAGENA**



TRAMO EN D.T.S. EN BUENAS CONDICIONES

**FOTO Nº 13. CAMINO LOS SEVILLAS – CRUCE DE LOS SIMONETES T.M. CARTAGENA**



CRUCE DE TUBERIA SIN REPONER EL FIRME

**FOTO Nº 14. CAMINO LOS SEVILLAS – CRUCE DE LOS SIMONETES T.M. CARTAGENA**



TRAMO FINAL. U.T.M. (667.416, 4.170.827)

## 2. CAMINO VENTA SECA - LO MONTERO. T.M. DE CARTAGENA

### T.M. CARTAGENA: CAMINO VENTA SECA - LO MONTERO



PLANTA GENERAL – PLANO GUÍA

**FOTO Nº1.** CAMINO VENTA SECA - LO MONTERO. T.M. CARTAGENA



INICIO DEL CAMINO. U.T.M. (667.979, 4.172.615)  
VISTA GENERAL DEL TRAZADO

**FOTO Nº2.** CAMINO VENTA SECA - LO MONTERO. T.M. CARTAGENA



SERVICIOS EXISTENTES. CRUCE DE RED DE ABASTECIMIENTO Y CONTINUACIÓN EN MARGEN IZQUIERDA

**FOTO Nº 3.** CAMINO VENTA SECA - LO MONTERO. T.M. CARTAGENA



ESTADO GENERAL DEL FIRME. "PIEL DE LAGARTO" Y BACHES

**FOTO Nº4** CAMINO VENTA SECA - LO MONTERO. T.M. CARTAGENA



CRUCE DE ACOMETIDA DE ABASTECIMIENTO

**FOTO Nº 5. CAMINO VENTA SECA - LO MONTERO. T.M. CARTAGENA**



ESTADO GENERAL DEL FIRME. MORDIDAS EN MÁRGENES

**FOTO Nº6 CAMINO VENTA SECA - LO MONTERO. T.M. CARTAGENA**



CRUCE DE ACOMETIDA DE ABASTECIMIENTO

**FOTO Nº 7. CAMINO VENTA SECA - LO MONTERO. T.M. CARTAGENA**



OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL: 2 TUB. ARCO Ø500mm

**FOTO Nº8 CAMINO VENTA SECA - LO MONTERO. T.M. CARTAGENA**



SERVICIOS EXISTENTES: CRUCE DE GASODUCTO CARTAGENA-LORCA

**FOTO Nº 9. CAMINO VENTA SECA - LO MONTERO. T.M. CARTAGENA**



ESTADO GENERAL DEL FIRME

**FOTO Nº10 CAMINO VENTA SECA - LO MONTERO. T.M. CARTAGENA**



OBRA DE DRENAJE TRASNVERSAL. 2 TUB. ARCO Ø1600-1500

**FOTO Nº 11. CAMINO VENTA SECA - LO MONTERO. T.M. CARTAGENA**



ANCLAJE DE BARANDILLA DETERIORADO

**FOTO Nº12 CAMINO VENTA SECA - LO MONTERO. T.M. CARTAGENA**



INCREMENTO DE MORDIDAS EN MÁRGENES

**FOTO Nº 13. CAMINO VENTA SECA - LO MONTERO. T.M. CARTAGENA**



CRUCE CON RAMBLA DEL SALADILLO

**FOTO Nº14 CAMINO VENTA SECA - LO MONTERO. T.M. CARTAGENA**



SERVICIOS EXISTENTES: CRUCE DE GASODUCTO CARTAGENA-LORCA A LA ALTURA DEL PASO DE LA RAMBLA DEL SALADILLO

**FOTO Nº 15. CAMINO VENTA SECA - LO MONTERO. T.M. CARTAGENA**



MORDIDAS EN MÁRGENES

**FOTO Nº16 CAMINO VENTA SECA - LO MONTERO. T.M. CARTAGENA**



MORDIDAS EN MÁRGENES

**FOTO Nº 17. CAMINO VENTA SECA - LO MONTERO.**

T.M. CARTAGENA



OBRA DE DRENAJE TRASVERSAL. 2 TUB. ARCO Ø1600-1500

**FOTO Nº18 CAMINO VENTA SECA - LO MONTERO. T.M.**

CARTAGENA



ESTADO DEL FIRME. ZANJA DE RED DE ABASTECIMIENTO MARCADA

**FOTO Nº 19. CAMINO VENTA SECA - LO MONTERO.**

T.M. CARTAGENA



ESTADO DEL FIRME. CRUCE DE LA MANCHICA

**FOTO Nº20 CAMINO VENTA SECA - LO MONTERO. T.M.**

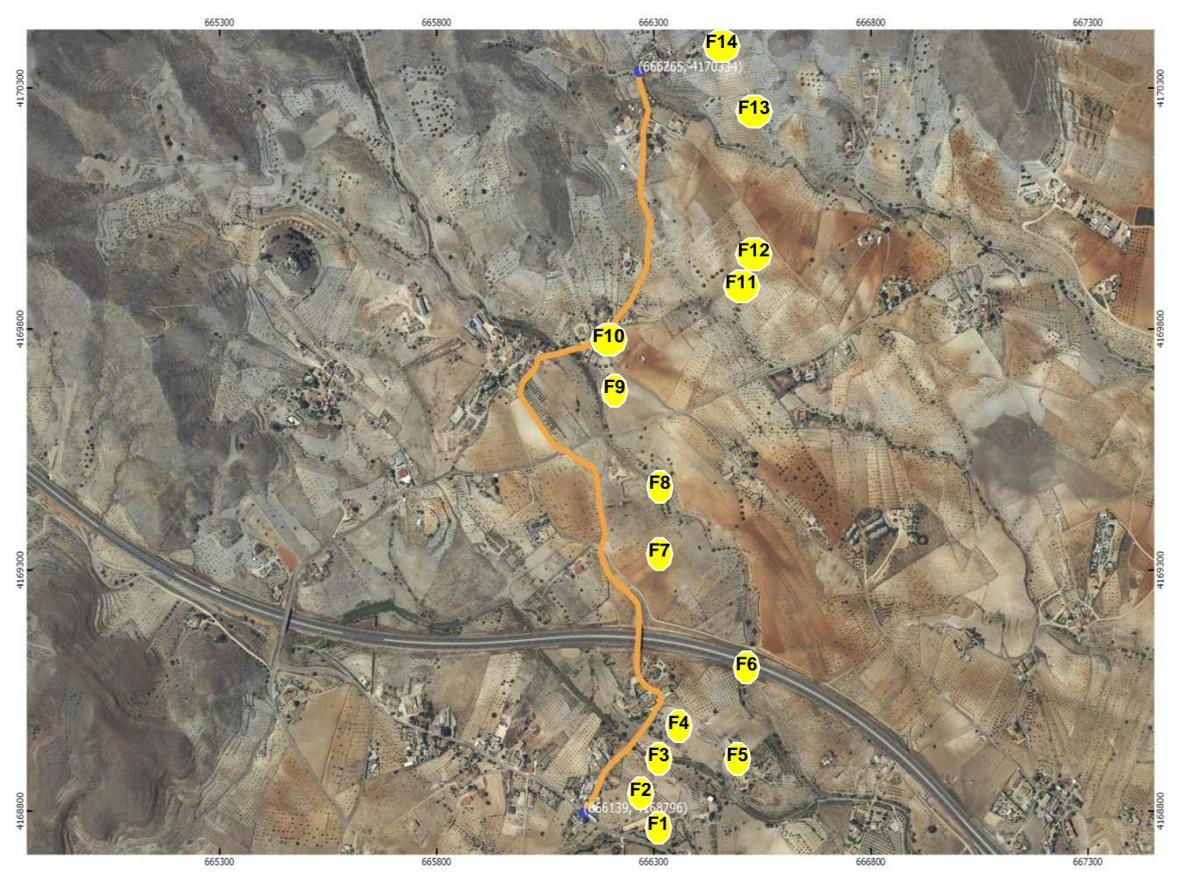
CARTAGENA



FINAL DEL CAMINO. LÍMITE DE TÉRMINO MUNICIPAL.  
U.T.M. (663.708, 4.173.081)

**3. CAMINO LOS CAÑAVATES – LOS MARINES, CAMINO LOS CAÑAVATES – PÉREZ DE ARRIBA. T.M. DE CARTAGENA**

**T.M. CARTAGENA: CAMINO LOS CAÑAVATES – LOS MARINES, CAMINO LOS CAÑAVATES – PÉREZ DE ARRIBA**



PLANTA GENERAL – PLANO GUÍA

**FOTO Nº1.** CAMINO LOS CAÑAVATES – LOS MARINES, CAMINO LOS CAÑAVATES – PÉREZ DE ARRIBA. T.M. CARTAGENA



INICIO DEL CAMINO. U.T.M. (666.139, 4.168.796)  
VISTA GENERAL DEL TRAZADO

**FOTO Nº2.** CAMINO LOS CAÑAVATES – LOS MARINES, CAMINO LOS CAÑAVATES – PÉREZ DE ARRIBA. T.M. CARTAGENA



FIRME MUY DETERIORADO EN EL TRAMO DE VIVIENDAS

**FOTO Nº 3.** CAMINO LOS CAÑAVATES – LOS MARINES, CAMINO LOS CAÑAVATES – PÉREZ DE ARRIBA. T.M. CARTAGENA



SERVICIOS EXISTENTES. RED DE DRENAJE JUNTO A VIVIENDAS

**FOTO Nº4** CAMINO LOS CAÑAVATES – LOS MARINES, CAMINO LOS CAÑAVATES – PÉREZ DE ARRIBA. T.M. CARTAGENA



BACHES EN EL CAMINO

**FOTO Nº 5.** CAMINO LOS CAÑAVATES – LOS MARINES, CAMINO LOS CAÑAVATES – PÉREZ DE ARRIBA. T.M. CARTAGENA



ESTADO GENERAL. TRAMO CON ACHURA ENTRE 3.50m y 4.50.  
CRUCE DE RAMBLA DE CASAS NUEVAS

**FOTO Nº6** CAMINO LOS CAÑAVATES – LOS MARINES, CAMINO LOS CAÑAVATES – PÉREZ DE ARRIBA. T.M. CARTAGENA



CRUCE DE RAMBLA DE CASAS NUEVAS

**FOTO Nº 7.** CAMINO LOS CAÑAVATES – LOS MARINES, CAMINO LOS CAÑAVATES – PÉREZ DE ARRIBA. T.M. CARTAGENA



CASERÍO DE CASAS NUEVAS. ESTRECHAMIENTO

**FOTO Nº8** CAMINO LOS CAÑAVATES – LOS MARINES, CAMINO LOS CAÑAVATES – PÉREZ DE ARRIBA. T.M. CARTAGENA



SERVICIOS EXISTENTES: CRUCE DE ACOMETIDA DE ABASTECIMIENTO Y PROBLEMAS DE ESCORRENTIAS EN MARGEN

**FOTO Nº 9.** CAMINO LOS CAÑAVATES – LOS MARINES, CAMINO LOS CAÑAVATES – PÉREZ DE ARRIBA. T.M. CARTAGENA



ESTADO DEL FIRME

**FOTO Nº10.** CAMINO LOS CAÑAVATES – LOS MARINES, CAMINO LOS CAÑAVATES – PÉREZ DE ARRIBA. T.M. CARTAGENA



VISTA GENERAL. ANCHO DE 3.00m. Y CRUCE RAMBLA DE LOS CAÑAMATES

**FOTO Nº 11.** CAMINO LOS CAÑAVATES – LOS MARINES, CAMINO LOS CAÑAVATES – PÉREZ DE ARRIBA. T.M. CARTAGENA



SERVICIOS EXISTENTES: CRUCE DE ACOMETIDA DE ABASTECIMIENTO

**FOTO Nº12.** CAMINO LOS CAÑAVATES – LOS MARINES, CAMINO LOS CAÑAVATES – PÉREZ DE ARRIBA. T.M. CARTAGENA



DESCALCE DE PLATAFORMA EN TRAMO DE 15 m/

**FOTO Nº 13.** CAMINO LOS CAÑAVATES – LOS MARINES, CAMINO LOS CAÑAVATES – PÉREZ DE ARRIBA. T.M. CARTAGENA



ESTADO GENERAL. CASERÍO DE LOS PÉREZ DE ARRIBA

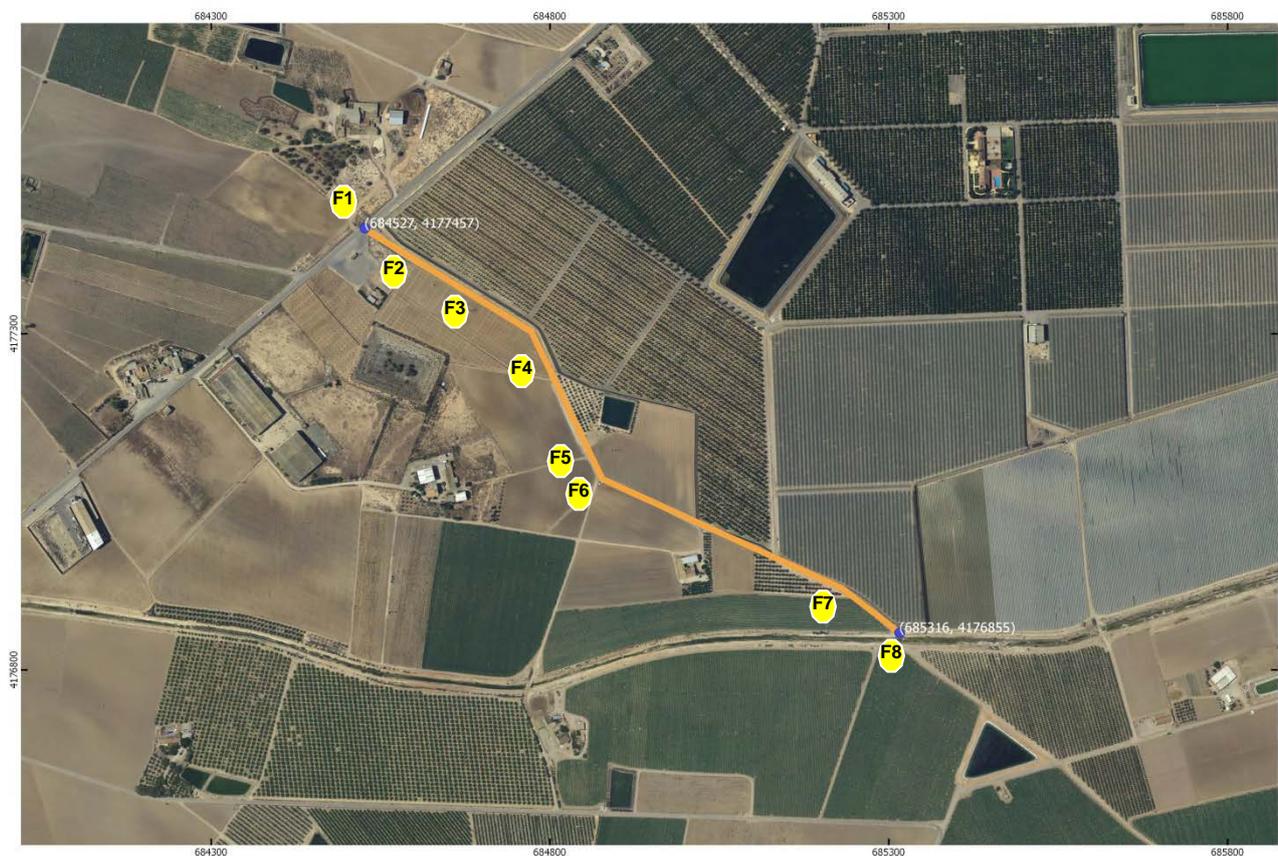
**FOTO Nº 14.** CAMINO LOS CAÑAVATES – LOS MARINES, CAMINO LOS CAÑAVATES – PÉREZ DE ARRIBA. T.M. CARTAGENA



TRAMO FINAL. CRUCE RAMBLA DE LOS PÉREZ. U.T.M. (666.265, 4.170.334)

4. CAMINO VEREDA DE SAN GINÉS. T.M. DE LOS ALCÁZARES

**T.M. LOS ALCÁZRES: CAMINO VEREDA DE SAN GINÉS**



PLANTA GENERAL – PLANO GUÍA

**FOTO Nº1. CAMINO VEREDA DE SAN GINÉS. T.M. LOS ALCÁZARES**



INICIO DEL CAMINO. U.T.M. (686.597, 4.180.365) DESDE CTRA. RM-F35 P.K. 10+740. VISTA GENERAL DEL TRAZADO

**FOTO Nº2. CAMINO VEREDA DE SAN GINÉS. T.M. LOS ALCÁZARES**



TRAMO DE CAMINO CON FIRME DE ZAHORRA. ANCHO LIBRE 5.00m CANAL DE DRENAJE PARALELO

**FOTO Nº 3. CAMINO VEREDA DE SAN GINÉS. T.M.LOS ALCÁZARES**



DETALLE DEL FIRME

**FOTO Nº4 CAMINO VEREDA DE SAN GINÉS. T.M.LOS ALCÁZARES**



DETALLE DE CANAL DE DRENAJE ANULADO POR PLANTACIONES

**FOTO Nº 5. CAMINO VEREDA DE SAN GINÉS. T.M.LOS ALCÁZARES**



VISTA GENERAL. TRAMO EN TIERRA Y ANCHURA MEDIA 4.50m

**FOTO Nº6. CAMINO VEREDA DE SAN GINÉS. T.M.LOS ALCÁZARES**



SERVICIOS EXISTENTES. CRUCE DE BAJA TENSIÓN

**FOTO Nº 7. CAMINO VEREDA DE SAN GINÉS. T.M.LOS ALCÁZARES**



VISTA GENERAL TRAMO EN TIERRA. ANC HO 5.00 m

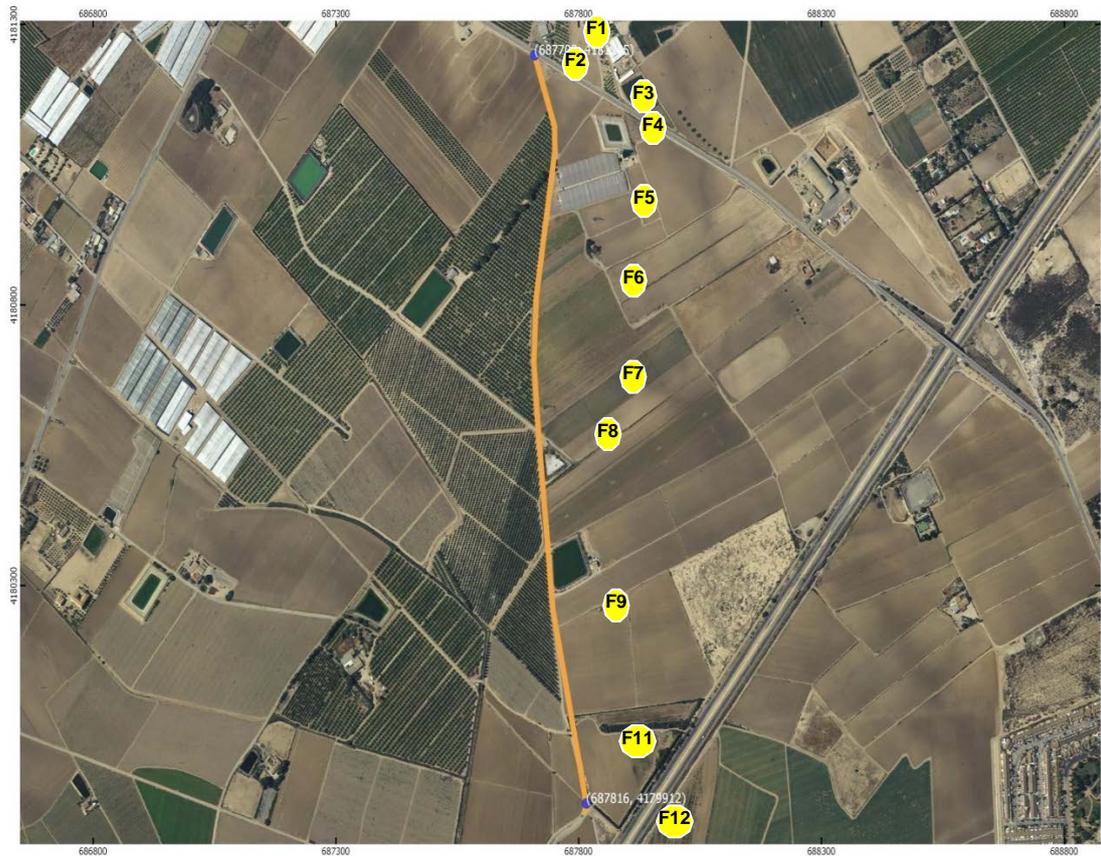
**FOTO Nº8. CAMINO VEREDA DE SAN GINÉS. T.M.LOS ALCÁZARES**



FINAL DEL CAMINO JUNTO A RAMBLA DEL ALBUÑÓN. U.T.M. (685.316, 4.176.855)

5. CAMINO REAL DEL ALGAR A LA RODA. T.M. DE LOS ALCÁZARES

T.M. LOS ALCÁZARES: CAMINO REAL DEL ALGAR A LA RODA



PLANTA GENERAL – PLANO GUÍA

FOTO Nº1. CAMINO REAL DEL ALGAR A LA RODA.  
T.M. LOS ALCÁZARES



INICIO DEL CAMINO. U.T.M. (687.709, 4.181.245)  
VISTA GENERAL DEL TRAZADO DESDE CARRETERA MUNICIPAL

FOTO Nº2. CAMINO REAL DEL ALGAR A LA RODA.  
T.M. LOS ALCÁZARES



INICIO DEL CAMINO. U.T.M. (687.709, 4.181.245)  
VISTA GENERAL DEL TRAZADO DESDE CARRETERA MUNICIPAL

**FOTO Nº 3. CAMINO REAL DEL ALGAR A LA RODA.**  
T.M. LOS ALCÁZARES



PRIMEROS 200 ml PAVIMENTADOS CON M.B.C. Y ANCHO 3,70 ml

**FOTO Nº4. CAMINO REAL DEL ALGAR A LA RODA.**  
T.M. LOS ALCÁZARES



TRAMO EN TIERRA. LIMITADO POR VALLAS DE FINCAS. EXISTENCIA DE 3 POSTES DE MADERA DE BAJA TENSIÓN. ANCHO 6.00 ml Y PASO LIBRE A LA ALTURA DEL POSTE 5.20 ml

**FOTO Nº 5. CAMINO REAL DEL ALGAR A LA RODA.**  
T.M. LOS ALCÁZARES



TRAMO EN TIERRA. EXISTENCIA DE 3 POSTES DE MADERA DE BAJA TENSIÓN. ANCHO 6.00 ml Y PASO LIBRE A LA ALTURA DEL POSTE 5.20 ml

**FOTO Nº6. CAMINO REAL DEL ALGAR A LA RODA.**  
T.M. LOS ALCÁZARES



TRAMO EN TIERRA. EXISTENCIA DE APOYO DE MEDIA TENSIÓN. ANCHO 4.30 ml Y PASO LIBRE A LA ALTURA DEL POSTE 3.00 ml

**FOTO Nº 7. CAMINO REAL DEL ALGAR A LA RODA.**  
T.M. LOS ALCÁZARES



VISTA GENERAL DEL TRAZADO

**FOTO Nº8. CAMINO REAL DEL ALGAR A LA RODA.**  
T.M. LOS ALCÁZARES



PASO JUNTO A Balsa de Riego. ANCHO 4.50 ml

**FOTO Nº 9. CAMINO REAL DEL ALGAR A LA RODA.**  
T.M. LOS ALCÁZARES



VISTA GENERAL DEL TRAZAD. TRAMO EN TIERRA

**FOTO Nº10. CAMINO REAL DEL ALGAR A LA RODA.**  
T.M. LOS ALCÁZARES



DETALLE DE SOCAVONES EN EL CAMINO

**FOTO Nº 11. CAMINO REAL DEL ALGAR A LA RODA.**  
T.M. LOS ALCÁZARES



DETALLE DE ESTRECHAMIENTO POR REDES DE RIEGO Y PALMERA. ANCHO LIBRE 4.70 ml

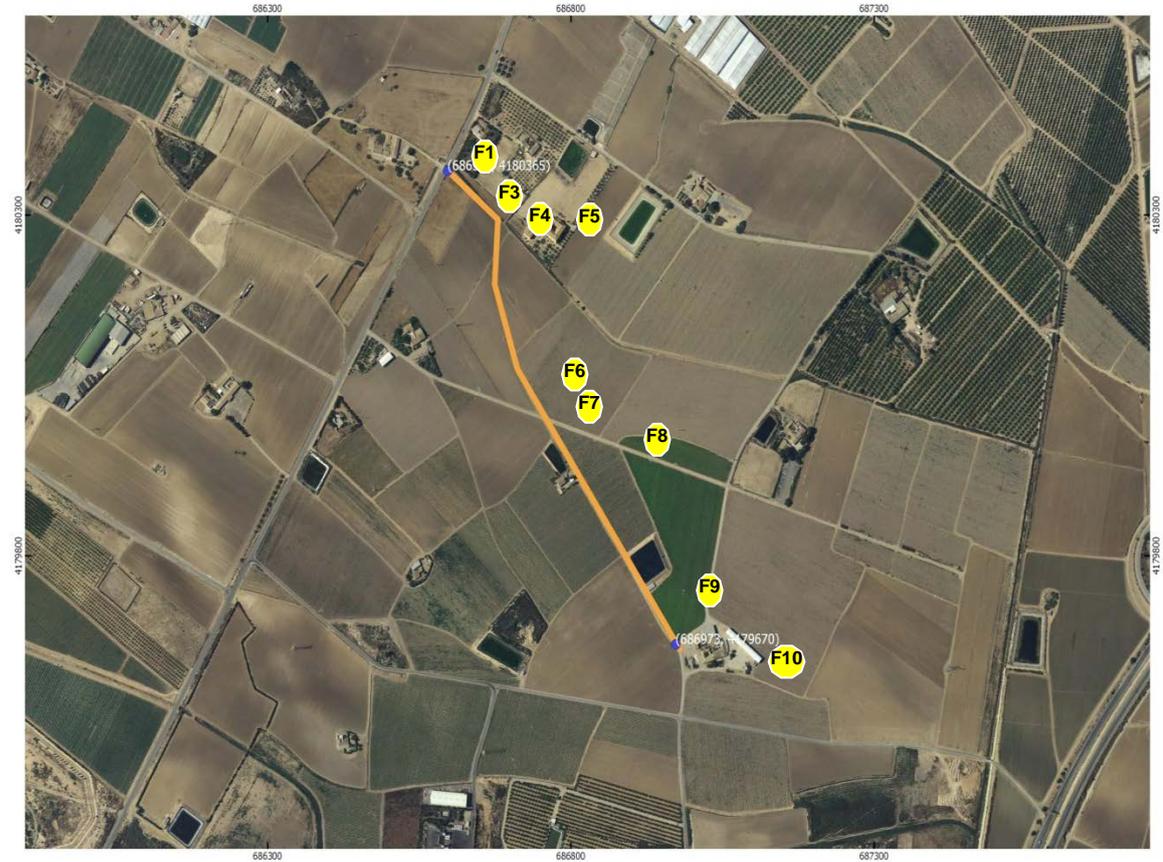
**FOTO Nº12. CAMINO REAL DEL ALGAR A LA RODA.**  
T.M. LOS ALCÁZARES



FINAL DEL TRAZADO. U.T.M. (687.816, 4.179.912)

6. CAMINO DE LOS BLASES. T.M. DE LOS ALCÁZARES

T.M. LOS ALCÁZARES: CAMINO DE LOS BLASES



PLANTA GENERAL – PLANO GUÍA

FOTO Nº1. CAMINO DE LOS BLASES. T.M. LOS ALCÁZARES



INICIO DEL CAMINO. U.T.M. (686.595, 4.180.367)  
VISTA GENERAL DEL TRAZADO. CTRA. RM-F35 P.K. 7+060

FOTO Nº2. CAMINO DE LOS BLASES. T.M. LOS ALCÁZARES



PLANO CATASTRAL. SE APRECIA TRAMO DESAPARECIDO DEL CAMINO

**FOTO Nº 3. CAMINO DE LOS BLASES. T.M. LOS ALCÁZARES**



TRAMO DE CAMINO JUNTO A CANAL DE DESAGÜE.

**FOTO Nº4. CAMINO DE LOS BLASES. T.M. LOS ALCÁZARES**



ANCHURA LIBRE 2.40 ml. DETALLE DEL MATERIAL DEL CAMINO

**FOTO Nº 5. CAMINO DE LOS BLASES. T.M. LOS ALCÁZARES**



VISTA GENERAL. SEGÚN CATASTRO LA TRAZA VA POR LA PLANTACIÓN EXISTENTE

**FOTO Nº6. CAMINO DE LOS BLASES. T.M. LOS ALCÁZARES**



VISTA GENERAL. CRUCE CON CAMINO PAVIMENTADO. ANCHO LIBRE 2.70 ml

**FOTO Nº 7. CAMINO DE LOS BLASES. T.M. LOS ALCÁZARES**



VISTA GENERAL. CRUCE CON CAMINO PAVIMENTADO

**FOTO Nº8. CAMINO DE LOS BLASES. T.M. LOS ALCÁZARES**



DETALLE DE ALIVIADERO DE Balsa JUNTO A CAMINO. ANCHO LIBRE 2.70 ml

**FOTO Nº 9. CAMINO DE LOS BLASES. T.M. LOS ALCÁZARES**



VISTA GENERAL. PASO JUNTO A Balsa de Riego. ANCHO LIBRE DE 4.00 ml

**FOTO Nº10. CAMINO DE LOS BLASES. T.M. LOS ALCÁZARES**



TRAMO FINAL. U.T.M. (686.973, 4.179.670)

**ANEJO Nº 05.**

**ESTUDIO DE SOLUCIONES, IDENTIFICACIÓN DE  
PATOLOGÍAS Y DIMENSIONADO DEL FIRME**



*"Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales"*

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO .....	1
2. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	1
3. CARACTERIZACIÓN DEL TRÁFICO .....	4
4. ASPECTOS A TENER EN CUENTA EN EL DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME .....	4
5. JUSTIFICACIÓN DE ESPESORES ADOPTADOS. MÉTODO DEL ÍNDICE CBR .....	5
6. PATOLOGÍAS Y PROBLEMÁTICA DETECTADA. SOLUCIONES ADOPTADAS .....	13



*"Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales"*

## 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El estado actual de los caminos rurales en los que se pretende actuar, presenta deficiencias notables en el estado del firme para prestar un servicio con seguridad y comodidad. En este anejo queda reflejada la situación actual de los caminos con las patologías detectadas y las propuestas en materia de firmes a llevar a cabo.

Las actuaciones planteadas tienen como objetivo el acondicionamiento y mejora de las condiciones de servicio permitiendo un tránsito normal de vehículos en los mismos.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

- **Camino Vereda de San Ginés (CR-28) del T.M. Los Alcázares**

El Camino “Vereda de San Ginés” es un camino municipal de tierra delimitado por las coordenadas UTM (ERTS89 30 N)  $X_{inicial}$ : 684.533 m,  $Y_{inicial}$ : 4.177.456 m;  $X_{final}$ : 685.302 m,  $Y_{final}$ : 4.176.859 m que discurre entre la rambla del Albuñón y la Ctra. De la Puebla, junto al núcleo poblacional de La Puebla de Cartagena. El tramo a analizar tiene una longitud de 1.061 m con un ancho variable, siendo el ancho medio de 4 m.

Este camino da servicio a numerosas explotaciones agrícolas y viviendas de Los Alcázares y Cartagena y es utilizado por toda clase de vehículos, principalmente agrícolas. El camino tiene la consideración de vía pecuaria en todo su recorrido.

En el Anejo nº4 se incluye un reportaje fotográfico.

Las obras contempladas se circunscriben al camino existente y no implican la construcción de nuevos trazados.

- **Camino Real del Algar (CR-10) del T.M. Los Alcázares**

El Camino Real del Algar a Roda se encuentra sin pavimentar, en terreno natural, con una longitud de 1.370 m de ancho variable, siendo el ancho medio de la capa de rodadura de 4 m. Su trayectoria discurre por los parajes de Lo Vallejo y Hoya Morena. Se encuentra delimitado por las coordenadas UTM (ERTS89 30 N)  $X_{inicial}$ : 687.708 m,  $Y_{inicial}$ : 4.181.243 m;  $X_{final}$ : 687.823 m,  $Y_{final}$ : 4.179.897 m iniciando en el núcleo poblacional de Lo Vallejo y comunicando con la Ctra. Los Alcázares-Torre Pacheco.

En general este camino presenta un firme de tierra con numerosos baches que dificultan la circulación en épocas de lluvia y no cuenta con señalización vertical.

Este camino da servicio a numerosas explotaciones agrícolas entre los parajes de Lo Vallejo y Hoya Morena y es utilizado por toda clase de vehículos, principalmente agrícolas.

En el Anejo nº4 se incluye un reportaje fotográfico.

- **Camino de Los Blases (CR-01) del T.M. Los Alcázares**

El Camino de Los Blases es un camino ejecutado tierra con una longitud de 830 m aproximadamente de ancho variable, siendo el ancho medio de la capa de rodadura de 4 m. Se encuentra delimitado por las coordenadas UTM (ERTS89 30 N)  $X_{inicial}$ : 686.593 m,  $Y_{inicial}$ : 4.180.362 m;  $X_{final}$ : 686.976 m,  $X_{final}$ : 4.179.666 m.

En general este camino presenta un firme de tierra con numerosos baches que dificultan la circulación en épocas de lluvia y no cuenta con señalización vertical. El camino da servicio a explotaciones agrícolas cercanas y es considerado de importancia media por los usuarios encuestados y técnicos municipales.

En el Anejo nº4 se incluye un reportaje fotográfico.

- **Camino de Los Sevillas - Cruces de Los Simonetes (CR-016-017/CR-016-019) del T.M. Los Alcázares**

Está formado por una agrupación de caminos con una longitud aproximada de 3.300 m, delimitado por las coordenadas UTM (ETRS89 30 N)  $X_{inicial}$ : 667.413 m,  $Y_{inicial}$ : 4.170.825 m;  $X_{final}$ : 666.879 m,  $X_{final}$ : 4.168.962 m.

El tramo correspondiente al camino CR-016-017, con una longitud de unos 2.440 m, recorre numerosas explotaciones agrícolas, así como los caseríos de Los Sevillas, Molino León y Los Díaz. El firme desde Los Simonetes hasta el cruce con el camino rural CR-016-019 se encuentra con riego asfáltico; a continuación, hasta la autopista A-7, predomina la zahorra estabilizada en malas condiciones. El ancho medio de la capa de rodadura es de 2 m.

El tramo correspondiente al camino CR-016-019, con una longitud de 850 m, es clasificado como primario por la diputación de la Magdalena, uniendo los caseríos de Los Llanos (desde el cruce con la carretera RM-E16) y Los Castillejos (hasta el cruce con el camino rural CR-016-029), uniendo fincas agrícolas de esos núcleos. En este tramo predomina mezcla bituminosa e incluso algún punto con hormigón. El ancho medio de la capa de rodadura es de 2 a 3 m.

Por último, el camino CR-016-017 hasta el cruce con el camino CR-016-029, con una longitud total de 662 m, se encuentra en buen estado.

En el Anejo nº4 se incluye un reportaje fotográfico.

- **Camino Venta Seca Lo Montero (CR-016-010) del T.M. de Cartagena**

El Camino Venta Seca Lo Montero se encuentra delimitado por las coordenadas UTM (ETRS89 30 N)  $X_{inicial}$ : 667.977 m,  $Y_{inicial}$ : 4.172.612 m;  $X_{final}$ : 663.706 m,  $Y_{final}$ : 4.173.079 m, conectando el núcleo de población de La Manchica (Diputación de Campo Nubla) con Lo Montero (Diputación de la Aljorra).

En este caso, la labores de mejora deben centrarse en la reparación del firme del tramo comprendido entre el cruce con Venta Seca (próximo al límite con el T.M. de Fuente Álamo) y cruce con el camino que viene desde la calle Nueva Aljorra, pasa por Lo Montero y llega hasta la Casa de los Ramblares. Aunque el camino está asfaltado mediante mezcla bituminosa en caliente, presenta irregularidades en el estado del firme por problemas de obras de canalización de tuberías y de conservación.

Este camino da servicio a explotaciones agrícolas de secano y algunas explotaciones ganaderas de ovino y porcino. También es destacable su importancia en la comunicación entre el municipio de Fuente Álamo y la población de La Aljorra.

En el Anejo nº4 se incluye un reportaje fotográfico

- **Camino Cañavates - Los Marines, Cañavates – Pérez de Arriba (CR-016-253 / CR-016-246) del T.M. de Cartagena**

Se trata de una agrupación de caminos con una longitud de aproximadamente 2 km en Los Puertos de Santa Bárbara. Se encuentra delimitados por las coordenadas UTM (ETRS89 30 N)  $X_{inicial}$ : 666.139 m,  $Y_{inicial}$ : 4.168.796 m;  $X_{final}$ : 666.265 m,  $Y_{final}$ : 4.170.334 m.

En general este camino presenta numerosos parcheados, con baches y estrechamientos en varios puntos del trazado. El firme se encuentra formado por un doble tratamiento superficial.

El tramo correspondiente al camino CR-016-253 comunica Los Marines con Los Martínez, pasando por Casas Nuevas y Los Cañavates (desde el CR-016-245 hasta Los Marines); en su mayoría predomina la mezcla bituminosa con una anchura media de capa de rodadura de 3 m. El tramo correspondiente al camino CR-016-256 comunica el núcleo rural de Los Cañavates (desde CR-016-246) con el Caserío de Los Pérez de Arriba, uniendo fincas agrícolas con estos núcleos de población. La anchura media de la capa de rodadura es de 2,8 m.

En el Anejo nº4 se incluye un reportaje fotográfico.

### 3. CARACTERIZACIÓN DEL TRÁFICO

Para la caracterización del tráfico se ha tomado como referencia la bibliografía *Caminos Rurales. Proyecto y Construcción Autor. R. Dal-Rè Editorial. MP* donde se clasifican los caminos en función del tráfico estimado según se muestra en la siguiente tabla:

Clasificación de los caminos según el tráfico estimado	
<i>Zonas de secano</i>	
Caminos principales	<b>C ó D</b>
Caminos secundarios	<b>B</b>
Caminos terminales	<b>A</b>
<i>Zonas regables</i>	
Caminos principales y de sector	<b>D</b>
Caminos secundarios	<b>B ó C</b>
Caminos terminales	<b>A ó B</b>
<p><i>Caminos entre núcleos urbanos o que den acceso a centros de actividad importantes: Este tipo de caminos pueden tener tráfico superior al del tipo D, lo que precisará su cálculo y determinación.</i></p>	

Tras la aplicación de la tabla anterior se determinan las siguientes categorías:

- Camino Los Sevillas-Cruce de Los Simonetes. T.M. de Cartagena: B
- Camino Venta Seca - Lo Montero. T.M. de Cartagena: D
- Camino Los Cañavates – Los Marines, Cañavates – Pérez de Arriba. T.M. de Cartagena: D
- Camino Vereda de San Ginés. T.M. de Los Alcázares: B
- Camino Real del Algar. T.M. de Los Alcázares: B
- Camino de Los Blases. T.M. de Los Alcázares: B

### 4. ASPECTOS A TENER EN CUENTA EN EL DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME

La mejora, refuerzo o rehabilitación del firme debe cumplir las siguientes funciones:

*“Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales”*

- Proporcionar una superficie adecuada para el tránsito y rodadura segura y cómoda durante un periodo suficientemente largo de tiempo.
- Resistir las solicitaciones previstas de tráfico de personas/animales/vehículos, de modo que a la explanada solo llegue una fracción compatible con su capacidad portante.

Aspectos a tener en cuenta:

- En el caso de optar por capas de rodadura de aglomerado asfáltico, se habrá de justificar técnicamente su utilización: alta intensidad de tráfico, refuerzo de la estructura resistente en zonas ya asfaltadas, etc.
- No deben ser contemplados firmes rígidos, salvo casos especiales en los que sea pertinente su uso y esté técnicamente justificado: tramos de elevada pendiente, tramos en los que debido a las características del encajonamiento del camino no se permite disponer de medidas de desagüe adecuadas, etc.
- Se procurará fomentar el uso de materiales locales, la estabilización química o granulometrías de los suelos, la reutilización de materiales (zahorra proveniente de los residuos de construcción y de la demolición, etc), el reciclado del firme con cemento, el uso de soluciones innovadoras, la reutilización del agua de escorrentía para favorecer el desarrollo de la vegetación, etc.
- Con objeto de favorecer la durabilidad de las actuaciones planteadas se contemplará que estos cuenten con los sistemas de drenaje y desagüe que sean necesarios.
- El acondicionamiento de los caminos se debe acomodar, siempre y cuando sea conveniente modificar, total o parcialmente, la geometría de los mismos (ampliar radios de las curvas, aumentar sus sobreechamientos, modificar las pendientes longitudinales, ampliar el ancho de la calzada, etc.) Se deberá en todo caso acordar con el correspondiente Ayuntamiento la citada modificación al objeto de que éste, una vez efectuadas las labores oportunas, acredite la disponibilidad de los terrenos precisos.
- En su caso, se tratará de compensar los volúmenes de desmonte y terraplén.

## 5. JUSTIFICACIÓN DE ESPESORES ADOPTADOS. MÉTODO DEL ÍNDICE CBR

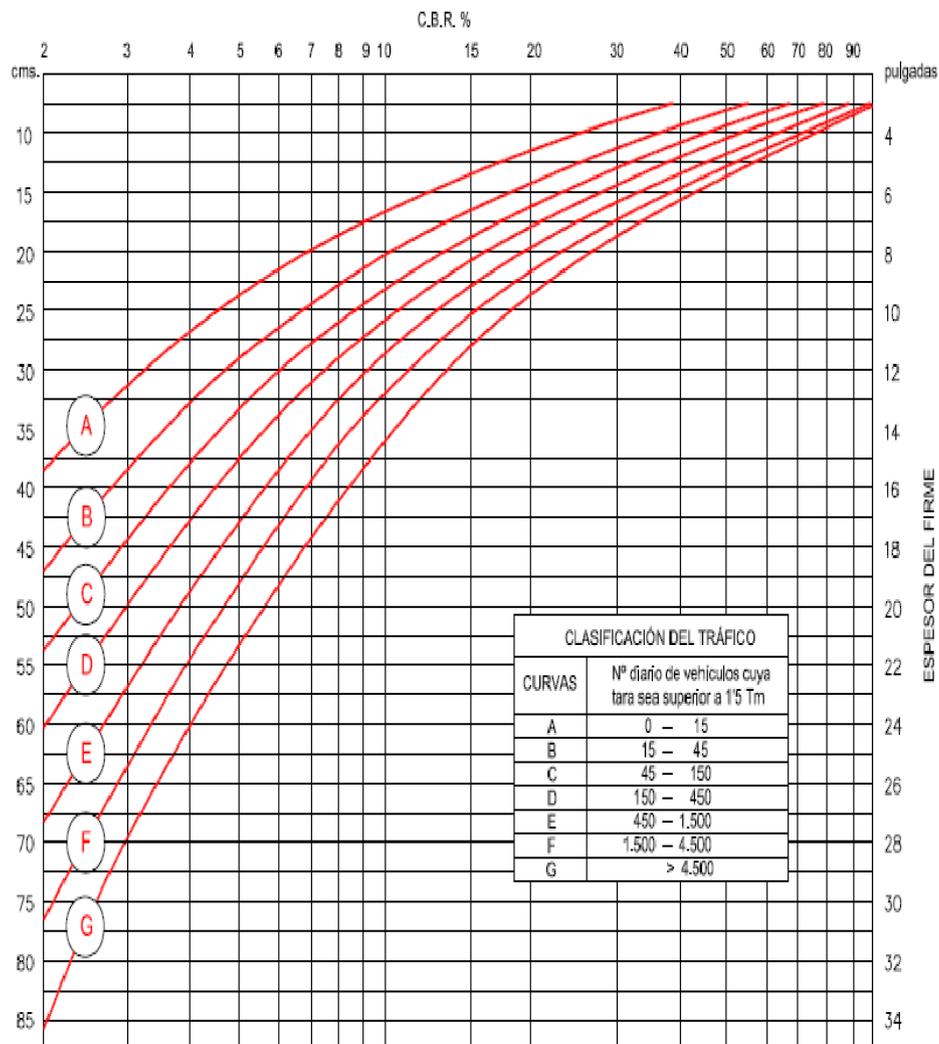
Este método empírico proporciona el espesor de cada capa del firme en función del tráfico que ha de soportar el camino y de la resistencia a la penetración del estrato subyacente.

Dicho método es un método diferencial: para establecer el espesor total del firme ( $e_p$ ) se tienen en cuenta los valores del CBR de la explanación; pero si consideramos la capa de sub-base, obtendremos para la capa de base y la de rodadura un espesor ( $e_b$ ), con lo que el espesor de la capa de sub-base será la diferencia,  $e_s = e_p - e_b$ .

Además de los valores de C.B.R., es necesario el uso de los valores de intensidad de tráfico. Se estima que la intensidad de tráfico del camino rural es baja por lo que será utilizada la curva A del siguiente ábaco donde el número diario de vehículos cuya tara es superior a 1,5 Tn oscila entre 0 y 15.

El ábaco es una reproducción parcial del general del *Road Research Laboratory* de Gran Bretaña (1955), limitado hasta 450 vehículos/día de más de 1,5 t de tara, en vez de 3 t para tener en cuenta los vehículos agrícolas más usuales. Entrando con el CBR que proceda en abscisas superiores), en su intersección con la curva de tráfico correspondiente, se obtiene en ordenadas el espesor total del firme.

DETERMINACIÓN DEL ESPESOR DE FIRMES FLEXIBLES EN RELACIÓN CON EL C.B.R. DE LA EXPLANACIÓN Y CON LA INTENSIDAD DEL TRÁFICO REFERIDA A LOS VEHÍCULOS EN TRÁNSITO CUYA TARA SEA SUPERIOR A 1'5 Tm. Camino Tipo 2.



El espesor así obtenido se refiere a un suelo tipo, lo que significa que con cualquier otro suelo tipo que se emplee para la formación del firme, se podrá obtener un espesor diferente en función de su coeficiente de calidad. Por ello, si para la conformación del firme se emplean materiales distintos al suelo tipo se habrá de tener en cuenta el “coeficiente de calidad” de cada uno de los materiales usados.

Si se le atribuye un coeficiente de calidad de 1,00 a un suelo estabilizado a 1” se admite la relación de coeficientes de calidad que figura a continuación:

TIPO DE MATERIAL	COEFICIENTE DE CALIDAD
Capa de rodadura asfáltica	1,70
Grava-cemento	1,50
Suelo-cemento	1,00
Estabilización granulométrica a 1”	1,00
Estabilización granulométrica a 2”	0,90
Estabilización granulométrica a 1 1/2”	0,90
Estabilización granulométrica a 3/4”	0,80
Zahorras naturales	0,80
Zahorra artificial ZA 25	0,90
Zahorra artificial ZA 20	1,00
Suelo A-6 y A-7 (clasificación H.R.B) estabilizados con cal	0,70

A continuación se realizará un predimensionado del espesor total del firme para cada camino municipal analizado:

- **Camino Los Sevillas-Cruce de Los Simonetes. T.M. de Cartagena**

Los análisis geotécnicos realizados indican unos resultados de índice CBR al 98% de valor 34.

Este camino cuenta con una intensidad media diaria muy baja por lo que puede ser incluido en la curva A como indica el ábaco de este método. Con estos datos se determina que el espesor de firme necesario será de 8,75 cm para un suelo tipo.

Las soluciones planteadas en este camino se resuelven mediante la sección tipo 3, sección tipo 4 y sección tipo 5. Estas secciones pueden ser consultadas en el Documento Nº2. Planos.

Atendiendo a estas soluciones y aplicando los coeficientes de calidad existentes, se obtienen los siguientes resultados:

Secciones tipo 4 y 5

En estas secciones, atendiendo a las catas realizadas, se dispone de un espesor medio de 8 cm de aglomerado. Atendiendo a las patologías detectadas y que se indican en el apartado siguiente, se proyecta, previa reparación de las citadas patologías, la renovación de la capa del superficial del firme mediante un doble tratamiento superficial.

Sección tipo 3

La solución a adoptar puede ser incluida en la categoría de zahorra artificial 0/25 por lo que su coeficiente de calidad es 0,90. La conclusión de resultados se muestra en la siguiente tabla:

Sección tipo	Coefficiente de calidad	Espesor propuesto	Espesor mínimo
Zahorra artificial	0,90	25 cm	22,5 cm

A la vista de lo anterior, se adopta un espesor de 25 cm cumpliendo con holgura con los mínimos exigidos por esta metodología (8,75 cm).

- **Camino Venta Seca - Lo Montero. T.M. de Cartagena**

Los ensayos geotécnicos realizados indican unos resultados de índice CBR al 98% de valor 15.

Este camino cuenta con una intensidad media diaria baja, principalmente basada en vehículos destinados a labores agrícolas por lo que podrá encuadrarse en la curva B como indica el ábaco anterior.

Con estos datos se puede determinar que el espesor de firme necesario será de 16,25 cm para un suelo tipo.

Las soluciones planteadas en este camino se resuelven mediante la sección tipo 1 y sección tipo 6. Estas secciones pueden ser consultadas en el Documento Nº2. Planos.

Atendiendo a estas soluciones y aplicando los coeficientes de calidad existentes, se obtienen los siguientes resultados:

#### Sección tipo 6

Esta sección se ha previsto en zonas donde no se han identificado problemas de capacidad portante del firme, pero sí de patologías como mordientes o baches. Tras la reparación de éstas, se procederá a la extensión de 5 cm de mezcla bituminosa en caliente en capa de rodadura a modo de refuerzo.

#### Sección tipo 1

La conclusión de resultados se muestra en la siguiente tabla:

Material	Coefficiente de calidad	Espesor propuesto	Espesor teórico
Suelo-cemento	1,00	25 cm	25 cm
Capa de rodadura asfáltica	1,7	5	8,5 cm

A la vista de los resultados, se concluye que la propuesta es viable y se encuentra del lado de la seguridad respecto al mínimo exigido.

- **Camino Los Cañavates – Los Marines, Cañavates – Pérez de Arriba. T.M. de Cartagena**

Los ensayos geotécnicos realizados indican unos resultados de índice CBR al 98% de valor 4.

Este camino cuenta con una intensidad media diaria muy baja, principalmente basada en vehículos destinados a labores agrícolas por lo que podrá encuadrarse en la curva A como indica el ábaco anterior.

Con estos datos se puede determinar que el espesor de firme necesario será de 26,25 cm para un suelo tipo.

Las soluciones planteadas en este camino se resuelven mediante las secciones tipo 1, 2 y 6. Estas secciones pueden ser consultadas en el Documento Nº2. Planos.

Atendiendo a estas soluciones y aplicando los coeficientes de calidad existentes, se obtienen los siguientes resultados:

### Sección tipo 1 y 2

La conclusión de resultados se muestra en la siguiente tabla:

Material	Coefficiente de calidad	Espesor propuesto	Espesor teórico Método Índice C.B.R.
Suelo-cemento	1,00	25 cm	25 cm
Capa de rodadura asfáltica	1,70	5	8,5 cm

A la vista de los resultados, se concluye que la propuesta es viable y se encuentra por encima del mínimo exigido.

- **Camino Vereda de San Ginés. T.M. de Los Alcázares**

Los análisis geotécnicos realizados indican unos resultados de índice CBR al 98% de valor 3.

Este camino cuenta con una intensidad media diaria muy baja por lo que puede ser incluido en la curva A como indica el ábaco de este método.

Con estos datos se determina que el espesor de firme necesario será de 31 cm para un suelo tipo. Las soluciones planteadas en este camino se resuelven mediante la sección tipo 7. Estas secciones pueden ser consultadas en el Documento Nº2. Planos.

Atendiendo a esta solución y aplicando los coeficientes de calidad existentes, se obtienen los siguientes resultados:

### Sección tipo 7:

*"Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales"*

La solución a adoptar puede ser incluida en la categoría de suelo-cemento por lo que su coeficiente de calidad es 1.

La conclusión de resultados se muestra en la siguiente tabla:

Material	Coefficiente de calidad	Espesor propuesto	Espesor teórico Método Índice C.B.R.
Suelo-cemento	1,00	25 cm	25 cm

Tras la aplicación del método se concluye que sería necesario un espesor mayor al proyectado pero la propuesta queda justificada al tratarse el camino de una vía pecuarias. Su clasificación como vía pecuaria limita notablemente sus soluciones técnicas como refleja el informe emitido por la Dirección General del Medio Natural, que se puede encontrar en el Anejo 8 de este proyecto.

- **Camino Real del Algar. T.M. de Los Alcázares**

Los análisis geotécnicos realizados indican unos resultados de índice CBR al 98% de valor 3.

Este camino cuenta con una intensidad media diaria muy baja por lo que puede ser incluido en la curva A como indica el ábaco de este método.

Con estos datos se determina que el espesor de firme necesario será de 31 cm para un suelo tipo.

Las soluciones planteadas en este camino se resuelven mediante la sección tipo 6 y 8. Estas secciones pueden ser consultadas en el Documento Nº2. Planos. Atendiendo a esta solución y aplicando los coeficientes de calidad existentes, se obtienen los siguientes resultados:

Sección tipo 6

Esta sección se ha previsto en zonas donde no se han identificado problemas de capacidad portante del firme, pero sí de patologías como mordientes o baches. Tras la reparación de éstas, se procederá a la extensión de 5 cm de mezcla bituminosa en caliente en capa de rodadura a modo de refuerzo.

Sección tipo 8

La conclusión de resultados se muestra en la siguiente tabla:

Material	Coefficiente de calidad	Espesor propuesto	Espesor teórico Método Índice C.B.R.
Zahorra artificial	0,9	25 cm	22,5 cm
Capa de rodadura asfáltica	1,70	5 cm	8,5 cm

A vista de los resultados, el espesor propuesto cumple con los espesores prescritos por el método.

- **Camino de Los Blases. T.M. de Los Alcázares**

Los ensayos geotécnicos realizados indican unos resultados de índice CBR al 98% de valor 4.

Este camino cuenta con una intensidad media diaria muy baja por lo que puede ser incluido en la curva A como indica el ábaco de este método.

Con estos datos se determina que el espesor de firme necesario será de 26,25 cm para un suelo tipo.

Las soluciones planteadas en este camino se resuelven mediante las secciones tipo 8 y 9. Estas secciones pueden ser consultadas en el Documento Nº2. Planos.

#### Sección tipo 9

La sección tipo 9 se prevé en una zona muy reducida de intersección con otro camino. A la vista del estado del firme se procederá a su regularización con 3 cm de mezcla bituminosa en caliente y a su refuerzo mediante la extensión de otros 5 cm de mezcla.

#### Sección tipo 8

La conclusión de resultados se muestra en la siguiente tabla:

Material	Coefficiente de calidad	Espesor propuesto	Espesor teórico Método Índice C.B.R.
Zahorra artificial	0,9	25 cm	22,5 cm

Capa de rodadura asfáltica	1,70	5 cm	8,5 cm
-------------------------------	------	------	--------

Los resultados muestran que los espesores planteados cumplen con lo indicado por el método.

## 6. PATOLOGÍAS Y PROBLEMÁTICA DETECTADA. SOLUCIONES ADOPTADAS

### 6.1. CAMINO VEREDA DE SAN GINÉS

CAMINO	LONGIT TOTAL	TRAMO	P.K. Inicial	P.K. Final	LONG.	TIPO FIRME	ANCHO MEDIO	ANCHO PROPUESTO	SECCION TIPO PROYEC.
VEREDA DE SAN GINÉS	1.012,00	1	0+000	0+490	490	ZAHORRA	5,00	5,00	7
		2	0+490	1+012	522	TIERRA	4,50-5,00	5,00	7

Dado que se trata de una vía pecuaria, y atendiendo a las soluciones admitidas por el Servicio de Gestión y Protección Forestal de la Dirección General del Medio Natural de la CARM, se ha adoptado la siguiente solución:

- Perfilado, refino y compactado del camino hasta alcanzar una densidad seca mínima correspondiente al 98% del Proctor Modificado.
- Aportación de 25 cm de zahorra artificial ZA-0/32 compactada al 98% del Proctor Modificado.
- Estabilización del material mediante la aportación de cemento por vía húmeda, con un contenido aproximado del 4%, garantizando una resistencia mínima a compresión de 3,5 Mpa a los 7 días, y compactación hasta el 100% del Proctor Modificado. Se incluye la ejecución de juntas y sellado de éstas, así como el riego de curado con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida C60B3 CUR, con una dotación de 0,80 kg/m<sup>2</sup>, y el perfilado y refino final del camino.

Atendiendo al resultado de los ensayos realizados y que se acompañan en el Anejo 06: Estudios Geotécnicos, no resulta viable la estabilización del suelo existente debido a que no cumple los parámetros del artículo 512-Suelos estabilizados in situ-del PG-3 en cuanto a granulometría y plasticidad se refiere.



## 6.2. CAMINO REAL DEL ALGAR

En función de la pavimentación existente en el camino, se ha dividido éste a nivel de soluciones adoptadas en dos tramos:

CAMINO	LONGITUD TOTAL	TRAMO	P.K. Inicial	P.K. Final	LONG.	TIPO FIRME	ANCHO MEDIO	ANCHO PROPUESTO	SECCION TIPO PROYEC.
REAL DE LA RODA. EL ALGAR	1.369,00	1	0+000	0+200	200	M.B.C.	3,70	5,00	6
		2	0+200	1+369	1169	TIERRA	5,00	5,00	8

### Tramo I. Desde el P.K. 0+000 al P.K. 0+200

El tramo I tiene una longitud de 200 m. Presenta un firme en estado aceptable, si bien habrán de tratarse algunas patologías puntuales como fisuras y mordientes y proceder a la limpieza de la calzada, aterrada en zonas puntuales por los cultivos agrícolas de las márgenes. Por ello, se opta por mantener el firme existente como superficie de apoyo y proceder al refuerzo y mejora del mismo.

Las actuaciones a llevar a cabo serán las siguientes:

- Barrido enérgico de la calzada
- Previa limpieza de la zona, reparación de defectos puntuales mediante el sellado de grietas con mastic bituminoso y reparación de mordientes con aglomerado asfáltico en frío.
- Riego de adherencia con emulsión asfáltica catiónica tipo C60B3 ADH, dotación mínima de 0,5 kg/m<sup>2</sup>.
- Aplicación de nueva capa de rodadura de 5 cm de espesor con aglomerado tipo AC 16 SURF 35/50 S, compactada hasta alcanzar una densidad media de 2,38 t/m<sup>3</sup>.



### **Tramo II. Desde el P.K. 0+200 al P.K. 1+369**

El tramo II tiene una longitud de 1.169 m. El camino en este tramo se encuentra ejecutado en tierra, sin ninguna pavimentación. La vía es utilizada por algunos vehículos que acceden a las explotaciones agrarias situadas en los márgenes. El camino conecta el entorno de la AP-7 a la altura de la Casa de los Carriones con la carretera regional RMF-26 a la altura de Casas Vallejo. Por lo tanto, es esperable que su acondicionamiento y mejora induzca una cantidad importante de tráfico sobre el camino.

Con el fin de aprovechar al máximo el material existente, minimizar el coste económico de las actuaciones y el volumen e impacto de éstas, se planteó en primer lugar la estabilización del suelo existente con cemento. Sin embargo, atendiendo a los resultados del estudio del terreno realizado y que se acompaña en el *Anejo 06: Estudios Geotécnicos*, se desprende la no conveniencia de la estabilización in situ por los siguientes motivos:

- Límite líquido cercano a 40, máximo admisible por el PG-3 para las estabilizaciones de suelo, tanto con cal como con cemento.
- Índice de plasticidad superior a 15, máximo admisible por el PG-3 para las estabilizaciones de suelo con cemento.
- Contenido en ión sulfato próximo al 0,7%, máximo admisible por el PG-3 para las estabilizaciones de suelo, tanto con cal como con cemento.

Por todo ello, la solución adoptada es la siguiente:

- Perfilado, refino y compactado del camino hasta alcanzar una densidad seca mínima correspondiente al 98% del Proctor Modificado.

- Aportación de 25 cm de zahorra artificial ZA-0/32 compactada al 98% del Proctor Modificado.
- Riego de imprimación mediante emulsión bituminosa emulsión asfáltica catiónica de rotura lenta C60BF5 IMP, con una dotación mínima de 1 kg/m<sup>2</sup>.
- Aplicación de nueva capa de rodadura de 5 cm de espesor con aglomerado tipo AC 16 SURF 35/50 S, compactada hasta alcanzar una densidad media de 2,38 t/m<sup>3</sup>.



### 6.3. CAMINO DE LOS BLASES

En función del estado actual y características del camino, se ha dividido éste en cinco tramos:

CAMINO	LONGITUD TOTAL	TRAMO	P.K. Inicial	P.K. Final	LONG.	TIPO FIRME	ANCHO MEDIO	ANCHO PROPUESTO	SECCION TIPO PROYEC.
LOS BLASES	827,00	1	0+000	0+120	120	TIERRA	2,70	5,00	8
		2	0+120	0+320	200	REGADÍO	2,70	5,00	8
		3	0+320	0+417	97,00	TIERRA	2,70	5,00	8
		4	0+417	0+423	10,00	D.T.S. (CRUCE CON CAMINO EXIST.)	5,00	5,00	9

CAMINO	LONGITUD TOTAL	TRAMO	P.K. Inicial	P.K. Final	LONG.	TIPO FIRME	ANCHO MEDIO	ANCHO PROPUESTO	SECCION TIPO PROYEC.
		5	0+423	0+827	404,00	TIERRA	4,00	5,00	8

A partir de los ensayos realizados, se desprende la no idoneidad de estabilizar el material de naturaleza arcillosa existente por los siguientes motivos:

- Límite líquido cercano a 40, máximo admisible por el PG-3 para las estabilizaciones de suelo, tanto con cal como con cemento.
- Índice de plasticidad cercano a 15, máximo admisible por el PG-3 para las estabilizaciones de suelo con cemento.
- Contenido en ión sulfato próximo al 0,7%, máximo admisible por el PG-3 para las estabilizaciones de suelo, tanto con cal como con cemento.

Por todo ello, la solución adoptada es la siguiente:

- Perfilado, refino y compactado del camino hasta alcanzar una densidad seca mínima correspondiente al 98% del Proctor Modificado.
- Aportación de 25 cm de zahorra artificial ZA-0/32 compactada al 98% del Proctor Modificado en el ancho propuesto.
- Riego de imprimación mediante emulsión bituminosa emulsión asfáltica catiónica de rotura lenta C60BF5 IMP, con una dotación mínima de 1 kg/m<sup>2</sup>.
- Aplicación de nueva capa de rodadura de 5 cm de espesor con aglomerado tipo AC 16 SURF 35/50 S, compactada hasta alcanzar una densidad media de 2,38 t/m<sup>3</sup>.

En el tramo 4, que se encuentra actualmente pavimentado pero con graves problemas de desintegración, previo barrido enérgico y riego de adherencia, se procederá a la extensión de 3 cm de media de mezcla AC 16 SURF 35/50 S para regularización de la superficie existente. Posteriormente, se aplicará la nueva rodadura de 5 cm de espesor con mezcla tipo AC 16 SURF 35/50 S, compactada hasta alcanzar una densidad media de 2,38 t/m<sup>3</sup>.



#### 6.4. CAMINO DE LOS SEVILLAS- CRUCES DE LOS SIMONETES

En función del estado y características del camino, se ha dividido éste en los siguientes tramos:

CAMINO	LONGITUD TOTAL	TRAMO	P.K. Inicial	P.K. Final	LONG.	TIPO FIRME	ANCHO MEDIO	ANCHO PROPUESTO	SECCION TIPO PROYEC.
LOS SEVILLAS - LOS SIMONETES	2.425,00	1	0+000	0+110	110,00	D.T.S.	3,40	MISMO	NO SE ACTUA
		2	0+110	0+240	130,00	D.T.S.	2,60	2,60	4
		3	0+240	0+385	145,00	D.T.S.	4,00	4,00	5
		4	0+385	0+570	185,00	D.T.S.	4,00	4,00	5
		5	0+570	1+246	676,00	TIERRA	4,00	5,00	3
		6	1+246	2+425	1.179,00	D.T.S.	3,00-4,00	-	

##### a) Tramo 1. Desde el P.K. 0+000 al 0+110

Se encuentra en buen estado y no se propone ninguna actuación en esta materia en el mismo.



##### b) Tramo 2. Desde el P.K. 0+110 al P.K. 0+240

El tramo, de 130 m de longitud, presenta deficiencias como mordientes y baches que han de ser subsanados. Teniendo en cuenta el firme existente y la importancia del camino en cuanto a su IMD se refiere, se adopta la siguiente solución:

- Reparación de mordientes mediante aglomerado en frío, incluida la limpieza e imprimación de la superficie.
- Reparación de baches mediante el corte de la superficie afectada, la demolición del firme existente y la excavación hasta un máximo de 45 cm, limpieza y relleno posterior con gravacemento (GC20).
- Barrido energético superficie existente
- Ejecución de triple tratamiento superficial, con emulsión asfáltica C65B3TRG y dotación 1,80 kg/m<sup>2</sup>, 1,60 kg/m<sup>2</sup> y 1.2 kg/m<sup>2</sup>, con áridos 20/12, 12/6 y 6/3 y dotación 18 l/m<sup>2</sup>, 10 l/m<sup>2</sup> y 6 l/m<sup>2</sup>, incluso extensión, compactación, limpieza y barrido. Desgaste de los ángulos < 25. La última capa del tratamiento superficial, salvo que el Director de Obra disponga lo contrario, será de naturaleza porfídica. En este sentido, esta característica se considera contemplada en el precio de la unidad de obra.



**c) Tramo 3. Desde el P.K. 0+240 al P.K. al P.K. 0+385**

En este tramo, de 145 m de longitud, el firme, constituido por un doble tratamiento superficial, se encuentra agotado y presenta desintegraciones parciales en numerosas zonas. Asimismo, ha crecido la vegetación en parte de la traza. Las soluciones adoptadas son las siguientes:

- Desbroce de las zonas donde está presente la vegetación, no solo en los márgenes si no también en la traza.

- Fresado del firme existente que se aprovechará, previa compactación y regularización, a modo de base granular de la nueva pavimentación.
- Riego de adherencia con emulsión asfáltica catiónica tipo C60B3 ADH, dotación mínima de 0,5 kg/m<sup>2</sup>.
- Ejecución de triple tratamiento superficial, con emulsión asfáltica C65B3TRG y dotación 1,80 kg/m<sup>2</sup>, 1,60 kg/m<sup>2</sup> y 1.2 kg/m<sup>2</sup>, con áridos 20/12, 12/6 y 6/3 y dotación 18 l/m<sup>2</sup>, 10 l/m<sup>2</sup> y 6 l/m<sup>2</sup>, incluso extensión, compactación, limpieza y barrido. Desgaste de los ángeles < 25. La última capa del tratamiento superficial, salvo que el Director de Obra disponga lo contrario, será de naturaleza porfídica. En este sentido, esta característica se considera contemplada en el precio de la unidad de obra.



**d) Tramo 4. Desde el P.K. 0+385 al P.K. 0+570**

Las soluciones adoptadas son idénticas a las del tramo 3 dado que la problemática existente es similar.

**e) Tramo 5. Desde el P.K. 0+570 al P.K. 1+246**

Esta parte del camino se encuentra actualmente en tierra, atravesando distintas zonas en cultivo. Atendiendo a la baja intensidad de tráfico que soporta el camino y a las actuaciones en tramos adyacentes, las soluciones adoptadas son las siguientes:

- Excavación puntual, perfilado, refinado y compactado del camino hasta alcanzar una densidad seca mínima correspondiente al 98% del Proctor Modificado.
- Aportación de 25 cm de zahorra artificial ZA-0/32 compactada al 98% del Proctor Modificado.

- Riego de imprimación mediante emulsión bituminosa emulsión asfáltica catiónica de rotura lenta C60BF5 IMP, con una dotación mínima de 1 kg/m<sup>2</sup>.
- Ejecución de triple tratamiento superficial, con emulsión asfáltica C65B3TRG y dotación 1,80 kg/m<sup>2</sup>, 1,60 kg/m<sup>2</sup> y 1.2 kg/m<sup>2</sup>, con áridos 20/12, 12/6 y 6/3 y dotación 18 l/m<sup>2</sup>, 10 l/m<sup>2</sup> y 6 l/m<sup>2</sup>, incluso extensión, compactación, limpieza y barrido. Desgaste de los ángeles < 25. La última capa del tratamiento superficial, salvo que el Director de Obra disponga lo contrario, será de naturaleza porfídica. En este sentido, esta característica se considera contemplada en el precio de la unidad de obra.



**f) Tramo 6. Desde el P.K. 1+246 al P.K. 2+425**

Sobre este tramo se ha actuado recientemente y se encuentra en buen estado. Se reparará un bache existente y un cruce realizado para la instalación de una tubería de riego.

**6.5. CAMINO VENTA SECA-LO MONTERO**

Las patologías puntuales identificadas y sobre las que se hace necesario actuar se han inventariado en la siguiente tabla:

DENOMINACIÓN			T.M.	LONGITUD
CAMINO DE VENTA SECA - LO MONTERO			CARTAGENA	4.577,00
ELEMENTO	TIPO	P.K. Inicial	P.K. Final	MARGEN
ARREGLO DE MORDIENTES	AGLOMERADO EN FRÍO	2+360	2+400	IZQUIERDA
REPARACIÓN DE HUNDIMIENTO	SANEO Y PARCHEADO	2+380	2+390	-
REPARACIÓN DE BACHE EN CAMINO	SANEO Y PARCHEADO	2+505	2+505	-
REPARACIÓN DE BACHE EN CAMINO	SANEO Y PARCHEADO	2+530	2+530	-

DENOMINACIÓN			T.M.	LONGITUD
CAMINO DE VENTA SECA - LO MONTERO			CARTAGENA	4.577,00
ELEMENTO	TIPO	P.K. Inicial	P.K. Final	MARGEN
REPARACIÓN DE BACHE EN CAMINO	SANEO Y PARCHEADO	2+580	2+580	-
ARREGLO DE MORDIENTES	AGLOMERADO EN FRIO	2+590	2+630	AMBAS
REPARACIÓN DE BACHE EN CAMINO	SANEO Y PARCHEADO	2+780	2+780	-
ARREGLO DE MORDIENTES	AGLOMERADO EN FRIO	2+840	3+100	DERECHA
ARREGLO DE MORDIENTES	AGLOMERADO EN FRIO	2+840	2+860	IZQUIERDA
ARREGLO DE MORDIENTES	AGLOMERADO EN FRIO	2+970	2+300	IZQUIERDA
ARREGLO DE MORDIENTES	AGLOMERADO EN FRIO	3+100	3+180	IZQUIERDA
ARREGLO DE MORDIENTES	AGLOMERADO EN FRIO	3+120	3+190	DERECHA
REPARACIÓN DE BACHE EN CAMINO	SANEO Y PARCHEADO	3+385	3+385	-
ARREGLO DE MORDIENTES	AGLOMERADO EN FRIO	3+400	3+425	DERECHA

En función del estado y características del camino, se ha dividido éste en los siguientes tramos:

CAMINO	LONGITUD TOTAL	TRAMO	P.K. Inicial	P.K. Final	LONG.	TIPO FIRME	ANCHO MEDIO	ANCHO PROPUESTO	SECCION TIPO PROYEC.
VENTA SECA - LO MONTERO	4.577,00	1	0+000	2+280	2.280,00	T.T.R.	5,50-6,00	5,50	1
		2	2+280	2+440	160,00	M.B.C.	5,50-6,00	5,50	6
		3	2+440	2+480	40,00	M.B.C.	5,50-6,00	5,50	1
		4	2+480	3+040	560,00	M.B.C.	5,50-6,00	5,50	6
		5	3+040	3+090	50,00	M.B.C.	5,50-6,00	5,50	1
		6	3+090	3+740	650,00	M.B.C.	5,50-6,00	5,50	6
		7	3+740	3+780	40,00	M.B.C.	5,50-6,00	5,50	1
		8	3+780	4+410	630,00	M.B.C.	5,50-6,00	5,50	6

CAMINO	LONGITUD TOTAL	TRAMO	P.K. Inicial	P.K. Final	LONG.	TIPO FIRME	ANCHO MEDIO	ANCHO PROPUESTO	SECCION TIPO PROYEC.
		9	4+410	4+435	25,00	M.B.C.	5,50-6,00	5,50	1
		10	4+435	4+577	142,00	M.B.C.	5,50-6,00	5,50	6

**a) Tramo 1. Desde el P.K. 0+000 al 2+280**

El tramo, de 2.280 m de longitud, presenta un agotamiento estructural del firme, caracterizado por la presencia de cuarteos en malla gruesa y desintegraciones que en ocasiones afectan a la totalidad de la calzada.

Los ensayos de laboratorio realizados arrojan resultados que hacen compatible la estabilización de los materiales existentes en la traza. Atendiendo a todo ello y a la importancia del tráfico soportado por el camino, las soluciones adoptadas son las siguientes:

- Barrido mecánico del firme existente.
- Demolición y reciclado del firme existente hasta una profundidad de 25 cm, humectación y aportación de cemento por vía húmeda, con una dosificación próxima del 4%, con la finalidad de alcanzar, a la compactación indicada en el Pliego, una resistencia a la compresión simple a los 7 días próxima a los 3,5 MPa. Dicha actuación incluirá la ejecución de juntas de retracción y el sellado de las mismas con betún.
- Ejecución de riego de curado con emulsión con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida C60B3 CUR y riego de adherencia con emulsión C60B3 ADH, dotaciones mínimas de 0,8 y 0,5 kg/m<sup>2</sup> respectivamente.
- Aplicación de nueva capa de rodadura de 5 cm de espesor con aglomerado tipo AC 16 SURF 35/50 S, compactada hasta alcanzar una densidad media de 2,38 t/m<sup>3</sup>.



**b) Tramo 2. Desde el P.K. 2+280 al P.K. 2+440**

Este tramo, de 160 m de longitud, presenta presenta deficiencias como mordientes, baches, desintegraciones parciales, etc que han de ser subsanadas. La solución adoptada para este tramo, atendiendo a todos los condicionantes existentes, es la siguiente:

- Reparación de mordientes mediante aglomerado en frío, incluida la limpieza e imprimación de la superficie.
- Reparación de baches mediante el corte de la superficie afectada, la demolición del firme existente y la excavación hasta un máximo de 45 cm, limpieza y relleno posterior con gravacemento (GC20).
- Barrido enérgico de toda la calzada existente
- Ejecución de riego de adherencia con emulsión C60B3 ADH, dotación mínima de 0,5 kg/m<sup>2</sup>
- Aplicación de nueva capa de rodadura de 5 cm de espesor con aglomerado tipo AC 16 SURF 35/50 S, compactada hasta alcanzar una densidad media de 2,38 t/m<sup>3</sup>.



- c) Tramo 3. Desde el P.K. 2+440 al P.K. 2+480. Tramo 5. Desde el P.K. 3+040 al P.K. 3+090.  
Tramo 7. Desde el P.K. 3+740 al P.K. 3+780 y Tramo 9. Desde el P.K. 4+410 al 4+435.

Las actuaciones en estos tramos son análogas a las descritas para el tramo 1 pues presentan la misma problemática.

- d) Tramo 4. Desde el P.K. 2+480 al P.K. 3+040. Tramo 6. Desde el P.K. 3+090 al P.K. 3+740.  
Tramo 8. Desde el P.K. 3+780 al P.K. 4+410 y Tramo 10. Desde el P.K. 4+435 al P.K. 4+577

Las actuaciones en estos tramos son análogas a las descritas para el tramo 2 pues presentan la misma problemática.

#### 6.6. CAMINO CAÑAVATES – LOS MARINES, CAÑAVATES – PÉREZ DE ARRIBA DEL T.M. DE CARTAGENA

En función del estado y características del camino, se ha dividido éste en los siguientes tramos:

CAMINO	LONGITUD TOTAL	TRAMO	P.K. Inicial	P.K. Final	LONG.	TIPO FIRME	ANCHO MEDIO	ANCHO PROPUESTO	SECCION TIPO PROYEC.
CAÑAVATES - LOS MARINES	1.916,00	1	0+000	0+125	125,00	D.T.S.	6,00-5,00	MISMO	1
		2	0+125	0+370	245,00	D.T.S.	4,5	5,00	2
		3	0+370	0+680	310,00	M.B.C. (Paso sup. AP-7)	5	-	NO SE ACTUA

CAMINO	LONGITUD TOTAL	TRAMO	P.K. Inicial	P.K. Final	LONG.	TIPO FIRME	ANCHO MEDIO	ANCHO PROPUESTO	SECCION TIPO PROYEC.
		4	0+680	1+070	390,00	D.T.S.	3,5	5,00	2
		5	1+070	1+290	220,00	D.T.S.	3,00-4,00	4,00	1
		6	1+290	1+916	626,00	D.T.S.	3,00-4,00	4,00	6

**a) Tramo 1. Desde el P.K. 0+000 al 0+125**

El tramo, de 125 m de longitud, presenta un agotamiento estructural del firme, caracterizado por la presencia de cuarteos en malla gruesa y desintegraciones que en ocasiones afectan a la totalidad de la calzada. Los ensayos de laboratorio realizados arrojan resultados que hacen compatible la estabilización de los materiales existentes en la traza. Atendiendo a todo ello y a la importancia del tráfico soportado por el camino, las soluciones adoptadas son las siguientes:

- Se mantendrá el ancho existente.
- Barrido mecánico del firme existente.
- Demolición y reciclado del firme existente hasta una profundidad de 25 cm, humectación y aportación de cemento por vía húmeda, con una dosificación próxima del 4%, con la finalidad de alcanzar, a la compactación indicada en el Pliego, una resistencia a la compresión simple a los 7 días próxima a los 3,5 MPa. Dicha actuación incluirá la ejecución de juntas de retracción y el sellado de las mismas con betún.
- Ejecución de riego de curado con emulsión con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida C60B3 CUR y riego de adherencia con emulsión C60B3 ADH, dotaciones mínimas de 0,8 y 0,5 kg/m<sup>2</sup> respectivamente.
- Aplicación de nueva capa de rodadura de 5 cm de espesor con aglomerado tipo AC 16 SURF 35/50 S, compactada hasta alcanzar una densidad media de 2,38 t/m<sup>3</sup>.



**b) Tramo 2. Desde el P.K. 0+125 al P.K. 0+370**

El tramo, de 245 m de longitud, presenta los mismos problemas que el tramo 1. Se ampliará la calzada hasta los 5 m, teniendo en cuenta la circulación de autobuses en esta zona del camino, y se llevarán a cabo las actuaciones descritas para el tramo anterior en materia de pavimentación. En las cuñas de ampliación se aportará zahorra artificial compactada para su posterior estabilización con cemento en las condiciones indicadas en el apartado anterior.

- Barrido mecánico del firme existente.
- Excavación de cuñas de ampliación, compactado del fondo de caja hasta el 98% del Proctor Modificado y aportación de 25 cm de zahorra artificial ZA-0/32.
- Demolición y reciclado del firme existente hasta una profundidad de 25 cm, humectación y aportación de cemento por vía húmeda, con una dosificación próxima del 4%, con la finalidad de alcanzar, a la compactación indicada en el Pliego, una resistencia a la compresión simple a los 7 días próxima a los 3,5 MPa. Dicha actuación incluirá la ejecución de juntas de retracción y el sellado de las mismas con betún.
- Ejecución de riego de curado con emulsión con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida C60B3 CUR y riego de adherencia con emulsión C60B3 ADH, dotaciones mínimas de 0,8 y 0,5 kg/m<sup>2</sup> respectivamente.
- Aplicación de nueva capa de rodadura de 5 cm de espesor con aglomerado tipo AC 16 SURF 35/50 S, compactada hasta alcanzar una densidad media de 2,38 t/m<sup>3</sup>.



**c) Tramo 3. Desde el P.K. 0+370 al 0+680**

Este tramo abarca el paso superior de la autovía AP-7 y su zona de influencia. El estado del firme, y la solicitud de permisos que implicaría su eventual reforma, aconsejan el mantenimiento de la situación actual sin la ejecución de ninguna actuación.

**d) Tramo 4. Desde el P.K. 0+680 al P.K.1+070**

Las actuaciones a ejecutar en este tramo son idénticas a las del tramo 2, si bien en este caso la ampliación del camino es algo mayor (se pasa de un ancho medio de 3,5 m a 5,00 m).

**e) Tramo 5. Desde el P.K. 1+070 al P.K. 1+290**

Las actuaciones a ejecutar en este tramo son idénticas a las del tramo 1, dado que la problemática detectada es similar.

**f) Tramo 6. Desde el P.K. 1+290 al P.K. 1+916**

El tramo, de 626 m de longitud, presenta deficiencias como mordientes y baches que han de ser subsanados. Teniendo en cuenta el firme existente y la importancia del camino en cuanto a su IMD se refiere, se adopta la siguiente solución:

- Reparación de mordientes mediante aglomerado en frío, incluida la limpieza e imprimación de la superficie.
- Reparación de baches mediante el corte de la superficie afectada, la demolición del firme existente y la excavación hasta un máximo de 45 cm, limpieza y relleno posterior con gravacemento (GC20).
- Barrido enérgico superficie existente

- Ejecución de riego de adherencia con emulsión C60B3 ADH, dotación mínima de 0,5 kg/m<sup>2</sup>.
- Aplicación de nueva capa de rodadura de 5 cm de espesor con aglomerado tipo AC 16 SURF 35/50 S, compactada hasta alcanzar una densidad media de 2,38 t/m<sup>3</sup>.

## **ANEJO Nº 06.**

# **ESTUDIOS GEOTÉCNICOS**

BA-9698  
ESTUDIO GEOTÉCNICO  
CAMINOS RURALES



C.I.F. B-30507370

ESTUDIO GEOTÉCNICO  
GETNISA  
PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO  
DE CAMINOS MUNICIPALES  
CONVOCATORIA DE AYUDAS 2-2016  
SUBMEDIDA 4.3.3.  
CAMINOS RURALES FASE III  
BA-9498

## ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN.....	3
2.- INVESTIGACIÓN REALIZADA .....	6
3.- ANÁLISIS DE ENSAYOS DE LABORATORIO .....	8
4.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	11

## ANEXOS

BA-8963/1-8	Cortes litológicos de las calicatas.
BA-8963/9-10	Cuadro general de ensayos de laboratorio.
BA-8963/11-73	Resultados de ensayos de laboratorio.

## FOTOGRAFÍAS

## 1.- INTRODUCCIÓN

En este informe se recopilan los datos y se presentan nuestras conclusiones y recomendaciones relativas al estudio geotécnico realizado para el Proyecto de Acondicionamiento de Caminos Municipales, Convocatoria de Ayudas 2-2016, Submedida 4.3.3., Caminos Rurales, Fase III, por encargo de GETNISA.

Los trabajos han tenido por objeto conocer la naturaleza y características geotécnicas del terreno para afrontar las actuaciones de acondicionamiento y mejora de una serie de caminos rurales en los términos municipales de Cartagena y Los Alcázares (Murcia). Concretamente, en la siguiente tabla se muestran los caminos incluidos en este informe, así como la longitud de los mismos.

<b>CAMINO</b>	<b>T.M.</b>	<b>LONGITUD</b>
<b>VENTA SECA-LO MONTERO</b>	CARTAGENA	4.577
<b>CAÑAVATES-LOS MARINES</b>	CARTAGENA	1.916
<b>LOS SEVILLAS-LOS SIMONETES</b>	CARTAGENA	2.425
<b>VEREDA DE SAN GINÉS</b>	LOS ALCÁZARES	1.012
<b>LOS BLASES</b>	LOS ALCÁZARES	827
<b>REAL DE LA RODA</b>	LOS ALCÁZARES	1.369

El camino Cañavates (que, realmente, es una agrupación de caminos) presenta un estado, en general, defectuoso, muy parcheado, con baches y con estrechamientos en varios puntos del trazado.

En el camino Los Sevillas-cruces Los Simonetes, el tramo CR-016-1017, con 662 m hasta el cruce con CR-016-029, está en peor estado y necesita una reforma. En el tramo CR-016-019 el asfalto con aglomerado está muy parcheado, incluso con tramos con hormigón y con presencia de baches.

El camino Venta Seca-Lo Montero está asfaltado, pero presenta irregularidad en el estado del firme por problemas de obras de canalización de tuberías y de conservación.

El camino Vereda de San Ginés es un camino de tierra sobre el que no se ha realizado ningún tipo de obra de mejora. En general, todo el tramo del camino presenta daños en el firme, mostrando numerosos baches en un tramo de 300 m, por la inadecuada capa de rodadura. Además, el camino carece de señalización vertical.

El Camino Los Blases, de forma general presenta un firme de tierra y no existe señalización vertical, con baches en numerosos tramos.

Finalmente, el camión Real del Algar a Roda, presenta un firme de tierra sin señalización en todo su trazado.

En los apartados que siguen a continuación se describen la investigación realizada y el análisis de resultados de los ensayos de laboratorio, dándose finalmente nuestras conclusiones y recomendaciones.

## 2.- INVESTIGACIÓN REALIZADA

Para conocer la naturaleza y características geotécnicas del terreno se ha diseñado una campaña de trabajos de campo consistente en la realización de 8 calicatas mediante retroexcavadora distribuidas en los diferentes caminos objeto de estudio. En la siguiente tabla se indica la investigación que se ha realizado en cada uno de los caminos, así como la profundidad alcanzada por cada una de las calicatas realizadas.

<b>CAMINO</b>	<b>CALICATA</b>	<b>PROFUNDIDAD (m)</b>
<b>CAÑAVATES-LOS MARINES</b>	C-1	1.00
<b>LOS SEVILLAS-LOS SIMONETES</b>	C-2	0.30
	C-3	0.40
<b>VENTA SECA-LO MONTERO</b>	C-4	0.40
	C-5	0.60
<b>VEREDA DE SAN GINÉS</b>	C-6	0.50
<b>LOS BLASES</b>	C-7	0.50
<b>REAL DE LA RODA</b>	C-8	0.50

A la vista de los cortes obtenidos en las calicatas se han realizado los correspondientes cortes geológicos en los que se indican las distintas capas atravesadas, descripción de las mismas y otros datos complementarios.

En los gráficos BA-9498/1-8 se han dibujado los cortes geológicos de las calicatas.

### 3.- ANÁLISIS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Sobre las muestras de suelo obtenidas en las calicatas realizadas se han realizado tres baterías de ensayos de laboratorio (identificadas con un código), en función del objetivo perseguido en cada caso.

De esta forma, en la siguiente tabla se muestran el objetivo de las diferentes baterías de ensayos, así como los análisis de laboratorio incluidos en cada una de ellas.

<b>CÓD. 1: Para el análisis y caracterización de la explanada</b>	
Análisis granulométrico por tamizado	Norma UNE-103101:95
Límites de Atterberg	Norma UNE 103103:94
Próctor Modificado	Norma UNE 103-501:94
CBR	Norma UNE 103-502:95

<b>CÓD. 3: Para reciclado con cemento (o estabilización)</b>	
Análisis granulométrico por tamizado	Norma UNE-103101:95
Límites de Atterberg	Norma UNE 103103:94
Contenido en materia orgánica	Norma UNE 103-204:93
Contenido en sulfatos solubles	Norma UNE 103-201:96

<b>CÓD. 6: Para estabilización con cal</b>	
Análisis granulométrico por tamizado	Norma UNE-103101:95
Contenido en materia orgánica	Norma UNE 103-204:93
Contenido en sulfatos solubles	Norma UNE 103-201:96
Plasticidad	Norma UNE 103103 y 103104
Próctor Normal	Norma UNE 103500
Hinchamiento Libre	Norma UNE 103601
Colapso	Norma UNE 103406

En la siguiente tabla se indican los análisis realizados en cada uno de los caminos:

<b>CAMINO</b>	<b>CATAS/ MUESTRAS</b>	<b>ENSAYOS</b>
<b>CAÑAVATES-LOS MARINES</b>	C-1-6	Cód. 6
	C-1-1	Cód. 1
<b>LOS SEVILLAS-LOS SIMONETES</b>	C-2-1	Cód. 1
	C-3-6	Cód. 6
	C-4-1	Cód. 1
<b>VENTA SECA-LO MONTERO</b>	C-4-3	Cód. 3
	C-5-1	Cód. 1
<b>VEREDA DE SAN GINÉS</b>	C-6-1	Cód. 1
	C-7-6	Cód. 6
<b>LOS BLASES</b>	C-7-1	Cód. 1
	C-8-6	Cód. 6
<b>REAL DE LA RODA</b>	C-8-1	Cód. 1

En el cuadro general de ensayos de laboratorio que se muestra en los gráficos BA-9498/9-10 se resumen los resultados obtenidos en las muestras analizadas.

#### 4.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este informe se recopilan los datos y se presentan nuestras conclusiones y recomendaciones relativas al estudio geotécnico realizado para el Proyecto de Acondicionamiento de Caminos Municipales, Convocatoria de Ayudas 2-2016, Submedida 4.3.3., Caminos Rurales, Fase III, por encargo de GETNISA.

Los trabajos han tenido por objeto conocer la naturaleza y características geotécnicas del terreno para afrontar las actuaciones de acondicionamiento y mejora de una serie de caminos rurales en los términos municipales de Cartagena y Los Alcázares (Murcia). Concretamente, en la siguiente tabla se muestran los caminos incluidos en este informe, así como la longitud de los mismos.

<b>CAMINO</b>	<b>T.M.</b>	<b>LONGITUD</b>
<b>VENTA SECA-LO MONTERO</b>	CARTAGENA	4.577
<b>CAÑAVATES-LOS MARINES</b>	CARTAGENA	1.916
<b>LOS SEVILLAS-LOS SIMONETES</b>	CARTAGENA	2.425
<b>VEREDA DE SAN GINÉS</b>	LOS ALCÁZARES	1.012
<b>LOS BLASES</b>	LOS ALCÁZARES	827
<b>REAL DE LA RODA</b>	LOS ALCÁZARES	1.369

La investigación, en cuanto a trabajos de campo, ha consistido en la realización de 8 calicatas mediante retroexcavadora.

En la siguiente tabla se indica la investigación que se ha realizado en cada uno de los caminos, así como la profundidad alcanzada por cada una de las calicatas realizadas.

<b>CAMINO</b>	<b>CALICATA</b>	<b>PROFUNDIDAD (m)</b>
<b>CAÑAVATES-LOS MARINES</b>	C-1	1.00
<b>LOS SEVILLAS-LOS SIMONETES</b>	C-2	0.30
	C-3	0.40
<b>VENTA SECA-LO MONTERO</b>	C-4	0.40
	C-5	0.60
<b>VEREDA DE SAN GINÉS</b>	C-6	0.50
<b>LOS BLASES</b>	C-7	0.50
<b>REAL DE LA RODA</b>	C-8	0.50

En los gráficos BA-9498/1-8 se han dibujado los cortes geológicos de las calicatas.

En la siguiente tabla se muestran los ensayos de laboratorio realizados en cada camino:

<b>CAMINO</b>	<b>CATAS/ MUESTRAS</b>	<b>ENSAYOS</b>
<b>CAÑAVATES-LOS MARINES</b>	C-1-6	Cód. 6
	C-1-1	Cód. 1
<b>LOS SEVILLAS-LOS SIMONETES</b>	C-2-1	Cód. 1
	C-3-6	Cód. 6
	C-4-1	Cód. 1
<b>VENTA SECA-LO MONTERO</b>	C-4-3	Cód. 3
	C-5-1	Cód. 1
<b>VEREDA DE SAN GINÉS</b>	C-6-1	Cód. 1
	C-7-6	Cód. 6
<b>LOS BLASES</b>	C-7-1	Cód. 1
	C-8-6	Cód. 6
<b>REAL DE LA RODA</b>	C-8-1	Cód. 1

A continuación se indican las prescripciones indicadas en el capítulo 512 (Suelos Estabilizados in situ) del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3, para determinar las características que debe cumplir un suelo para poder ser estabilizado con cal o cemento. Concretamente, en los caminos analizados, se pretende estabilizar con cemento.

Los materiales que se vayan a estabilizar in situ serán suelos de la traza u otros materiales locales que no contengan materia orgánica, sulfatos u otros compuestos químicos en cantidades perjudiciales (en especial para el fraguado, en el caso de que se emplee cemento) (PG-3 Cap. 512.2.4.1 Características generales).

**TABLA 512.1.b - GRANULOMETRÍA DEL SUELO EN LAS ESTABILIZACIONES CON CEMENTO**

TIPO DE SUELO ESTABILIZADO	CERNIDO ACUMULADO		
	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)		
	80	2	0,063
S-EST1 y S-EST2	100	> 20	< 50
S-EST3			< 35

**TABLA 512.2 - COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL SUELO**

CARACTERÍSTICAS	NORMA	UNIDAD	TIPO DE SUELO ESTABILIZADO		
			S-EST1	S-EST2	S-EST3
MATERIA ORGÁNICA (MO)	UNE 103204	% en masa	< 2	< 1	
SULFATOS SOLUBLES (S <sub>3</sub> )	UNE 103201 (*)	% en masa	< 0,7 %(**)		

(\*) EL CONTENIDO DE SULFATOS SOLUBLES SE PODRÁ DETERMINAR TAMBIÉN A TRAVÉS DE OTROS ENSAYOS DE MAYOR PRECISIÓN COMO EL DE DIFRACCIÓN POR RAYOS X U OTROS CONVENIENTEMENTE JUSTIFICADOS.

(\*\*) LA UTILIZACIÓN DE SUELOS CON SULFATOS SOLUBLES PUEDE DAR LUGAR A PROBLEMAS DE HINCHAMIENTO POR LA FORMACIÓN DE ETRINGITAS Y OTROS COMPUESTOS. POR ELLO, LA REALIZACIÓN DE ESTABILIZACIONES DE SUELOS CON CONTENIDOS DE SULFATOS SOLUBLES IGUALES O SUPERIORES A SIETE DÉCIMAS PORCENTUALES ( $\geq 0,7\%$ ) EN MASA, REQUERIRÁ LA REALIZACIÓN DE UN ESTUDIO ESPECÍFICO, DE APTITUD DE USO, APROBADO POR EL DIRECTOR DE LAS OBRAS, CONFORME A LO INDICADO EN EL EPIGRAFE 512.3.3.3 DE ESTE ARTÍCULO.

**TABLA 512.3.b - PLASTICIDAD DEL SUELO EN LAS ESTABILIZACIONES  
CON CEMENTO**

CARACTERÍSTICAS	NORMA	TIPO DE SUELO ESTABILIZADO		
		S-EST1	S-EST2	S-EST3
LÍMITE LÍQUIDO (LL)	UNE 103103		≤ 40	
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (IP)	UNE 103103 UNE 103104		≤ 15	

Si el suelo a estabilizar presentara hinchamiento en el ensayo de hinchamiento libre, deberá evaluarse también esta característica en el suelo estabilizado, que deberá cumplir lo indicado en el apartado 512.3 de este artículo, que se indica en la tabla 512.5. del PG-3 (PG-3 Cap. 512.2.4.5. Hinchamiento libre).

Si el suelo a estabilizar presentara asiento en el ensayo de colapso, deberá evaluarse también esta característica en el suelo estabilizado, que deberá cumplir lo indicado en el apartado 512.3 de este artículo, que se indica en la tabla 512.5. del PG-3 (PG-3 Cap. 512.2.4.6. Asiento en ensayo de colapso).

**TABLA 512.5 - VALORES ADMISIBLES DE HINCHAMIENTO LIBRE Y COLAPSO DE SUELOS ESTABILIZADOS PARA LA FORMACIÓN DE RELLENOS TIPO TERRAPLÉN**

ZONA DEL RELLENO	POTENCIAL PORCENTUAL DE COLAPSO (norma UNE 103406) %	HINCHAMIENTO LIBRE (norma UNE 103601) %
CIMIENTO	< 0,5	< 1,5
NÚCLEO	< 0,5	< 1,5
ESPALDONES		
CORONACIÓN		

El agua deberá cumplir las prescripciones de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE (PG-3 Cap. 512.2.5 Agua).

A la luz de los resultados obtenidos en las muestras analizadas se pueden establecer dos grupos de caminos, en función de si el suelo reconocido en las calicatas realizadas es, o no, adecuado para proceder a su estabilización in situ con cemento.

*A) Suelo estabilizado in situ con cemento.*

En el caso de los caminos Cañavates-Los Marines, Los Sevillas-Los Simonetes y Venta Seca-Lo Montero los resultados obtenidos en los análisis realizados permiten deducir que el suelo cumple las características para poder ser estabilizado in situ con cemento.

*B) Suelo no estabilizado in situ.*

En caso del camino Vereda de San Ginés, los ensayos de laboratorio muestran valores altos del Límite Líquido (38,12) y el Índice de Plasticidad (18,85), por lo que se trata de un suelo no adecuado para ser estabilizado in situ.

En este caso, a nuestro juicio, lo más adecuado sería realizar un aporte de zahorra artificial, que será estabilizada.

Los ensayos realizados sobre las muestras obtenidas en el camino Real del Algar (La Roda) muestran valores muy elevados de ión sulfato (6491,8 mg/Kg), así como de Límite Líquido (39,12 y 38,63) y de Índice de Plasticidad (19,68 y 19,78).

Por lo tanto, igual que en caso anterior, se trata de un suelo no apto para ser estabilizado in situ. Se propone aportar 25 cm de zahorra artificial y 5 cm de aglomerado.

En el camino de Los Blases, el resultado de contenido en ión sulfato es muy elevado (5.289,9 mg/Kg), así como los valores de Límite Líquido (33,76 y 38,19) e Índice de Plasticidad (14,98 y 18,90), por lo que se puede clasificar como un suelo no adecuado para ser estabilizado in situ.

En esta situación se propone aportar zahorra artificial y estabilizar.

Con todo lo expuesto en este informe, el técnico que lo suscribe cree haber abordado el objetivo del mismo, consistente en conocer la naturaleza y características geotécnicas del terreno para afrontar las actuaciones de acondicionamiento y mejora de seis caminos rurales, Venta Seca-Lo Montero, Cañavates-Los Marines y Los Sevillas-Los Simonetes, en el término municipal de Cartagena, Vereda de San Ginés, Los Blases y Real del Algar (La Roda), en el término municipal de Los Alcázares (Murcia).

*Murcia, 23 de julio de 2018*



Fdo. Jacinto Sánchez Urios  
Director Técnico/Geólogo  
Nº de Colegiado: 955



# ANEXOS

C.I.F. B-30507370



Informes técnicos, s.l.

### ACTA DE CALICATA

Cliente: GETNISA	Escala del Sondeo: 1:10
Obra: Cañavetes - Los Marines, T.M. Cartagena (Murcia) nº Gráfico: BA-9498/2	
Método: Excavación mediante retroexcavadora	Nº Sondeo: C-1
Nº Registro: 6616/1	Geólogo: Jacinto Sánchez
Cota (p.c.):	Fecha finalización: 12-06-2018

Escala 1:10	Cota	Potencia	Muestra	Nivel freático	Estratigrafía	Descripción
1	-08	0.08				Aglomerado.
	-15	0.07				Relleno de grava y arena marrón.
	-1.00	0.85				Arcilla marrón, con bastante arena y grava.

Murcia, 9 de julio de 2018.

Queda prohibida la reproducción parcial o total de este acta sin autorización expresa del laboratorio. Los resultados que se indican en este acta se refieren únicamente a los objetos sometidos a ensayo.

Jefe de Área:

Almudena Sánchez Sánchez

Director Técnico:

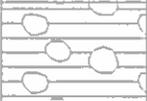
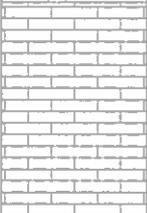
Jacinto Sánchez Urios

C/ San José, nº16 - 1ºB - 30009 - Murcia - Telf. y Fax 968 28 41 94 - e.mail: [info@basaltoit.com](mailto:info@basaltoit.com) - [www.basaltoit.com](http://www.basaltoit.com)

Laboratorio de Ensayos para el Control de Calidad en la Edificación (L.E.C.C.E.) habilitado según el RD 410/2010 en el área de ensayos de geotécnica (GT)

## ACTA DE CALICATA

Cliente: GETNISA	Escala del Sondeo: 1:5
Obra: Los Sevillas-Los Simonetes, T.M. Cartagena (Murcia)	Murcia Gráfico: BA-9498/3
Método: Excavación mediante retroexcavadora	Nº Sondeo: C-2
Nº Registro: 6616/2	Geólogo: Jacinto Sánchez
Cota (p.c.):	Fecha finalización: 12-06-2018

Escala 1:5	Cota	Potencia	Muestra	Nivel freático	Estratigrafía	Descripción
	-08	0.08				Aglomerado.
	-15	0.07				Relleno de grava y arena marrón.
	-30	0.15				Costrón carbonatado marrón.

Murcia, 9 de julio de 2018.

C.I.F. B-30507370

Queda prohibida la reproducción parcial o total de este acta sin autorización expresa del laboratorio. Los resultados que se indican en este acta se refieren únicamente a los objetos sometidos a ensayo.

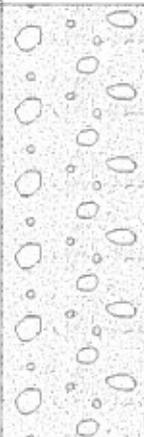
Jefe de Área:  Almudena Sánchez Sánchez	Director Técnico:  Jacinto Sánchez Urios
--	---



Informes técnicos, s.l.

### ACTA DE CALICATA

Cliente: GETNISA	Escala del Sondeo: 1:5
Obra: Los Sevillas-Los Simonetes, T.M. Cartagena (Murcia)	Nº Gráfico: BA-9498/4
Método: Excavación mediante retroexcavadora	Nº Sondeo: C-3
Nº Registro: 6616/3	Geólogo: Jacinto Sánchez
Cota (p.c.):	Fecha finalización: 12-06-2018

Escala 1:5	Cota	Potencia	Muestra	Nivel freático	Estratigrafía	Descripción
		0.40				Grava arenosa, con algo de arcilla, marrón rojizo.

Murcia, 9 de julio de 2018.

Queda prohibida la reproducción parcial o total de este acta sin autorización expresa del laboratorio. Los resultados que se indican en este acta se refieren únicamente a los objetos sometidos a ensayo.

Jefe de Área:

Almudena Sánchez Sánchez

Director Técnico:

Jacinto Sánchez Urios

C/ San José, nº16 - 1ºB - 30009 - Murcia - Telf. y Fax 968 28 41 94 - e.mail: [Info@basaltoit.com](mailto:Info@basaltoit.com) - [www.basaltoit.com](http://www.basaltoit.com)

Laboratorio de Ensayos para el Control de Calidad en la Edificación (L.E.C.C.E.) habilitado según el RD 410/2010 en el área de ensayos de geotécnica (GT)



Informes técnicos, s.l.

### ACTA DE CALICATA

Cliente: GETNISA	Escala del Sondeo: 1:5
Obra: Venta Seca-Lo Montero, T.M. Cartagena (Murcia)	Nº Gráfico: BA-9498/5
Método: Excavación mediante retroexcavadora	Nº Sondeo: C-4
Nº Registro: 6616/4	Geólogo: Jacinto Sánchez
Cota (p.c.):	Fecha finalización: 12-06-2018

Escala 1:5	Cota	Potencia	Muestra	Nivel freático	Estratigrafía	Descripción
	-07	0.07				Aglomerado.
	-12	0.05				Relleno de grava y arcilla marrón.
	-40	0.28				Grava arcillosa marrón rojizo, con algo a bastante arena.

Murcia, 9 de julio de 2018.

Queda prohibida la reproducción parcial o total de este acta sin autorización expresa del laboratorio. Los resultados que se indican en este acta se refieren únicamente a los objetos sometidos a ensayo.

Jefe de Área:

Almudena Sánchez Sánchez

Director Técnico:

Jacinto Sánchez Urios

C/ San José, nº16 - 1ºB - 30009 - Murcia - Telf. y Fax 968 28 41 94 - e.mail: [info@basaltoit.com](mailto:info@basaltoit.com) - [www.basaltoit.com](http://www.basaltoit.com)

Laboratorio de Ensayos para el Control de Calidad en la Edificación (L.E.C.C.E.) habilitado según el RD 410/2010 en el área de ensayos de geotécnica (GT)



Informes técnicos, s.l.

### ACTA DE CALICATA

Cliente: GETNISA	Escala del Sondeo: 1:5
Obra: Venta Seca-Lo Montero, T.M. Cartagena (Murcia)	Nº Gráfico: BA-9498/6
Método: Excavación mediante retroexcavadora	Nº Sondeo: C-5
Nº Registro: 6616/5	Geólogo: Jacinto Sánchez
Cota (p.c.):	Fecha finalización: 12-06-2018

Escala 1:5	Cota	Potencia	Muestra	Nivel freático	Estratigrafía	Descripción
	-08	0.08				Aglomerado.
	-30	0.22				Relleno de grava y arcilla marrón.
	-60	0.30				Grava arenosa marrón.

Murcia, 9 de julio de 2018.

Queda prohibida la reproducción parcial o total de este acta sin autorización expresa del laboratorio. Los resultados que se indican en este acta se refieren únicamente a los objetos sometidos a ensayo.

Jefe de Área:

Almudena Sánchez Sánchez

Director Técnico:

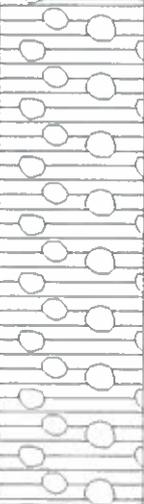
Jacinto Sánchez Urios

C/ San José, nº16 - 1ºB - 30009 - Murcia - Telf. y Fax 968 28 41 94 - e.mail: [Info@basaltoit.com](mailto:Info@basaltoit.com) - [www.basaltoit.com](http://www.basaltoit.com)

Laboratorio de Ensayos para el Control de Calidad en la Edificación (L.E.C.C.E.) habilitado según el RD 410/2010 en el área de ensayos de geotécnica (GT)

## ACTA DE CALICATA

Cliente: GETNISA	Escala del Sondeo: 1:5
Obra: Vereda de San Ginés, T.M. Los Alcázares(Murcia)	Nº Gráfico: BA-9498/7
Método: Excavación mediante retroexcavadora	Nº Sondeo: C-6
Nº Registro: 6616/6	Geólogo: Jacinto Sánchez
Cota (p.c.):	Fecha finalización: 12-06-2018

Escala 1:5	Cota	Potencia	Muestra	Nivel freático	Estratigrafía	Descripción
	-35	0.35				Relleno de grava y arcilla marrón.
	-50	0.15				Arcilla marrón rojizo, con algo de grava..

Murcia, 9 de julio de 2018.

Queda prohibida la reproducción parcial o total de este acta sin autorización expresa del laboratorio. Los resultados que se indican en este acta se refieren únicamente a los objetos sometidos a ensayo.

Jefe de Área:  Almudena Sánchez Sánchez	Director Técnico:  Jacinto Sánchez Urios
--	---



Informes técnicos, s.l.

### ACTA DE CALICATA

Cliente: GETNISA	Escala del Sondeo: 1:5
Obra: Los Blases, T.M. Los Alcázares (Murcia)	Nº Gráfico: BA-9498/8
Método: Excavación mediante retroexcavadora	Nº Sondeo: C-7
Nº Registro: 6616/7	Geólogo: Jacinto Sánchez
Cota (p.c.):	Fecha finalización: 12-06-2018

Escala 1:5	Cota	Potencia	Muestra	Nivel freático	Estratigrafía	Descripción
	-13	0.13				Relleno de grava y arcilla marrón.
	-20	0.07				Suelo arcilloso marrón.
	-50	0.30				Arcilla marrón rojizo, con algo de grava.

Murcia, 9 de julio de 2018.

Queda prohibida la reproducción parcial o total de esta acta sin autorización expresa del laboratorio. Los resultados que se indican en este acta se refieren únicamente a los objetos sometidos a ensayo.

Jefe de Área:

Almudena Sánchez Sánchez

Director Técnico:

Jacinto Sánchez Urios

C/ San José, nº16 - 1ºB - 30009 - Murcia - Telf. y Fax 968 28 41 94 - e.mail: [Info@basaltoit.com](mailto:Info@basaltoit.com) - [www.basaltoit.com](http://www.basaltoit.com)

Laboratorio de Ensayos para el Control de Calidad en la Edificación (L.E.C.C.E.) habilitado según el RD 410/2010 en el área de ensayos de geotécnica (GT)



Informes técnicos, s.l.

### ACTA DE CALICATA

Cliente: GETNISA	Escala del Sondeo: 1:5
Obra: Real de la Roda, T.M. Los Alcázares (Murcia)	Nº Gráfico: BA-9498/9
Método: Excavación mediante retroexcavadora	Nº Sondeo: C-8
Nº Registro: 6616/8	Geólogo: Jacinto Sánchez
Cota (p.c.):	Fecha finalización: 12-06-2018

Escala 1:5	Cota	Potencia	Muestra	Nivel freático	Estratigrafía	Descripción
	-10	0.10				Relleno de grava y arcilla marrón, con restos de plásticos.
		0.40				Arcilla marrón rojizo, con algo de grava.
	-50					

Murcia, 9 de julio de 2018.

Queda prohibida la reproducción parcial o total de este acta sin autorización expresa del laboratorio. Los resultados que se indican en este acta se refieren únicamente a los objetos sometidos a ensayo.

Jefe de Área:

Almudena Sánchez Sánchez

Director Técnico:

Jacinto Sánchez Urios

C/ San José, nº16 - 1ºB - 30009 - Murcia - Telf. y Fax 968 28 41 94 - e.mail: [info@basaltoit.com](mailto:info@basaltoit.com) - [www.basaltoit.com](http://www.basaltoit.com)

Laboratorio de Ensayos para el Control de Calidad en la Edificación (L.E.C.C.E.) habilitado según el RD 410/2010 en el área de ensayos de geotécnica (GT)



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
CLAMANECA, Parcela 22, Nave B9, P.I. Oeste,  
30169 San Ginés, Murcia  
Tlf: 868080520 - Email: ingeolab@ingeolab.es  
- <http://www.ingeolab.es>

Obra

Nº Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C/ Paralela San José, 8, 30010, Murcia

Cliente

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L. C/ Paralela San José, 8, 30010,  
Murcia

BA-9498/9  
Página 1 de 2  
Fecha: 09/07/2018

# RESUMEN DE RESULTADOS

## BA-9498

BA-9498

Muestra	Cota	%Ret. 5mm	%Ret. 2mm	%Pasa 0.08mm	L.Líquido	L. Plástico	I. Plasticidad	Clasificación USCS	PROCTOR N.º Densidad Óptima (g/cm³)	PROCTOR N.º Humedad Óptima (%)	PROCTOR N.º Densidad Óptima (g/cm³)	PROCTOR N.º Humedad Óptima (%)	Índice C.B.R. (95%)	Índice C.B.R. (98%)	Índice C.B.R. (100%)	Hinchamiento Libre (%)	Índice de colapso	Materia Orgánica (%)	Comentario en los informes finales	
C-1-6 (Cañales-Los Muelles)	0.08-0.15	32.98	39.22	26.15	31.42	24.51	6.91	SM: Arena limosa con grava;	1.818	11.4	---	---	---	---	---	0.00	0.00	0.32	480.3	
C-1-1 (Cañales-Los Muelles)	0.15-1.00	11.63	17.43	36.16	31.25	24.04	7.21	SM: Arena limosa;	---	---	1.868	10.2	4	4	5	---	---	---	---	---
C-2-1 (Los Sevilla-Los Simonetes)	0.15-0.30	37.11	49.81	18.35	No obtenible	No plástico	No plástico	SM: Arena limosa con grava;	---	---	2.031	8.0	18	34	67	---	---	---	---	---
C-3-6 (Los Sevilla-Los Simonetes)	0.00-0.40	51.40	57.88	21.86	28.39	19.81	8.58	GC: Grava arcillosa con arena;	1.624	12.0	---	---	---	---	---	1.20	0.00	0.24	304.9	
C-4-1 (Venta seca - LO Montero)	0.12-0.35	13.67	22.51	43.08	24.56	16.21	8.35	SC: Arena arcillosa;	---	---	2.145	7.2	6	15	25	---	---	---	---	---
C-4-3 (Venta seca - LO Montero)	0.00-0.07	41.51	48.67	23.82	22.42	17.26	5.16	GC: Grava arcillo-arenosa con arena;	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0.48	1.531.5	
C-5-1 (Venta seca - LO Montero)	0.30-0.60	19.12	29.95	28.53	No obtenible	No plástico	No plástico	SM: Arena limosa con grava;	---	---	2.210	5.4	7	15	29	---	---	---	---	---
C-6-1 Saco 2 (Vereda de San Ginés)	0.35-0.50	18.01	21.50	65.67	38.12	19.27	18.85	CL: Arcilla magra gravosa con arena;	---	---	1.831	9.2	3	3	4	---	---	---	---	---
C-7-6 (Los Blases)	0.20-0.50	16.49	19.76	63.47	33.76	18.78	14.98	CL: Arcilla arenosa con grava;	1.666	13.7	---	---	---	---	---	0.70	0.00	0.33	5.289.9	
C-7-1 (Los Blases)	0.00-0.20	0.00	0.00	88.00	38.19	19.29	18.90	CL: Arcilla magra;	---	---	1.821	14.3	3	4	7	---	---	---	---	---



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/ Amanecer, Parcela 22, Nave B9, Pl. Oeste,  
30169 San Ginés, Murcia  
Tlf: 868080520 - Email: [ingeolab@ingeolab.es](mailto:ingeolab@ingeolab.es)  
- <http://www.ingeolab.es>

BA-9498/10  
Página 2 de 2  
Fecha: 09/07/2018

Obra

Nº Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C/ Paralela San José, 8. 30010. Murcia

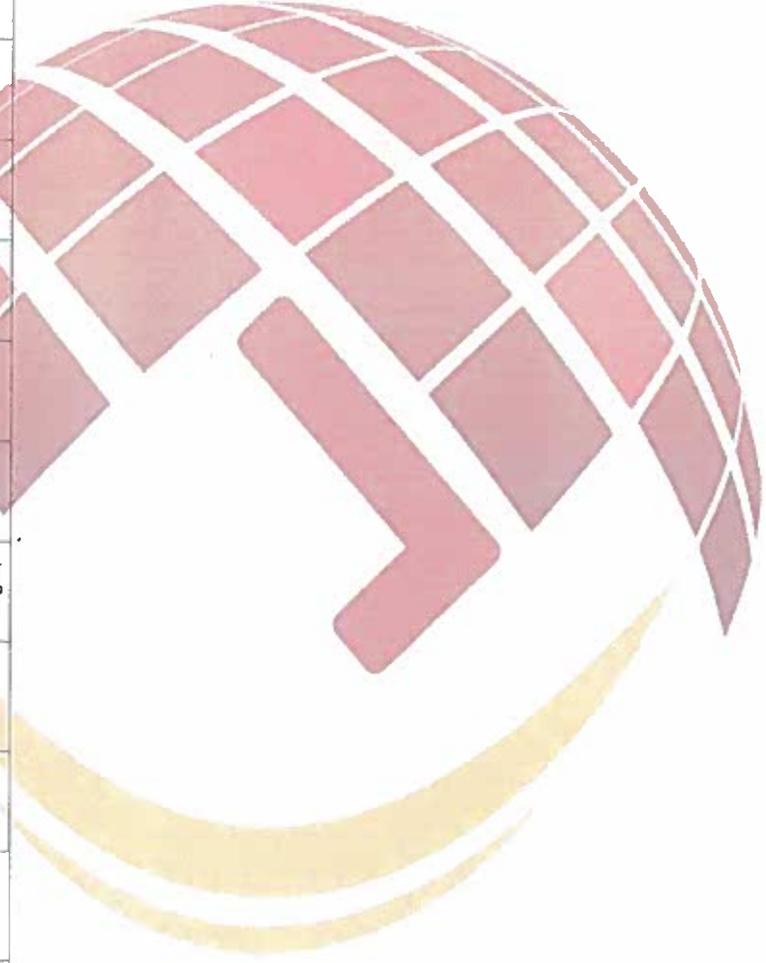
Cliente

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L. C/ Paralela San José, 8. 30010.  
Murcia

# RESUMEN DE RESULTADOS

## BA-9498

Muestra	Cola	%Ret. 5mm	%Ret. 2mm	%Pasa 0,08mm	L. Plástico	I. Plasticidad	Clasificación USCS	PROCTOR N: Densidad Óptima (g/cm <sup>3</sup> )	PROCTOR H: Humedad Óptima (%)	PROCTOR S: Densidad Óptima (g/cm <sup>3</sup> )	PROCTOR M: Humedad Óptima (%)	Indice C.B.R. (95%)	Indice C.B.R. (100%)	Incremento Líquido (%)	Indice de colapso	Materia Orgánica (%)	Comentarios en los resultados (opcional)
C-8-6 (Real de la Roda)	0.00 - 0.10	2.78	3.20	85.69	19.44	19.68	CL: Arcilla magra;	1.640	15.3	---	---	---	---	0.84	0.00	0.38	6.491.8
C-8-1 (Real de la Roda)	0.10-0.50	0.00	0.09	98.03	18.85	19.78	CL: Arcilla magra;	---	---	1.860	11.3	2	3	---	---	---	---





**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/Amanecer, Parcela 22. Nave B9. P.I. Oeste.  
30169 San Ginés. Murcia  
Tlf: 868080520 - Email: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

Acta Nº	Acta de Obra Nº	Nº Albaran	Fecha de Acta
2018/4245	647	3878-1	BA-9498/11 09/07/2018

**Obra**

Nº Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C/ Paralela San José, 8 Murcia

**Cilente**

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C/ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

# ACTA DE RESULTADOS

**Datos de los ensayos**

GT-0010 - Ensayo de identificación de suelos. (Preparación de muestra. Granimetría de suelos por tamizado. Límites de Atterberg. Determinación de humedad mediante secado en estufa) S/UNE 103100:1995, UNE 103101:1995, UNE 103103:1994, UNE 103104:1993.

**Datos de la muestra**

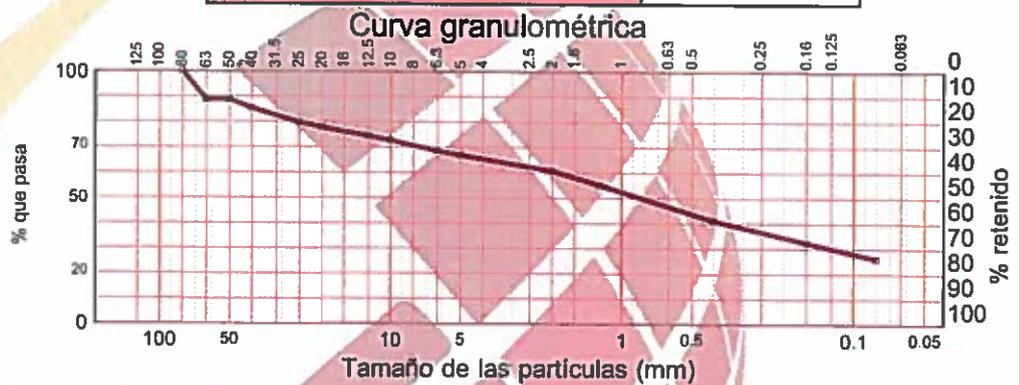
Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	Nº de Muestra
BA-9498	12/06/2018	04/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3366

Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-1-6 (Cañavates-Los Marines) Cota: 0.08-0.15

Tamiz (mm)	Pasa (%)
80	100.00
63	88.84
50	88.84
40	85.35
25	79.87
20	77.82
12.5	74.53
10	72.75
6.3	68.68
5	67.02
2	60.78
1.25	55.14
0.4	40.94
0.16	32.51
0.08	26.15

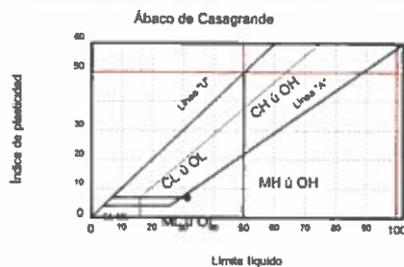
Método de análisis: Lavado y tamizado



Tara + Suelo + Agua	TSA
Tara + Suelo	TS
Tara	T
Humedad natural	(TSA-TS)/(T-T)

Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487		
Bloques	Más de 300 mm.	0.00%
Cantos	De 75 a 300 mm.	3.28%
Gravas (30.22%)	gruesas De 19 a 75 mm.	19.34%
	finas De 4.75 a 19 mm.	10.88%
Arenas (41.96%)	gruesas De 2 a 4.75 mm.	5.72%
	medias De 0.425 a 2 mm.	19.42%
	finas De 0.075 a 0.425 mm.	16.84%
Limos y arcillas	Menos de 0.075 mm.	24.52%

Límite líquido	31.42
Límite plástico	24.51
Índice de plasticidad	6.91



Coefficiente de uniformidad	$C_u = D_{60}/D_{10}$	6.41
Coefficiente de concavidad	$C_c = (D_{30})^2 / (D_{10} \cdot D_{60})$	1.40

Clasificación USCS S/ASTM D2487	
SM : Arena limosa con grava	

- Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio
- La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.
- Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

Responsable de Área

Borja Cánovas de León

Copias enviadas a:

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

Vº Bº Director Técnico

Angel Molina Garcia

Ingeolab Calidad en Obra, S.L. - CIF B73954892 - Registro Mercantil de Murcia Tomo 3235. Folio 34. Hoja MU-92100. Inscripción 1ª

Ingeolab Ingenieros



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/Amanecer, Parcela 22. Nave B9. Pl. Oeste.  
30169 San Ginés. Murcia  
Tlf: 868080520 - Email: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

Acta Nº	Acta de Obra Nº	Nº Albaran	Fecha de Acta
2018/4246	648	3878-1	09/07/2018

**Obra**

Nº Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C/ Paralela San José, 8 Murcia

**Ciente**

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C/ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

# ACTA DE RESULTADOS

Página 1 de 1

**Datos de los ensayos**

GT-0019 - Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico. S/UNE 103204:1993

**Datos de la muestra**

Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	Nº de Muestra
BA-9498	12/06/2018	04/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3366
Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo					
Muestra: C-1-6 (Cafavates-Los Marines) Cota: 0.08-0 15					

Ensayo GT-0019 - DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA DE UN SUELO S/UNE 103204:1993				
Ensayo			Determinación 1	Determinación 2
Peso de la muestra de suelo	gr	M	0.2501	0.2546
Factor normalidad permanganato		f	0.9918	0.9918
Volumen de permanganato gastado	cm <sup>3</sup>	C <sub>1</sub>	0.8	0.8
Materia orgánica	%	MO <sub>1</sub>	0.33	0.32
Contenido en materia orgánica en la muestra	%	MO	0.32	

- 1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.
- 2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- 3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L
- 4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

Responsable de Área

Borja Cánovas de León

Copias enviadas a:

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

Vº Bº Director Técnico

Ángel Molina García



**ingeolab**  
Ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/Amanecer, Parcela 22. Nave B9. P.I. Oeste.  
30169 San Ginés. Murcia  
Tlf: 868080520 - EMail: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

Acta N°	Acta de Obra N°	N° Albaran	Fecha de Acta
2018/4247	649	3878-1	BA-545013 09/07/2018

**Obra**

N° Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C\ Paralela San José, 8 Murcia

**Ciliente**

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C\ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

# ACTA DE RESULTADOS

Página 1 de 1

**Datos de los ensayos**

GT-0012 - Determinación del contenido en ión sulfato S/UNE 83963:2008 - Erratum 2011

**Datos de la muestra**

Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	N° de Muestra
BA-9498	12/06/2018	04/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3366

Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-1-6 (Cañavates-Los Marines) Cota: 0.08-0.15

**Ensayo GT-0012 - CONTENIDO ION SULFATO S/UNE 83963:2008 - Erratum 2011**

Ensayo		Determinación 1	Determinación 2
Masa de la muestra de suelo (M)	g	50.0055	50.0012
Masa del crisol (m <sub>3</sub> )	g	28.6554	27.1912
Masa del crisol + precipitado de bario (m <sub>4</sub> )	g	28.7139	27.2494
Masa del crisol de sulfato de bario (m=m <sub>3</sub> -m <sub>4</sub> )	g	0.0585	0.0582
Contenido en ión sulfato - SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> = 411600 * (m/M)	mg/kg	481.5	479.1
Contenido en ión sulfato - SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (Medio)	mg/kg	<b>480.3</b>	

Ingeolab Calidad en Obra, S.L. - CIF B73954992 - Registro Mercantil de Murcia Tomo 3235 - Folio 34 - Hoja MU-92100 - Inscripción 1ª

Ingeolab Ingenieros

- 1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.
- 2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- 3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.
- 4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

**Responsable de Área**

Borja Cánovas de León

**Copias enviadas a:**

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

**Vº Bº Director Técnico**

Ángel Molina García



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/Amanecer, Parcela 22. Nave B9. Pl. Oeste.  
30169 San Ginés. Murcia  
Tlf: 868080520 - EMail: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

Acta Nº	Acta de Obra Nº	Nº Albaran	Fecha de Acta
2018/4248	650	3878-1	BA-5450/14 09/07/2018

Obra

Nº Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C/ Paralela San José, 8 Murcia

Cliente

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C/ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

# ACTA DE RESULTADOS

Página 1 de 2

## Datos de los ensayos

VS-0054 - Ensayo de Proctor Normal S/UNE 103500:1994

## Datos de la muestra

Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	Nº de Muestra
BA-9498	12/06/2018	04/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3366
Recogida en: Entregado por petitionerario en nuestras instalaciones - Material: Suelo					
Muestra: C-1-6 (Cañavates-Los Marines) Cota: 0.08-0.15					

## Ensayo VS-0054 - PROCTOR NORMAL S/UNE 103500:1994

### ENSAYO

Capacidad del molde	cm <sup>3</sup>	1000			
Compactación		AUTOMÁTICA			

### HUMEDAD

Punto número		1	2	3	4	5
Tara + Suelo + Agua	gr	1223.8	1199.7	950.5	946.4	1367.4
Tara + Suelo	gr	1132.6	1143.0	911.9	904.3	1265.6
Tara	gr	446.8	512.9	529.7	528.4	441.2
Suelo	gr	685.8	630.1	382.2	375.9	824.4
Agua	gr	91.2	56.7	38.6	42.1	101.8
Humedad	%	13.3	9.0	10.1	11.2	12.3

### DENSIDAD

	g - %	10	6	7	8	9
Agua añadida						
Molde + Suelo + Agua	gr	6709	6622	6715	6767	6769
Molde	gr	4746	4746	4746	4746	4746
Suelo + Agua	gr	1963.0	1876.0	1969.0	2021.0	2023.0
Suelo	gr	1732.6	1721.1	1788.4	1817.4	1800.6
Densidad	gr/cm <sup>3</sup>	1.733	1.721	1.788	1.817	1.801

Densidad máxima **1.818g/cm<sup>3</sup>**

Humedad óptima **11.4%**

- (1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.  
 (2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.  
 (3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obras, S.L.  
 (4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

Responsable de Área

Borja Cánovas de León

Copias enviadas a:

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

Vº Bº Director Técnico

Ángel Molina García



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/ Amanecer, Parcela 22, Nave B9, P.I. Oeste.  
30169 San Glnés, Murcia  
Tlf: 868080520 - Email: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

Acta Nº	Acta de Obra Nº	Nº Albaran	Fecha de Acta
2018/4248	650	3878-1	BA-9498/15 09/07/2018

**Obra**

Nº Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C/ Paralela San José, 8 Murcia

**Cliente**

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C/ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

# ACTA DE RESULTADOS

**Datos de los ensayos**

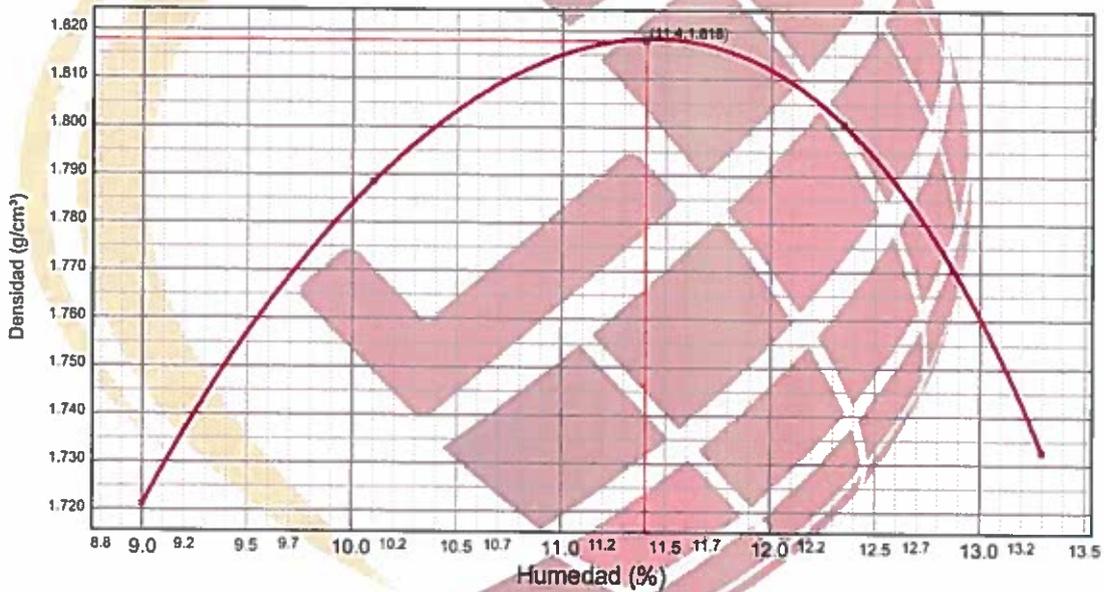
VS-0054 - Ensayo de Proctor Normal SI/UNE 103500:1994

**Datos de la muestra**

Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	Nº de Muestra
BA-9498	12/06/2018	04/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	2018/3366

Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-1-6 (Cañavates-Los Marines) Cota: 0 08-0.15



Ingeolab Calidad en Obra, S.L. - CIF B72954952 - Registro Mercantil de Murcia Tomo 3235, Fól. 34, Hoja M.U.92100, Inscripción 1ª

Ingeolab Ingenieros

- 1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.
- 2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- 3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.
- 4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

**Responsable de Área**

Borja Cánovas de León

**Copias enviadas a:**

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

**Vº Bº Director Técnico**

Angel Molina Garcia



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/ Amanecer, Parcela 22. Nave B9. Pl. Oeste.  
30169 San Glnés. Murcia  
Tlf: 868080520 - EMail: Ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.Ingeolab.es -

Acta Nº	Acta de Obra Nº	Nº Albaran	Fecha de Acta
2018/4249	651	3878-1	09/07/2018

**Obra**

Nº Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C/ Paralela San José, 8 Murcia

**Cliente**

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C/ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

# ACTA DE RESULTADOS

Página 1 de 2

**Datos de los ensayos**

GT-0029 - Ensayo de hinchamiento libre en edómetro. S/UNE 103602:1992

**Datos de la muestra**

Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	Nº de Muestra
BA-9498	12/06/2018	04/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3366

Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-1-6 (Cañavates-Los Marines) Cota: 0 08-0 15

## Ensayo GT-0029 - HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO S/UNE 103602:1992

### DIMENSIONES DE LA PROBETA

Díámetro	cm	5
Altura	cm	2.5
Area	cm <sup>2</sup>	19.635
Volumen	cm <sup>3</sup>	49.088

### PARAMETROS FISICOS

Densidad húmeda aparente inicial	gr/cm <sup>3</sup>	2.02
Densidad húmeda aparente final	gr/cm <sup>3</sup>	2.047
Densidad seca inicial	gr/cm <sup>3</sup>	1.820
Densidad seca final	gr/cm <sup>3</sup>	1.820
Densidad relativa de las partículas	gr/cm <sup>3</sup>	2.65
Humedad inicial	%	11.18
Humedad final	%	12.49

### LECTURAS HINCHAMIENTO LIBRE

Presión	Kp/cm <sup>2</sup>	0.10								
Tiempo (minutos)		0	0.5	5	15	30	60	120	300	1440
Lectura Final de Carga	mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0

- 1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.
- 2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- 3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.
- 4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

Responsable de Área

Borja Cánovas de León

Copias enviadas a:

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

Vº Bº Director Técnico

Ángel Molina García



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/Amanecer, Parcela 22. Nave B9. Pl. Oeste.  
30169 San Ginés. Murcia  
Tlf: 868080520 - EMail: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

Acta N°	Acta de Obra N°	N° Albaran	Fecha de Acta
2018/4249	651	3878-1	BA-5450/17 09/07/2018

**Obra**

N° Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C\ Paralela San José, 8 Murcia

**Cliente**

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C\ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

# ACTA DE RESULTADOS

**Datos de los ensayos**

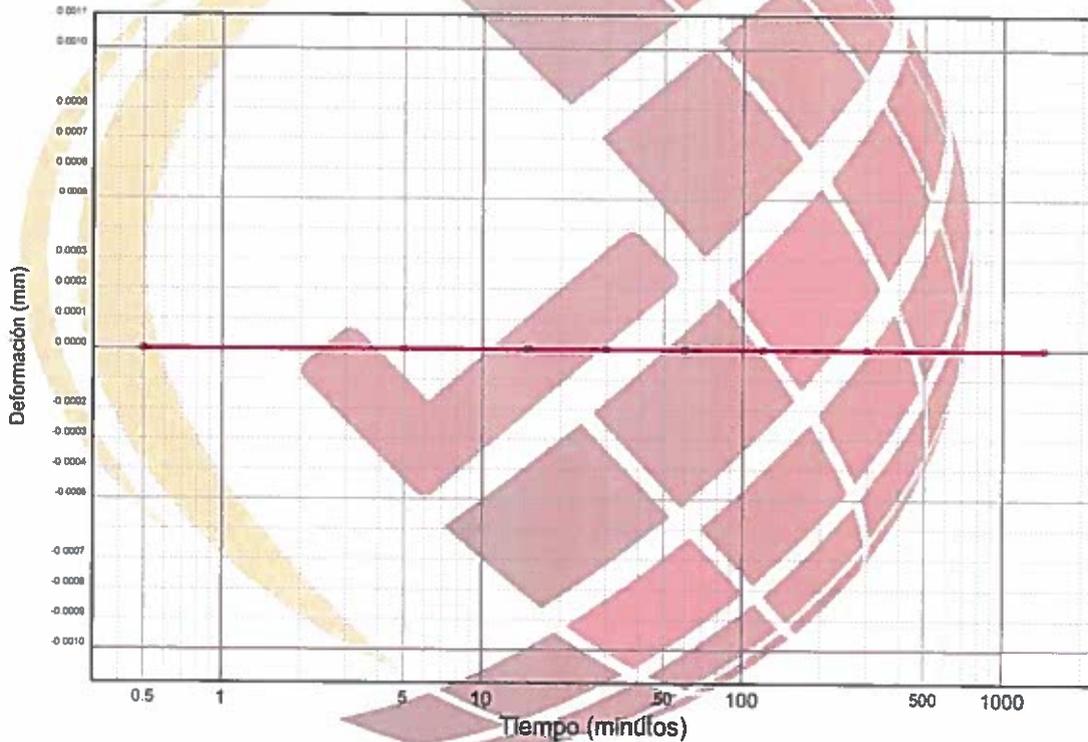
GT-0029 - Ensayo de hinchamiento libre en edómetro. S/UNE 103602:1992

**Datos de la muestra**

Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	N° de Muestra
BA-9498	12/06/2018	04/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3366

Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-1-6 (Cañavates-Los Marines) Cota: 0.08-0.15



Ingeolab Calidad en Obra, S.L - CIF B73954992 - Registro Mercantil de Murcia Tomo 3235, Folio 34, Hoja MU-92100, Inscripción 1ª

Ingeolab Ingenieros

- 1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.
- 2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- 3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.
- 4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

**Responsable de Área**

Borja Cánovas de León

**Copias enviadas a:**

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

**Vº Bº Director Técnico**

Angel Molina García



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/Amanecer, Parcela 22. Nave B9. Pl. Oeste.  
30169 San Ginés. Murcia  
Tlf. 868080520 - EMail: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

Acta Nº	Acta de Obra Nº	Nº Albaran	Fecha de Acta
2018/4250	652	3878-1	09/07/2018

**Obra**

Nº Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C/ Paralela San José, 8 Murcia

**Cliente**

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C/ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

# ACTA DE RESULTADOS

Página 1 de 1

**Datos de los ensayos**

GT-0021 - Ensayo de colapso en suelos S/NLT 254:1999, UNE 103406:2006

**Datos de la muestra**

Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	Nº de Muestra
BA-9498	12/06/2018	04/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3366

Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-1-6 (Cañavates-Los Marines) Cota: 0 08-0 15

Ensayo GT-0021 - ENSAYO DE COLAPSO EN SUELOS S/NLT 254:1999, UNE 103406:2006					
DIMENSIONES DE LA PROBETA					
Diámetro	cm	5			
Altura	cm	2.5			
Area	cm <sup>2</sup>	19.635			
Volumen	cm <sup>3</sup>	49.088			
PARAMETROS FISICOS					
Densidad húmeda aparente inicial	gr/cm <sup>3</sup>	2.024			
Densidad seca inicial	gr/cm <sup>3</sup>	1.820			
Densidad relativa de las partículas	gr/cm <sup>3</sup>	2.64			
Humedad inicial	%	11.19			
Humedad final	%	11.85			
PRECARGA SIN INUNNDAR					
Presión	kPA	5			
Fecha		05/07/2018	05/07/2018		
Hora		16:00	17:00		
Lectura	mm	0.00	0.00		
Lectura inicial antes de inundar (d <sub>0</sub> )	mm	0.00			
CARGA SIN INUNNDAR					
Presión Total	kPA	200			
Fecha		05/07/2018	05/07/2018	05/07/2018	
Hora		17:05	18:05	19:10	
Presión Parcial	kPA	50	50	100	
Lectura	mm	0.00	0.00	0.00	
Lectura en equilibrio con carga y sin inundar (d <sub>1</sub> )	mm	0.00			
COMPORTAMIENTO CON MUESTRA INUNNDADA					
Fecha		06/07/2018	09/07/2018		
Hora		18:30	13:30		
Lectura	mm	0.00	0.00		
Lectura en equilibrio con carga y después de inundar (d <sub>2</sub> )	mm	0.00			
RESULTADOS DE ENSAYO					
Indice de Colapso (I)	%	0.00			
Potencial porcentual de colapso (L <sub>c</sub> )	%	0.00			

- (1) Esta acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.  
 (2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.  
 (3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.  
 (4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

Responsable de Área

Borja Cánovas de León

Copias enviadas a:

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

Vº Bº Director Técnico

Ángel Molina García



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/Amanecer, Parcela 22. Nave B9, Pl. Oeste.  
30169 San Ginés, Murcia  
Tlf: 868080520 - EMail: Ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

Acta Nº	Acta de Obra Nº	Nº Albaran	Fecha de Acta
2018/4251	653	3878-2	BA-9498/19 09/07/2018

**Obra**

Nº Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C/ Paralela San José, 8 Murcia

**Cliente**

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C/ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

# ACTA DE RESULTADOS

**Datos de los ensayos**

GT-0010 - Ensayo de identificación de suelos. (Preparación de muestra. Granimetría de suelos por tamizado. Límites de Atterberg. Determinación de humedad mediante secado en estufa) S/UNE 103100:1995, UNE 103101:1995, UNE 103103:1994, UNE 103104:1993.

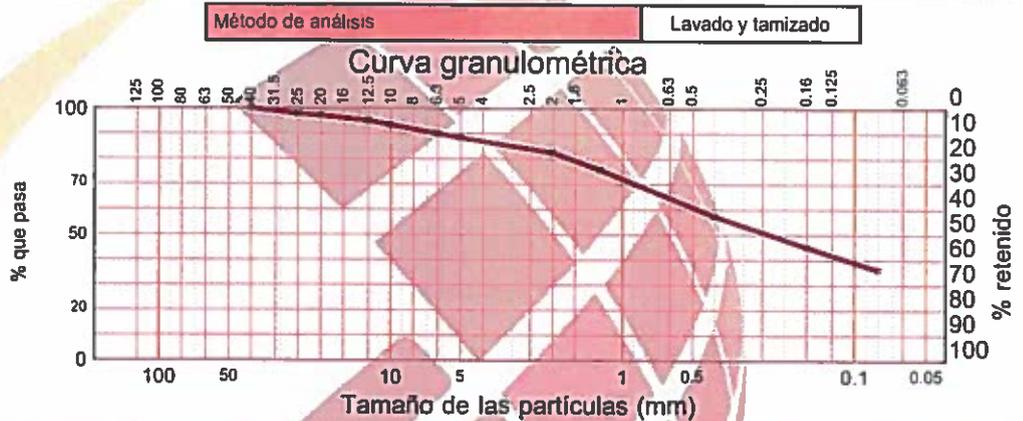
**Datos de la muestra**

Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	Nº de Muestra
BA-9498	12/06/2018	04/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3367

Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-1-1 (Cañavates-Los Marinos) Cota: 0.15-1.00

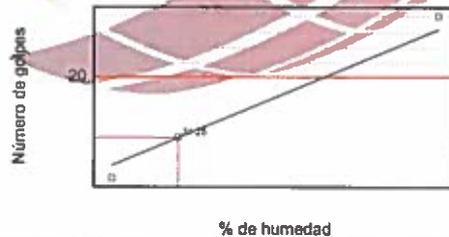
Tamiz (mm)	Pasa (%)
40	100.00
25	97.82
20	97.09
12.5	95.13
10	93.41
6.3	90.09
5	88.37
2	82.57
1.25	75.80
0.4	57.39
0.16	45.23
0.08	36.16



Tara + Suelo + Agua	TSA
Tara + Suelo	TS
Tara	T
Humedad natural	(TSA-TS)/(TS-T)

Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487		
Bloques	Más de 300 mm.	0.00%
Cantos	De 75 a 300 mm.	0.00%
Gravas (12.12%)	gruesas De 19 a 75 mm.	3.18%
	finas De 4.75 a 19 mm.	8.94%
Arenas (53.99%)	gruesas De 2 a 4.75 mm.	5.31%
	medias De 0.425 a 2 mm.	24.64%
	finas De 0.075 a 0.425 mm.	24.03%
Limos y arcillas	Menos de 0.075 mm.	33.90%

Límite líquido	31.25
Límite plástico	24.04
Índice de plasticidad	7.21



Coefficiente de uniformidad	$C_u = D_{60}/D_{10}$	6.41
Coefficiente de consistencia	$C_c = (D_{30} - D_{10})/D_{60}$	1.40

Clasificación USCS S/ASTM D2487	
SM : Arena limosa	

- 1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.
- 2) La incoherencia del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- 3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.
- 4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

Responsable de Área

Borja Cánovas de León

Copias enviadas a:

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

Vº Bº Director Técnico

Ángel Molina García



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/Amanecer. Parcela 22. Nave B9. P.I. Oeste.  
30169 San Glnés. Murcia  
Tlf: 868080520 - EMail: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

# ACTA DE RESULTADOS

Acta Nº	Acta de Obra Nº	Nº Albaran	Fecha de Acta
2018/4252	654	3878-2	BA-9490/20 09/07/2018

## Obra

Nº Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C/ Paralela San José, 8 Murcia

## Cliente

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C/ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

Página 1 de 1

## Datos de los ensayos

GT-0004 - Determinación del Índice C.B.R en laboratorio. S/UNE 103502:1995

## Datos de la muestra

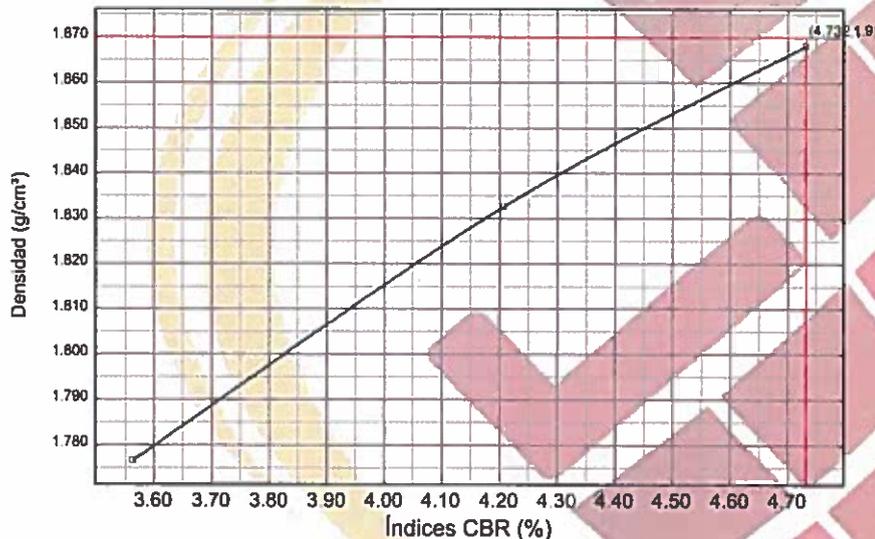
Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	Nº de Muestra
BA-9498	12/06/2018	04/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3367

Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-1-1 (Cañavates-Los Marines) Cota: 0 15-1 00

Norma: UNE 103502:1995	Material retenido tamiz 20 mm : 2.91 %	Sobrecarga utilizada: 5.5 kg.	Se ha efectuado sustitución de material: No
------------------------	--	-------------------------------	---

Gráfica Índice CBR/Densidad (g/cm<sup>3</sup>)



Proctor modificado	
Densidad máxima	1.870 g/cm <sup>3</sup>
Humedad óptima	10.3 %
Compactación (100 %)	1.870 g/cm <sup>3</sup>

Compactación	Densidad	Índice CBR
95 %	1.777 g/cm <sup>3</sup>	4
98 %	1.833 g/cm <sup>3</sup>	4
100 %	1.870 g/cm <sup>3</sup>	5

Índice CBR (100 %)	5 %
Hinchamiento (100 %)	1.62 %
Absorción (100 %)	4.40 %
Humedad (100 %)	10.2 %

	MOLDE A	MOLDE B	MOLDE C
Energía compactación	25% (15 golpes)	50% (30 golpes)	100% (60 golpes)
Densidad	1.777 g/cm <sup>3</sup>	1.833 g/cm <sup>3</sup>	1.868 g/cm <sup>3</sup>
Humedad	10.2 %	10.1 %	10.2 %
Absorción	8.70 %	7.30 %	4.40 %
Hinchamiento (4 días)	3.24 %	2.34 %	1.62 %
Índice C.B.R.	4	4	5

- 1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.
- 2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- 3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.
- 4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

Responsable de Área

Borja Cánovas de León

Copias enviadas a:

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

Vº Bº Director Técnico

Ángel Molina García



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/Amanecer, Parcela 22. Nave B9. Pl. Oeste.  
30169 San Ginés, Murcia  
Tlf: 868080520 - EMail: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

Acta N°	Acta de Obra N°	N° Albaran	Fecha de Acta
2018/4253	655	3878-2	09/07/2018

Obra

N° Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C/ Paralela San José, 8 Murcia

Ciliente

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C/ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

# ACTA DE RESULTADOS

Página 1 de 2

## Datos de los ensayos

GT-0005 - Ensayo de Compactación. Proctor Modificado. S/UNE 103501:1994

## Datos de la muestra

Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	N° de Muestra
BA-9498	12/06/2018	04/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3367

Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-1-1 (Cañavales-Los Marinos) Cota: 0 15-1.00

## Ensayo GT-0005 - PROCTOR MODIFICADO S/UNE 103501:1994

### ENSAYO

Capacidad del molde cm<sup>3</sup> 2320

Compactación AUTOMÁTICA

### HUMEDAD

Punto número	1	2	3	4	5
Tara + Suelo + Agua gr	1295.5	1480.1	1428.7	1370.8	1211.0
Tara + Suelo gr	1224.3	1393.4	1337.3	1266.6	1114.1
Tara gr	334.2	440.6	441.2	336.2	332.6
Suelo gr	890.1	952.8	896.1	930.4	781.5
Agua gr	71.2	86.7	91.4	104.2	96.9
Humedad %	8.0	9.1	10.2	11.2	12.4

### DENSIDAD

Agua añadida g - %	4	5	6	7	8
Molde + Suelo + Agua gr	9989	10431	10626	10571	10262
Molde gr	5850	5850	5850	5850	5850
Suelo + Agua gr	4139.0	4581.0	4776.0	4721.0	4412.0
Suelo gr	3832.4	4198.9	4333.9	4245.5	3925.3
Densidad gr/cm <sup>3</sup>	1.652	1.810	1.868	1.830	1.692

- 1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.
- 2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- 3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.
- 4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

Responsable de Área

Borja Cánovas de León

Copias enviadas a:

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

Vº Bº Director Técnico

Ángel Molina García



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/Amanecer, Parcela 22. Nave B9. Pl. Oeste.  
30169 San Ginés, Murcia  
Tlf: 868080520 - EMail: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

Acta Nº	Acta de Obra Nº	Nº Albaran	Fecha de Acta
2018/4253	655	3878-2	BA-9498/22 09/07/2018

**Obra**

Nº Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C/ Paralela San José, 8 Murcia

**Cliente**

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C/ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

# ACTA DE RESULTADOS

**Datos de los ensayos**

GT-0005 - Ensayo de Compactación, Proctor Modificado. S/UNE 103501:1994

**Datos de la muestra**

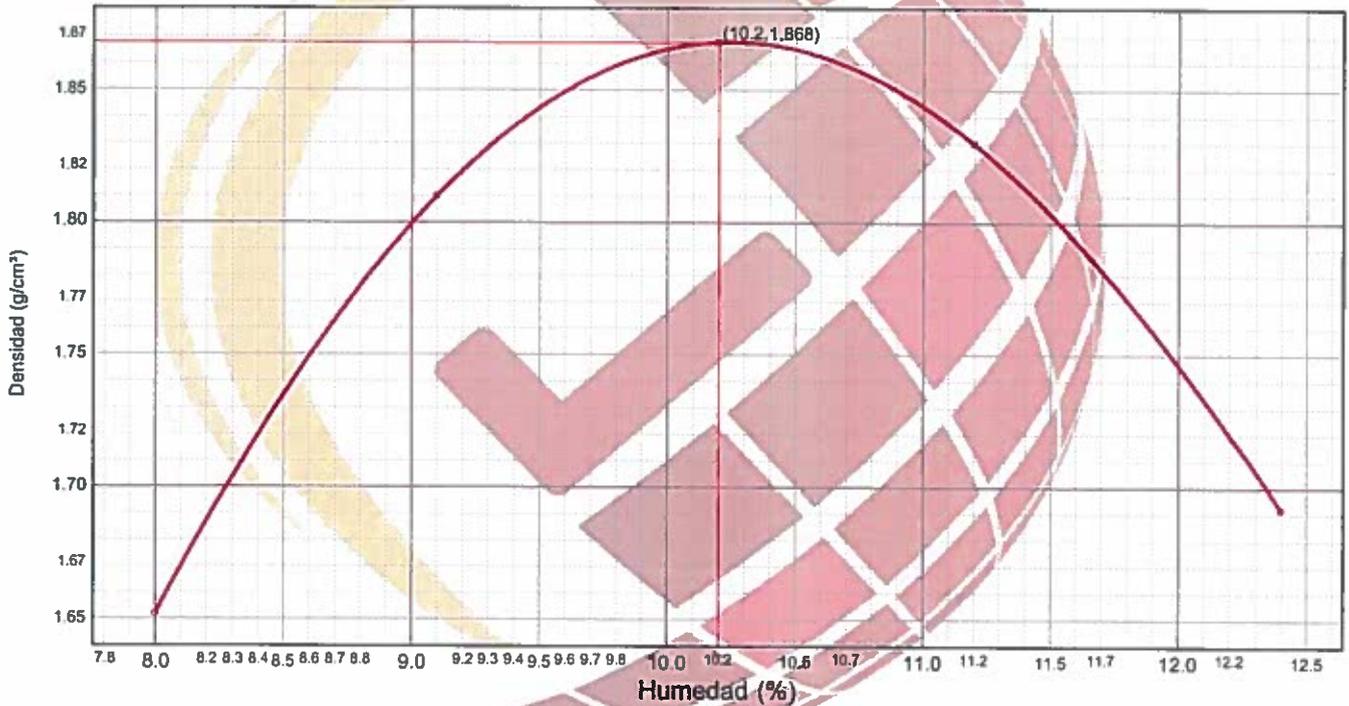
Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	Nº de Muestra
BA-9498	12/06/2018	04/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3367

Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-1-1 (Cañavates-Los Marines) Cota: 0 15-100

Densidad máxima **1.868g/cm³**

Humedad óptima **10.2%**



Ingeolab Calidad en Obra, S.L. - CIF B73954992 - Registro Mercantil de Murcia Tomo 3235, Folio 34, Hoja MU-92100, Inscripción 1ª

Ingeolab Ingenieros

- 1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.
- 2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- 3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.
- 4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

**Responsable de Área**

Borja Cánovas de León

**Copias enviadas a:**

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

**Vº Bº Director Técnico**

Ángel Molina García



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/Amanecer, Parcela 22. Nave B9. P.I. Oeste.  
30169 San Ginés. Murcia  
Tlf: 868080520 - EMail: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

Acta Nº	Acta de Obra Nº	Nº Albaran	Fecha de Acta
2018/4254	656	3878-3	09/07/2018

**Obra**

Nº Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C/ Paralela San José, 8 Murcia

**Ciente**

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C/ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

# ACTA DE RESULTADOS

**Datos de los ensayos**

GT-0010 - Ensayo de Identificación de suelos. (Preparación de muestra. Granometría de suelos por tamizado. Límites de Atterberg. Determinación de humedad mediante secado en estufa) S/UNE 103100:1995, UNE 103101:1995, UNE 103103:1994, UNE 103104:1993.

**Datos de la muestra**

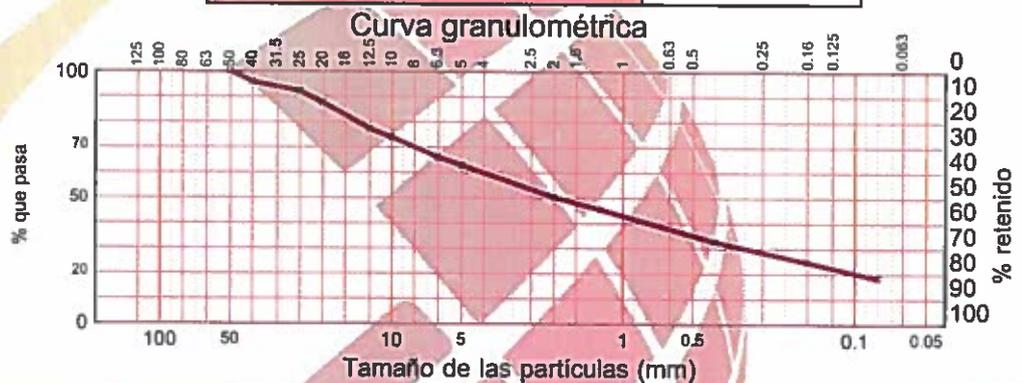
Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	Nº de Muestra
BA-9498	12/06/2018	04/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3368

Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-2-1 (Los Sevillas-Los Simonetes) Cota: 0 15-0.30

Tamiz (mm)	Pasa (%)
50	100.00
40	95.93
25	92.31
20	87.67
12.5	77.44
10	73.98
6.3	66.16
5	62.89
2	50.19
1.25	45.54
0.4	32.75
0.16	24.78
0.08	18.35

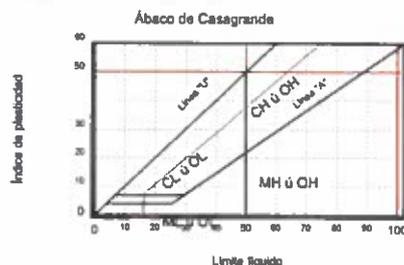
Método de análisis: Lavado y tamizado



Tierra + Suelo + Agua	TSA
Tierra + Suelo	TS
Tierra	T
Humedad natural	(TSA/TS)/(TS-1)

Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487		
Bloques	Más de 300 mm.	0.00%
Cantos	De 75 a 300 mm.	0.00%
Gravas (38.17%)	gruesas De 19 a 75 mm.	13.70%
	finas De 4.75 a 19 mm.	24.47%
Arenas (44.63%)	gruesas De 2 a 4.75 mm.	11.64%
	medias De 0.425 a 2 mm.	17.06%
	finas De 0.075 a 0.425 mm.	15.93%
Limos y arcillas	Menos de 0.075 mm.	17.20%

Límite líquido	No obtenible
Límite plástico	No plástico
Índice de plasticidad	No plástico



Coefficiente de uniformidad	$C_u = D_{60}/D_{30}$	6.41
Coefficiente de concavidad	$C_c = D_{30}^3 / (D_{60} \cdot D_{10}^2)$	1.40

Clasificación USCS S/ASTM D2487	
SM : Arena limosa con grava	

(1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.  
 (2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.  
 (3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.  
 (4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

Responsable de Área

Borja Cánovas de León

Copias enviadas a:

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

Vº Bº Director Técnico

Angel Molina Garcia



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/Amanecer, Parcela 22. Nave B9. Pl. Oeste.  
30169 San Ginés. Murcia  
Tlf: 868080520 - EMail: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

Acta N°	Acta de Obra N°	N° Albaran	Fecha de Acta
2018/4255	657	3878-3	BA-3450/24 09/07/2018

**Obra**

N° Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C\ Paralela San José, 8 Murcia

**Cliente**

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C\ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

# ACTA DE RESULTADOS

Página 1 de 2

**Datos de los ensayos**

GT-0005 - Ensayo de Compactación. Proctor Modificado. S/UNE 103501:1994

**Datos de la muestra**

Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	N° de Muestra
BA-9498	12/06/2018	04/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3368

Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-2-1 (Los Sevillas-Los Simonetes) Cota: 0.15-0.30

**Ensayo GT-0005 - PROCTOR MODIFICADO S/UNE 103501:1994**

**ENSAYO**

Capacidad del molde cm<sup>3</sup> 2320

Compactación AUTOMÁTICA

**HUMEDAD**

Punto número		1	2	3	4	5
Tara + Suelo + Agua	gr	1113.7	1814.7	1378.2	1433.1	1323.5
Tara + Suelo	gr	1072.5	1762.0	1309.6	1351.9	1231.6
Tara	gr	336.7	986.8	441.2	449.6	330.7
Suelo	gr	735.8	775.2	868.4	902.3	900.9
Agua	gr	41.2	52.7	68.6	81.2	91.9
Humedad	%	5.6	6.8	7.9	9.0	10.2

**DENSIDAD**

Agua añadida	g - %	1	2	3	4	5
Molde + Suelo + Agua	gr	10488	10783	10933	10911	10739
Molde	gr	5850	5850	5850	5850	5850
Suelo + Agua	gr	4638.0	4933.0	5083.0	5061.0	4889.0
Suelo	gr	4392.1	4619.0	4710.9	4643.2	4436.4
Densidad	gr/cm <sup>3</sup>	1.893	1.991	2.031	2.001	1.912

- 1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.
- 2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- 3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.
- 4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

Responsable de Área

Borja Cánovas de León

Copias enviadas a:

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

Vº Bº Director Técnico

Angel Molina Garcia



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/Amanecer, Parcela 22. Nave B9. P.I. Oeste.  
30169 San Gínés. Murcia  
Tlf: 868080520 - EMail: Ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

Acta Nº	Acta de Obra Nº	Nº Albaran	Fecha de Acta
2018/4255	657	3878-3	09/07/2018

**Obra**

Nº Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C/ Paralela San José, 8 Murcia

**Cilente**

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C/ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

# ACTA DE RESULTADOS

Página 2 de 2

**Datos de los ensayos**

GT-0005 - Ensayo de Compactación. Proctor Modificado. S/UNE 103501:1994

**Datos de la muestra**

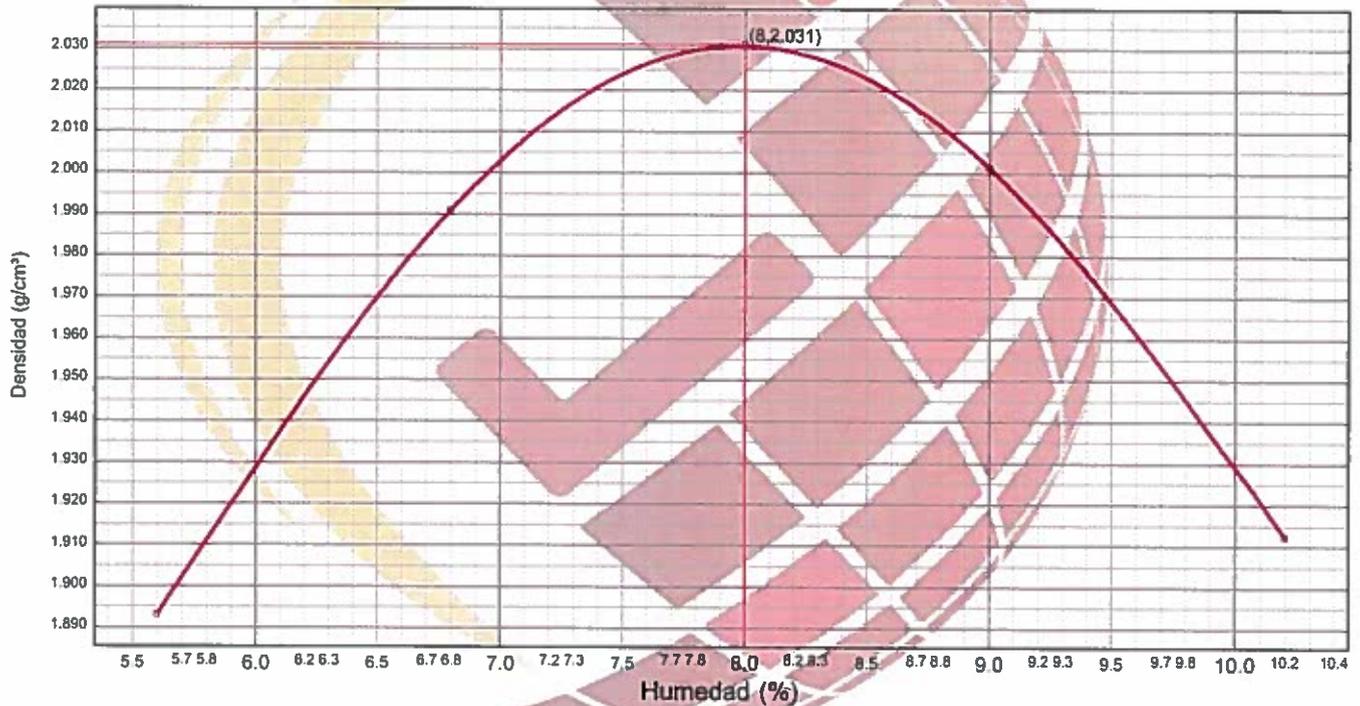
Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	Nº de Muestra
BA-9498	12/06/2018	04/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3368

Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-2-1 (Los Sevilla-Los Simonetes) Cota: 0.15-0.30

Densidad máxima **2.031g/cm³**

Humedad óptima **8.0%**



Ingeolab Calidad en Obra, S.L. - CIF B73954992 - Registro Mercantil de Murcia Tomo 3235. Folio 34. Hoja MU-927/100. Inscripción 1ª

Ingeolab Ingenieros

- 1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.
- 2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- 3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.
- 4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

**Responsable de Área**

Borja Cánovas de León

**Copias enviadas a:**

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

**Vº Bº Director Técnico**

Ángel Molina García



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/Amanecer, Parcela 22. Nave B9. P.I. Oeste.  
30169 San Ginés. Murcia  
Tlf: 868080520 - EMail: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

Acta Nº	Acta de Obra Nº	Nº Albaran	Fecha de Acta
2018/4256	658	3878-3	09/07/2018

**Obra**

Nº Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C/ Paralela San José, 8 Murcia

**Ciliente**

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C/ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

# ACTA DE RESULTADOS

**Datos de los ensayos**

GT-0004 - Determinación del Índice C.B.R en laboratorio. S/UNE 103502:1995

**Datos de la muestra**

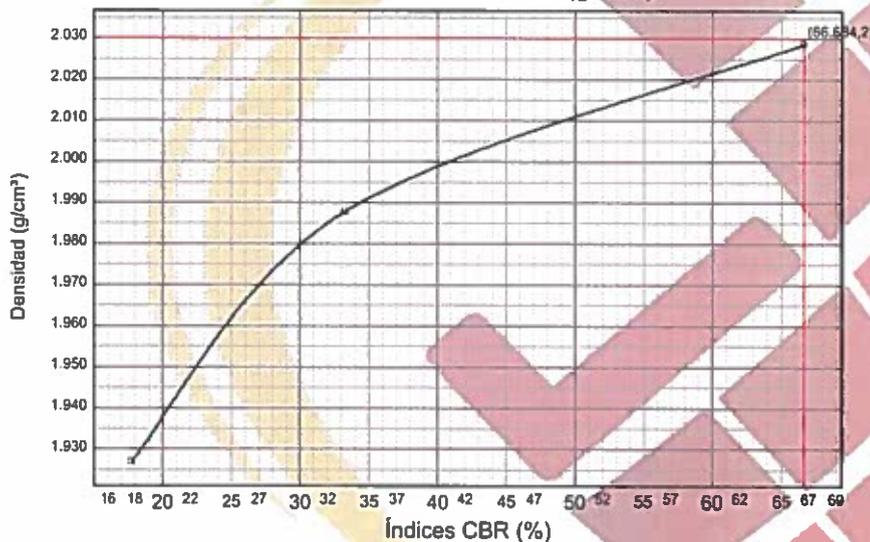
Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	Nº de Muestra
BA-9498	12/06/2018	04/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3368

Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-2-1 (Los Sevillas-Los Simonetes) Cota: 0 15-0 30

Norma: UNE 103.502:1995	Material retenido tamiz 20 mm: 12.33 %	Sobrecarga utilizada: 5.5 kg.	Se ha efectuado sustitución de material: No
-------------------------	--	-------------------------------	---

Gráfica Índice CBR/Densidad (g/cm³)



Proctor modificado	
Densidad máxima	2.030 g/cm³
Humedad óptima	7.9 %
Compactación (100 %)	2.030 g/cm³

Compactación	Densidad	Índice CBR
95 %	1.928 g/cm³	18
98 %	1.989 g/cm³	34
100 %	2.030 g/cm³	67

Índice CBR (100 %)	67 %
Hinchamiento (100 %)	0.00 %
Absorción (100 %)	1.10 %
Humedad (100 %)	8.0 %

	MOLDE A	MOLDE B	MOLDE C
Energía compactación	25% (15 golpes)	50% (30 golpes)	100% (60 golpes)
Densidad	1.927 g/cm³	1.988 g/cm³	2.029 g/cm³
Humedad	8.0 %	7.9 %	8.0 %
Absorción	3.20 %	2.70 %	1.10 %
Hinchamiento (4 días)	0.00 %	0.00 %	0.00 %
Índice C.B.R.	18	33	67

- 1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.
- 2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- 3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.
- 4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

Responsable de Área

Borja Cánovas de León

Copias enviadas a:

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

Vº Bº Director Técnico

Ángel Molina García



**ingeOLAB**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/Amanecer. Parcela 22. Nave B9. P.I. Oeste.  
30169 San Glnés. Murcia  
Tlf: 868080520 - EMail: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

Acta Nº	Acta de Obra Nº	Nº Albaran	Fecha de Acta
2018/4257	659	3878-4	BA-9498/27 09/07/2018

**Obra**

Nº Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C/ Paralela San José, 8 Murcia

**Ciente**

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C/ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

# ACTA DE RESULTADOS

**Datos de los ensayos**

GT-0010 - Ensayo de identificación de suelos. (Preparación de muestra. Granimetría de suelos por tamizado. Límites de Atterberg. Determinación de humedad mediante secado en estufa) S/UNE 103100:1995, UNE 103101:1995, UNE 103103:1994, UNE 103104:1993.

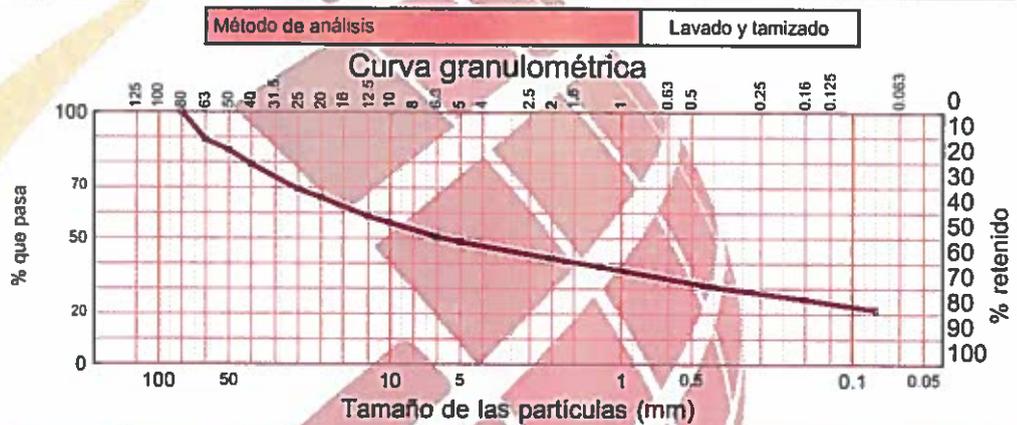
**Datos de la muestra**

Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	Nº de Muestra
BA-9498	12/06/2018	04/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3369

Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-3-6 (Los Sevillas-Los Simonetes) Cota: 0.00-0.40

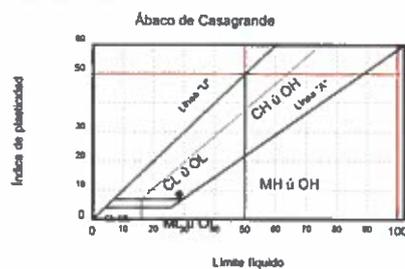
Tamiz (mm)	Pasa (%)
80	100.00
63	89.06
50	84.89
40	79.29
25	69.32
20	66.20
12.5	58.67
10	56.19
6.3	50.64
5	48.60
2	42.12
1.25	38.79
0.4	30.70
0.16	25.81
0.08	21.66



Tara + Suelo + Agua	TSA
Tara + Suelo	TS
Tara	T
Humedad natural	(TSA-TS)/(TSA-T) -

Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487		
Bloques	Más de 300 mm.	0.00%
Cantos	De 75 a 300 mm.	3.22%
Gravas (48.72%)	gruesas De 19 a 75 mm.	31.59%
	finas De 4.75 a 19 mm.	17.13%
Arenas (27.76%)	gruesas De 2 a 4.75 mm.	5.94%
	medias De 0.425 a 2 mm.	11.19%
	finas De 0.075 a 0.425 mm.	10.63%
Limos y arcillas	Menos de 0.075 mm.	20.30%

Límite líquido	28.39
Límite plástico	19.81
Índice de plasticidad	8.58



Coefficiente de uniformidad	$U_c = D_{60}/D_{30}$	6.41
Coefficiente de concavidad	$C_c = D_{30}^2 / (D_{60} \cdot D_{10})$	1.40

Clasificación USCS S/ASTM D2487	
GC : Grava arcillosa con arena	

- 1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio
- 2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- 3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L
- 4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

Responsable de Área

Copias enviadas a:

Vº Bº Director Técnico

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

Borja Cánovas de León

Angel Molina Garcia



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/Amanecer, Parcela 22. Nave B9. P.I. Oeste.  
30169 San Gines. Murcia  
Tlf: 868080520 - EMail: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

Acta N°	Acta de Obra N°	N° Albaran	Fecha de Acta
2018/4258	660	3878-4	09/07/2018

**Obra**

N° Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C\ Paralela San José, 8 Murcia

**Cliente**

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C\ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

# ACTA DE RESULTADOS

Página 1 de 1

**Datos de los ensayos**

GT-0019 - Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico. S/UNE 103204:1993

**Datos de la muestra**

Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	N° de Muestra
BA-8498	12/06/2018	04/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3369
Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo					
Muestra: C-3-6 (Los Sevillas-Los Simonetes) Cota: 0.00-0.40					

Ensayo GT-0019 - DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA DE UN SUELO S/UNE 103204:1993				
Ensayo			Determinación 1	Determinación 2
Peso de la muestra de suelo	gr	M	0.2512	0.2519
Factor normalidad permanganato		f	0.9918	0.9918
Volumen de permanganato gastado	cm <sup>3</sup>	C <sub>i</sub>	0.6	0.6
Materia orgánica	%	MO <sub>i</sub>	0.24	0.24
Contenido en materia orgánica en la muestra	%	MO	0.24	

Ingeolab Calidad en Obra, S.L. - CIF B73954992 - Registro Mercantil de Murcia Tomo 3235, Folio 34, Hoja MIU-92100. Inscripción 1ª

Ingeolab Ingenieros

- 1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.
- 2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- 3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.
- 4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

**Responsable de Área**

Borja Cánovas de León

**Copias enviadas a:**

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

**Vº Bº Director Técnico**

Angel Molina García



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/Amanecer, Parcela 22. Nave B9. P.I. Oeste.  
30169 San Ginés. Murcia  
Tlf: 868080520 - EMail: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

Acta N°	Acta de Obra N°	N° Albaran	Fecha de Acta
2018/4259	661	3878-4	BA-9498/23 09/07/2018

**Obra**

N° Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C/ Paralela San José, 8 Murcia

**Cilente**

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C/ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

# ACTA DE RESULTADOS

**Datos de los ensayos**

GT-0012 - Determinación del contenido en ión sulfato S/UNE 83963:2008 - Erratum 2011

**Datos de la muestra**

Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	N° de Muestra
BA-9498	12/06/2018	04/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3369

Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-3-6 (Los Sevillas-Los Simonetes) Cota: 0.00-0.40

**Ensayo GT-0012 - CONTENIDO ION SULFATO S/UNE 83963:2008 - Erratum 2011**

Ensayo		Determinación 1	Determinación 2
Masa de la muestra de suelo (M)	g	50.0011	50.0071
Masa del crisol (m <sub>3</sub> )	g	33.6219	31.9218
Masa del crisol + precipitado de bario (m <sub>4</sub> )	g	33.6590	31.9588
Masa del crisol de sulfato de bario (m=m <sub>3</sub> -m <sub>4</sub> )	g	0.0371	0.0370
Contenido en ión sulfato - SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> = 411600 * (m/M)	mg/kg	305.4	304.5
Contenido en ión sulfato - SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (Medio)	mg/kg	<b>305.0</b>	

- (1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.
- (2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- (3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.
- (4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

Responsable de Área

Borja Cánovas de León

Copias enviadas a:

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

Vº Bº Director Técnico

Angel Molina Garcia



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/Amanecer, Parcela 22. Nave B9, P.I. Oeste.  
30169 San Glnés, Murcia  
Tlf: 868080520 - EMail: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

Acta N°	Acta de Obra N°	N° Albaran	Fecha de Acta
2018/4260	662	3878-4	09/07/2018

Obra

N° Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C/ Paralela San José, 8 Murcia

Cilente

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C/ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

Página 1 de 2

# ACTA DE RESULTADOS

## Datos de los ensayos

VS-0054 - Ensayo de Proctor Normal S/UNE 103500:1994

## Datos de la muestra

Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	N° de Muestra
BA-9498	12/06/2018	04/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3369
Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo					
Muestra: C-3-6 (Los Sevillas-Los Simonetes) Cota: 0.00-0.40					

## Ensayo VS-0054 - PROCTOR NORMAL S/UNE 103500:1994

### ENSAYO

Capacidad del molde	cm³	1000			
Compactación		AUTOMÁTICA			

### HUMEDAD

Punto número		1	2	3	4	5
Tara + Suelo + Agua	gr	1254.1	1288.3	800.2	734.5	1073.9
Tara + Suelo	gr	1182.8	1197.1	762.6	693.7	982.7
Tara	gr	441.2	336.7	439.4	376.8	331.2
Suelo	gr	741.6	860.4	323.2	316.9	651.5
Agua	gr	71.3	91.2	37.6	40.8	91.2
Humedad	%	9.6	10.6	11.6	12.9	14.0

### DENSIDAD

	g - %	8	9	10	11	12
Agua añadida						
Molde + Suelo + Agua	gr	6344	6472	6561	6564	6489
Molde	gr	4755	4755	4755	4755	4755
Suelo + Agua	gr	1589.0	1717.0	1806.0	1809.0	1734.0
Suelo	gr	1449.6	1552.4	1617.8	1602.7	1521.1
Densidad	gr/cm³	1.450	1.552	1.618	1.603	1.521

Densidad máxima **1.624g/cm³**

Humedad óptima **12.0%**

- Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.
- La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.
- Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

Responsable de Área

Borja Cánovas de León

Copias enviadas a:

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

Vº Bº Director Técnico

Angel Molina Garcia



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/Amanecer, Parcela 22. Nave B9. P.I. Oeste.  
30169 San Glnés, Murcia  
Tlf: 868080520 - EMail: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

Acta Nº	Acta de Obra Nº	Nº Albaran	Fecha de Acta
2018/4260	662	3878-4	09/07/2018

**Obra**

Nº Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C/ Paralela San José, 8 Murcia

**Ciliente**

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C/ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

**Datos de los ensayos**

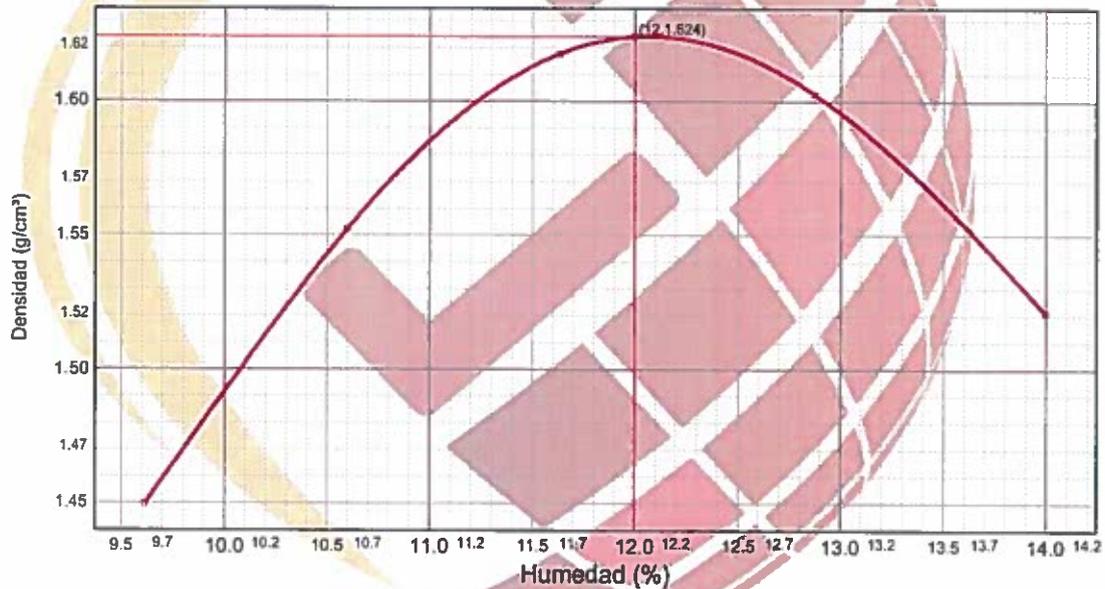
VS-0054 - Ensayo de Proctor Normal S/UNE 103500:1994

**Datos de la muestra**

Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	Nº de Muestra
BA-9498	12/06/2018	04/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3369

Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-3-6 (Los Sevillas-Los Simonetes) Cota: 0.00-0.40



Ingeolab Calidad en Obra, S.L. - CIF B73954992 - Registro Mercantil de Murcia Tomo 3235. Folio 34, Hoja MIU-92100. Inscripción 1ª

Ingeolab Ingenieros

- (1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.
- (2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- (3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.
- (4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

**Responsable de Área**

Borja Cánovas de León

**Copias enviadas a:**

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

**Vº Bº Director Técnico**

Ángel Molina García



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/Amanecer. Parcela 22. Nave B9. Pl. Oeste.  
30169 San Gínés. Murcia  
Tlf: 868080520 - EMail: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

# ACTA DE RESULTADOS

Acta Nº	Acta de Obra Nº	Nº Albaran	Fecha de Acta
2018/4261	663	3878-4	BA-9498/32 09/07/2018

## Obra

Nº Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C/ Paralela San José, 8 Murcia

## Ciente

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C/ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

Página 1 de 2

## Datos de los ensayos

GT-0029 - Ensayo de hinchamiento libre en edómetro. S/UNE 103602:1992

## Datos de la muestra

Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	Nº de Muestra
BA-9498	12/06/2018	04/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3369

Recogida en: Entregado por petitionerario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-3-6 (Los Sevillas-Los Simonetes) Cota: 0.00-0.40

## Ensayo GT-0029 - HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO S/UNE 103602:1992

### DIMENSIONES DE LA PROBETA

Diámetro	cm	5
Altura	cm	2.5
Area	cm <sup>2</sup>	19.635
Volumen	cm <sup>3</sup>	49.088

### PARAMETROS FISICOS

Densidad húmeda aparente inicial	gr/cm <sup>3</sup>	1.83
Densidad húmeda aparente final	gr/cm <sup>3</sup>	1.853
Densidad seca inicial	gr/cm <sup>3</sup>	1.630
Densidad seca final	gr/cm <sup>3</sup>	1.630
Densidad relativa de las partículas	gr/cm <sup>3</sup>	2.64
Humedad inicial	%	12.20
Humedad final	%	13.67

### LECTURAS HINCHAMIENTO LIBRE

Presión	Kp/cm <sup>2</sup>	0.10								
Tiempo (minutos)		0	0.5	5	15	30	60	120	300	1440
Lectura Final de Carga	mm	0.00	0.00	0.15	0.16	0.18	0.20	0.23	0.25	0.30
Deformación acumulada	mm	0.00	0.00	0.15	0.16	0.18	0.20	0.23	0.25	0.30
Hinchamiento libre	%	1.20								

- (1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.
- (2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- (3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.
- (4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

Responsable de Área

Borja Cánovas de León

Copias enviadas a:

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

Vº Bº Director Técnico

Ángel Molina García



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C\Amanecer Parcela 22. Nave B9. P.I. Oeste.  
30169 San Gínés. Murcia  
Tlf: 868080520 - EMail: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

Acta Nº	Acta de Obra Nº	Nº Albaran	Fecha de Acta
2018/4261	663	3878-4	BA-9498/33 09/07/2018

**Obra**

Nº Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C\ Paralela San José, 8 Murcia

**Cliente**

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C\ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

# ACTA DE RESULTADOS

Página 2 de 2

**Datos de los ensayos**

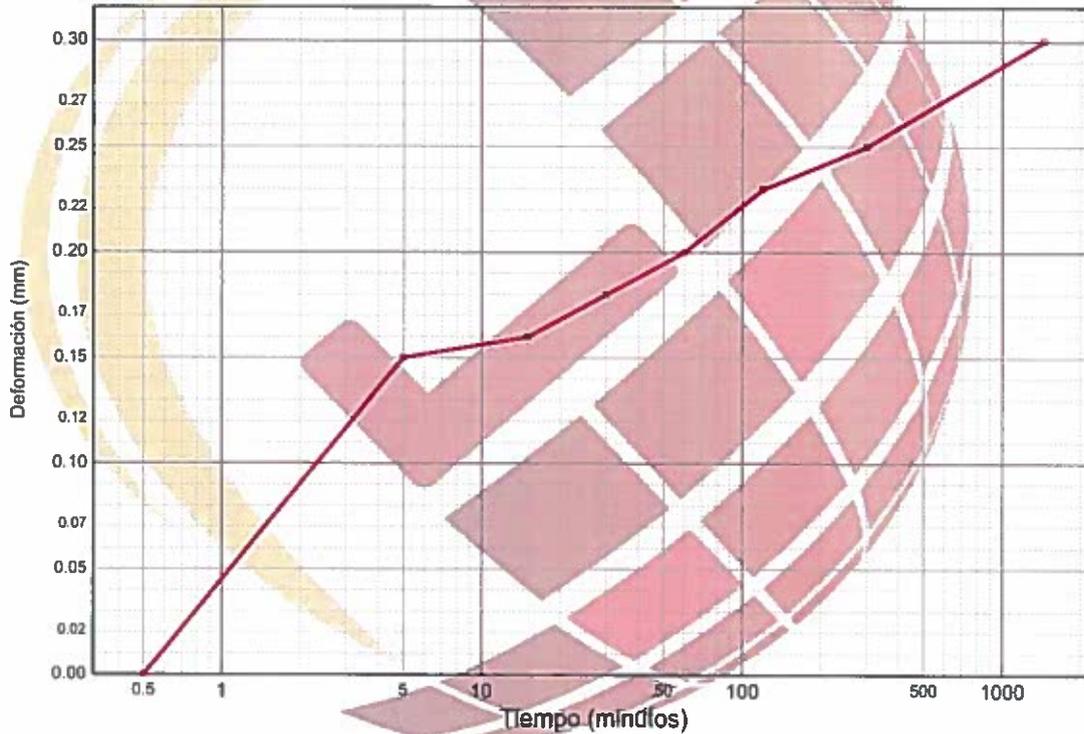
GT-0029 - Ensayo de hinchamiento libre en adómetro. S/UNE 103602:1992

**Datos de la muestra**

Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	Nº de Muestra
BA-9498	12/06/2018	04/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3369

Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-3-6 (Los Sevillas-Los Simonetes) Cota: 0.00-0.40



Ingeolab Calidad en Obra, S.L. - CIF B73954992 - Registro Mercantil de Murcia Tomo 3235, Folio 34, Hoja MUJ-92100, inscripción 1ª

Ingeolab Ingenieros

- 1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.
- 2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- 3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.
- 4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

**Responsable de Área**

Borja Cánovas de León

**Copias enviadas a:**

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

**Vº Bº Director Técnico**

Angel Molina Garcia



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/Amanecer. Parcela 22. Nave B9. Pl. Oeste.  
30169 San Ginés. Murcia  
Tlf: 868080520 - EMail: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

# ACTA DE RESULTADOS

Acta Nº	Acta de Obra Nº	Nº Albaran	Fecha de Acta
2018/4262	664	3878-4	09/07/2018

## Obra

Nº Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C/ Paralela San José, 8 Murcia

## Cliente

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C/ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

Página 1 de 1

## Datos de los ensayos

GT-0021 - Ensayo de colapso en suelos S/NLT 254:1999, UNE 103406:2006

## Datos de la muestra

Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	Nº de Muestra
BA-9498	12/06/2018	04/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3369

Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-3-6 (Los Sevillas-Los Simonetes) Cota: 0.00-0.40

## Ensayo GT-0021 - ENSAYO DE COLAPSO EN SUELOS S/NLT 254:1999, UNE 103406:2006

### DIMENSIONES DE LA PROBETA

Diámetro	cm	5
Altura	cm	2.5
Area	cm <sup>2</sup>	19,635
Volumen	cm <sup>3</sup>	49,088

### PARAMETROS FISICOS

Densidad húmeda aparente inicial	gr/cm <sup>3</sup>	1,828
Densidad seca inicial	gr/cm <sup>3</sup>	1,630
Densidad relativa de las partículas	gr/cm <sup>3</sup>	2,64
Humedad inicial	%	12,17
Humedad final	%	12,62

### PRECARGA SIN INUNDAR

Presión	kPA	5
Fecha	05/07/2018	05/07/2018
Hora	16:00	17:00
Lectura	mm	0.00
Lectura inicial antes de inundar (d <sub>n</sub> )	mm	0.00

### CARGA SIN INUNDAR

Presión Total	kPA	200		
Fecha	05/07/2018	05/07/2018	05/07/2018	
Hora	17:05	18:05	19:10	
Presión Parcial	kPA	50	50	100
Lectura	mm	0.00	0.00	0.00
Lectura en equilibrio con carga y sin inundar (d)	mm	0.00	0.00	

### COMPORTAMIENTO CON MUESTRA INUNDADA

Fecha	06/07/2018	09/07/2018	
Hora	18:30	13:30	
Lectura	mm	0.00	0.00
Lectura en equilibrio con carga y después de inundar (d)	mm	0.00	

### RESULTADOS DE ENSAYO

Índice de Colapso (I)	%	0.00
Potencial porcentual de colapso (I <sub>c</sub> )	%	0.00

- 1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.
- 2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- 3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L
- 4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

Responsable de Área

Borja Cánovas de León

Copias enviadas a:

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

Vº Bº Director Técnico

Angel Molina Garcia



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/ Amanecer, Parcela 22. Nave B9. P.I. Oeste.  
30169 San Ginés, Murcia  
Tlf: 868080520 - EMail: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

Acta Nº	Acta de Obra Nº	Nº Albaran	Fecha de Acta
2018/4263	665	3878-5	BA-3436/35 09/07/2018

**Obra**

Nº Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C/ Paralela San José, 8 Murcia

**Cliente**

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C/ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

# ACTA DE RESULTADOS

**Datos de los ensayos**

GT-0010 - Ensayo de Identificación de suelos. (Preparación de muestra. Granimetría de suelos por tamizado. Límites de Atterberg. Determinación de humedad mediante secado en estufa) S/UNE 103100:1995, UNE 103101:1995, UNE 103103:1994, UNE 103104:1993.

**Datos de la muestra**

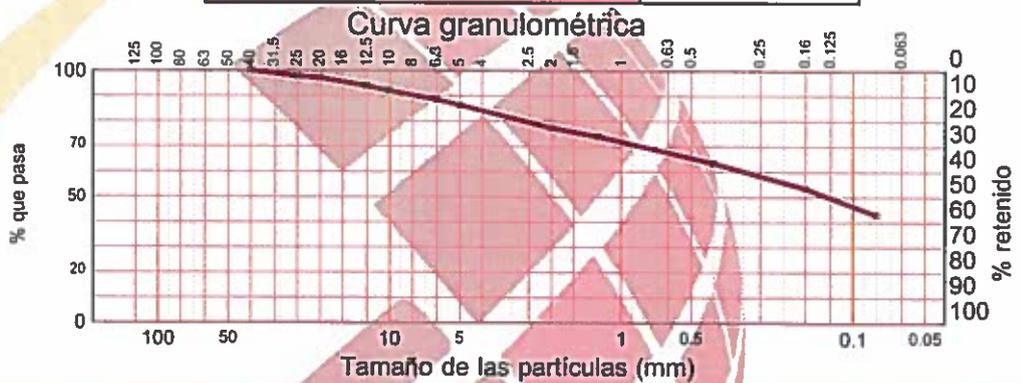
Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	Nº de Muestra
BA-9498	12/06/2018	05/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3371

Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-4-1 (Venía seca - Lo Montero) Cota: 0.12-0.35

Tamiz (mm)	Pasa (%)
40	100.00
25	97.79
20	97.25
12.5	94.04
10	91.99
6.3	88.56
5	86.33
2	77.49
1.25	74.05
0.4	63.54
0.16	53.40
0.08	43.08

Método de análisis: Lavado y tamizado

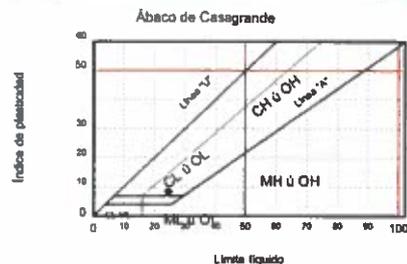


Pasa + Suelo + Agua	100
Tasa + Suelo	97.79
Tasa	91.99
Humedad natural	86.33

Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487		
Bloques	Más de 300 mm.	0.00%
Carbón	De 75 a 300 mm.	0.00%
Gravas (14.41%)	gruesas De 19 a 75 mm.	3.17%
	finas De 4.75 a 19 mm.	11.23%
Arenas (45.21%)	gruesas De 2 a 4.75 mm.	8.10%
	medias De 0.425 a 2 mm.	13.64%
	finas De 0.075 a 0.425 mm.	23.47%
Limos y arcillas	Menos de 0.075 mm.	40.38%

Límite líquido	24.56
Límite plástico	16.21
Índice de plasticidad	8.35

Coefficiente de uniformidad	$C_u = D_{60}/D_{10}$	6.41
Coefficiente de cohesión	$C_c = D_{30}^2/(D_{10} \cdot D_{60})$	1.40



**Clasificación USCS S/ASTM D2487**  
SC : Arena arcillosa

- 1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.
- 2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- 3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.
- 4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

Responsable de Área

Borja Cánovas de León

Copias enviadas a:

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

Vº Bº Director Técnico

Angel Molina García



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/Amanecer, Parcela 22, Nave B9, Pl. Oeste,  
30169 San Ginés, Murcia  
Tlf: 868080520 - EMail: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

# ACTA DE RESULTADOS

Acta Nº	Acta de Obra Nº	Nº Albaran	Fecha de Acta
2018/4264	666	3878-5	BA-9498/30 09/07/2018

## Obra

Nº Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C/ Paralela San José, 8 Murcia

## Ciliente

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C/ Paralela San José, 8, 30010-Murcia,  
Murcia

Página 1 de 2

## Datos de los ensayos

GT-0005 - Ensayo de Compactación. Proctor Modificado. S/UNE 103501:1994

## Datos de la muestra

Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	Nº de Muestra
BA-9498	12/06/2018	05/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3371

Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-4-1 (Venta seca - Lo Montero) Cota: 0 12-0 35

## Ensayo GT-0005 - PROCTOR MODIFICADO S/UNE 103501:1994

### ENSAYO

Capacidad del molde	cm³	2320			
Compactación		AUTOMÁTICA			

### HUMEDAD

Punto número		1	2	3	4	5
Tara + Suelo + Agua	gr	1290.3	1355.6	1248.1	1265.7	1349.6
Tara + Suelo	gr	1249.1	1303.0	1186.9	1194.1	1262.9
Tara	gr	441.2	440.7	336.7	331.4	330.6
Suelo	gr	807.9	862.3	850.2	862.7	932.3
Agua	gr	41.2	52.6	61.2	71.6	86.7
Humedad	%	5.1	6.1	7.2	8.3	9.3

### DENSIDAD

Agua añadida	g - %	2	3	4	5	6
Molde + Suelo + Agua	gr	10681	11002	11184	11128	10894
Molde	gr	5850	5850	5850	5850	5850
Suelo + Agua	gr	4831.0	5152.0	5334.0	5278.0	5044.0
Suelo	gr	4596.6	4855.8	4875.8	4873.5	4614.8
Densidad	gr/cm³	1.981	2.093	2.145	2.101	1.989

- 1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio
- 2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio
- 3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.
- 4) Esta acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

Responsable de Área

Borja Cánovas de Laón

Copias enviadas a:

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

Vº Bº Director Técnico

Ángel Molina García



**Ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C\Amanecer, Parcela 22. Nave B9. P.I. Oeste.  
30169 San Ginés, Murcia  
Tlf: 868080520 - EMail: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

Acta Nº	Acta de Obra Nº	Nº Albaran	Fecha de Acta
2018/4264	666	3878-5	09/07/2018 BA-3436/37

**Obra**

Nº Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C\ Paralela San José, 8 Murcia

**Cilente**

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C\ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

# ACTA DE RESULTADOS

**Datos de los ensayos**

GT-0005 - Ensayo de Compactación. Proctor Modificado. S/UNE 103501:1994

**Datos de la muestra**

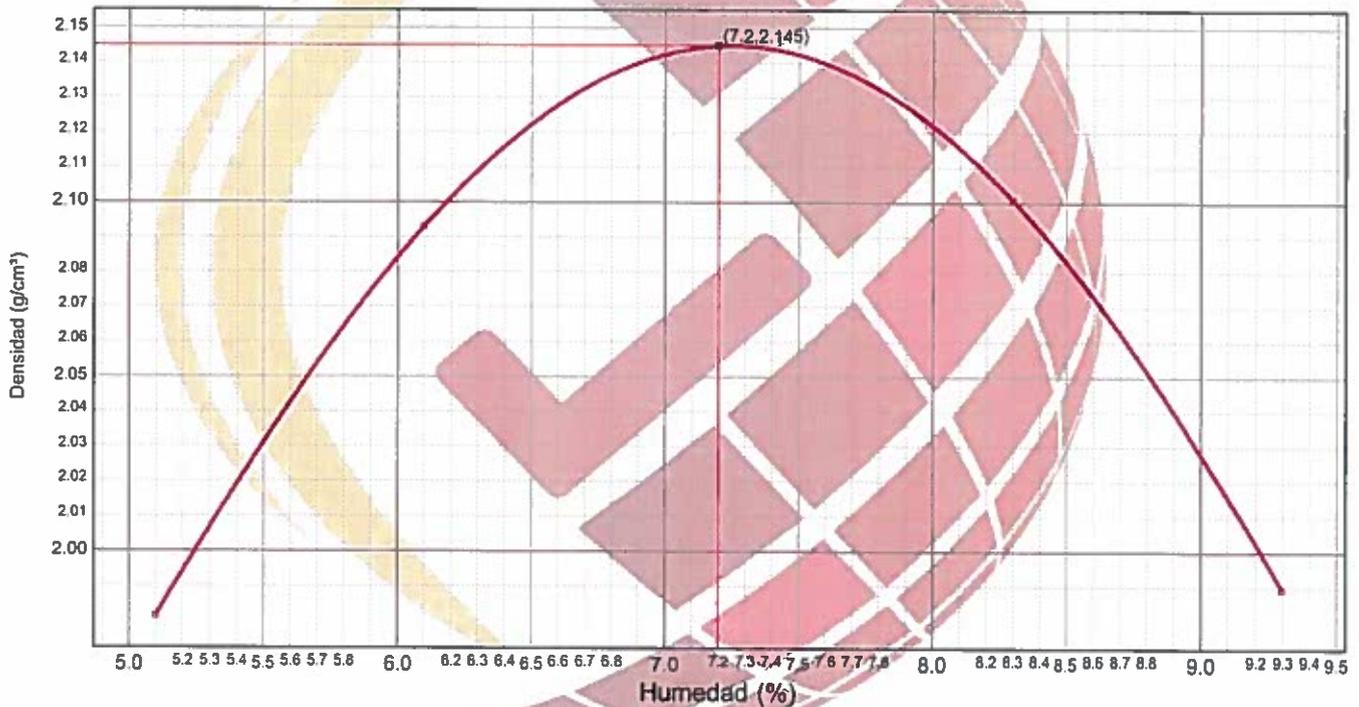
Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	Nº de Muestra
BA-9498	12/06/2018	05/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3371

Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-4-1 (Venta seca - Lo Montero) Cota: 0 12-0 35

Densidad máxima **2.145g/cm³**

Humedad óptima **7.2%**



Ingeolab Calidad en Obra, S.L. - CIF B73954992 - Registro Mercantil de Murcia Tomo 3235. Folio 34. Hoja M/L-92/00. Inscripción 1ª

Ingeolab Ingenieros

- (1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.
- (2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- (3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.
- (4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

**Responsable de Área**

Borja Cánovas de León

**Copias enviadas a:**

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

**Vº Bº Director Técnico**

Angel Molina Garcia



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/Amanecer, Parcela 22. Nave B9. Pl. Oeste.  
30169 San Ginés, Murcia  
Tlf. 868080520 - EMail: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

Acta Nº	Acta de Obra Nº	Nº Albaran	Fecha de Acta
2018/4265	667	3878-5	BA-9498/30 09/07/2018

**Obra**

Nº Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C/ Paralela San José, 8 Murcia

**Cliente**

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C/ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

# ACTA DE RESULTADOS

**Datos de los ensayos**

GT-0004 - Determinación del Índice C.B.R en laboratorio. S/UNE 103502:1995

**Datos de la muestra**

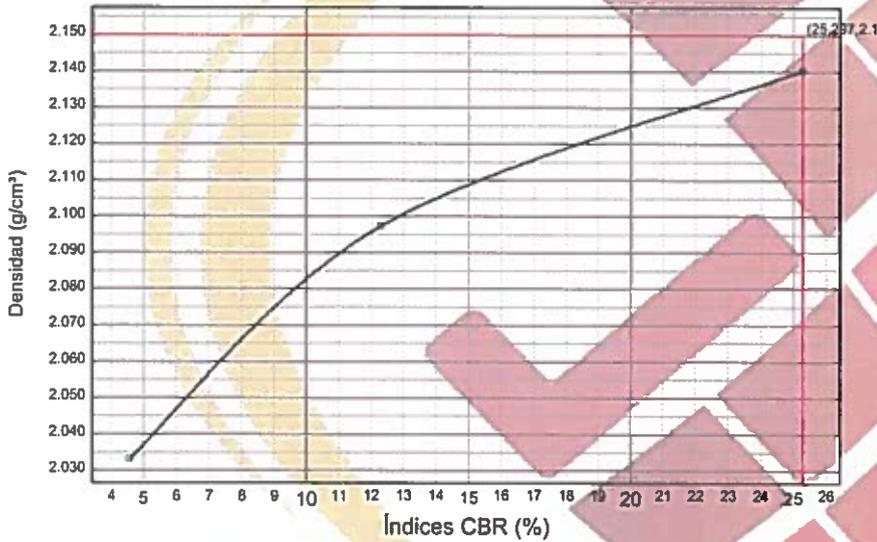
Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	Nº de Muestra
BA-9498	12/06/2018	05/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3371

Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-4-1 (Venta seca - Lo Montero) Cota: 0.12-0.35

Norma: UNE 103.502:1995	Material retenido tamiz 20 mm.: 2.75 %	Sobrecarga utilizada: 5.5 kg.	Se ha efectuado sustitución de material: No
-------------------------	--	-------------------------------	---

Gráfica Índice CBR/Densidad (g/cm³)



Proctor modificado	
Densidad máxima	2.150 g/cm³
Humedad óptima	7.2 %
Compactación (100 %)	2.150 g/cm³

Compactación	Densidad	Índice CBR
95 %	2.042 g/cm³	6
98 %	2.107 g/cm³	15
100 %	2.150 g/cm³	25

Índice CBR (100 %)	25 %
Hinchamiento (100 %)	0.53 %
Absorción (100 %)	2.17 %
Humedad (100 %)	7.4 %

	MOLDE A	MOLDE B	MOLDE C
Energía compactación	25% (15 golpes)	50% (30 golpes)	100% (60 golpes)
Densidad	2.033 g/cm³	2.097 g/cm³	2.140 g/cm³
Humedad	7.1 %	7.2 %	7.4 %
Absorción	4.20 %	3.50 %	2.17 %
Hinchamiento (4 días)	1.98 %	1.00 %	0.53 %
Índice C.B.R.	5	12	25

- (1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.
- (2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- (3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.
- (4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

Responsable de Área

Borja Cánovas de León

Copias enviadas a:

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

Vº Bº Director Técnico

Ángel Molina García



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/Amanecer, Parcela 22. Nave B9. P.I. Oeste.  
30169 San Glnés. Murcia  
Tlf: 868080520 - EMail: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

Acta N°	Acta de Obra N°	N° Albaran	Fecha de Acta
2018/4266	668	3878-6	09/07/2018

Obra

N° Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C/ Paralela San José, 8 Murcia

Ciente

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C/ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

Página 1 de 1

# ACTA DE RESULTADOS

## Datos de los ensayos

GT-0010 - Ensayo de identificación de suelos. (Preparación de muestra. Granimetría de suelos por tamizado. Límites de Atterberg. Determinación de humedad mediante secado en estufa) S/UNE 103100:1995, UNE 103101:1995, UNE 103103:1994, UNE 103104:1993.

## Datos de la muestra

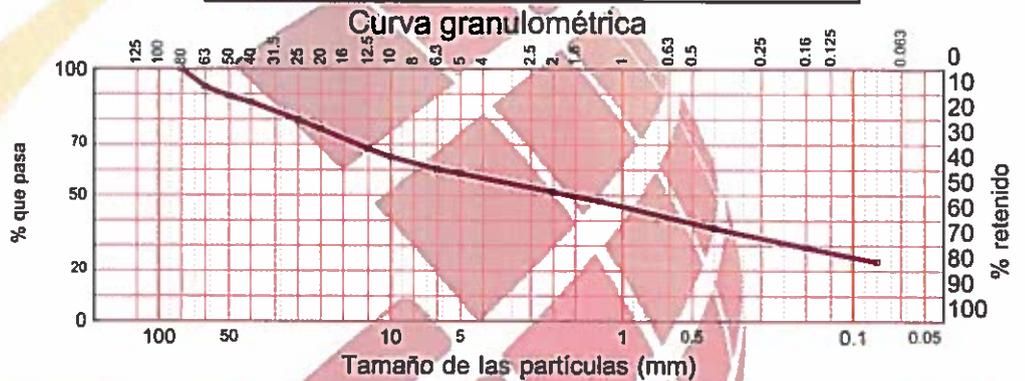
Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	N° de Muestra
BA-9498	12/06/2018	05/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3372

Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-4-3 (Venta seca - Lo Montero) Cota: 0.00-0.07

Tamiz (mm)	Pasa (%)
80	100.00
63	92.99
50	89.47
40	86.90
25	79.78
20	76.23
12.5	68.33
10	65.20
6.3	60.42
5	58.49
2	51.33
1.25	47.55
0.4	36.89
0.16	29.34
0.08	23.82

Método de análisis: Lavado y tamizado



Tara + Suelo + Agua	TSA
Tara + Suelo	TS
Tara	T
Humedad natural	(TSA-TS)/(TS-T) =

Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487		
Bloques	Más de 300 mm	0.00%
Cantos	De 75 a 300 mm	2.06%
Gravas (40.05%)	gruesas De 19 a 75 mm.	22.76%
	finas De 4.75 a 19 mm.	17.28%
Arenas (35.56%)	gruesas De 2 a 4.75 mm.	6.56%
	medias De 0.425 a 2 mm.	14.12%
	finas De 0.075 a 0.425 mm.	14.88%
Limos y arcillas	Menos de 0.075 mm.	22.33%

Límite líquido	22.42
Límite plástico	17.26
Índice de plasticidad	5.16



Coefficiente de uniformidad	$U_u = D_{60}/D_{30}$	8.41
Coefficiente de concavidad	$C_c = D_{30}^3/(D_{10}^3 - D_{75}^3)$	1.40

Clasificación USCS S/ASTM D2487	
GC : Grava arcillo-limosa con arena	

- 1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.
- 2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- 3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.
- 4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

Responsable de Área

Borja Cánovas de León

Copias enviadas a:

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

Vº Bº Director Técnico

Ángel Molina García



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/Amanecer, Parcela 22, Nave B9, P.I. Oeste.  
30169 San Ginés, Murcia  
Tlf: 868080520 - EMail: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

Acta Nº	Acta de Obra Nº	Nº Albaran	Fecha de Acta
2018/4267	669	3878-6	BA-9498/10 09/07/2018

**Obra**

Nº Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C\ Paralela San José, 8 Murcia

**Ciente**

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C\ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

# ACTA DE RESULTADOS

Página 1 de 1

**Datos de los ensayos**

GT-0019 - Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico. S/UNE 103204:1993

**Datos de la muestra**

Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	Nº de Muestra
BA-9498	12/06/2018	05/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3372

Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - **Materia:** Suelo

Muestra: C-4-3 (Venta seca - Lo Monero) Cota: 0.00-0.07

Ensayo GT-0019 - DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA DE UN SUELO S/UNE 103204:1993				
Ensayo			Determinación 1	Determinación 2
Peso de la muestra de suelo	gr	M	0.2589	0.2504
Factor normalidad permanganato		f	0.9918	0.9918
Volumen de permanganato gastado	cm <sup>3</sup>	C <sub>i</sub>	1.2	1.2
Materia orgánica	%	MO	0.47	0.49
Contenido en materia orgánica en la muestra	%	MO	0.48	

- (1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.
- (2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- (3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.
- (4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

Responsable de Área

Borja Cánovas de León

Copias enviadas a:

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

Vº Bº Director Técnico

Angel Molina García



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C\Amanecer, Parcela 22. Nave B9. Pl. Oeste.  
30169 San Ginés. Murcia  
Tlf: 868080520 - EMail: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

Acta Nº	Acta de Obra Nº	Nº Albaran	Fecha de Acta
2018/4268	670	3878-6	BA-9496/41 09/07/2018

**Obra**

Nº Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C\ Paralela San José, 8 Murcia

**Ciente**

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C\ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

# ACTA DE RESULTADOS

Página 1 de 1

**Datos de los ensayos**

GT-0012 - Determinación del contenido en ión sulfato S/UNE 83963:2008 - Erratum 2011

**Datos de la muestra**

Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	Nº de Muestra
BA-9498	12/06/2018	05/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3372

Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-4-3 (Venta seca - Lo Montero) Cota: 0.00-0.07

Ensayo GT-0012 - CONTENIDO ION SULFATO S/UNE 83963:2008 - Erratum 2011		
Ensayo		
Masa de la muestra de suelo (M)	g	Determinación 1: 50.0011 / Determinación 2: 50.0033
Masa del crisol (m <sub>3</sub> )	g	33.3197 / 31.9217
Masa del crisol + precipitado de bario (m <sub>4</sub> )	g	33.5056 / 32.1079
Masa del crisol de sulfato de bario (m=m <sub>3</sub> -m <sub>4</sub> )	g	0.1859 / 0.1862
Contenido en ión sulfato - SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> = 411600 * (m/M)	mg/kg	1530.3 / 1532.7
Contenido en ión sulfato - SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (Medio)	mg/kg	1531,5

- 1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.
- 2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- 3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.
- 4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

Responsable de Área

Borja Cánovas de León

Copias enviadas a:  
BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

Vº Bº Director Técnico

Ángel Molina García



**ingeolab**  
INGENIEROS

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/Amanecer Parcela 22. Nave B9. Pl. Oeste.  
30169 San Gines. Murcia  
Tlf: 868080520 - EMail: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

Acta Nº	Acta de Obra Nº	Nº Albaran	Fecha de Acta
2018/4269	671	3878-7	BA-9498/42 09/07/2018

**Obra**

Nº Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C/ Paralela San José, 8 Murcia

**Cilente**

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C/ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

# ACTA DE RESULTADOS

**Datos de los ensayos**

GT-0010 - Ensayo de Identificación de suelos. (Preparación de muestra. Granimetría de suelos por tamizado. Límites de Atterberg. Determinación de humedad mediante secado en estufa) SJUNE 103100:1995, UNE 103101:1995, UNE 103103:1994, UNE 103104:1993.

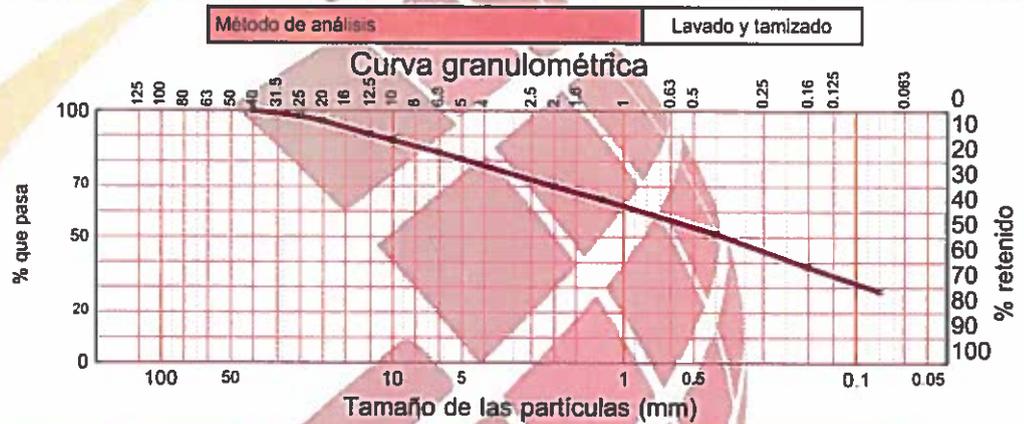
**Datos de la muestra**

Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	Nº de Muestra
BA-9498	12/06/2018	05/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3373

Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-5-1 (Venta seca - Lo Montero) Cota: 0.30-0.60

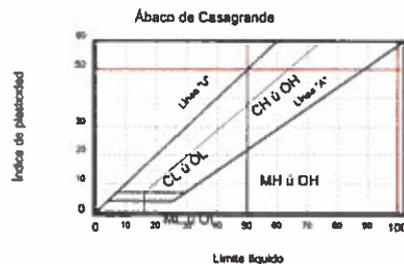
Tamiz (mm)	Pasa (%)
40	100.00
25	97.88
20	96.00
12.5	90.63
10	88.44
6.3	83.39
5	80.88
2	70.05
1.25	64.99
0.4	51.24
0.16	38.02
0.08	28.53



Tara + Suelo + Agua	TSA	100.00
Tara + Suelo	TS	100.00
Tara	T	100.00
Humedad natural	(TSA-T)/(TS-T)*100	10.00

Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487		
Bloques	Más de 300 mm.	0.00%
Cantos	De 75 a 300 mm.	0.00%
Gravas (20.02%)	gruesas De 19 a 75 mm.	4.72%
	finas De 4.75 a 19 mm.	15.30%
Arenas (53.24%)	gruesas De 2 a 4.75 mm.	9.93%
	medias De 0.425 a 2 mm.	18.40%
	finas De 0.075 a 0.425 mm.	24.91%
Limos y arcillas	Menos de 0.075 mm.	26.74%

Límite líquido	No obtenible
Límite plástico	No plástico
Índice de plasticidad	No plástico



Coefficiente de uniformidad	$C_u = D_{60}/D_{10}$	6.41
Coefficiente de consistencia	$C_c = (D_{30} - D_{10}) / (D_{60} - D_{30})$	1.40

Clasificación USCS S/ASTM D2487	
SM : Arena limosa con grava	

- 1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.
- 2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- 3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.
- 4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

Responsable de Área

Copias enviadas a:

Vº Bº Director Técnico

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

Borja Cánovas de León

Ángel Molina García



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/Amanecer. Parcela 22. Nave B9. P.I. Oeste.  
30169 San Ginés. Murcia  
Tlf: 868080520 - EMail: Ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

Acta Nº	Acta de Obra Nº	Nº Albaran	Fecha de Acta
2018/4270	672	3878-7	09/07/2018

**Obra**

Nº Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C/ Paralela San José, 8 Murcia

**Ciente**

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C/ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

# ACTA DE RESULTADOS

Página 1 de 2

**Datos de los ensayos**

GT-0005 - Ensayo de Compactación. Proctor Modificado. S/UNE 103501:1994

**Datos de la muestra**

Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	Nº de Muestra
BA-9498	12/06/2018	05/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3373

Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-5-1 (Venta seca - Lo Monero) Cota: 0.30-0.60

**Ensayo GT-0005 - PROCTOR MODIFICADO S/UNE 103501:1994**

**ENSAYO**

Capacidad del molde	cm³	2320			
Compactación	AUTOMÁTICA				

**HUMEDAD**

Punto número		1	2	3	4	5
Tara + Suelo + Agua	gr	1162.9	1088.7	1233.7	1388.6	1437.0
Tara + Suelo	gr	1141.0	1057.5	1193.1	1337.4	1375.4
Tara	gr	456.6	331.9	441.2	537.2	542.9
Suelo	gr	684.4	725.6	751.9	800.2	832.5
Agua	gr	21.9	31.2	40.6	51.2	61.6
Humedad	%	3.2	4.3	5.4	6.4	7.4

**DENSIDAD**

Agua añadida	g - %	2	3	4	5	6
Molde + Suelo + Agua	gr	10661	11058	11254	11190	10933
Molde	gr	5850	5850	5850	5850	5850
Suelo + Agua	gr	4811.0	5208.0	5404.0	5340.0	5083.0
Suelo	gr	4661.8	4993.3	5127.2	5018.9	4732.8
Densidad	gr/cm³	2.009	2.152	2.210	2.163	2.040

- (1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.
- (2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- (3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.
- (4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

Responsable de Área

Borja Cánovas de León

Copias enviadas a:

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L.

Vº Bº Director Técnico

Ángel Molina García



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/Amanecer, Parcela 22. Nave B9. P.I. Oeste.  
30169 San Ginés. Murcia  
Tlf: 868080520 - EMail: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

Acta N°	Acta de Obra N°	N° Albaran	Fecha de Acta
2018/4270	672	3878-7	09/07/2018

**Obra**

N° Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C/ Paralela San José, 8 Murcia

**Cliente**

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C/ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

# ACTA DE RESULTADOS

**Datos de los ensayos**

GT-0005 - Ensayo de Compactación. Proctor Modificado. S/UNE 103501:1994

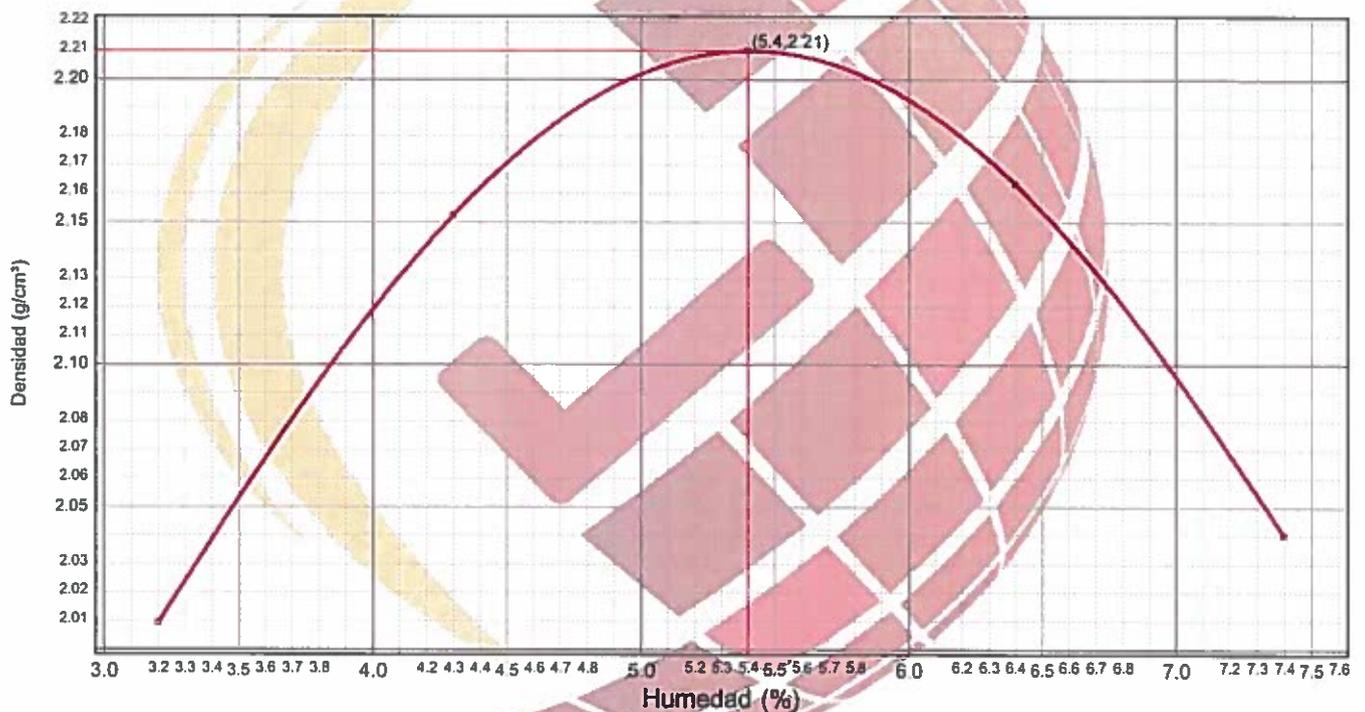
**Datos de la muestra**

Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	N° de Muestra
BA-9498	12/06/2018	05/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3373

Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-5-1 (Venta seca - Lo Montero) Cota: 0.30-0.60

Densidad máxima **2.210g/cm³** Humedad óptima **5.4%**



Ingeolab Calidad en Obra, S.L. - CIF B73954992 - Registro Mercantil de Murcia Tomo 3235 - Folio 34 - Hoja MIU-92100 - Inscripción 1ª

Ingeolab Ingenieros

- 1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.
- 2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- 3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.
- 4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

**Responsable de Área**

Borja Cánovas de León

**Copias enviadas a:**

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

**Vº Bº Director Técnico**

Ángel Molina García



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/ Amanecer, Parcela 22. Nave B9. Pl. Oeste.  
30169 San Glnés. Murcia  
Tlf: 868080520 - Email: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

Acta Nº	Acta de Obra Nº	Nº Albaran	Fecha de Acta
2018/4271	673	3878-7	BA-9498/45 09/07/2018

**Obra**

Nº Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C/ Paralela San José, 8 Murcia

**Cilente**

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C/ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

# ACTA DE RESULTADOS

**Datos de los ensayos**

GT-0004 - Determinación del Índice C.B.R en laboratorio. S/UNE 103502:1995

**Datos de la muestra**

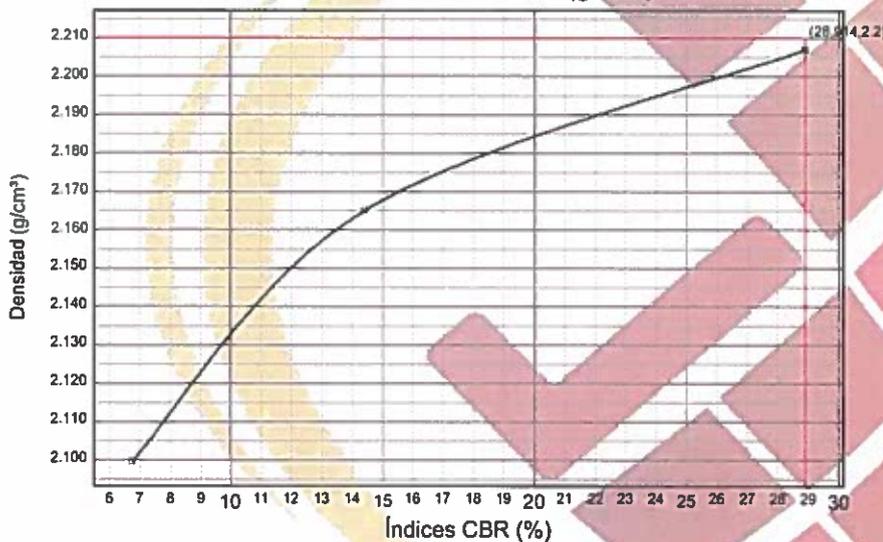
Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	Nº de Muestra
BA-9498	12/06/2018	05/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3373

Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-5-1 (Venta seca - Lo Montero) Cota: 0.30-0.60

Norma: UNE 103.502:1995	Material retenido tamiz 20 mm.: 4.00 %	Sobrecarga utilizada: 5.5 kg.	Se ha efectuado sustitución de material: No
-------------------------	--	-------------------------------	---

Gráfica Índice CBR/Densidad (g/cm³)



Proctor modificado	
Densidad máxima	2.210 g/cm³
Humedad óptima	5.4 %
Compactación (100 %)	2.210 g/cm³

Compactación	Densidad	Índice CBR
95 %	2.099 g/cm³	7
98 %	2.166 g/cm³	15
100 %	2.210 g/cm³	29

Índice CBR (100 %)	29 %
Hinchamiento (100 %)	0.00 %
Absorción (100 %)	2.38 %
Humedad (100 %)	5.4 %

	MOLDE A	MOLDE B	MOLDE C
Energía compactación	25% (15 golpes)	50% (30 golpes)	100% (60 golpes)
Densidad	2.100 g/cm³	2.165 g/cm³	2.207 g/cm³
Humedad	5.4 %	5.3 %	5.4 %
Absorción	5.80 %	4.30 %	2.38 %
Hinchamiento (4 días)	0.00 %	0.00 %	0.00 %
Índice C.B.R.	7	14	29

- (1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.
- (2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- (3) Prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.
- (4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

Responsable de Área

Borja Cánovas de León

Copias enviadas a:

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

Vº Bº Director Técnico

Ángel Molina García



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/ Amanecer, Parcela 22. Nave B9. Pl. Oeste.  
30169 San Ginés, Murcia  
Tlf: 868080520 - EMail: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

Acta Nº	Acta de Obra Nº	Nº Albaran	Fecha de Acta
2018/4272	674	3878-8	09/07/2018

**Obra**

Nº Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C/ Paralela San José, 8 Murcia

**Cliente**

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C/ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

# ACTA DE RESULTADOS

**Datos de los ensayos**

GT-0010 - Ensayo de identificación de suelos. (Preparación de muestra. Granimetría de suelos por tamizado. Límites de Atterberg. Determinación de humedad mediante secado en estufa) S/UNE 103100:1995, UNE 103101:1995, UNE 103103:1994, UNE 103104:1993.

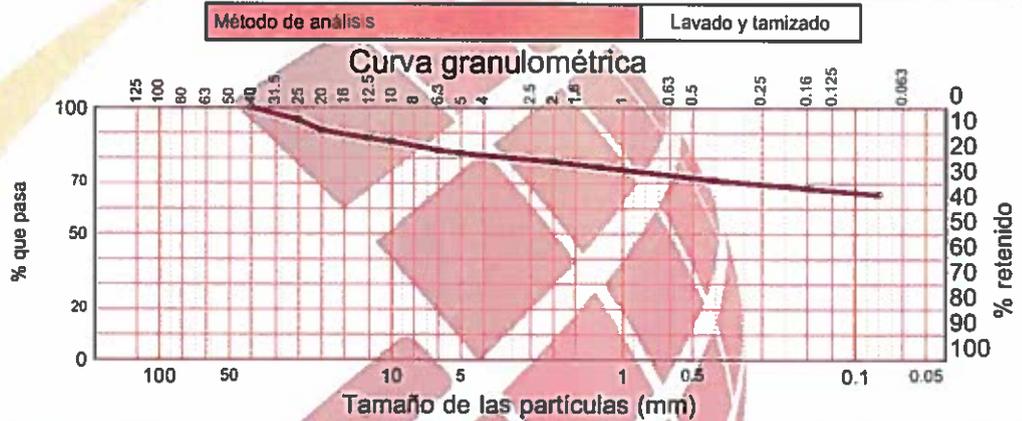
**Datos de la muestra**

Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	Nº de Muestra
BA-9498	12/06/2018	05/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3374

Recogida en: Entregado por petionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-6-1 Saco 2 (Vereda de San Ginés) Cota: 0.35-0.50

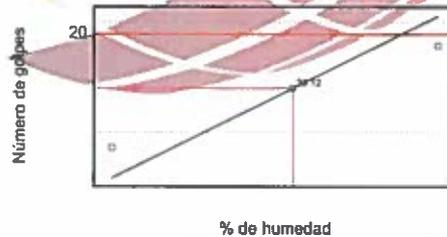
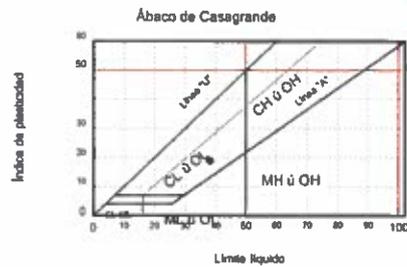
Tamiz (mm)	Pasa (%)
40	100.00
25	95.15
20	91.16
12.5	87.96
10	86.55
6.3	83.31
5	81.99
2	78.50
1.25	76.31
0.4	71.39
0.16	68.07
0.08	65.67



Tara + Suelo + Agua	TSA
Tara + Suelo	TS
Tara	T
Humedad natural	(TSA-TS)/(TS-T)

Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487		
Bloques	Más de 300 mm	0.00%
Cantos	De 75 a 300 mm	0.00%
Gravas (18.30%)	gruesas De 19 a 75 mm.	9.27%
	finas De 4.75 a 19 mm.	9.03%
Arenas (20.13%)	gruesas De 2 a 4.75 mm.	3.20%
	medias De 0.425 a 2 mm.	6.97%
	finas De 0.075 a 0.425 mm.	9.97%
Limos y arcillas	Menos de 0.075 mm	61.57%

Límite líquido	38.12
Límite plástico	19.27
Índice de plasticidad	18.85



Coefficiente de uniformidad	$C_u = D_{60}/D_{10}$	6.41
Coefficiente de curvatura	$C_c = (D_{30})^2 / (D_{10} \cdot D_{60})$	1.40

**Clasificación USCS S/ASTM D2487**  
CL : Arcilla magra gravosacon arena

- 1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.
- 2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- 3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.
- 4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

Responsable de Área

Borja Cánovas de León

Copias enviadas a:

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

Vº Bº Director Técnico

Ángel Molina García

Ingeolab Calidad en Obra, S.L. - CIF B73954992 - Registro Mercantil de Murcia Tomo 3235. Folio 34. Hoja MU-92100. Inscripción 1ª

Ingeolab Ingenieros



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/Amanecer, Parcela 22, Nave B9, P.I. Oeste  
30169 San Ginés, Murcia  
Tlf: 868080520 - EMail: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

Acta N°	Acta de Obra N°	N° Albaran	Fecha de Acta
2018/4273	675	3878-8	BA-9490/47 09/07/2018

Obra

N° Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C/ Paralela San José, 8 Murcia

Cliente

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L., C/ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

# ACTA DE RESULTADOS

Página 1 de 2

## Datos de los ensayos

GT-0005 - Ensayo de Compactación. Proctor Modificado. S/UNE 103501:1994

## Datos de la muestra

Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	N° de Muestra
BA-9498	12/06/2018	05/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3374

Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-6-1 Saco 2 (Vereda de San Ginés) Cota: 0.35-0.50

### Ensayo GT-0005 - PROCTOR MODIFICADO S/UNE 103501:1994

#### ENSAYO

Capacidad del molde	cm <sup>3</sup>	2320			
Compactación		AUTOMÁTICA			

#### HUMEDAD

Punto número		1	2	3	4	5
Tara + Suelo + Agua	gr	1382.2	1474.4	1336.2	1376.0	1228.3
Tara + Suelo	gr	1321.0	1397.7	1252.0	1279.2	1137.5
Tara	gr	446.7	450.8	336.7	331.2	333.9
Suelo	gr	874.3	946.9	915.3	948.0	803.6
Agua	gr	61.2	76.7	84.2	96.8	90.8
Humedad	%	7.0	8.1	9.2	10.2	11.3

#### DENSIDAD

Agua añadida	g - %	3	4	5	6	7
Molde + Suelo + Agua	gr	9998	10319	10489	10438	10248
Molde	gr	5850	5850	5850	5850	5850
Suelo + Agua	gr	4148.0	4469.0	4639.0	4588.0	4398.0
Suelo	gr	3876.6	4134.1	4248.2	4162.9	3951.5
Densidad	gr/cm <sup>3</sup>	1.671	1.782	1.831	1.794	1.703

- 1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.
- 2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- 3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.
- 4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

Responsable de Área

Borja Cánovas de León

Copias enviadas a:

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L.

Vº Bº Director Técnico

Ángel Molina García



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/Amanecer, Parcela 22. Nave B9. Pl. Oeste.  
30169 San Ginés, Murcia  
Tlf: 868080520 - Email: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

Acta Nº	Acta de Obra Nº	Nº Albaran	Fecha de Acta
2018/4273	675	3878-8	BA-5430/48 09/07/2018

**Obra**

Nº Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C/ Paralela San José, 8 Murcia

**Cliente**

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C/ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

# ACTA DE RESULTADOS

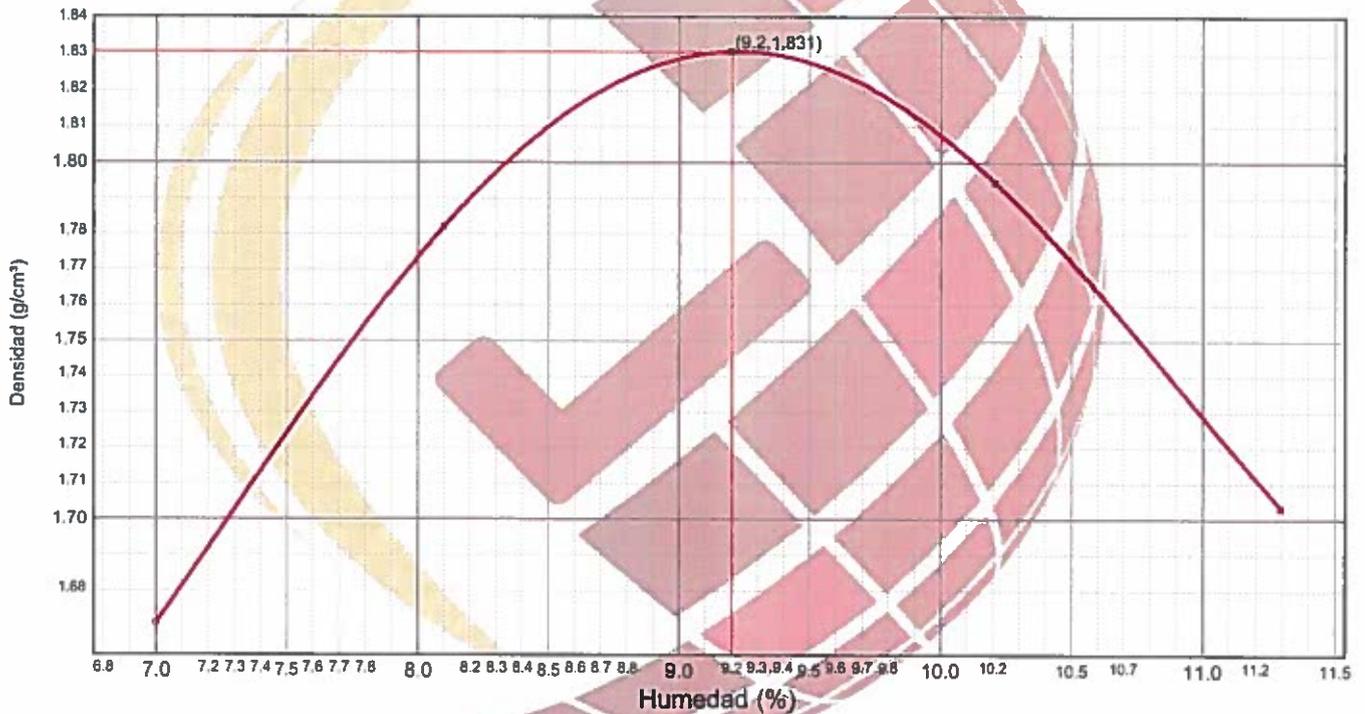
**Datos de los ensayos**

GT-0005 - Ensayo de Compactación. Proctor Modificado. SI/UNE 103501:1994

**Datos de la muestra**

Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	Nº de Muestra
BA-9498	12/06/2018	05/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3374
Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo					
Muestra: C-6-1 Saco 2 (Vereda de San Ginés) Cota: 0.35-0.50					

Densidad máxima **1.831g/cm³** Humedad óptima **9.2%**



Ingeolab Calidad en Obra, S.L. - CIF B73954992 - Registro Mercantil de Murcia Tomo 3235. Fól. 34. Hoja NU-92100. Inscripción 1ª

Ingeolab Ingenieros

(1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.  
 (2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.  
 (3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.  
 (4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

**Responsable de Área**

Borja Cánovas de León

**Copias enviadas a:**

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

**Vº Bº Director Técnico**

Angel Molina Garcia



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/Amanecer, Parcela 22, Nave B9, Pl. Oeste.  
30169 San Ginés, Murcia  
Tlf: 868080520 - EMail: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

Acta Nº	Acta de Obra Nº	Nº Albaran	Fecha de Acta
2018/4274	676	3878-8	09/07/2018

**Obra**

Nº Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C/ Paralela San José, 8 Murcia

**Ciente**

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C/ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

# ACTA DE RESULTADOS

**Datos de los ensayos**

GT-0004 - Determinación del Índice C.B.R en laboratorio. S/UNE 103502:1995

**Datos de la muestra**

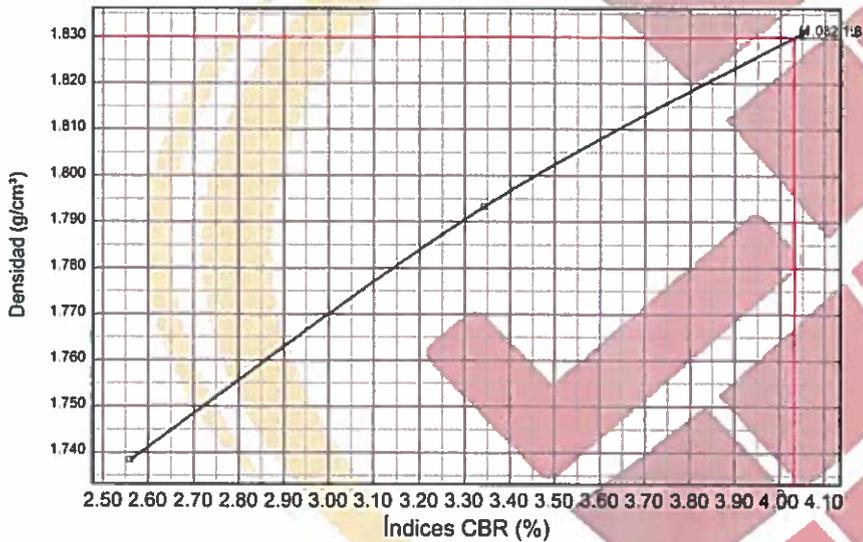
Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	Nº de Muestra
BA-9498	12/06/2018	05/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3374

Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-6-1 Saco 2 (Vereda de San Ginés) Cota: 0.35-0.50

Norma: UNE 103.502-1995	Material retenido tamiz 20 mm: 8.84 %	Sobrecarga utilizada: 5.5 kg.	Se ha efectuado sustitución de material: No
-------------------------	---------------------------------------	-------------------------------	---

Gráfica Índice CBR/Densidad (g/cm³)



Proctor modificado	
Densidad máxima	1.830 g/cm³
Humedad óptima	9.2 %
Compactación (100 %)	1.830 g/cm³

Compactación	Densidad	Índice CBR
95 %	1.739 g/cm³	3
98 %	1.793 g/cm³	3
100 %	1.830 g/cm³	4

Índice CBR (100 %)	4 %
Hinchamiento (100 %)	4.72 %
Absorción (100 %)	3.65 %
Humedad (100 %)	9.2 %

	MOLDE A	MOLDE B	MOLDE C
Energía compactación	25% (15 golpes)	50% (30 golpes)	100% (60 golpes)
Densidad	1.738 g/cm³	1.793 g/cm³	1.831 g/cm³
Humedad	9.1 %	9.1 %	9.2 %
Absorción	8.10 %	5.50 %	3.60 %
Hinchamiento (4 días)	5.61 %	5.00 %	4.71 %
Índice C.B.R.	3	3	4

- 1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.
- 2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- 3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.
- 4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

Responsable de Área

Borja Cánovas de León

Copias enviadas a:

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

Vº Bº Director Técnico

Ángel Molina García



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/Amanecer, Parcela 22. Nave B9. P.I. Oeste.  
30169 San Ginés. Murcia  
Tlf: 868080520 - EMail: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

Acta Nº	Acta de Obra Nº	Nº Albaran	Fecha de Acta
2018/4275	677	3878-9	BA-9498/50 09/07/2018

**Obra**

Nº Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C/ Paralela San José, 8 Murcia

**Ciente**

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C/ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

# ACTA DE RESULTADOS

**Datos de los ensayos**

GT-0010 - Ensayo de Identificación de suelos. (Preparación de muestra. Granimetría de suelos por tamizado. Límites de Atterberg. Determinación de humedad mediante secado en estufa) S/UNE 103100:1995, UNE 103101:1995, UNE 103103:1994, UNE 103104:1993.

**Datos de la muestra**

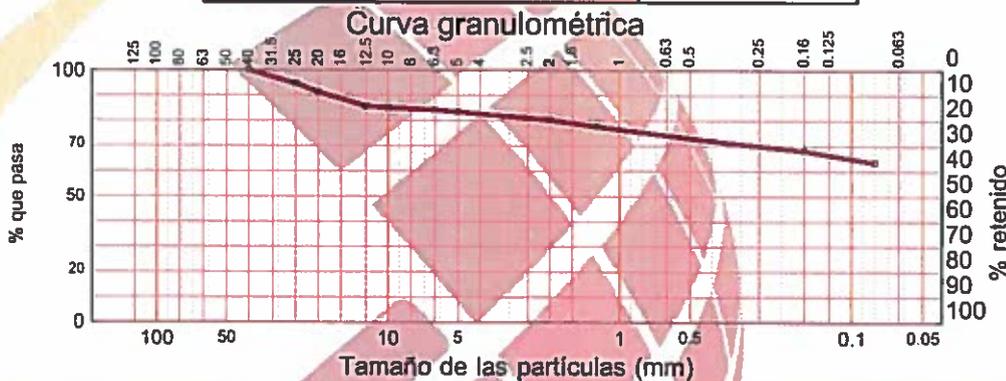
Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	Nº de Muestra
BA-9498	12/06/2018	05/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3375

Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-7-6 (Los Blases) Cota: 0.20-0.50

Tamiz (mm)	Pasa (%)
40	100.00
25	94.67
20	91.31
12.5	85.70
10	85.27
6.3	84.29
5	83.51
2	80.24
1.25	77.56
0.4	71.99
0.16	68.10
0.08	63.47

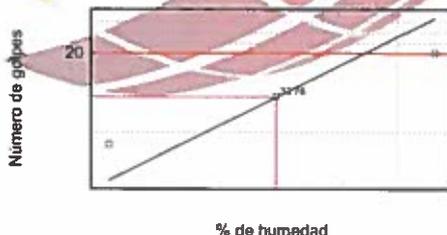
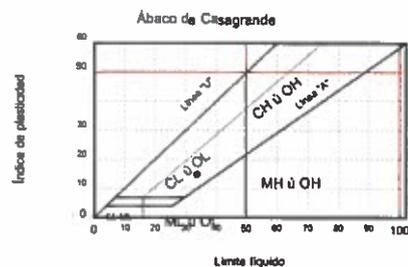
Método de análisis: Lavado y tamizado



Tierra + Suelo + Agua	TSA	100.00
Tierra + Suelo	TS	94.67
Tierra	T	85.27
Humedad natural	(TSA-TS)/(TS-T)	33.76

Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487		
Bloques	Más de 300 mm	0.00%
Cantos	De 75 a 300 mm	0.00%
Gravas (16.76%)	gruesas De 19 a 75 mm	9.44%
	finas De 4.75 a 19 mm	7.32%
Arenas (23.74%)	gruesas De 2 a 4.75 mm	3.00%
	medias De 0.425 a 2 mm	8.09%
	finas De 0.075 a 0.425 mm	12.65%
Limos y arcillas	Menos de 0.075 mm	59.50%

Límite líquido	33.76
Límite plástico	18.78
Índice de plasticidad	14.98



Coefficiente de uniformidad	$C_u = D_{60}/D_{10}$	6.41
Coefficiente de curvatura	$C_c = (D_{30})^2 / (D_{10} \cdot D_{60})$	1.40

**Clasificación USCS S/ASTM D2487**  
CL : Arcilla magra arenosa con grava

- 1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.
- 2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- 3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.
- 4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

Responsable de Área

Borja Cánovas de León

Copias enviadas a:  
BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

Vº Bº Director Técnico

Ángel Molina García



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/ Amanecer, Parcela 22. Nave B9. Pl. Oeste.  
30169 San Ginés. Murcia  
Tlf: 868080520 - EMail: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

Acta N°	Acta de Obra N°	N° Albaran	Fecha de Acta
2018/4276	678	3878-9	BA-9498/51 09/07/2018

**Obra**

N° Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C/ Paralela San José, 8 Murcia

**Ciliente**

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C/ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

# ACTA DE RESULTADOS

**Datos de los ensayos**

GT-0019 - Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico. S/UNE 103204:1993

**Datos de la muestra**

Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	N° de Muestra
BA-9498	12/06/2018	05/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3375

Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-7-6 (Los Blases) Cota: 0.20-0.50

Ensayo GT-0019 - DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA DE UN SUELO S/UNE 103204:1993				
Ensayo			Determinación 1	Determinación 2
Peso de la muestra de suelo	gr	M	0.2516	0.2512
Factor normalidad permanganato		f	0.9918	0.9918
Volumen de permanganato gastado	cm³	C <sub>i</sub>	0.8	0.8
Materia orgánica	%	MO <sub>i</sub>	0.33	0.33
Contenido en materia orgánica en la muestra	%	MO	0.33	

- (1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.
- (2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- (3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.
- (4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

**Responsable de Área**

Borja Cánovas de León

**Copias enviadas a:**

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

**Vº Bº Director Técnico**

Ángel Molina García



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/Amanecer. Parcela 22. Nave B9. P.J. Oeste.  
30169 San Gínés. Murcia  
Tlf: 868080520 - EMail: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

Acta Nº	Acta de Obra Nº	Nº Albaran	Fecha de Acta
2018/4277	679	3878-9	BA-9498/32 09/07/2018

**Obra**

Nº Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C/ Paralela San José, 8 Murcia

**Ciente**

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C/ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

# ACTA DE RESULTADOS

**Datos de los ensayos**

GT-0012 - Determinación del contenido en ión sulfato S/UNE 83963:2008 - Erratum 2011

**Datos de la muestra**

Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	Nº de Muestra
BA-9498	12/06/2018	05/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3375

Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-7-6 (Los Blases) Cota: 0.20-0.50

Ensayo GT-0012 - CONTENIDO ION SULFATO S/UNE 83963:2008 - Erratum 2011		
Ensayo	Determinación 1	Determinación 2
Masa de la muestra de suelo (M)	g 50.0011	50.0064
Masa del crisol (m <sub>3</sub> )	g 28.4186	30.0194
Masa del crisol + precipitado de bario (m <sub>4</sub> )	g 29.0609	30.6624
Masa del crisol de sulfato de bario (m=m <sub>3</sub> -m <sub>4</sub> )	g 0.6423	0.6430
Contenido en ión sulfato - SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> = 411600 * (m/M)	mg/kg 5287.3	5292.5
Contenido en ión sulfato - SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (Medio)	mg/kg	<b>5289.9</b>

Ingeolab Calidad en Obra, S.L. - CIF B73954992 - Registro Mercantil de Murcia Tomo 3235, Folio 34, Hoja MU-92100, Inscripción 1ª

Ingeolab Ingenieros

- (1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.
- (2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- (3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.
- (4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

**Responsable de Área**

Borja Cánovas de León

**Copias enviadas a:**

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

**Vº Bº Director Técnico**

Angel Molina Garcia



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/Amanecer, Parcela 22. Nave B9. P.I. Oeste.  
30169 San Ginés. Murcia  
Tlf: 868080520 - EMail: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

Acta Nº	Acta de Obra Nº	Nº Albaran	Fecha de Acta
2018/4278	680	3878-9	09/07/2018

Obra

Nº Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C/ Paralela San José, 8 Murcia

Ciente

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C/ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

Página 1 de 2

# ACTA DE RESULTADOS

## Datos de los ensayos

VS-0054 - Ensayo de Proctor Normal S/UNE 103500:1994

## Datos de la muestra

Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	Nº de Muestra
BA-9498	12/06/2018	05/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3375

Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-7-6 (Los Blases) Cota: 0.20-0.50

## Ensayo VS-0054 - PROCTOR NORMAL S/UNE 103500:1994

### ENSAYO

Capacidad del molde	cm³	1000			
Compactación		AUTOMÁTICA			

### HUMEDAD

Punto número		1	2	3	4	5
Tara + Suelo + Agua	gr	1023.6	1405.3	634.8	523.5	994.6
Tara + Suelo	gr	966.9	1304.1	602.9	503.4	923.1
Tara	gr	446.7	460.8	359.1	363.6	458.1
Suelo	gr	520.2	843.3	243.8	139.8	465.0
Agua	gr	56.7	101.2	31.9	20.1	71.5
Humedad	%	10.9	12.0	13.1	14.4	15.4

### DENSIDAD

Agua añadida	g - %	6	7	8	9	10
Molde + Suelo + Agua	gr	6380	6532	6621	6642	6576
Molde	gr	4750	4750	4750	4750	4750
Suelo + Agua	gr	1630.0	1782.0	1871.0	1892.0	1826.0
Suelo	gr	1469.8	1591.1	1654.5	1654.2	1582.6
Densidad	gr/cm³	1.470	1.591	1.655	1.654	1.583

Densidad máxima **1.666g/cm³**

Humedad óptima **13.7%**

- 1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.
- 2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- 3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.
- 4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

Responsable de Área

Borja Cánovas de León

Copias enviadas a:

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

Vº Bº Director Técnico

Ángel Molina García



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/Amanecer. Parcela 22. Nave B9. Pl. Oeste.  
30169 San Ginés. Murcia  
Tlf: 868080520 - EMail: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

Acta N°	Acta de Obra N°	N° Albaran	Fecha de Acta
2018/4278	680	3878-9	BA-9498/54 09/07/2018

**Obra**

N° Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C/ Paralela San José, 8 Murcia

**Cliente**

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C/ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

# ACTA DE RESULTADOS

**Datos de los ensayos**

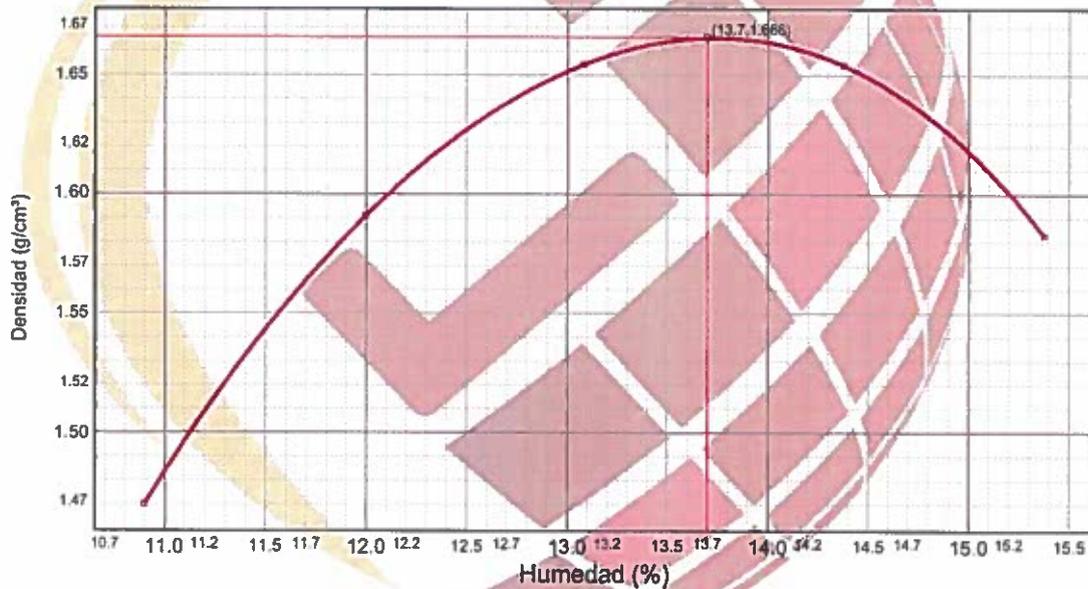
VS-0054 - Ensayo de Proctor Normal S/UNE 103500:1994

**Datos de la muestra**

Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	N° de Muestra
BA-9498	12/06/2018	05/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3375

Recogida en: Entregado por pelicionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-7-6 (Los Biases) Cota: 0.20-0.50



Ingeolab Calidad en Obra, S.L. - CIF B73954992 - Registro Mercantil de Murcia Tomo 3235. Folio 34. Hoja MU-97100. Inscripción 1ª

Ingeolab Ingenieros

1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.  
2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.  
3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.  
4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

**Responsable de Área**

Borja Cánovas de León

**Copias enviadas a:**

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

**Vº Bº Director Técnico**

Angel Molina Garcia



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/Amanecer, Parcela 22. Nave B9. P.I. Oeste.  
30169 San Ginés, Murcia  
Tlf: 868080520 - EMail: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

Acta Nº	Acta de Obra Nº	Nº Albaran	Fecha de Acta
2018/4279	681	3878-9	09/07/2018

**Obra**

Nº Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C/ Paralela San José, 8 Murcia

**Ciente**

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C/ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

# ACTA DE RESULTADOS

Página 1 de 2

**Datos de los ensayos**

GT-0029 - Ensayo de hinchamiento libre en edómetro. S/UNE 103602:1992

**Datos de la muestra**

Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	Nº de Muestra
BA-9498	12/06/2018	05/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3375

Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-7-6 (Los Blases) Cota: 0.20-0.50

**Ensayo GT-0029 - HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO S/UNE 103602:1992**

**DIMENSIONES DE LA PROBETA**

Diámetro	cm	5
Altura	cm	2
Área	cm <sup>2</sup>	19.635
Volumen	cm <sup>3</sup>	39.270

**PARAMETROS FISICOS**

Densidad húmeda aparente inicial	gr/cm <sup>3</sup>	1.89
Densidad húmeda aparente final	gr/cm <sup>3</sup>	1.908
Densidad seca inicial	gr/cm <sup>3</sup>	1.887
Densidad seca final	gr/cm <sup>3</sup>	1.887
Densidad relativa de las partículas	gr/cm <sup>3</sup>	2.65
Humedad inicial	%	0.03
Humedad final	%	1.11

**LECTURAS HINCHAMIENTO LIBRE**

Presión	Kp/cm <sup>2</sup>	0.10								
Tiempo (minutos)		0	0.5	5	15	30	60	120	300	1440
Lectura Final de Carga	mm	0	0	0	0	0	0.06	0.09	0.11	0.14
Deformación acumulada	mm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.09	0.11	0.14
Hinchamiento libre	%	0.70								

- 1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.
- 2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- 3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.
- 4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

Responsable de Área

Borja Cánovas de León

Copias enviadas a:

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

Vº Bº Director Técnico

Angel Molina Garcia



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/Amanecer. Parcela 22. Nave B9. Pl. Oeste.  
30169 San Gínés. Murcia  
Tlf: 868080520 - EMail: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

Acta N°	Acta de Obra N°	N° Albaran	Fecha de Acta
2018/4279	681	3878-9	09/07/2018

**Obra**

N° Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C/ Paralela San José, 8 Murcia

**Cilente**

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C/ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

# ACTA DE RESULTADOS

**Datos de los ensayos**

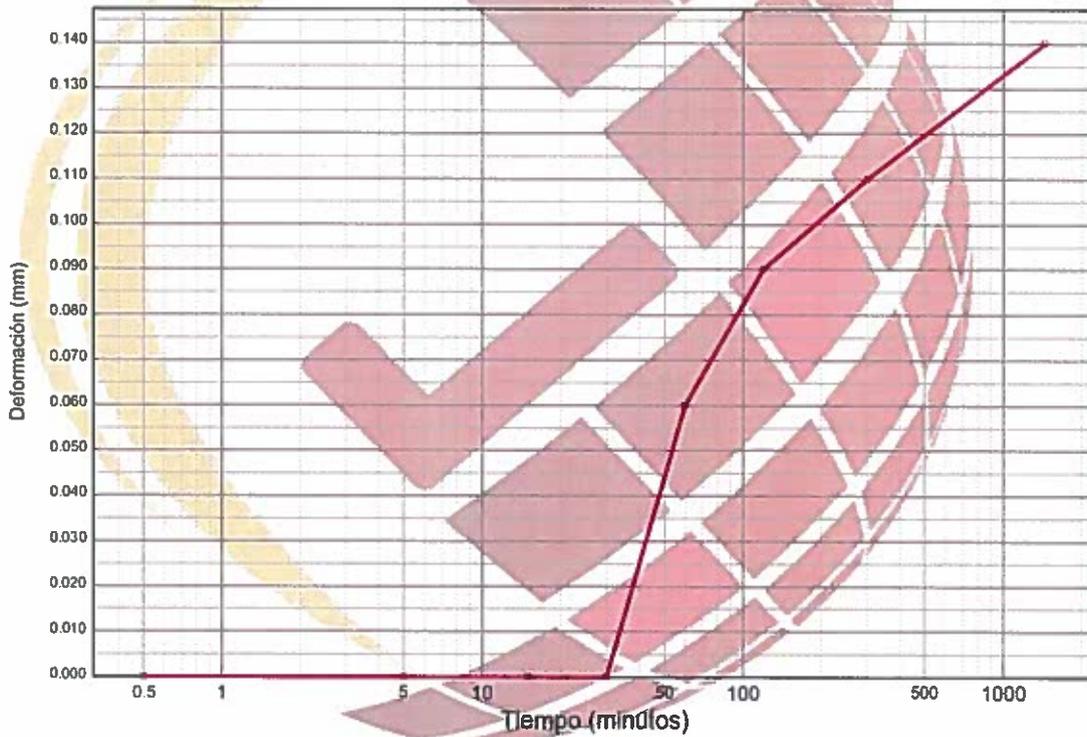
GT-0029 - Ensayo de hinchamiento libre en edómetro. S/UNE 103602:1992

**Datos de la muestra**

Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	N° de Muestra
BA-9498	12/06/2018	05/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3375

Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-7-6 (Los Biases) Cota: 0.20-0.50



Ingeolab Calidad en Obra, S.L. - CIF B73954992 - Registro Mercantil de Murcia Tomo 3235 - Folio 34 - Hoja MLI-52100 - Inscripción 1ª

Ingeolab Ingenieros

- 1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.
- 2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- 3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.
- 4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

**Responsable de Área**

Borja Cánovas de León

**Copias enviadas a:**

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

**Vº Bº Director Técnico**

Ángel Molina García



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/ Amanecer, Parcela 22, Nave B9, P.I. Oeste.  
30169 San Glnés, Murcia  
Tlf: 868080520 - EMail: Ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

Acta N°	Acta de Obra N°	N° Albaran	Fecha de Acta
2018/4280	682	3878-9	09/07/2018

Obra

N° Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C/ Paralela San José, 8 Murcia

Cliente

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C/ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

# ACTA DE RESULTADOS

Página 1 de 1

## Datos de los ensayos

GT-0021 - Ensayo de colapso en suelos S/NLT 254:1999, UNE 103406:2006

## Datos de la muestra

Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	N° de Muestra
BA-9498	12/06/2018	05/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3375

Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-7-6 (Los Blases) Cota: 0.20-0.50

## Ensayo GT-0021 - ENSAYO DE COLAPSO EN SUELOS S/NLT 254:1999, UNE 103406:2006

### DIMENSIONES DE LA PROBETA

Diámetro	cm	5
Altura	cm	2.5
Area	cm <sup>2</sup>	19.635
Volumen	cm <sup>3</sup>	49.088

### PARAMETROS FISICOS

Densidad húmeda aparente inicial	gr/cm <sup>3</sup>	1.792
Densidad seca inicial	gr/cm <sup>3</sup>	1.577
Densidad relativa de las partículas	gr/cm <sup>3</sup>	2.64
Humedad inicial	%	13.64
Humedad final	%	14.04

### PRECARGA SIN INUNNDAR

Presión	kPA	5
Fecha	05/07/2018	05/07/2018
Hora	16:00	17:00
Lectura	mm	0.00
Lectura inicial antes de inundar (d <sub>0</sub> )	mm	0.00

### CARGA SIN INUNNDAR

Presión Total	kPA	200		
Fecha	05/07/2018	05/07/2018	05/07/2018	
Hora	17:05	18:05	19:10	
Presión Parcial	kPA	50	50	100
Lectura	mm	0.00	0.00	0.00
Lectura en equilibrio con carga y sin inundar (d <sub>i</sub> )	mm	0.00	0.00	0.00

### COMPORTAMIENTO CON MUESTRA INUNDADA

Fecha	06/07/2018	09/07/2018
Hora	18:30	13:30
Lectura	mm	0.00
Lectura en equilibrio con carga y después de inundar (d <sub>i</sub> )	mm	0.00

### RESULTADOS DE ENSAYO

Índice de Colapso (I)	%	0.00
Potencial porcentual de colapso (I <sub>c</sub> )	%	0.00

- 1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.
- 2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- 3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.
- 4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

Responsable de Área

Borja Cánovas de León

Copias enviadas a:

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

Vº Bº Director Técnico

Ángel Molina García



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/Amanecer, Parcela 22. Nave B9. P.I. Oeste.  
30169 San Glnés. Murcia  
Tlf: 868080520 - EMail: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

# ACTA DE RESULTADOS

Acta N°	Acta de Obra N°	N° Albaran	Fecha de Acta
2018/4281	683	3878-10	09/07/2018

## Obra

N° Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C/ Paralela San José, 8 Murcia

## Ciliente

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C/ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

## Datos de los ensayos

GT-0010 - Ensayo de identificación de suelos. (Preparación de muestra. Granimetría de suelos por tamizado. Límites de Atterberg. Determinación de humedad mediante secado en estufa) S/UNE 103100:1995, UNE 103101:1995, UNE 103103:1994, UNE 103104:1993.

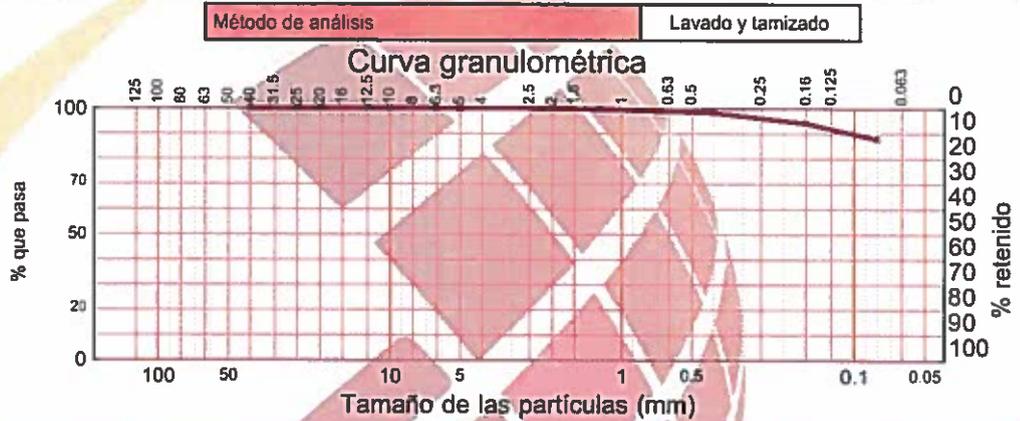
## Datos de la muestra

Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	N° de Muestra
BA-9498	12/06/2018	05/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3376

Recogida en: Entregado por petitionerario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-7-1 (Los Blases) Cota: 0.00-0.20

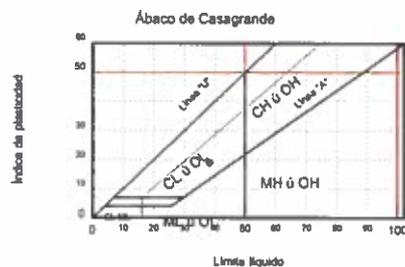
Tamiz (mm)	Pasa (%)
40	100.00
25	100.00
20	100.00
12.5	100.00
10	100.00
6.3	100.00
5	100.00
2	100.00
1.25	99.76
0.4	98.43
0.16	94.27
0.08	88.00



Tara + Suelo + Agua	TSA	g
Tara + Suelo	TS	g
Tara	T	g
Humedad natural	(TSA-TS)/(TS-T)	%

Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487		
Bloques	Más de 300 mm	0.00%
Cantos	De 75 a 300 mm	0.00%
Gravas (0.00%)	gruesas De 19 a 75 mm	0.00%
	finas De 4.75 a 19 mm.	0.00%
Arenas (17.50%)	gruesas De 2 a 4.75 mm	0.00%
	medias De 0.425 a 2 mm.	1.53%
	finas De 0.075 a 0.425 mm.	15.97%
Limos y arcillas	Menos de 0.075 mm	82.50%

Límite líquido	38.19
Límite plástico	19.29
Índice de plasticidad	18.90



Coefficiente de uniformidad	$C_u = D_{60}/D_{10}$	6.41
Coefficiente de curvatura	$C_c = D_{30}^2/(D_{10} \cdot D_{60})$	1.40

Clasificación USCS S/ASTM D2487	
CL : Arcilla magra	

- 1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.
- 2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- 3) Prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.
- 4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

Responsable de Área

Borja Cánovas de León

Copias enviadas a:

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

Vº Bº Director Técnico

Ángel Molina García



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/Amanecer, Parcela 22, Nave B9, P.I. Oeste.  
30169 San Ginés, Murcia  
Tlf: 868080520 - EMail: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

Acta N°	Acta de Obra N°	N° Albaran	Fecha de Acta
2018/4282	684	3878-10	BA-9498/59 09/07/2018

Obra

N° Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C/ Paralela San José, 8 Murcia

Cilente

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C/ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

Página 1 de 2

# ACTA DE RESULTADOS

## Datos de los ensayos

GT-0005 - Ensayo de Compactación, Proctor Modificado, S/UNE 103501:1994

## Datos de la muestra

Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	N° de Muestra
BA-9498	12/06/2018	05/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3376

Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-7-1 (Los Blases) Cota: 0.00-0.20

## Ensayo GT-0005 - PROCTOR MODIFICADO S/UNE 103501:1994

### ENSAYO

Capacidad del molde	cm³	2320			
Compactación		AUTOMÁTICA			

### HUMEDAD

Punto número		1	2	3	4	5
Tara + Suelo + Agua	gr	1276.7	1332.7	1244.4	1316.9	1309.5
Tara + Suelo	gr	1175.3	1216.0	1144.6	1200.7	1172.8
Tara	gr	337.2	331.9	446.7	441.2	339.2
Suelo	gr	838.1	884.1	697.9	759.5	833.6
Agua	gr	101.4	116.7	99.8	116.2	136.7
Humedad	%	12.1	13.2	14.3	15.3	16.4

### DENSIDAD

Agua añadida	g - %	3	4	5	6	7
Molde + Suelo + Agua	gr	10194	10502	10680	10619	10396
Molde	gr	5850	5850	5850	5850	5850
Suelo + Agua	gr	4344.0	4652.0	4830.0	4769.0	4546.0
Suelo	gr	3875.2	4109.5	4225.7	4136.2	3905.5
Densidad	gr/cm³	1.670	1.771	1.821	1.783	1.683

- 1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.
- 2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- 3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.
- 4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

Responsable de Área

Borja Cánovas de León

Copias enviadas a:

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

Vº Bº Director Técnico

Ángel Molina García



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/Amanecer, Parcela 22, Nave B9, P.I. Oeste,  
30169 San Ginés, Murcia  
Tlf: 868080520 - EMail: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

Acta Nº	Acta de Obra Nº	Nº Albaran	Fecha de Acta
2018/4282	684	3878-10	BA-9498/00 09/07/2018

**Obra**

Nº Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C/ Paralela San José, 8 Murcia

**Ciliente**

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C/ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

# ACTA DE RESULTADOS

**Datos de los ensayos**

GT-0005 - Ensayo de Compactación. Proctor Modificado. S/UNE 103501:1994

**Datos de la muestra**

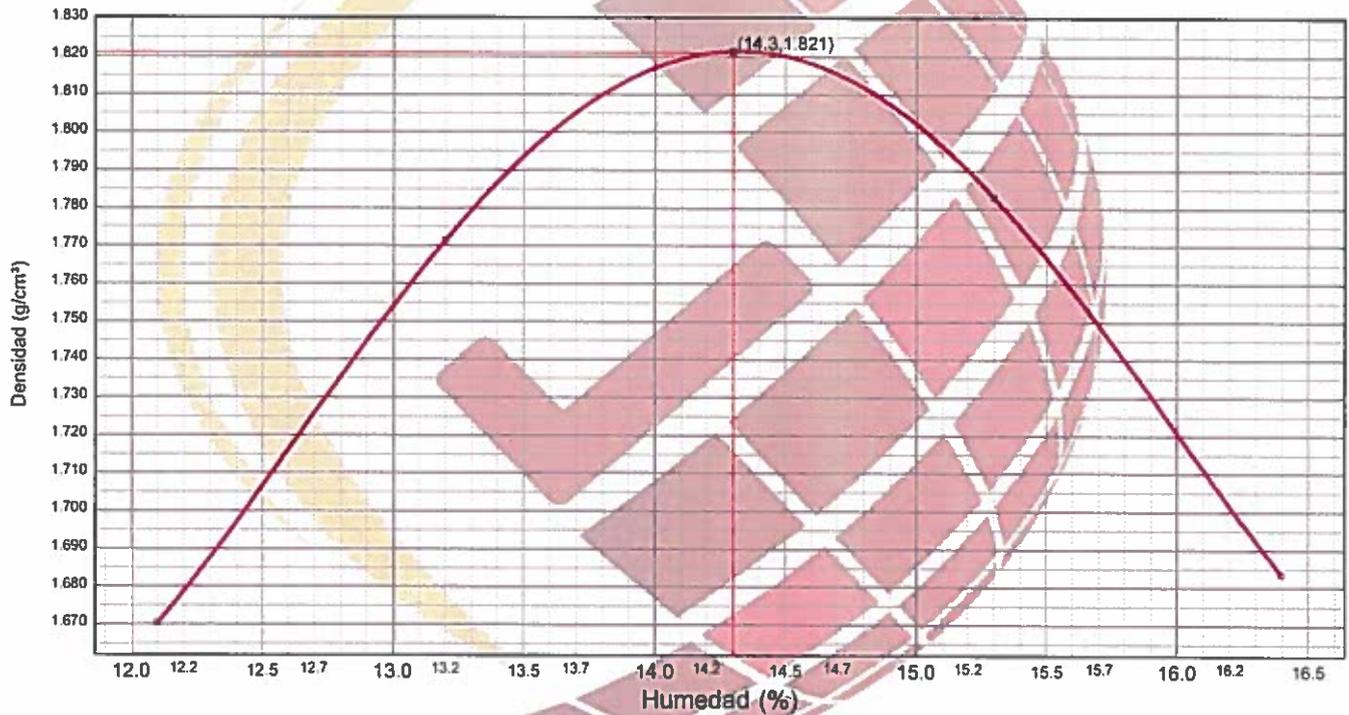
Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	Nº de Muestra
BA-9498	12/06/2018	05/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3376

Recogida en: Entregado por petionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-7-1 (Los Blases) Cota: 0.00-0.20

Densidad máxima **1.821g/cm³**

Humedad óptima **14.3%**



Ingeolab Calidad en Obra, S.L. - CIF B73954992 - Registro Mercantil de Murcia Tomo 3235. Folio 34. Hoja M/L-92/100. Inscripción 1ª

Ingeolab Ingenieros

- 1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.
- 2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- 3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.
- 4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

**Responsable de Área**

Borja Cánovas de León

**Copias enviadas a:**

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

**Vº Bº Director Técnico**

Ángel Molina García



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/ Amanecer, Parcela 22, Nave B9, P.I. Oeste,  
30169 San Glnés, Murcia  
Tlf: 868080520 - EMail: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

Acta N°	Acta de Obra N°	N° Albaran	Fecha de Acta
2018/4283	685	3878-10	BA-9498/01 09/07/2018

**Obra**

N° Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C/ Paralela San José, 8 Murcia

**Cliente**

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C/ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

# ACTA DE RESULTADOS

**Datos de los ensayos**

GT-0004 - Determinación del Índice C.B.R en laboratorio. SI/UNE 103502:1995

**Datos de la muestra**

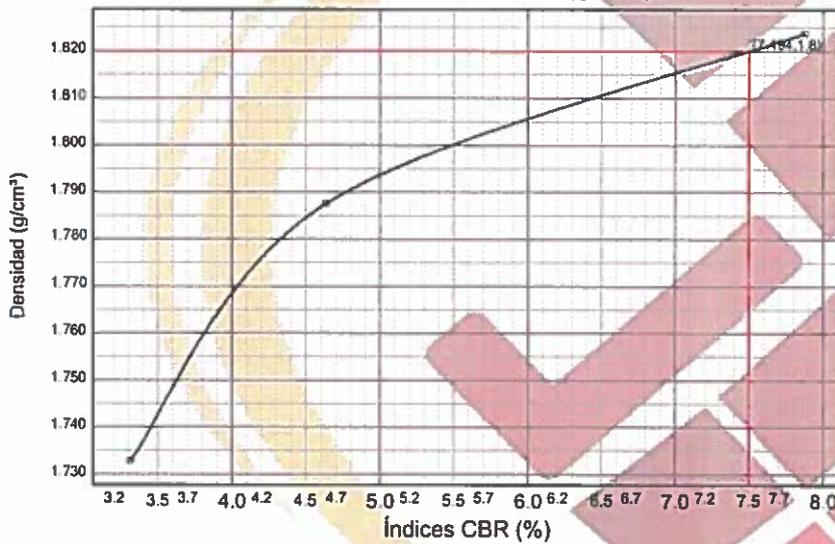
Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	N° de Muestra
BA-9498	12/06/2018	05/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3376

Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-7-1 (Los Blases) Cota: 0.00-0.20

Norma: UNE 103.502-1995	Material retenido tamiz 20 mm: 0.00 %	Sobrecarga utilizada: 5.5 kg.	Se ha efectuado sustitución de material: No
-------------------------	---------------------------------------	-------------------------------	---

Gráfica Índice CBR/Densidad (g/cm³)



Proctor modificado	
Densidad máxima	1.820 g/cm³
Humedad óptima	14.3 %
Compactación (100 %)	1.820 g/cm³

Compactación	Densidad	Índice CBR
95 %	1.729 g/cm³	3
98 %	1.784 g/cm³	4
100 %	1.820 g/cm³	7

Índice CBR (100 %)	7 %
Hinchamiento (100 %)	1.42 %
Absorción (100 %)	3.54 %
Humedad (100 %)	14.2 %

	MOLDE A	MOLDE B	MOLDE C
Energía compactación	25% (15 golpes)	50% (30 golpes)	100% (60 golpes)
Densidad	1.733 g/cm³	1.788 g/cm³	1.824 g/cm³
Humedad	14.2 %	14.3 %	14.2 %
Absorción	8.50 %	4.90 %	3.40 %
Hinchamiento (4 días)	2.65 %	2.11 %	1.33 %
Índice C.B.R.	3	5	8

- 1) Esta acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.
- 2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- 3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.
- 4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

Responsable de Área

Borja Cánovas de León

Copias enviadas a:

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L.

Vº Bº Director Técnico

Angel Molina Garcia



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/Amanecer, Parcela 22. Nave B9. P.I. Oeste.  
30169 San Gínés. Murcia  
Tlf: 868080520 - Email: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

Acta N°	Acta de Obra N°	N° Albaran	Fecha de Acta
2018/4284	686	3878-11	DA-349062 09/07/2018

**Obra**

N° Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C/ Paralela San José, 8 Murcia

**Ciliente**

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C/ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

# ACTA DE RESULTADOS

**Datos de los ensayos**

GT-0010 - Ensayo de identificación de suelos. (Preparación de muestra. Granimetría de suelos por tamizado. Límites de Atterberg. Determinación de humedad mediante secado en estufa) S/UNE 103100:1995, UNE 103101:1995, UNE 103103:1994, UNE 103104:1993.

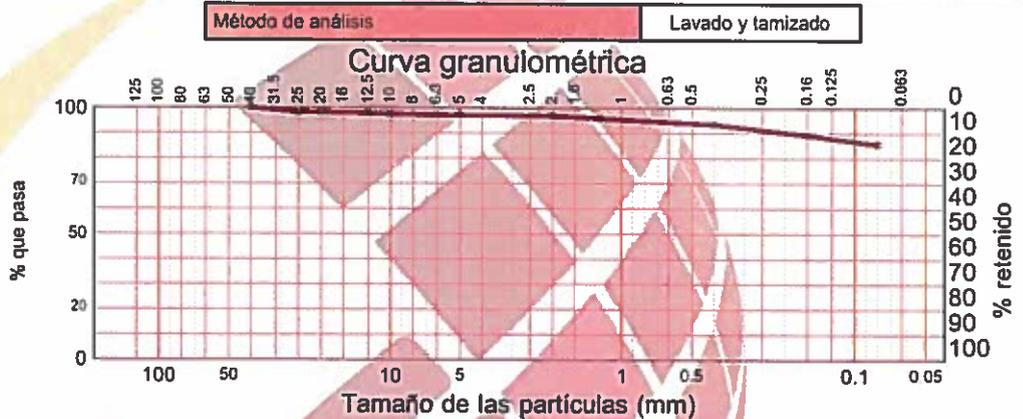
**Datos de la muestra**

Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	N° de Muestra
BA-9498	12/06/2018	05/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3377

Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-8-6 (Real de la Roda) Cota: 0.00 - 0.10

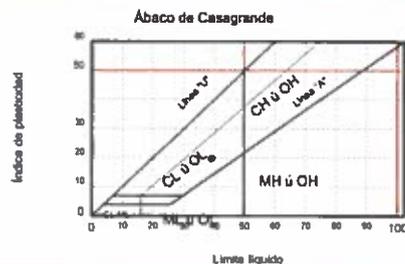
Tamiz (mm)	Pasa (%)
40	100.00
25	98.38
20	98.38
12.5	97.87
10	97.70
6.3	97.28
5	97.22
2	96.80
1.25	95.98
0.4	93.43
0.16	89.40
0.08	85.69



Tierra + Suelo + Agua	TSA	100.00
Tierra + Suelo	TS	100.00
Tierra	T	100.00
Humedad natural	(TSA-TS)/(TS-T)	0.00

Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487		
Bloques	Más de 300 mm.	0.00%
Carbón	De 75 a 300 mm.	0.00%
Gravas (2.82%)	gruesas De 19 a 75 mm.	1.68%
	finas De 4.75 a 19 mm.	1.13%
Arenas (16.85%)	gruesas De 2 a 4.75 mm.	0.38%
	medias De 0.425 a 2 mm.	3.30%
	finas De 0.075 a 0.425 mm.	13.17%
Limos y arcillas	Menos de 0.075 mm.	80.34%

Límite líquido	39.12
Límite plástico	19.44
Índice de plasticidad	19.68



Coefficiente de uniformidad	$C_u = D_{60}/D_{10}$	8.41
Coefficiente de concavidad	$C_c = (D_{30})^2 / (D_{10} * D_{60})$	1.40

**Clasificación USCS S/ASTM D2487**  
CL : Arcilla magra

- Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.
- La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.
- Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

Responsable de Área

Borja Cánovas de León

Copias enviadas a:

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

Vº Bº Director Técnico

Ángel Molina García



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C\Amanecer. Parcela 22. Nave B9. Pl. Oeste.  
30169 San Ginés. Murcia  
Tlf: 868080520 - EMail: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

Acta N°	Acta de Obra N°	N° Albaran	Fecha de Acta
2018/4285	687	3878-11	09/07/2018

**Obra**

N° Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C\ Paralela San José, 8 Murcia

**Ciente**

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C\ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

# ACTA DE RESULTADOS

Página 1 de 1

**Datos de los ensayos**

GT-0019 - Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico. S/UNE 103204:1993

**Datos de la muestra**

Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	N° de Muestra
BA-9498	12/06/2018	05/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3377

Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-8-6 (Real de la Roda) Cota: 0.00 - 0.10

Ensayo GT-0019 - DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA DE UN SUELO S/UNE 103204:1993				
Ensayo			Determinación 1	Determinación 2
Peso de la muestra de suelo	gr	M	0.2516	0.2592
Factor normalidad permanganato		f	0.9918	0.9918
Volumen de permanganato gastado	cm³	C	0.9	1.0
Materia orgánica	%	MO	0.37	0.39
Contenido en materia orgánica en la muestra	%	MO	0.38	

Ingeolab Calidad en Obra, S.L. - CIF B73954992 - Registro Mercantil de Murcia Tomo 3235. Fól. 34. Hoja ML-92100. Inscripción 1ª

Ingeolab Ingenieros

- 1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.
- 2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- 3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.
- 4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

**Responsable de Área**

Borja Cánovas de León

**Copias enviadas a:**  
BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

**Vº Bº Director Técnico**

Ángel Molina García



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/Amanecer. Parcela 22. Nave B9. P.I. Oeste.  
30169 San Ginés. Murcia  
Tlf: 868080520 - EMail: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

# ACTA DE RESULTADOS

Acta Nº	Acta de Obra Nº	Nº Albaran	Fecha de Acta
2018/4286	688	3878-11	BA-9490/04 09/07/2018

## Obra

Nº Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C/ Paralela San José, 8 Murcia

## Ciliente

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C/ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

Página 1 de 1

## Datos de los ensayos

GT-0012 - Determinación del contenido en ión sulfato S/UNE 83963:2008 - Erratum 2011

## Datos de la muestra

Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	Nº de Muestra
BA-9498	12/06/2018	05/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3377

Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-8-6 (Real de la Roda) Cota: 0.00 - 0.10

## Ensayo GT-0012 - CONTENIDO ION SULFATO S/UNE 83963:2008 - Erratum 2011

Ensayo		Determinación 1	Determinación 2
Masa de la muestra de suelo (M)	g	50.0018	50.0043
Masa del crisol (m <sub>3</sub> )	g	25.1809	28.1243
Masa del crisol + precipitado de bario (m <sub>4</sub> )	g	25.9697	28.9128
Masa del crisol de sulfato de bario (m=m <sub>3</sub> -m <sub>4</sub> )	g	0.7888	0.7885
Contenido en ión sulfato - SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> = 411600 * (m/M)	mg/kg	6493.2	6490.4
Contenido en ión sulfato - SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (Medio)	mg/kg	<b>6491,8</b>	

- (1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.  
(2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.  
(3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.  
(4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

Responsable de Área

Borja Cánovas de León

Copias enviadas a:

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

Vº Bº Director Técnico

Ángel Molina García



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C\Amanecer, Parcela 22. Nave B9. Pl. Oeste.  
30169 San Ginés, Murcia  
Tlf: 868080520 - EMail: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

Acta N°	Acta de Obra N°	N° Albaran	Fecha de Acta
2018/4287	689	3878-11	09/07/2018

**Obra**

N° Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C\ Paralela San José, 8 Murcia

**Cliente**

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C\ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

# ACTA DE RESULTADOS

Página 1 de 2

**Datos de los ensayos**

VS-0054 - Ensayo de Proctor Normal S/UNE 103500:1994

**Datos de la muestra**

Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	N° de Muestra
BA-9498	12/06/2018	05/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3377

Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-8-6 (Real de la Roda) Cota: 0.00 - 0.10

**Ensayo VS-0054 - PROCTOR NORMAL S/UNE 103500:1994**

**ENSAYO**

Capacidad del molde	cm³	1000			
Compactación		AUTOMÁTICA			

**HUMEDAD**

Punto número		1	2	3	4	5
Tara + Suelo + Agua	gr	890.6	1216.2	790.1	846.5	897.4
Tara + Suelo	gr	809.4	1129.5	747.9	793.9	834.5
Tara	gr	331.6	441.4	439.6	438.5	441.2
Suelo	gr	477.8	688.1	308.3	355.4	393.3
Agua	gr	81.2	86.7	42.2	52.6	62.9
Humedad	%	17.0	12.6	13.7	14.8	16.0

**DENSIDAD**

	g - %	11	7	8	9	10
Agua añadida						
Molde + Suelo + Agua	gr	6570	6406	6537	6630	6639
Molde	gr	4755	4755	4755	4755	4755
Suelo + Agua	gr	1815.0	1651.0	1782.0	1875.0	1884.0
Suelo	gr	1551.4	1466.3	1567.4	1633.3	1624.2
Densidad	gr/cm³	1.551	1.466	1.567	1.633	1.624

Densidad máxima **1.640g/cm³**

Humedad óptima **15.3%**

- 1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.
- 2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- 3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.
- 4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

Responsable de Área

Borja Cánovas de León

Copias enviadas a:

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

Vº Bº Director Técnico

Angel Molina Garcia



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/Amanecer. Parcela 22. Nave B9. Pl. Oeste.  
30169 San Ginés. Murcia  
Tlf: 868080520 - EMail: Ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

Acta Nº	Acta de Obra Nº	Nº Albaran	Fecha de Acta
2018/4287	689	3878-11	BA-9498/08 09/07/2018

**Obra**

Nº Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C/ Paralela San José, 8 Murcia

**Cliente**

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C/ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

# ACTA DE RESULTADOS

**Datos de los ensayos**

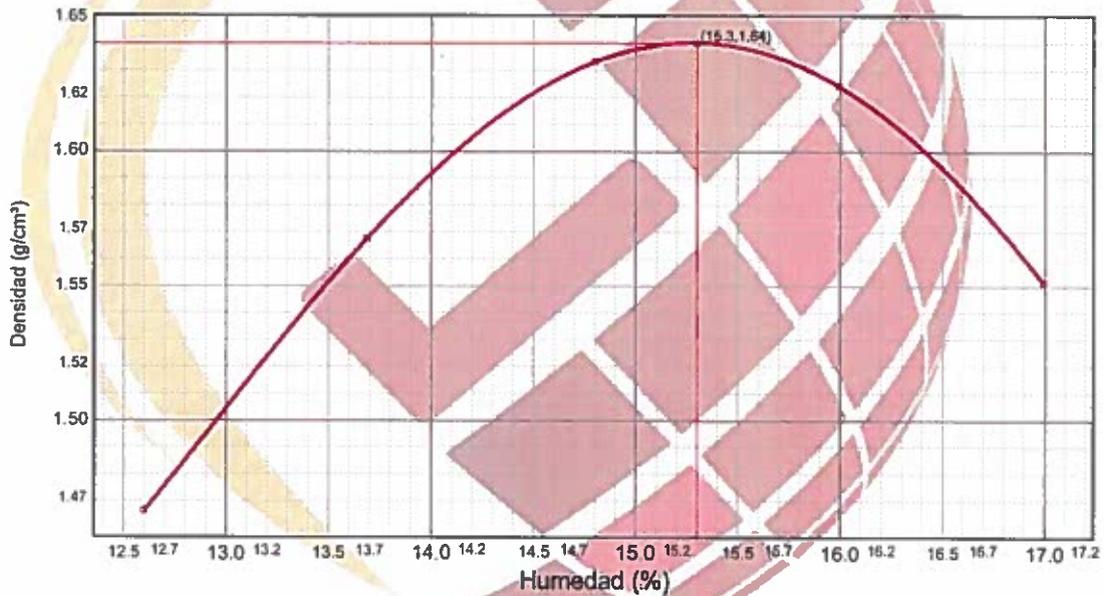
VS-0054 - Ensayo de Proctor Normal S/UNE 103500:1994

**Datos de la muestra**

Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	Nº de Muestra
BA-9498	12/06/2018	05/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3377

Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-8-6 (Real de la Roda) Cota: 0.00 - 0.10



Ingeolab Calidad en Obra, S.L. - CIF B73954992 - Registro Mercantil de Murcia Tomo 3235. Folio 34. Hoja ML-92100. Inscripción 1ª

Ingeolab Ingenieros

- 1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.
- 2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- 3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.
- 4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

**Responsable de Área**

Borja Cánovas de León

**Copias enviadas a:**

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

**Vº Bº Director Técnico**

Angel Molina García



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/Amanecer, Parcela 22, Nave B9, Pl. Oeste,  
30169 San Gínés, Murcia  
Tlf: 868080520 - EMail: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

Acta Nº	Acta de Obra Nº	Nº Albaran	Fecha de Acta
2018/4288	690	3878-11	09/07/2018

Obra

Nº Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C/ Paralela San José, 8 Murcia

Cliente

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C/ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

# ACTA DE RESULTADOS

Página 1 de 2

## Datos de los ensayos

GT-0029 - Ensayo de hinchamiento libre en edómetro. S/UNE 103602:1992

## Datos de la muestra

Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	Nº de Muestra
BA-9498	12/06/2018	05/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3377

Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-8-6 (Real de la Roda) Cota: 0.00 - 0.10

## Ensayo GT-0029 - HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO S/UNE 103602:1992

### DIMENSIONES DE LA PROBETA

Diámetro	cm	5
Altura	cm	2.5
Area	cm <sup>2</sup>	19.635
Volumen	cm <sup>3</sup>	49.088

### PARAMETROS FISICOS

Densidad húmeda aparente inicial	gr/cm <sup>3</sup>	1.89
Densidad húmeda aparente final	gr/cm <sup>3</sup>	1.907
Densidad seca inicial	gr/cm <sup>3</sup>	1.640
Densidad seca final	gr/cm <sup>3</sup>	1.640
Densidad relativa de las partículas	gr/cm <sup>3</sup>	2.65
Humedad inicial	%	15.37
Humedad final	%	16.28

### LECTURAS HINCHAMIENTO LIBRE

Presión	Kp/cm <sup>2</sup>	0.10								
Tiempo (minutos)		0	0.5	5	15	30	60	120	300	1440
Lectura Final de Carga	mm	0	0	0	0	0	0.18	0.20	0.21	0.21
Deformación acumulada	mm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	0.20	0.21	0.21
Hinchamiento libre	%	0.84								

- 1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.
- 2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- 3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.
- 4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

Responsable de Área

Borja Cánovas de León

Copias enviadas a:

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

Vº Bº Director Técnico

Ángel Molina García



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/Amanecer, Parcela 22, Nave B9, Pl. Oeste,  
30169 San Ginés, Murcia  
Tlf: 868080520 - EMail: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

Acta N°	Acta de Obra N°	N° Albaran	Fecha de Acta
2018/4288	690	3878-11	09/07/2018

**Obra**

N° Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C\ Paralela San José, 8 Murcia

**Cliente**

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C\ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

# ACTA DE RESULTADOS

**Datos de los ensayos**

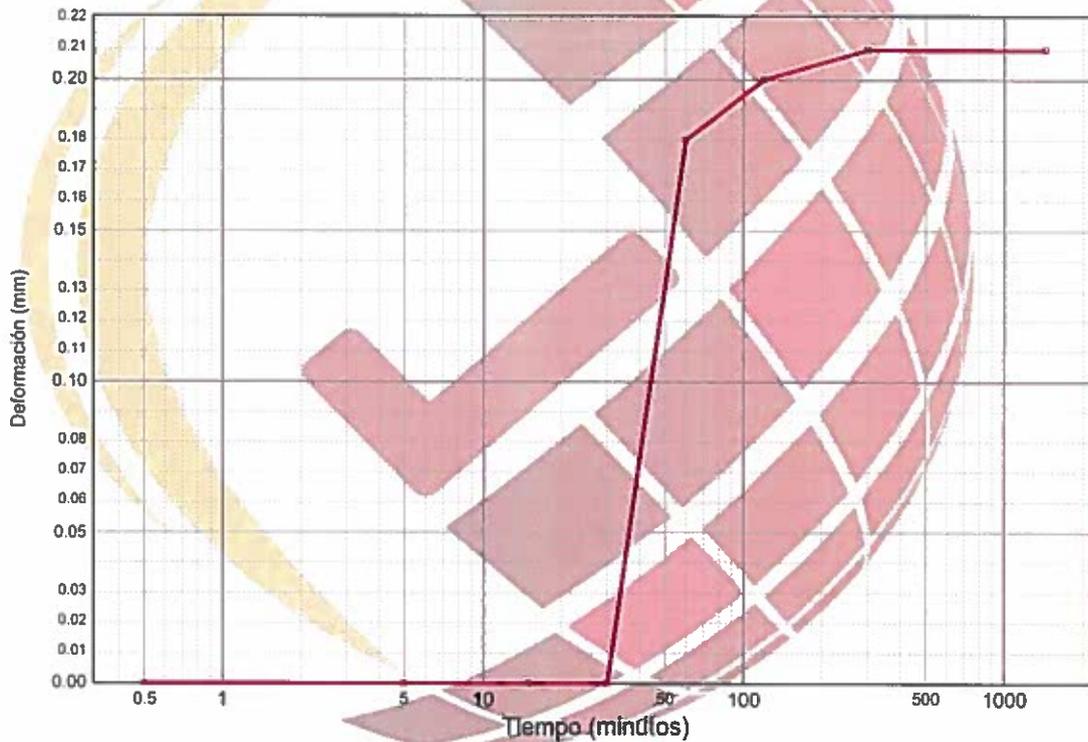
GT-0029 - Ensayo de hinchamiento libre en edómetro. S/UNE 103602:1992

**Datos de la muestra**

Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	N° de Muestra
BA-9498	12/06/2018	05/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3377

Recogida en: Entregado por petionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-8-6 (Real de la Roda) Cota: 0.00 - 0.10



Ingeolab Calidad en Obra, S.L. - CIF B73954992 - Registro Mercantil de Murcia Tomo 3235, Folio 34, Hoja MU-92100. Inscripción 1ª

Ingeolab Ingenieros

- 1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.
- 2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- 3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.
- 4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

**Responsable de Área**

Borja Cánovas de León

**Copias enviadas a:**

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

**Vº Bº Director Técnico**

Ángel Molina García



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/Amanecer, Parcela 22. Nave B9. Pl. Oeste.  
30169 San Ginés, Murcia  
Tlf: 868080520 - EMail: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

Acta Nº	Acta de Obra Nº	Nº Albaran	Fecha de Acta
2018/4289	691	3878-11	09/07/2018

**Obra**

Nº Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C/ Paralela San José, 8 Murcia

**Ciliente**

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C/ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

# ACTA DE RESULTADOS

Página 1 de 1

**Datos de los ensayos**

GT-0021 - Ensayo de colapso en suelos S/NLT 254:1999, UNE 103406:2006

**Datos de la muestra**

Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	Nº de Muestra
BA-9498	12/06/2018	05/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3377

Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-8-6 (Real de la Roda) Cota: 0.00 - 0.10

**Ensayo GT-0021 - ENSAYO DE COLAPSO EN SUELOS S/NLT 254:1999, UNE 103406:2006**

**DIMENSIONES DE LA PROBETA**

Diámetro	cm	5
Altura	cm	2.5
Area	cm <sup>2</sup>	19.635
Volumen	cm <sup>3</sup>	49.088

**PARAMETROS FISICOS**

Densidad húmeda aparente inicial	gr/cm <sup>3</sup>	1.892
Densidad seca inicial	gr/cm <sup>3</sup>	1.640
Densidad relativa de las partículas	gr/cm <sup>3</sup>	2.65
Humedad inicial	%	15.34
Humedad final	%	15.61

**PRECARGA SIN INUNNDAR**

Presión	kPA	5
Fecha	05/07/2018	05/07/2018
Hora	16:00	17:00
Lectura	mm	0.00
Lectura inicial antes de inundar (d <sub>0</sub> )	mm	0.00

**CARGA SIN INUNNDAR**

Presión Total	kPA	200		
Fecha	05/07/2018	05/07/2018	05/07/2018	
Hora	17:05	18:05	19:10	
Presión Parcial	kPA	50	50	100
Lectura	mm	0.00	0.00	0.00
Lectura en equilibrio con carga y sin inundar (d <sub>1</sub> )	mm		0.00	

**COMPORTAMIENTO CON MUESTRA INUNDADA**

Fecha	06/07/2018	09/07/2018
Hora	18:30	13:30
Lectura	mm	0.00
Lectura en equilibrio con carga y después de inundar (d <sub>2</sub> )	mm	0.00

**RESULTADOS DE ENSAYO**

Indice de Colapso (I)	%	0.00
Potencial porcentual de colapso (I <sub>c</sub> )	%	0.00

- 1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.
- 2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- 3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.
- 4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

Responsable de Área

Borja Cánovas de León

Copias enviadas a:

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

Vº Bº Director Técnico

Ángel Molina García



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/Amanecer, Parcela 22. Nave B9. P.I. Oeste.  
30169 San Ginés, Murcia  
Tlf: 868080520 - Email: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

Acta Nº	Acta de Obra Nº	Nº Albaran	Fecha de Acta
2018/4290	692	3878-12	BA-9498/18 09/07/2018

**Obra**

Nº Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C\ Paralela San José, 8 Murcia

**Ciente**

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C\ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

# ACTA DE RESULTADOS

**Datos de los ensayos**

GT-0010 - Ensayo de identificación de suelos. (Preparación de muestra. Granimetría de suelos por tamizado. Límites de Atterberg. Determinación de humedad mediante secado en estufa) S/UNE 103100:1995, UNE 103101:1995, UNE 103103:1994, UNE 103104:1993.

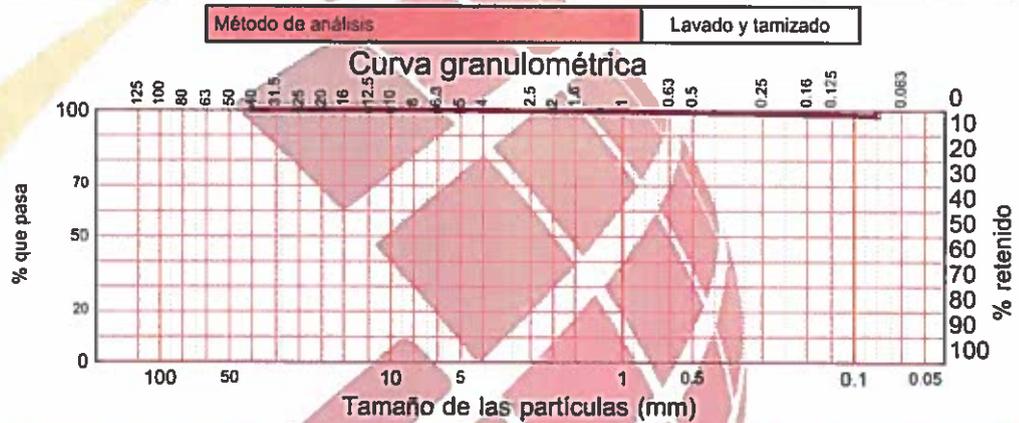
**Datos de la muestra**

Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	Nº de Muestra
BA-9498	12/06/2018	05/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3378

Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-8-1 (Real de la Roda) Cota: 0.10-0.50

Tamiz (mm)	Pasa (%)
40	100.00
25	100.00
20	100.00
12.5	100.00
10	100.00
6.3	100.00
5	100.00
2	99.91
1.25	99.84
0.4	99.16
0.16	98.63
0.08	98.03



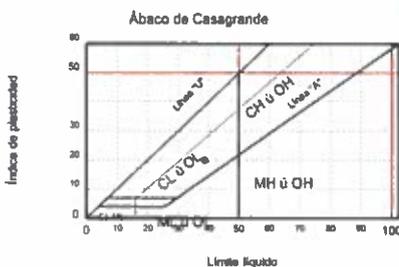
Tara + Suelo + Agua	TSA
Tara + Suelo	TS
Tara	T
Humedad natural	(TSA-TS)/(TS-T)

Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487		
Bloques	Más de 300 mm.	0.00%
Cantos	De 75 a 300 mm.	0.00%
Gravas (0.01%)	gruesas De 19 a 75 mm.	0.00%
	finas De 4.75 a 19 mm.	0.01%
Arenas (8.00%)	gruesas De 2 a 4.75 mm.	0.08%
	medias De 0.425 a 2 mm.	0.74%
	finas De 0.075 a 0.425 mm.	7.28%
Limos y arcillas	Menos de 0.075 mm.	91.90%

Límite líquido	38.63
Límite plástico	18.85
Índice de plasticidad	19.78

Coefficiente de uniformidad	$C_u = D_{60}/D_{10}$	8.41
Coefficiente de concavidad	$C_c = D_{40}^2/(D_{10} \cdot D_{60})$	1.40

**Clasificación USCS S/ASTM D2487**  
CL : Arcilla magra



- 1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.
- 2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- 3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.
- 4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

Responsable de Área

Borja Cánovas de León

Copias enviadas a:

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

Vº Bº Director Técnico

Ángel Molina García



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/Amanecer, Parcela 22, Nave B9, P.I. Oeste,  
30169 San Ginés, Murcia  
Tlf: 868080520 - EMail: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

Acta N°	Acta de Obra N°	N° Albaran	Fecha de Acta
2018/4291	693	3878-12	BA-9498/11 09/07/2018

Obra

N° Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C/ Paralela San José, 8 Murcia

Ciliente

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C/ Paralela San José, 8, 30010-Murcia,  
Murcia

# ACTA DE RESULTADOS

Página 1 de 2

## Datos de los ensayos

GT-0005 - Ensayo de Compactación. Proctor Modificado. S/UNE 103501:1994

## Datos de la muestra

Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	N° de Muestra
BA-9498	12/06/2018	05/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3378

Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-8-1 (Real de la Roda) Cota: 0.10-0.50

### Ensayo GT-0005 - PROCTOR MODIFICADO S/UNE 103501:1994

#### ENSAYO

Capacidad del molde	cm <sup>3</sup>	2320			
Compactación		AUTOMÁTICA			

#### HUMEDAD

Punto número		1	2	3	4	5
Tara + Suelo + Agua	gr	1320.8	1383.9	1447.0	1392.2	1360.3
Tara + Suelo	gr	1239.6	1307.2	1345.4	1287.3	1250.6
Tara	gr	337.2	547.7	446.2	441.4	440.6
Suelo	gr	902.4	759.5	899.2	845.9	810.0
Agua	gr	81.2	76.7	101.6	104.9	109.7
Humedad	%	9.0	10.1	11.3	12.4	13.5

#### DENSIDAD

Agua añadida	g - %	2	3	4	5	6
Molde + Suelo + Agua	gr	10149	10479	10653	10602	10418
Molde	gr	5850	5850	5850	5850	5850
Suelo + Agua	gr	4299.0	4629.0	4803.0	4752.0	4568.0
Suelo	gr	3944.1	4204.4	4315.4	4227.7	4023.1
Densidad	gr/cm <sup>3</sup>	1.700	1.812	1.860	1.822	1.734

- 1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.
- 2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- 3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.
- 4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

Responsable de Área

Borja Cánovas de León

Copias enviadas a:

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

Vº Bº Director Técnico

Ángel Molina García



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/Amanecer, Parcela 22. Nave B9. Pl. Oeste.  
30169 San Ginés. Murcia  
Tlf: 868080520 - EMail: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

Acta N°	Acta de Obra N°	N° Albaran	Fecha de Acta
2018/4291	693	3878-12	09/07/2018

Obra

N° Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C/ Paralela San José, 8 Murcia

Cilente

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C/ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

Página 2 de 2

# ACTA DE RESULTADOS

## Datos de los ensayos

GT-0005 - Ensayo de Compactación. Proctor Modificado. S/UNE 103501:1994

## Datos de la muestra

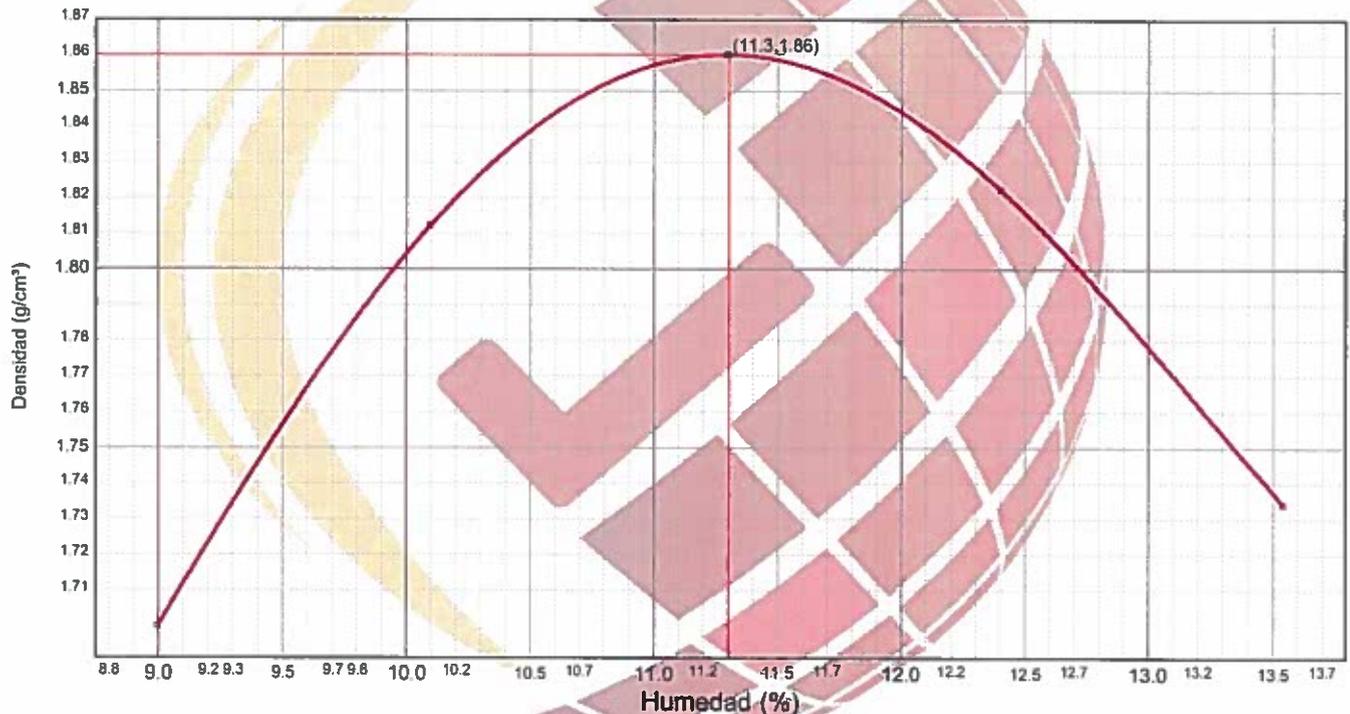
Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	N° de Muestra
BA-9498	12/06/2018	05/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3378

Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - Material: Suelo

Muestra: C-8-1 (Real de la Roda) Cota: 0.10-0.50

Densidad máxima **1.860g/cm³**

Humedad óptima **11.3%**



- (1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio
- (2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- (3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L
- (4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

Responsable de Área

Borja Cánovas de León

Copias enviadas a:

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

Vº Bº Director Técnico

Angel Molina Garcia



**ingeolab**  
ingenieros

LABORATORIO Y SERVICIOS DE INGENIERÍA  
C/Amanecer, Parcela 22. Nave B9. Pl. Oeste.  
30169 San Gines. Murcia  
Tlf: 868080520 - EMail: ingeolab@ingeolab.es  
- http://www.ingeolab.es -

# ACTA DE RESULTADOS

Acta Nº	Acta de Obra Nº	Nº Albaran	Fecha de Acta
2018/4292	694	3878-12	BA-949673 09/07/2018

## Obra

Nº Oferta: 174  
Nombre: ENSAYOS DE LABORATORIO PARA BASALTO INFORMES TÉCNICOS  
Dirección: C/ Paralela San José, 8 Murcia

## Cliente

12271: BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L, C/ Paralela San José, 8, 30010-Murcia, Murcia

Página 1 de 1

## Datos de los ensayos

GT-0004 - Determinación del Índice C.B.R en laboratorio. S/UNE 103502:1995

## Datos de la muestra

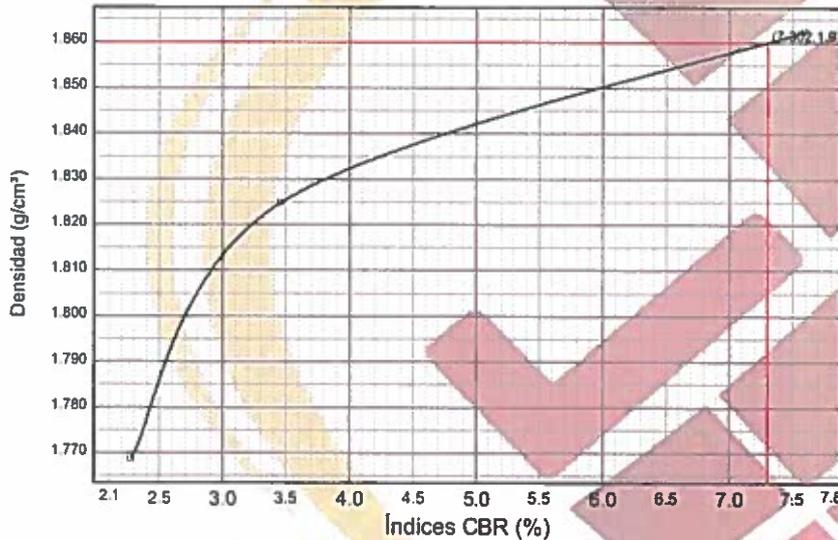
Procedencia	Fecha Muestreo	Fecha Registro	Fecha Inicio Ensayos	Fecha Final Ensayos	Nº de Muestra
BA-9498	12/06/2018	05/07/2018	04/07/2018	09/07/2018	.2018/3378

Recogida en: Entregado por peticionario en nuestras instalaciones - Material: Suolo

Muestra: C-8-1 (Real de la Roda) Cota: 0 10-0 50

Norma: UNE 103.502-1995	Material retenido tamiz 20 mm: 0.00 %	Sobrecarga utilizada: 5.5 kg.	Se ha efectuado sustitución de material: No
-------------------------	---------------------------------------	-------------------------------	---

Gráfica Índice CBR/Densidad (g/cm³)



Proctor modificado	
Densidad máxima	1.860 g/cm³
Humedad óptima	11.3 %
Compactación (100 %)	1.860 g/cm³

Compactación	Densidad	Índice CBR
95 %	1.767 g/cm³	2
98 %	1.823 g/cm³	3
100 %	1.860 g/cm³	7

Índice CBR (100 %)	7 %
Hinchamiento (100 %)	1.67 %
Absorción (100 %)	3.54 %
Humedad (100 %)	11.3 %

	MOLDE A	MOLDE B	MOLDE C
Energía compactación	25% (15 golpes)	50% (30 golpes)	100% (60 golpes)
Densidad	1.769 g/cm³	1.825 g/cm³	1.862 g/cm³
Humedad	11.1 %	11.3 %	11.3 %
Absorción	8.10 %	5.50 %	3.40 %
Hinchamiento (4 días)	3.67 %	2.76 %	1.59 %
Índice C.B.R.	2	3	8

- (1) Este acta de ensayos sólo afecta a la muestra recogida y ensayada en laboratorio.
- (2) La incertidumbre del ensayo se encuentra a disposición del cliente en el laboratorio.
- (3) Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la expresa autorización de Ingeolab Calidad en Obra, S.L.
- (4) Este acta está firmada digitalmente. En caso de querer acta firmada en papel deberá solicitarla y llevará un incremento al presupuesto acordado.

Responsable de Área

Borja Cánovas de León

Copias enviadas a:

BASALTO INFORMES TÉCNICOS, S.L

Vº Bº Director Técnico

Ángel Molina García



# FOTOGRAFÍAS

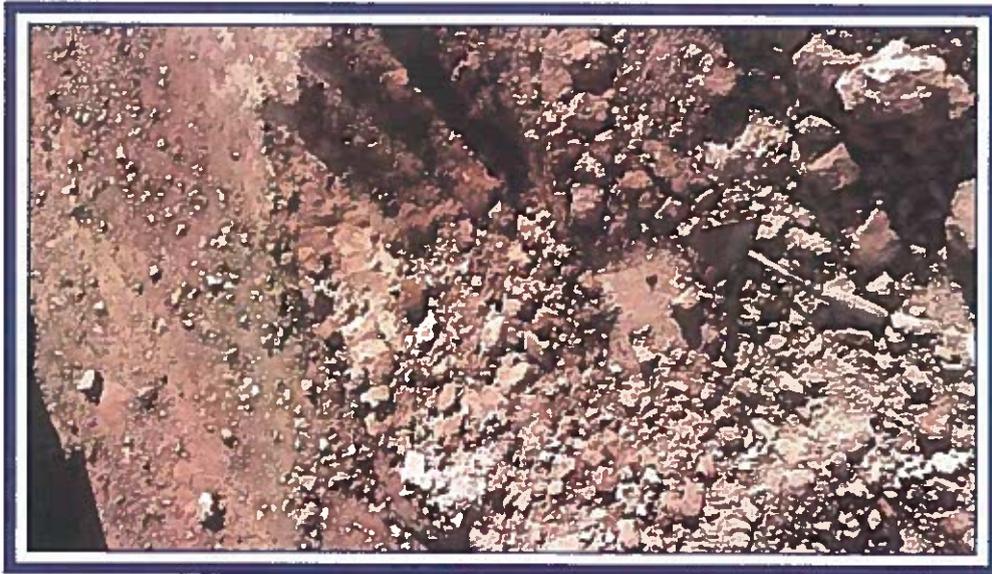
C.I.F. B-30507370



CALICATA C-1 (CAÑAVETES - LOS MARINES)



CALICATA C-2 (LOS SEVILLAS - LOS SIMONETES)



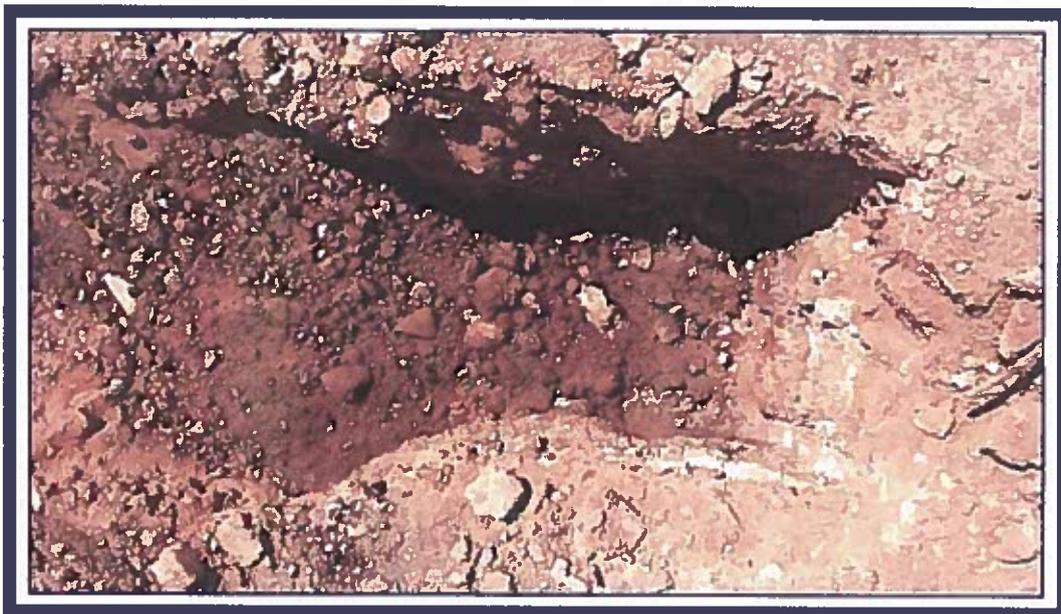
CALICATA C-3 (LOS SEVILLAS - LOS SIMONETES)



CALICATA C-4 (VENTA SECA - LO MONTERO)



CALICATA C-5 (VENTA SECA - LO MONTERO)



CALICATA C-6 (VEREDA DE SAN GINÉS)



CALICATA C-7 (LOS BLASES)



CALICATA C-8 (REAL DE LA RODA)

## **ANEJO Nº 07.**

# **HIDROLOGÍA Y DRENAJE**





## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO .....	1
2. NORMATIVA DE APLICACIÓN .....	1
3. PERIODO DE RETORNO .....	1
4. DRENAJE DE PLATAFORMA Y MÁRGENES.....	1
4.1. CRITERIOS BÁSICOS DE DISEÑO .....	2
4.2. CÁLCULOS HIDROLÓGICOS .....	3
4.3. DETERMINACIÓN DE ÁREAS DE APORTACIÓN Y CAUDALES DE DESAGÜE DE LA RED DE DRENAJE LONGITUDINAL.....	12
5. DRENAJE TRANSVERSAL .....	15
5.1. INVENTARIO DE CUENCAS.....	15
5.2. SITUACIÓN ACTUAL Y ACTUACIONES PREVISTAS .....	16



*"Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales"*



## 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El objeto de este anejo es establecer los elementos que conformarán la red de drenaje de plataforma y márgenes (drenaje longitudinal), mostrando las necesidades de capacidad de desagüe de las secciones tipo planteadas y describir las labores de acondicionamiento y mejora de la red de drenaje transversal.

Estos elementos tendrán las siguientes funciones:

- Recoger el agua que caiga en la plataforma del camino y conducirla al punto de desagüe.
- Encauzar la escorrentía de los márgenes adyacentes que inciden hacia la vía evitando que se dañen los taludes.
- Encauzar las aguas provenientes de las cuencas vertientes de la zona.

Las dimensiones y tipologías de las cunetas adoptadas han venido sumamente condicionadas por el espacio disponible, por lo que en ocasiones se han adoptado soluciones de compromiso que, aunque no permitan evacuar en su totalidad los caudales para T= 25 años, si permiten el la evacuación de las aguas de escorrentía para periodos de retorno inferiores y, en cualquier caso, suponen un aumento en la vida útil de las obras proyectadas.

## 2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Si bien no existe una normativa de aplicación al respecto para los caminos rurales, se han seguido las indicaciones recogidas en los siguientes documentos:

- Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2-I.C. Drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras. Ministerio de Fomento.
- Máximas lluvias diarias en la España Peninsular. Ministerio de Fomento.

## 3. PERIODO DE RETORNO

Para el dimensionamiento hidráulico de los elementos de drenaje superficial se ha de considerado lo indicado en el apartado 1.3.2 de la norma 5.2-I.C Drenaje superficial. En el caso de plataforma y márgenes se ha adoptado un periodo de retorno de 25 años.

## 4. DRENAJE DE PLATAFORMA Y MÁRGENES

El drenaje de plataforma y márgenes del camino comprende la recogida, conducción y desagüe de los caudales de escorrentía procedentes de las cuencas secundarias.

La red de drenaje longitudinal estará compuesta por cunetas cuyas características generales se han fijado teniendo en cuenta el terreno por el que discurre y la red de drenaje

(longitudinal y transversal) preexistente en el trazado actual de los caminos municipales objeto de este proyecto. Todos estos factores han limitados sus dimensiones y condicionado notablemente su capacidad hidráulica.

Se han previsto las siguientes secciones tipo:

- Cuneta triangular, de talud interior 3/1, talud exterior 1/1, profundidad 0,20 m, revestida con 10 cm de hormigón.
- Cuneta triangular en tierra con taludes interiores 3/1, talud exterior 1/1 y profundidad 0,30 m.
- Cuneta triangular, de taludes interior y exterior 4/1, profundidad 0,10 m, revestida (10 cm) o sin revestir. Estas cunetas se ubicaran en tramos coincidentes con vías pecuarias.

En los puntos de intersección con otros caminos se dispondrán pasos salvacuneta para la continuidad a las aguas. La adopción de pendientes facilita la recuperación de trayectoria por parte del conductor en el caso de salida de la vía.

#### 4.1. CRITERIOS BÁSICOS DE DISEÑO

Las redes de drenaje deben presentar capacidad hidráulica suficiente para su caudal de proyecto con las condiciones y limitaciones de resguardos y previsiones de obstrucción que se establezcan.

La Norma 5.2-IC “Drenaje superficial”, en su epígrafe 3.4.5, Comprobación hidráulica de elementos lineales, indica que la capacidad hidráulica de los elementos lineales deben cumplir las siguientes condiciones.

La capacidad hidráulica, de los elementos lineales en régimen uniforme y en lámina libre para la sección llena sin entrada en carga debe ser mayor que el caudal de proyecto,  $Q_p$

$$Q_{CH} = \frac{J^{1/2} \cdot R_H^{2/3} \cdot S_{Max}}{n} \geq Q_p$$

Donde:

$Q_{CH}$	$m^3/s$	Capacidad hidráulica de los elementos de drenaje. Caudal en régimen uniforme en lámina libre para la sección llena calculado igualando las pérdidas de carga por rozamiento con las paredes y el fondo del conducto a la pendiente longitudinal
J	adimensional	Pendiente geométrica del elemento lineal
$S_{Máx}$	$m^2$	Área de la sección transversal del conducto

*“Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales”*

$R_H$	m	Radio hidráulico $R_H = S/P$
$S$	$m^2$	Área de la sección transversal ocupada por la corriente
$P$	m	Perímetro mojado
$n$	$s/m^{1/3}$	Coeficiente de rugosidad de Manning, dependiente del tipo de material del elemento lineal. Tomando los valores de la tabla 3.1, Coeficiente de Rugosidad $n$ a utilizar en la fórmula de Manning – Strickler para conductos y cunetas, se toma 0,015 para elementos de hormigón (cunetas revestidas de hormigón, caces prefabricados y/o colectores) y 0,033 para cunetas sin revestir (sin vegetación con superficie irregular o con vegetación herbácea segada)

La velocidad media del agua para el caudal de proyecto, debe ser menor que la que produce daños en el elemento de drenaje superficial, en función de su material constitutivo.

$$V_P = \frac{Q_P}{S_P} \leq V_{Max}$$

Donde:

$Q_p$	$m^3/s$	Caudal de proyecto del elemento de drenaje
$V_p$	$m/s$	Pendiente geométrica del elemento lineal
$S_p$	$m^2$	Área de la sección transversal del conducto
$V_{Max}$	$m/s$	Velocidad máxima admisible en el elemento de drenaje transversal, en función del material del que está constituido.

En base a lo expuesto en la Norma 5.2-I.C “Drenaje Superficial”, en la tabla 3.2. Velocidad máxima del agua  $V_{Max}$  (m/s), en el caso de superficies hormigón se toma como velocidad máxima valores entre 4,5-6 m/s.

#### 4.2. CÁLCULOS HIDROLÓGICOS

La metodología utilizada para obtener el caudal de proyecto que es necesario evacuar por la red de drenaje longitudinal a través de las cunetas, es la presentada en el apartado 2.2. de la Norma 5.2-I.C “Drenaje Superficial”.

*“Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales”*

### a) Caudales Unitarios

El caudal máximo anual  $Q_{25 \text{ años}}$ , correspondiente a un periodo de retorno 25 años, se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Q_T = \frac{I(T, t_c) \times C \times A \times K_t}{3,6}$$

Donde:

$Q_T$	$m^3/s$	Caudal máximo anual correspondiente al período de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca, medido en $m^3/s$ y para un T=25 años.
$I(T, t_c)$	$mm/h$	Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T=25 años, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración $t_c$ , de la cuenca.
A	$km^2$	Área de la cuenca o superficie considerada
C	Adimensional	Coefficiente medio de esorrentía.
Kt	Adimensional	Coefficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

El valor de Kt depende principalmente del tiempo de concentración y se define por la siguiente expresión:

$$Kt = 1 + \frac{T_c^{1,25}}{T_c^{1,25} + 14}$$

Para el cálculo de los caudales unitarios, se han considerado distintas zonas de aportación :

- Calzada: caudal procedente de zona destinada a la circulación.
- Márgenes: caudales procedentes de las áreas adyacentes que vierten sobre el vial a mejorar. Se ha estimado una franja de 3 m.

### b) Tiempo de concentración

El tiempo de concentración para cada una de las superficies consideradas ha sido el siguiente:

$T_c$	<b>Calzada</b>	0,083 h (5 min)
	<b>Taludes</b>	0,083 h (5 min)
	<b>Áreas adyacentes</b>	0,083 h (5 min)

### c) Intensidad de precipitación

La intensidad de precipitación  $I(T, t)$  correspondiente a un período de retorno  $T$ , y a una duración del aguacero  $t$ , a emplear en la estimación de caudales por el método racional, se obtendrá por medio de la siguiente fórmula:

$$I(T, t) = I_d \cdot F_{int}$$

Donde:

$I(T, t)$	mm/h	Intensidad de precipitación correspondiente a un periodo de retorno $T$ y a una duración de agua-cero $t$ .
$I_d$	mm/h	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno $T$ .
$F_{int}$	Adimensional	Factor de intensidad.

La intensidad de precipitación a considerar en el cálculo del caudal máximo anual para el período de retorno  $T$ , en el punto de desagüe de la cuenca  $Q_T$ , es la que corresponde a una duración del aguacero igual al tiempo de concentración ( $t = t_c$ ) de dicha cuenca.

Por tanto, para determinar la intensidad de precipitación  $I(T, t_c)$ , es necesario determinar la intensidad media diaria de precipitación corregida ( $I_d$ ).

La intensidad media diaria de precipitación corregida ( $I_d$ ) correspondiente al periodo de retorno  $T$ , se obtiene mediante la fórmula:

$$I_d = \frac{P_d \times K_A}{24}$$

Donde:

$I_d$	mm/h	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno $T$ .
$P_d$	mm	Factor de intensidad.
$K_A$	Adimensional	Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca, que tiene en cuenta la no simultaneidad de la lluvia en toda la superficie. Se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

$$\text{Si } A < 1 \text{ km}^2 \quad K_A = 1$$

*"Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales"*

$$\text{Si } A \geq 1 \text{ km}^2 \quad K_A = 1 - \frac{\log_{10} A}{15}$$

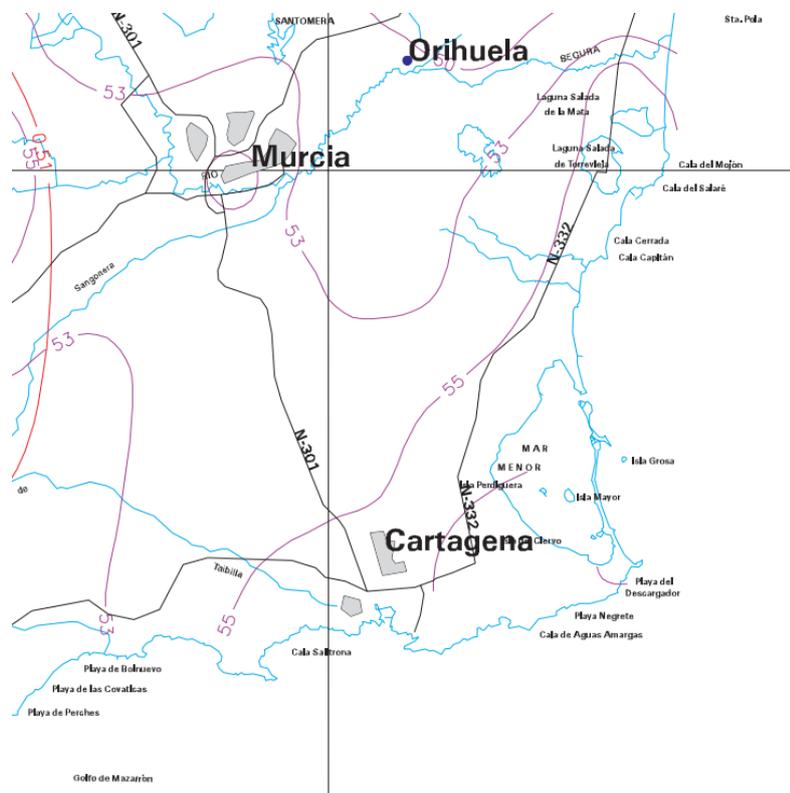
Siendo A, el área de la cuenca en km<sup>2</sup>.

Como para el dimensionamiento del drenaje longitudinal el objetivo es obtener los caudales unitarios, a desaguar por la plataforma, taludes y áreas adyacentes, tendremos un factor reductor  $K_A = 1$ .

Para la determinación de la precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T, Pd, se adopta el valor obtenido mediante el documento Máximas lluvias diarias en la España peninsular del Ministerio de Fomento (1999).

Los valores recogidos en este documento fueron desarrollados mediante un análisis estadístico de las series anuales de máximas lluvias diarias en la Península, partiendo de los datos de 2231 estaciones pluviométricas con más de 20 años de datos. A esos datos se les aplicó la ley SQRT-ET máx que permite expresar las variaciones extremas como función exclusiva del valor del coeficiente de variación, y que ha sido representado en forma de isolíneas a nivel nacional en un mapa.

De la siguiente imagen se obtiene el valor de Cv (coeficiente de variación) y el valor medio P de la máxima precipitación diaria anual.



*“Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales”*

Precipitación máxima diaria para un periodo de retorno de 25 años. ( $P_{25}$ ):

<b>Cv = 0,51</b>	<b>K<sub>25</sub> = 2,068</b>
<b>P = 55 mm/día</b>	

$$P_{25} = K_{25} \cdot P = 113,74 \text{ mm/día}$$

Tras estos cálculos se obtiene una intensidad media diaria de precipitación corregida ( $I_d$ ) para un periodo de retorno de 25 años de: **4,739 mm/h**.

A continuación, se calcula el factor de intensidad  $F_{int}$ , que introduce la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio y depende de:

- La duración del aguacero  $t$
- El período de retorno  $T$ , si se dispone de curvas intensidad – duración – frecuencia (IDF) aceptadas por la Dirección General de Carreteras, en un pluviógrafo situado en el entorno de la zona de estudio que pueda considerarse representativo de su comportamiento.

Se tomará el mayor valor de los obtenidos de entre los que se indican a continuación:

$$F_{int} = \text{máx} (F_a, F_b)$$

Donde:

$F_{int}$	Adimensional	Factor de intensidad
$F_a$	Adimensional	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad ( $I_1/I_d$ ).
$F_b$	Adimensional	Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo.

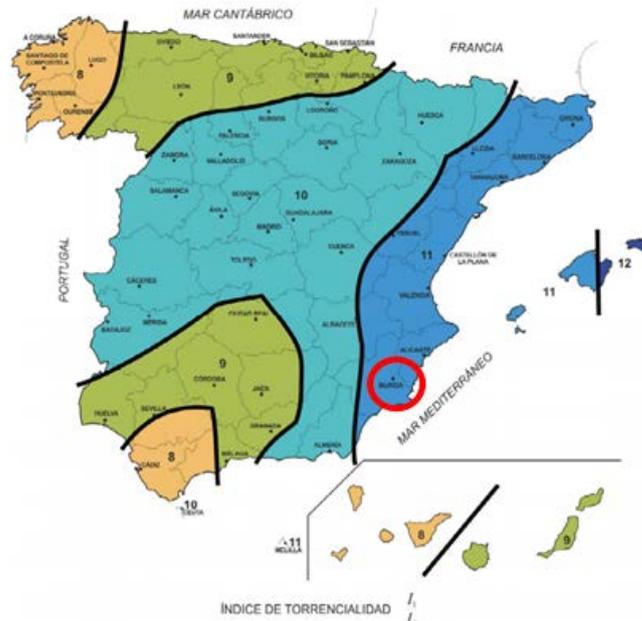
Obtención de  $F_a$

$$F_a = \left( \frac{I_1}{I_d} \right)^{3,5287 - 2,5287 t^{0,1}}$$

Donde:

$F_a$	Adimensional	Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad ( $I_1/I_d$ ). Se debe particularizar la expresión para un tiempo de duración del aguacero igual al tiempo de concentración ( $t=t_c$ ).
$I_1/I_d$	Adimensional	Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Su valor se determina en función de la zona geográfica.
$t$	horas	Duración del aguacero.

*"Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales"*



La zona de actuación se sitúa en una región con índice de torrencialidad  $I_1/I_0 = 11$ . Considerando los valores de  $T_c$  indicados anteriormente se obtienen los resultados de  $F_{int} = F_a$  siguientes:

$F_{int} = F_a$	Calzada	41,84
	Taludes	41,84
	Áreas adyacentes	41,84

Por lo tanto, a partir de estos valores, se obtiene la Precipitación  $I(T, t_c)$  para un periodo de retorno de  $T=25$  años.

$I(T, t_c)$	Calzada	198,298
	Taludes	198,298
	Áreas adyacentes	198,298

**d) Coeficiente de escorrentía**

El coeficiente de escorrentía, define la parte de la precipitación de intensidad  $I(T, t_c)$  que genera el caudal de avenida en el punto de desagüe de la cuenca.

La generación de escorrentía se genera en las superficies pavimentadas y los taludes y zonas adyacentes a la infraestructura.

*“Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales”*

El coeficiente de escorrentía se define por la siguiente expresión:

$$\begin{aligned} \text{Si } P_d \cdot K_A > P_o & \quad C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_o} - 1\right) \left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_o} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_o} + 11\right)} \\ \text{Si } P_d \cdot K_A \leq P_o & \quad C = 0 \end{aligned}$$

Donde:

- C            Adimensional    Coeficiente de escorrentía.
- $P_d$             mm    Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T considerado.
- $K_A$             Adimensional    Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.
- $P_o$             mm    Umbral de escorrentía

Para el cálculo del coeficiente de escorrentía será necesario el cálculo del umbral de escorrentía que representa la precipitación mínima que debe caer sobre la cuenca para que se inicie la generación de escorrentía. Se determina mediante la siguiente fórmula:

$$P_o = P_o^i \cdot \beta$$

Donde:

- $P_o$             mm    Umbral de escorrentía
- $P_o^i$             mm    Valor inicial del umbral de escorrentía
- $\beta$             horas    Coeficiente corrector del umbral de escorrentía.

A continuación se detallan valores iniciales del umbral de escorrentía a utilizar. Para la determinación del factor corrector del umbral de escorrentía se necesario determinar la región del ámbito de actuación mediante el siguiente mapa:



*"Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales"*

Nuestro ámbito de actuación se encuentra en la región 72. El valor de  $\beta_m$  para la región de actuación es de 2,1 según recoge la tabla 2.5 de la norma 5.2-I.C. Drenaje superficial. Los valores de  $P^i_0$  se encuentran en la tabla 2.3 de la norma 5.2-I.C. Drenaje superficial.

<b>T.M. de Los Alcázares</b>				
<b>Código</b>	<b>Uso de suelo</b>	<b>Práctica de cultivo</b>	<b>Pendiente (%)</b>	<b>Grupo de suelo: C</b>
12200	Redes viaria, ferroviaria y terrenos asociados	-	-	1
21210	Cultivos herbáceos en regadío	R/N	<3	16
<b>T.M. de Cartagena</b>				
<b>Código</b>	<b>Uso de suelo</b>	<b>Práctica de cultivo</b>	<b>Pendiente (%)</b>	<b>Grupo de suelo</b>
12200	Redes viaria, ferroviaria y terrenos asociados	-	-	1
22220	Frutales en secano	-	<3	19

\*Se ha tomado como criterio general un grupo hidrológico de suelo tipo C, habitual en el ámbito de actuación.

Aplicando los valores y formulación expuesta se obtienen los siguientes de coeficientes de escorrentía (C):

<b>T.M. de Los Alcázares</b>	Calzada	0,97
	Áreas adyacentes	0,30
<b>T.M. de Cartagena</b>	Calzada	0,97
	Áreas adyacentes	0,25

Una vez aplicada la metodología descrita, se obtienen los siguientes caudales unitarios para un periodo de retorno de 25 años que permitirán obtener los caudales de desagüe.

<b>T.M. de Los Alcázares</b>	
<b>Calzada</b>	
I (T, tc)	198,298
C	0,97
Kt	2,068
Qud	<b>0,110 l/s . A m<sup>2</sup></b>
<b>Áreas adyacentes</b>	
I (T, tc)	198,298
C	0,30
Kt	2,068
Qud	<b>0,034 l/s . A m<sup>2</sup></b>

<b>T.M. de Cartagena</b>	
<b>Calzada</b>	
I (T, tc)	198,298
C	0,97
Kt	2,068
Qud	<b>110,49 l/s . A m<sup>2</sup></b>
<b>Áreas adyacentes</b>	
I (T, tc)	198,298
C	0,25
Kt	2,068
Qud	<b>0,028 l/s . A m<sup>2</sup></b>

### 4.3. DETERMINACIÓN DE ÁREAS DE APORTACIÓN Y CAUDALES DE DESAGÜE DE LA RED DE DRENAJE LONGITUDINAL

Una vez obtenidos los caudales unitarios de cada una de las superficies, se han obtenido los caudales a desaguar por cada uno de los elementos que constituyen la red de drenaje proyectada.

Los cálculos han sido realizados en tramos completos, sin tener en cuenta caudales desagüados intermedios que habrán de realizarse mediante la entrega de la cuneta al terreno o red preexistente.

- **Término municipal de Cartagena**

#### Venta Seca – Lo Montero

P.K. Inicio	P.K. Final	Margen	Long	Área plataf. (m2)	Área margen (m2)	Qaport. (l/s)	Qaport. (m3/s)	Revestida	Tipo cuneta	Desagüe
0+020	0+410	Ambas	390	975	1170	140,51	0,140	Sin revestir	4	Terreno natural
1+519	1+740	Izq.	221	552,5	663	79,62	0,079	Sin revestir	4	Terreno natural
1+745	2+140	Izq.	395	987,5	1185	142,31	0,142	Sin revestir	4	Terreno natural
2+250	2+265	Izq.	15	37,5	45	5,40	0,005	Sin revestir	4	Terreno natural
2+700	2+765	Ambas	65	162,5	195	23,41	0,023	Sin revestir	4	Terreno natural
2+765	3+100	Dcha.	335	837,5	1005	120,70	0,120	Sin revestir	4	Terreno natural
2+783	2+803	Dcha.	20	50	60	7,20	0,007	Sin revestir	4	Terreno natural
2+813	2+865	Dcha.	52	130	156	18,73	0,018	Sin revestir	4	Terreno natural
3+088	3+108	Dcha.	20	50	60	7,20	0,007	Revestida	3	Terreno natural
2+865	3+088	Dcha.	223	557,5	669	80,34	0,080	Revestida	3	Terreno natural
3+112	3+132	Dcha.	20	50	60	7,20	0,007	Revestida	3	Terreno natural
3+132	3+305	Dcha.	173	432,5	519	62,33	0,062	Sin revestir	4	Terreno natural
3+305	3+325	Dcha.	20	50	60	7,20	0,007	Revestida	3	Terreno natural
3+330	3+350	Dcha.	20	50	60	7,20	0,007	Sin revestir	4	Terreno natural
3+470	4+500	Dcha.	30	75	90	10,80	0,010	Revestida	3	Terreno natural
3+815	4+410	Izq.	595	1487,5	1785	214,37	0,214	Revestida	3	Terreno natural

#### Camino de Los Sevillas – Cruce de Los Simonetes

P.K. Inicio	P.K. Final	Margen	Long.	Área plataf. (m2)	Área margen (m2)	Qaport. (l/s)	Qaport. (m <sup>3</sup> /s)	Revestida	Tipo cuneta	Desagüe
0+570	1+120	Ambas	550	1375	1650	198,16	0,198	Revestida	1	Terreno natural
1+180	1+246	Ambas	66	165	198	23,77	0,023	Revestida	1	Terreno natural

*“Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales”*

## Camino Cañavates – Los Marines

P.K. Inicio	P.K. Final	Margen	Long.	Área plataf. (m2)	Área margen (m2)	Qaport. (l/s)	Qaport. (m <sup>3</sup> /s)	Revestida	Tipo cuneta	Desagüe
0+130	0+180	Ambas	50	125	500	18,01	0,018	Revestida	1	Terreno natural
0+190	0+230	Ambas	40	100	400	14,41	0,014	Revestida	1	Terreno natural
0+680	0+900	Ambas	220	550	2200	79,26	0,079	Sin revestir	2	Terreno natural
0+930	1+670	Ambas	740	1850	7400	266,62	0,266	Sin revestir	2	Terreno natural
1+210	1+235	Ambas	25	62,5	250	9,00	0,009	Revestida	1	Terreno natural
1+245	1+160	Ambas	85	212,5	850	30,62	0,030	Revestida	1	Terreno natural

A continuación, se incluye el cálculo para determinar la capacidad hidráulica de las cunetas proyectadas.

### **Cuneta Tipo 1**

Ancho: 0,80 m.

Alto: 0,20 m.

Coefficiente Manning (revestida con hormigón in situ): 0,013 sm<sup>-1/3</sup>.

Pendiente mínima: 1-2 %. (0,01-0,02)

Superficie sin resguardo: 0,08 m<sup>2</sup>.

Perímetro mojado: 0,91 m.

Superficie mojada: 0,08 m<sup>2</sup>

Radio Hidráulico: S/Pe = 0,09

*Capacidad hidráulica (sin resguardo) cuneta:*

Pendiente 1%

$$Q_{CH} = \frac{J^{1/2} \cdot R_H^{2/3} \cdot S_{Max}}{n} = 0,121 \text{ m}^3/\text{s}$$

Pendiente 2%

$$Q_{CH} = \frac{J^{1/2} \cdot R_H^{2/3} \cdot S_{Max}}{n} = 0,172 \text{ m}^3/\text{s}$$

### **Cuneta Tipo 2**

Ancho: 1 m.

Alto: 0,3 m.

Coefficiente Manning (sin vegetación, superficie uniforme): 0,02 sm<sup>-1/3</sup>.

Pendiente mínima: 1-2 %. (0,01-0,02)

Superficie sin resguardo: 0,15 m<sup>2</sup>.

Perímetro mojado: 1,18 m.

Superficie mojada: 0,15 m<sup>2</sup>.

Radio Hidráulico: S/Pe = 0,12 m.

*“Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales”*

*Capacidad hidráulica (sin resguardo) cuneta:*

Pendiente 1

$$Q_{CH} = \frac{J^{1/2} \cdot R_H^{2/3} \cdot S_{Max}}{n} = 0,188 \text{ m}^3/\text{s}$$

Pendiente 2

$$Q_{CH} = \frac{J^{1/2} \cdot R_H^{2/3} \cdot S_{Max}}{n} = 0,267 \text{ m}^3/\text{s}$$

### **Cuneta Tipo 3**

Ancho: 0,80 m.

Alto: 0,10 m.

Coefficiente Manning (revestida con hormigón in situ):  $0,013 \text{ sm}^{-1/3}$ .

Pendiente mínima: 1-2 %. (0,01-0,02)

*Superficie sin resguardo: 0,04 m<sup>2</sup>.*

*Perímetro mojado: 0,82 m.*

*Superficie mojada: 0,04 m<sup>2</sup>*

*Radio Hidráulico: S/Pe = 0,05*

*Capacidad hidráulica (sin resguardo) cuneta:*

Pendiente 1%

$$Q_{CH} = \frac{J^{1/2} \cdot R_H^{2/3} \cdot S_{Max}}{n} = 0,040 \text{ m}^3/\text{s}$$

Pendiente 2%

$$Q_{CH} = \frac{J^{1/2} \cdot R_H^{2/3} \cdot S_{Max}}{n} = 0,057 \text{ m}^3/\text{s}$$

### **Cuneta Tipo 4**

Ancho: 0,80 m.

Alto: 0,10 m.

Coefficiente Manning (sin vegetación, superficie uniforme):  $0,022 \text{ sm}^{-1/3}$ .

Pendiente mínima: 1-2 %. (0,01-0,02)

*Superficie sin resguardo: 0,04 m<sup>2</sup>.*

*Perímetro mojado: 0,82 m.*

*Superficie mojada: 0,04 m<sup>2</sup>*

*Radio Hidráulico: S/Pe = 0,05*

*Capacidad hidráulica (sin resguardo) cuneta:*

Pendiente 1%

$$Q_{CH} = \frac{J^{1/2} \cdot R_H^{2/3} \cdot S_{Max}}{n} = 0,026 \text{ m}^3/\text{s}$$

Pendiente 2%

$$Q_{CH} = \frac{J^{1/2} \cdot R_H^{2/3} \cdot S_{Max}}{n} = 0,037 \text{ m}^3/\text{s}$$

*"Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales"*

## 5. DRENAJE TRANSVERSAL

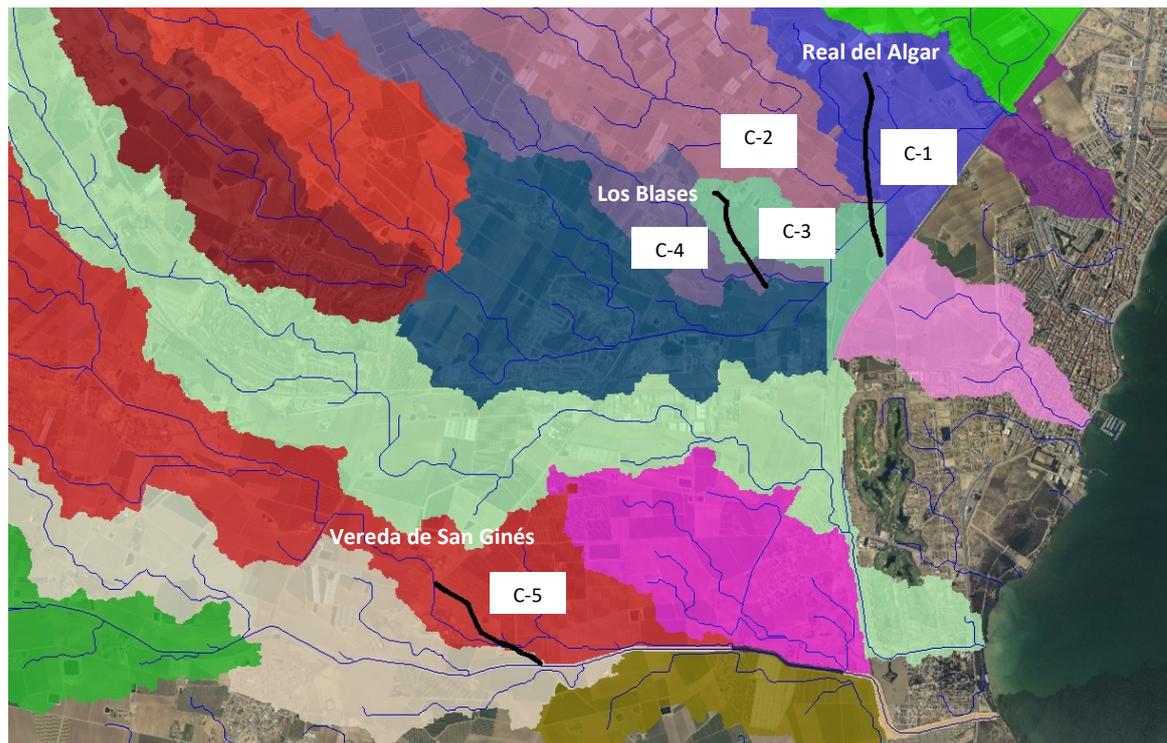
El objeto del drenaje transversal es dar continuidad a la red de drenaje natural del terreno (vaguadas, cauces, etc.). Los caminos municipales incluidos en proyecto cuentan, en su mayoría, con obras de drenaje transversal en algunos de los cauces atravesados.

La implantación de obras de drenaje transversal, incluso para periodos de retorno no muy altos, en los cruces con cauces de importancia, resulta complicada por la necesidad de modificar la rasante en zonas contiguas, lo que traería como consecuencia la ocupación de terrenos no disponibles además de un importante encarecimiento de las obras. Por otro lado, hay que tener en cuenta la funcionalidad de los caminos y la intensidad de tráfico circulante por los mismos.

### 5.1. INVENTARIO DE CUENCAS

Los caminos municipales analizados en este proyecto interceptan una serie de cuencas que se describen a continuación.

- Término municipal de Los Alcázares



Cuenca	Área
1	1,820 km <sup>2</sup>
2	4,389 km <sup>2</sup>
3	0,832 km <sup>2</sup>
4	1,914 km <sup>2</sup>
5	6,383 km <sup>2</sup>

*"Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales"*

- Término municipal de Cartagena



Cuenca	Área
1	3,650 km <sup>2</sup>
2	5,578 km <sup>2</sup>
3	1,347 km <sup>2</sup>
4	3,546 km <sup>2</sup>
5	4,097 km <sup>2</sup>
6	3,586 km <sup>2</sup>
7	2,678 km <sup>2</sup>
8	2,613 km <sup>2</sup>
9	2,703 km <sup>2</sup>
10	4,899 km <sup>2</sup>

## 5.2. SITUACIÓN ACTUAL Y ACTUACIONES PREVISTAS

A continuación se realiza una descripción de la situación actual de la red de drenaje transversal junto con propuestas de mejora en cada uno de los caminos municipales analizados.

*“Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales”*

- **Camino Vereda de San Ginés**

El Camino Vereda de San Ginés se encuentra ubicado en zona inundable para periodos de retorno de 10, 50, 100 y 500 años e intercepta en su punto final a la Rambla del Albuñón en las coordenadas U.T.M. (685302, 4176859) como muestra la siguiente imagen.



Actualmente dispone de un canal de desagüe paralelo a la traza del camino desde P.K. 0+000 a P.K. 0+360. Este canal se encuentra anulado por la vegetación y escombros por lo que se propone su limpieza y readecuación. La situación actual del canal de desagüe se aprecia en las siguientes imágenes.



La finca adyacente a la traza del camino situada en el P.K. 1+012 cuenta con una rejilla de medidas 5 m x 0,3 m para la evacuación fuera de la finca de aguas de pluviales. Se propone para evitar erosiones en el camino la ejecución de un badén de 5 m de longitud realizado en hormigón

*“Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales”*

armado. La localización y estado actual de este punto de evacuación de aguas se muestra en las siguientes imágenes.



- **Camino de Los Blases**

La mayor parte del camino se encuentra incluida en zona inundable para periodos de retorno de 10, 50, 100 y 500 años. No se han propuesto actuaciones en él en esta materia.

- **Camino Real del Algar**

El camino Real del Algar se encuentra en zona inundable. No se han previsto actuaciones en esta materia.

- **Camino de Los Sevillas – Cruce de Los Simonetes**



El camino de Los Sevillas – Cruce de Los Simonetes se encuentra interceptado por la Rambla de La Guía en P.K. 1+170 y por la Rambla de los Pérez-Rambla del Campoy en P.K. 0+470.

*“Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales”*

Para permitir la continuidad de las aguas en los cruces y evitar erosiones y daños al camino, se propone la ejecución de badenes de hormigón armado. El detalle del badén y protecciones asociadas previstas viene recogido en los planos del proyecto.

Esta solución ha sido elegida debido a las desventajas de ejecutar soluciones más complejas como caños o marcos que conllevarían elevaciones de rasante y creación de desniveles innecesarios en el terreno.

- **Camino Venta Seca – Lo Montero**

El Camino Venta Seca – Lo Montero cuenta con diversas obras de drenaje transversal debido a su cercanía con la Rambla del Saladillo. El camino discurre de forma paralela a ella, incluso dentro de zonas catalogadas como de flujo preferente. Se ha previsto la limpieza de la O.D.T. situada en el P.K. 1+325 y la reparación del badén situado en el P.K. 2+765.



- **Camino Cañavates – Los Marines**

El Camino Cañavates – Los Marines cuenta con dos cruces de ramblas, la Rambla de Casas Nuevas en el P.K. 0+180 y la Rambla de Los Cañavates en el P.K. 1+240. Ambas ramblas se muestran en las imágenes siguientes. Tal y como se ha comentado anteriormente, se ejecutarán en los cruces badenes de hormigón armado. El detalle del badén y protecciones asociadas previstas viene recogido en los planos del proyecto.



## **ANEJO Nº 08.**

# **SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS**





## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO .....	1
2. LEGISLACIÓN DE APLICACIÓN.....	1
3. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.....	1
3.1. PRINCIPIOS GENERALES.....	1
3.2. MARCAS LONGITUDINALES .....	1
3.3. MARCAS TRANSVERSALES .....	2
3.4. INSCRIPCIONES .....	3
3.5. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL PROYECADA .....	5
4. SEÑALIZACIÓN VERTICAL.....	5
4.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL	5
4.2. RECOMENDACIONES MUNICIPALES DE SEÑALES DE ORIENTACIÓN E INDICACIÓN A DISPONER.....	7
4.3. SEÑALIZACIÓN VERTICAL A INSTALAR.....	9
5. SISTEMAS DE CONTENCIÓN.....	11



*"Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales"*



## 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El presente Anejo comprende las soluciones planteadas en materia de señalización horizontal, vertical y sistemas de contención a implantar en los caminos rurales objeto de actuación.

En los planos incluidos en el Documento nº2, viene reflejada la situación exacta de las señales verticales y marcas viales así como de las barreras a implantar.

La señalización persigue cuatro objetivos fundamentales:

- Aumentar la seguridad de circulación.
- Aumentar la eficacia de la circulación.
- Aumentar la comodidad de la circulación.
- Facilitar la orientación a los conductores

## 2. LEGISLACIÓN DE APLICACIÓN

Aunque los caminos municipales no tienen consideración de carretera, se ha tenido en cuenta la documentación y normativa vigente en esta materia. Asimismo, hay que tener en cuenta que se prevén pequeñas actuaciones en materia de señalización vertical y horizontal en la carretera regional RMF-35 desde donde parten dos de los caminos incluidos en la actuación.

- Norma 8.2-I.C. Marcas viales. Ministerio de Fomento (1987) y borrador de la norma (2007).
- Reglamento General de Circulación y sus modificaciones. Ministerio de la Presidencia. (2003)
- Guía para el proyecto de ejecución de obras de señalización horizontal. Ministerio de Fomento (2012).
- Norma 8.1-I.C. Señalización Vertical. Ministerio de Fomento (2014).
- Criterios de aplicación de sistemas de contención. Orden Circular 35/2014. Ministerio de Fomento (2014).

## 3. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

### 3.1. PRINCIPIOS GENERALES

Las marcas viales serán todas blancas, siendo este color correspondiente a la referencia B-118 de la norma UNE 48 103.

Las obras comprenden las preparación de las superficie a pintar, el replanteo y ejecución de las marcas y el borrado de las existentes o defectuosas.

A continuación, se realiza un breve resumen de las marcas de señalización horizontal más utilizadas.

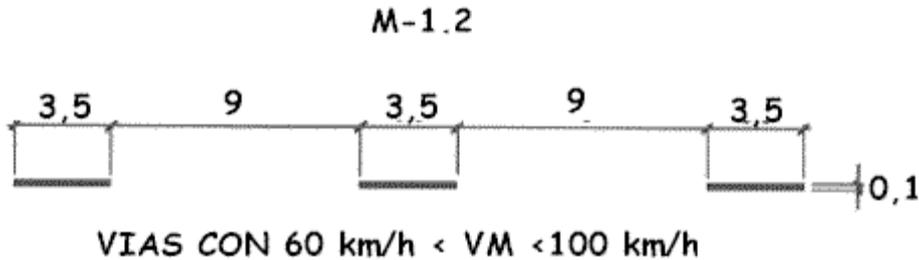
### 3.2. MARCAS LONGITUDINALES

#### a) Para separación de carriles normales

Sirven como separación de sentidos en calzada de dos carriles y doble sentido de circulación con posibilidad de adelantamiento. Son del tipo M-1.2

*“Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales”*

- M-1.2. Vías con  $60 \text{ km/h} < VM \leq 100 \text{ km/h}$ . Sus dimensiones son las siguientes:  
Ancho: 0,10 m  
Trazo: 3,50 m  
Vano: 9,00 m.

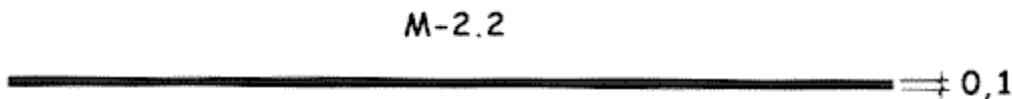


b) Para separación de sentidos en calzada de dos carriles

Se utilizan para separar los carriles en una carretera convencional en un tramo con prohibición de adelantamiento.

- Es del tipo M-2.2, continua, de dimensión:  
Ancho: 0,10 m

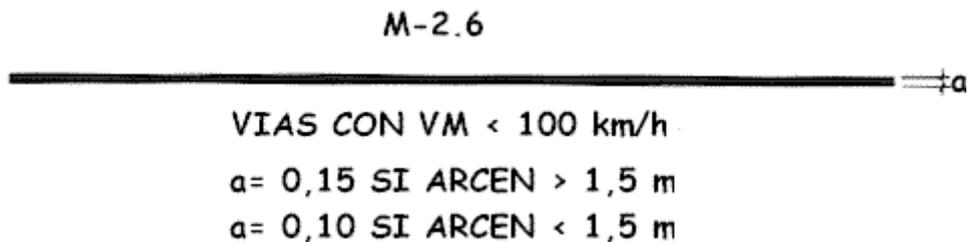
Los criterios para su disposición son los señalados en el Artículo 3.2.2. de la Norma 8.2. IC.



c) Para borde de calzada

Sirve para delimitar los bordes de la calzada.

- Es del tipo M-2.6, continua, dispuesta a lo largo de toda la vía, excepto cuando se permita cruzar la línea continua para utilizar un acceso.  
Ancho: 0,10 m

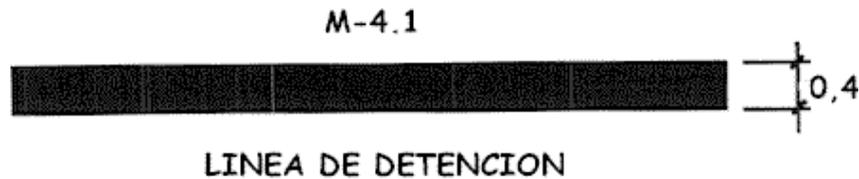


**3.3. MARCAS TRANSVERSALES**

a) Líneas de detención

Su función es fijar la línea que ningún vehículo debe rebasar, según el significado expuesto.

La longitud es la correspondiente a la anchura de los carriles a los que se refiere la obligación de detenerse. Serán del tipo: M-4.1 de 0,40 m. de ancho.



b) Línea de ceda el paso

Línea discontinua dispuesta a lo ancho de uno o varios carriles cuya función es fijar la línea que ningún vehículo o animal debe rebasar en cumplimiento de una señal o marca de "CEDA EL PASO".

Se procurará que el trazo situado más a la izquierda, junto a la marca para fijación de sentidos, esté completo.

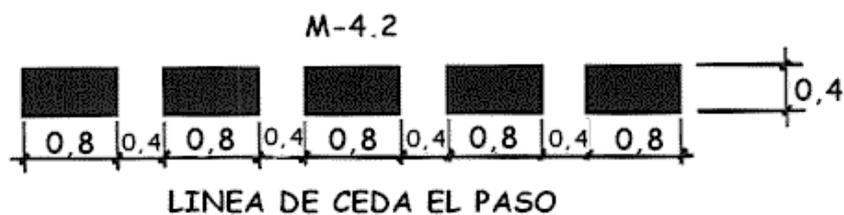
La longitud es toda la anchura del carril a que se refiere la obligación de ceder el paso.

- Es del tipo M-4.2 y sus dimensiones son:

Ancho: 0,40 m

Trazo: 0,80 m

Vano: 0,40 m



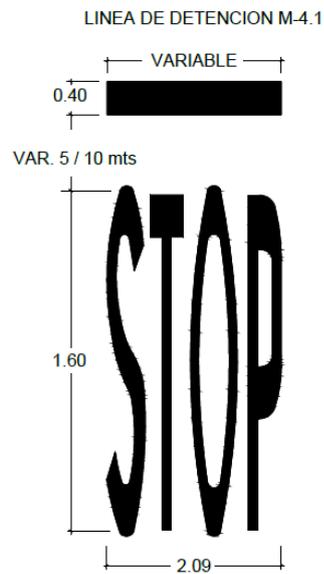
### 3.4. INSCRIPCIONES

a) De stop

Indican al conductor la obligación de detener su vehículo ante una próxima línea de detención o, si ésta no existiera, inmediatamente antes de la calzada a la que se aproxima, y de ceder el paso a los vehículos que circulen por esa calzada.

Se sitúa antes de la línea de detención o, si ésta no existe, antes de la marca de borde de calzada, a una distancia comprendida entre 2,5 y 25 metros.

Serán del tipo M-6.4.:



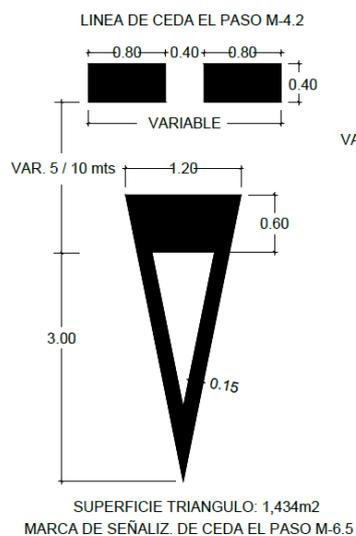
6.5 MARCA DE SEÑALIZ. DE STOP M-6.4

b) De ceda el paso

Su función es indicar al conductor la obligación que tiene de ceder el paso a los vehículos que circulen por la calzada a la que se aproxima, y de detenerse si es preciso ante la línea de ceda el paso.

Se sitúa antes de la línea de ceda el paso o del lugar donde haya que ceder el paso, a una distancia entre 2,5 y 25 m recomendándose entre 5 y 10 metros.

Será del tipo M-6.5.:



### 3.5. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL PROYECADA

Las marcas longitudinales se pintarán en los entronques con carreteras regionales, caminos de propiedad municipal y en caminos cuyo tratamiento en capa de rodadura sean mezclas bituminosas en caliente.

A continuación, se resumen la señalización horizontal a disponer:

- Señalización horizontal en entronque con carreteras de titularidad regional

CAMINO	COORDENADAS U.T.M.	MARCA
Camino Vereda de San Ginés	686.597, 4.180.365	M-2.2 (300 m) M-4.1 M-6.4
Camino de Los Blases	686.593, 4.180.362	M-2.2 (300 m) M-4.1 M-6.4

Dicha señalización ha sido recomendada por la Dirección General de Carreteras de la C.A.R.M.

- Caminos con tratamientos de mezcla bituminosas en caliente:

CAMINO	MARCA	LONGITUD DE MARCAJE
Camino Real del Algar	2.6	1.369 m
Camino de Los Blases	2.6	827 m
Camino Venta Seca – Lo Montero	2.6	4.577 m
Camino Cañavates – Los Marines, Cañavates – Pérez de Arriba	2.6	1.916 m

## 4. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

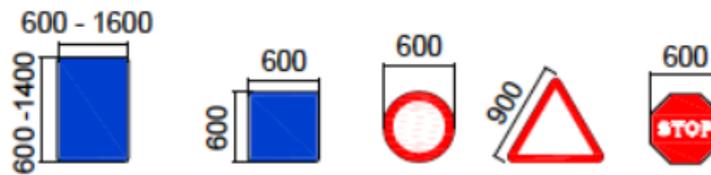
### 4.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL

#### a) Dimensiones

El tamaño de las señales viene recogido en el artículo 4.3.1. de la Norma 8.1-IC. Las dimensiones de las señales a disponer en la traza de los caminos municipales serán las siguientes:

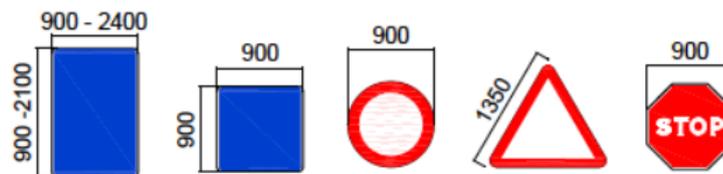
- Señales rectangulares: variable
- Señales cuadradas: 600x600 mm.
- Señales circulares: 600 mm de diámetro.
- Señales triangulares: 900 mm de lado.
- Señales octogonales: doble apotema de 600 mm.

*“Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales”*



Las dimensiones de las señales a disponer en entronques con carreteras regionales serán:

- Señales rectangulares: variable.
- Señales cuadradas: 900x900 mm.
- Señales circulares: 900 mm de diámetro.
- Señales triangulares: 1350 mm de lado.
- Señales octogonales: doble apotema de 900 mm.



En el caso de carteles informativos sus dimensiones se deducirán del tamaño de los caracteres y orlas utilizados, y de las separaciones entre líneas, orlas y bordes.

Las dimensiones de los paneles complementarios se deducirán del tamaño de la señal a la que complementan, siendo su anchura igual al lado de las señales triangulares y cuadradas, a la anchura de las señales rectangulares o al diámetro de las circulares. La altura dependerá de las inscripciones contenidas y de las separaciones entre líneas, márgenes y orlas. Los paneles complementarios deberán colocarse debajo de la señal a la que complementan.

#### b) Colores y Retrorreflectancia

Los carteles de indicación/orientación serán de fondo blanco y los caracteres, orlas y flechas de color negro.

Los carteles de localización de poblado tendrán siempre fondo blanco y letras negras mayúsculas. Todos los elementos (fondo, caracteres, orlas, símbolos, flechas, pictogramas) de una señal, cartel o panel complementario, excepto los de color negro, serán retrorreflexivos en su color.

El nivel de retrorreflexión más adecuado para la señalización vertical en carreteras convencionales, será de Clase RA2 para señales de contenido fijo y carteles.

Todas las señales que estén sujetas a un mismo poste tendrán la misma clase de retrorreflexión, y éste será el correspondiente a la señal que posea el mayor valor.

Los paneles complementarios tendrán la misma clase de reflectancia que la señal o cartel al que acompañen.

Las especificaciones de los materiales retrorreflectantes serán las incluidas en el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3) del Ministerio de Fomento.

c) Materiales

Las señales y carteles estarán fabricadas en chapa de acero galvanizado, y sus símbolos o textos mediante adhesión de láminas reflexivas especiales.

**4.2. RECOMENDACIONES MUNICIPALES DE SEÑALES DE ORIENTACIÓN E INDICACIÓN A DISPONER.**

A continuación, se adjuntan los carteles a disponer según las indicaciones de la junta vecinal de Molinos Marfagones del término municipal de Cartagena.

- **Camino Los Musolines – Los Sevillas – Los Simonetes**

Señales de localización

1,00 UNIDAD



2,00 UNIDADES



Señales de indicación

1,00 UNIDAD

Cruce Los Musolines – Los Sevillas



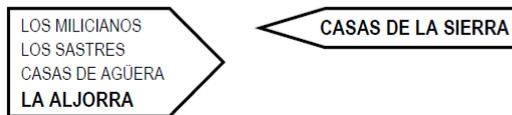
Bifurcación Los Sevillas – Molino León



**Cruce Los Sevillas – Los Simonetes**



**Cruce Los Simonetes – Los Sastres – Los Milicianos**



- **Camino Los Marines - Los Pérez de Arriba**

Señales de localización

1,00 UNIDAD



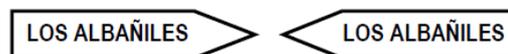
Señales de indicación

1,00 UNIDAD

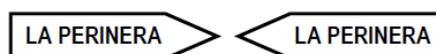
**Cruce Los Marines – Casas Nuevas**



**Cruce Casas Nuevas – Los Albañiles**



**Cruce La Perinera**



#### Cruce Los Puertos – San Isidro



#### 4.3. SEÑALIZACIÓN VERTICAL A INSTALAR

La ubicación de la señalización vertical a instalar se muestra en el Documento nº2. Planos. La señalización vertical a instalar en los caminos rurales puede clasificarse dentro de los siguientes grupos:

- Señales de advertencia de peligro (P).
- Señales de reglamentación (R).
- Señales de indicación (S).

A continuación, se incluye un resumen de la señalización a instalar en cada camino municipal.

##### Camino Vereda de San Ginés:

- 2 uds. de cartel informativo de Vía Pecuaria de dimensiones 130 x 150 cm.
- 1 ud. de señal de sentido obligatorio (R-400a) de diámetro 60 cm.
- 2 uds. de señal de limitación de peso 16 t. (R-201) de diámetro 60 cm.
- 2 uds. de señal de velocidad máxima 20 km/h (R-301) de diámetro 60 cm.
- 1 ud. de señal de detención obligatoria "STOP" (R-2) de diámetro 60 cm.
- 2 ud. de señal de peligro de badén (P-15) de lado 90 cm con cartel complementario "Zona inundable" (S-800).
- 4 uds. de señal de adelantamiento prohibido (R-305) de diámetro 90 cm.
- 2 uds. de señal de prohibición de adelantamiento (R-501) de diámetro 90 cm.

##### Camino Real del Algar:

- 2 uds. de señal de limitación de peso 16 t. (R-201) de diámetro 60 cm.
- 2 uds. de señal de velocidad máxima 40 km/h (R-301) de diámetro 60 cm.
- 6 uds. de señal de detención obligatoria "STOP" (R-2) de diámetro 60 cm.

*"Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales"*

- 14 uds. de paneles de prevención/indicador de obstáculos de dimensiones 60 x 60 cm.

#### Camino de Los Blases

- 1 ud. de señal de sentido obligatorio (R-400a) de diámetro 60 cm.
- 2 uds. de señal de limitación de peso 16 t. (R-201) de diámetro 60 cm.
- 2 uds. de señal de velocidad máxima 40 km/h (R-301) de diámetro 60 cm.
- 4 uds. de señal de detención obligatoria "STOP" (R-2) de diámetro 60 cm.
- 4 uds. de señal de adelantamiento prohibido (R-305) de diámetro 90 cm.
- 2 uds. de señal de prohibición de adelantamiento (R-501) de diámetro 90 cm.
- 2 uds. de panel simple direccional de dimensiones 40 x 160 cm.

#### Camino de Los Sevillas – Cruce de Los Simonetes

- 2 uds. de señal de limitación de peso 16 t. (R-201) de diámetro 60 cm.
- 2 uds. de señal de velocidad máxima 40 km/h (R-301) de diámetro 60 cm.
- 6 uds. de señal de detención obligatoria "STOP" (R-2) de diámetro 60 cm.
- 2 uds. de señal de paso de animales (P-23) de lado 90 cm.
- 1 ud. de curva peligrosa derecha (P-13a) de lado 90 cm.
- 1 ud. de curva peligrosa izquierda (P-13b) de lado 90 cm.
- 4 uds. de señal de peligro de badén (P-15) de lado 90 cm con cartel complementario "Zona inundable" (S-800).
- 8 uds. de cartel indicativo

#### Camino Venta Seca – Lo Montero

- 2 uds. de cartel informativo de Vía Pecuaria de dimensiones 130 x 150 cm.
- 2 uds. de señal de limitación de peso 16 t. (R-201) de diámetro 60 cm.
- 2 uds. de señal de velocidad máxima 20 km/h (R-301) de diámetro 60 cm.
- 13 uds. de señal de detención obligatoria "STOP" (R-2) de diámetro 60 cm.
- 2 uds. de señal de peligro de badén (P-15) de lado 90 cm con cartel complementario "Zona inundable" (S-800).
- 2 uds. de cartel indicativo
- 10 uds. de panel simple direccional de dimensiones 40 x 160 cm.

#### Cañavates - Los Marines, Cañavates-Pérez de Arriba

- 2 uds. de señal de limitación de peso 16 t. (R-201) de diámetro 60 cm.
- 2 uds. de señal de velocidad máxima 40 km/h (R-301) de diámetro 60 cm.
- 4 uds. de señal de detención obligatoria "STOP" (R-2) de diámetro 60 cm.
- 4 uds. de señal de peligro de badén (P-15) de lado 90 cm con cartel complementario "Zona inundable" (S-800).
- 1 ud. de curva peligrosa derecha (P-13a) de lado 90 cm.

*"Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales"*

- 1 ud. de curva peligrosa izquierda (P-13b) de lado 90 cm.
- 14 uds. de cartel indicativo
- 2 uds. de panel simple direccional de dimensiones 40 x 160 cm.

## 5. SISTEMAS DE CONTENCIÓN

Una vez analizada la clasificación de riesgos recogida en la Orden Circular 35/2014, los caminos municipales no pueden ser incluidos en ninguna de las categorías establecidas en la clasificación, habida cuenta de que las velocidades de circulación se han fijado en 40 km/h. Además, hay que tener en cuenta que las intensidades de circulación no son muy elevadas.

La presencia de obstáculos como postes de líneas eléctricas, telecomunicaciones, farolas, etc, serán advertida mediante paneles de prevención/indicador de obstáculos de dimensiones 60 x 60 cm.

En cambio, los desniveles de cierta altura detectados se protegerán mediante barrera metálica. La ubicación de esta barrera se indica en las siguientes tablas y en los planos incluidos en el Documento N°2. Planos.

Atendiendo a la configuración de los caminos, los desniveles más peligrosos se han identificado en el Camino Venta Seca – Lo Montero.

DENOMINACIÓN			T.M.	LONGITUD
CAMINO DE VENTA SECA - LO MONTERO			CARTAGENA	4.577,00
ELEMENTO	TIPO	P.K. Inicial	P.K. Final	MARGEN
SISTEMA DE CONTENCIÓN	BARRERA MIXTA SIMPLE	2+120	2+355	DERECHA
SISTEMA DE CONTENCIÓN	BARRERA MIXTA SIMPLE	2+476	2+541	DERECHA
SISTEMA DE CONTENCIÓN	BARRERA MIXTA SIMPLE	3+100	3+120	IZQUIERDA
SISTEMA DE CONTENCIÓN	BARRERA MIXTA SIMPLE	3+320	3+340	AMBAS

También se ha previsto la sustitución de alguno de los sistemas de contención existente y que se encuentran en avanzado estado de deterioro y con falta de sujeción al soporte.





**UNIÓN EUROPEA**  
Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural

## **ANEJO Nº 09.**

### **AFECCIONES**



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO .....	1
2. IDENTIFICACIÓN DE AFECCIONES.....	1
3. ENTIDADES CONSULTADAS .....	1
ANEXO I.        SERVICIOS AFECTADOS	
ANEXO II.       SOLICITUDES DE AFECCIÓN	



## 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

Los caminos analizados cuentan con diversas instalaciones de servicios con disposición transversal, longitudinal y/o paralela a la traza.

Las diferentes conducciones de agua potables, instalaciones de regadío, infraestructuras de saneamiento, instalaciones de red de alumbrado, instalaciones de red eléctrica, etc., no deben verse afectadas sustancialmente por la obra y solo se verán modificadas mediante pequeñas obras de reacondicionamiento.

En este anejo se ha procedido a identificar los servicios e instalaciones existentes en el ámbito de actuación. Dicha identificación se realizó mediante reconocimiento in situ.

Además de los posibles servicios afectados se detectó afecciones de terrenos cuyas actuaciones se encuentran limitadas o protegidas por la legislación vigente.

Todas estas afecciones también deberán ser detectadas por el contratista de forma previa al inicio de las obras, para tomar en consecuencia todas las medidas oportunas evitando posibles afecciones durante el desarrollo de la obra.

## 2. IDENTIFICACIÓN DE AFECCIONES

El Anexo I. Servicios afectados, incluye gráficamente los servicios públicos detectados y a tener en cuenta en la ejecución de las obras

## 3. ENTIDADES CONSULTADAS

Las entidades consultadas para la autorización de las obras proyectadas, son las siguientes:

- Dirección General del Medio Natural: afección a vías pecuarias.
- Confederación Hidrográfica del Segura: afecciones a dominio público hidráulico y sus zonas de protección.
- Dirección General de Carreteras: afección a carretera de titularidad regional.

Los documentos de consulta se encuentran en el Anexo II.

