

**MEMORIA Y SUS ANEJOS.**

**ANEJO Nº 3: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA**



**ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO**

**PARA LA OBRA:**

**“SECTOR URBANIZABLE I.05B EN CÁCERES. MONTESOL III”.**

**REF.OBRA: EXP-192/16**

**PROMOCIÓN, GESTIÓN Y MARKETING INMOBILIARIO, S.L.U.**



ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO PARA LA OBRA:  
SECTOR URBANIZABLE I.05B  
EN CÁCERES, MONTESOL III.

ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN ..... 2

1.1. OBJETIVO Y ALCANCE ..... 2

1.2. METODOLOGÍA ..... 2

2. ENCUADRE GEOLÓGICO..... 2

3. GEOLOGÍA DE LA ZONA ..... 3

3.1. ESTRATIGRAFÍA Y LITOLOGÍA ..... 6

3.1.1. Geología local de la parcela, sector I05 en Cáceres..... 6

3.1.1.1. Materiales Precámbricos..... 7

3.1.1.2. Depósitos cuaternarios (Qa, Ql)..... 9

3.1.1.3. Materiales antrópicos (R).....10

4. GEOMORFOLOGÍA..... 11

4.1.1. Fisiografía e hidrografía ..... 11

4.1.2. Unidades Geomorfológicas ..... 11

5. HIDROGEOLOGÍA ..... 12

6. GEOTECNIA DE LA ZONA ..... 14

6.1. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES ..... 17

6.1.1. Ripabilidad y dureza ..... 17

6.1.2. Caracterización del sustrato rocoso ..... 19

6.1.3. Materiales tipo suelo ..... 22

6.1.4. ESTUDIO PARTICULARIZADO DE CADA UNIDAD ..... 22

6.1.4.1. Materiales Precámbricos (PC) ..... 22

6.2. ESTUDIO DE MATERIALES..... 26

6.2.1. APROVECHAMIENTO DE MATERIALES ..... 26

6.2.2. PRÉSTAMOS Y CANTERAS DE LA ZONA..... 28

7. RIESGOS DE TIPO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO. .... 28

7.1. RIESGOS HIDROLÓGICOS..... 29

7.2. RIESGOS ASOCIADOS A TALUDES Y LADERAS..... 29

7.3. RIESGOS PARA LAS CIMENTACIONES DE ESTRUCTURAS..... 29

7.4. SISMICIDAD ..... 30

8. CAPACIDADES PORTANTES DEL TERRENO..... 32

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. .... 33



ESTUDIO GEOLOGICO Y GEOTÉCNICO PARA LA OBRA:  
SECTOR URBANIZABLE I.05B  
EN CÁCERES, MONTESOL III.

# 1. ESTUDIO GEOLÓGICO





ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO PARA LA OBRA:  
SECTOR URBANIZABLE I.05B  
EN CÁCERES, MONTESOL III.

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. OBJETIVO Y ALCANCE

Se solicita con fecha de Febrero de 2016, por parte de la empresa PROMOCIÓN, GESTIÓN Y MARKETING INMOBILIARIO, S.L.U., al laboratorio CONTROL DE CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE, S.L la presentación de un presupuesto que recoja los trabajos necesarios para la realización de un estudio geológico geotécnico para la obra: "**Sector urbanizable I.05 en Cáceres, Montesol III**".

El presente documento está dividido en dos partes, una primera parte trata del estudio y caracterización geológica de la zona de proyecto y una segunda parte que trata la caracterización geotécnica-geomecánica de la zona objeto de estudio.

Así, el fin del presente informe es la caracterización geológico-geotécnica general de la zona donde se proyecta la nueva urbanización con sus zonas de edificación y viales.

Finalmente se caracterizaran los materiales existentes en la zona y se analizará la posible reutilización de los mismos y así como su forma y métodos de extracción.

### 1.2. METODOLOGÍA

Como punto de partida se recopiló y analizó la información geológica y geotécnica que pudiera hacer referencia a alguno de los aspectos a tratar en este Estudio y como complemento se han realizado visitas de campo para localizar zonas de interés y relevancia geológica.

Contando con toda esta información, se realizó una primera campaña de campo cuyo objetivo fue identificar los distintos materiales y los contactos entre ellos, para poder contar con una primera cartografía geológica.

Coincidiendo con el inicio de la campaña de calicatas, un geólogo recorrió toda la traza localizando e identificando los afloramientos situados a lo largo de la misma.

Por último, se ha hecho un seguimiento continuo de la campaña de prospecciones (calicatas), que ha permitido mejorar el conocimiento geológico del entorno en el que se inscribe este estudio y que se refleja en el presente capítulo.

Este estudio se articula partiendo de la descripción de las distintas unidades identificadas, e incluye además un análisis de la tectónica, de la geomorfología, de la hidrogeología y de los riesgos geológicos observados.

## 2. ENCUADRE GEOLÓGICO

El área objeto del presente informe se localiza en el extremo NE de la ciudad de Cáceres, dicha localidad se encuentra dentro del Macizo Ibérico, en el borde sur de la Zona Centro Ibérica, y dentro de ellas en el denominado dominio de los pliegues de eje vertical (Díez-Balda *et al.*, 1990) (**Figura 1.a**).

Las formaciones geológicas fundamentales que integran la zona se pueden agrupar en tres grandes grupos:

- ◆ Metasedimentos precámbricos pertenecientes al **Complejo Esquisto Grauváquico (PC)** producto del metamorfismo regional. Son los que alcanzan mayor extensión en la zona pero no los encontramos en el tramo estudiado.
- ◆ Metasedimentarios precámbricos, metamorfismo de contacto. **Pizarras mosqueadas (PCM)**, se han encontrado a lo largo del tramo estudiado con diferentes grados de alteración.
- ◆ **Materiales Hercínicos**, a este grupo pertenecen los granitos porfídicos (**Gp**) y aplíticos (**Ga**) que constituyen los grandes batolitos de Trujillo y Plasenzuela.
- ◆ Además encontramos una serie calcoalcalina constituida por cuarzdioritas y dioritas (**Q**).
- ◆ **Depósitos cuaternarios**, que se han clasificado a su vez en función de su origen y de las morfologías que originan. Se encuentran materiales de medios coluviales (**Qc**), aluviales (**Qa**) y materiales arcillosos de recubrimiento y depósitos de ladera (**Ql**).



ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO PARA LA OBRA:  
SECTOR URBANIZABLE I.05B  
EN CÁCERES. MONTESOL III.

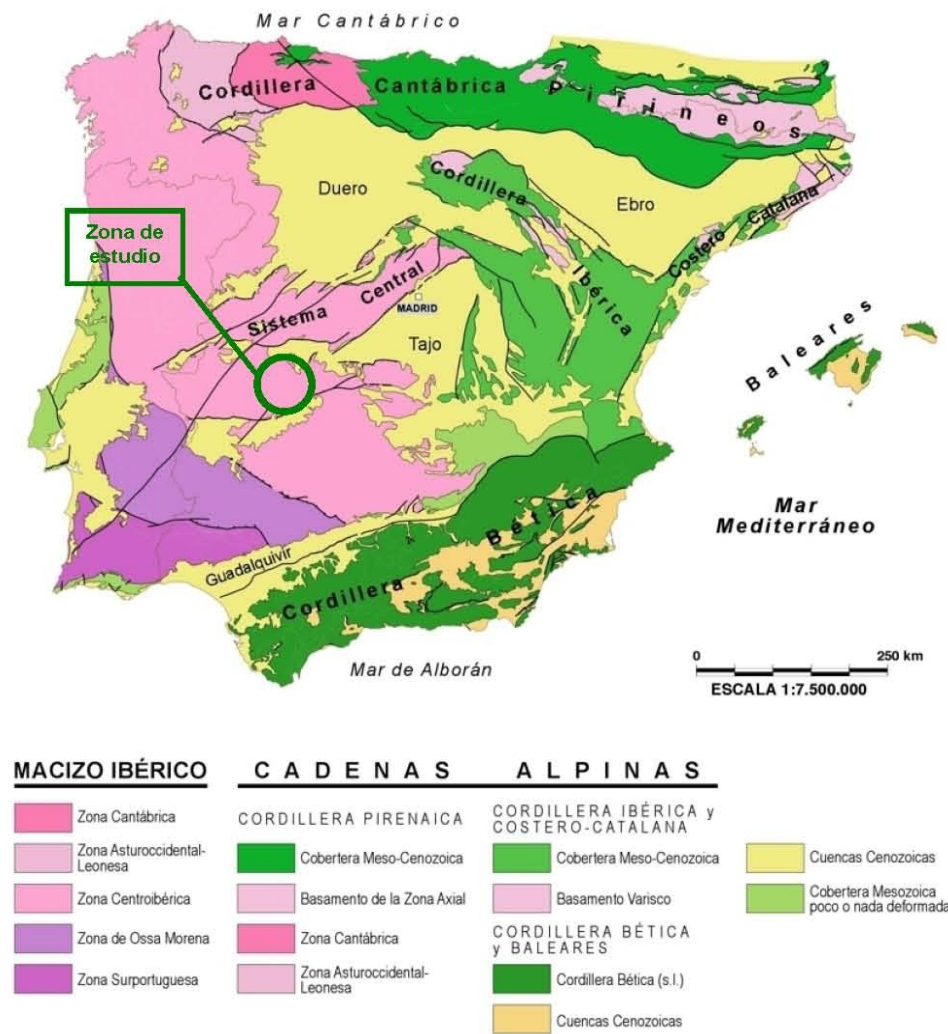


Figura 1.a.-Situación geológica de la zona de estudio dentro de la geología de la Península Ibérica (tomada de Vera, 2004).

La tectónica de la zona queda determinada por la superposición de varias orogenias. (Gumiel *et al.*, 2006). La de mayor incidencia es la orogenia Hercínica, responsable de la formación de la macroestructura Sinforme de Monfragüe, cuyo extremo más occidental coincide con la Sierra de Santa Marina. Además es evidente también en toda el área la incidencia de las deformaciones Tardihercínicas y Alpinas, con la falla Alentejo-Plasencia como principal accidente asociado.

Desde el punto de vista fisiográfico, en el tramo se muestra un claro contraste entre las alineaciones constituidas por los batolitos de Trujillo y de Albalá, y las llanuras implantadas sobre los relieves precámbricos. En el entorno regional, las unidades precámbricas originan áreas morfológicamente deprimidas, denominada como penillanura Trujillo-Cacereña.

La red fluvial se encuentra bien desarrollada, y se organiza en torno a los cursos principales: arroyos de Magasca, Magasquilla y Gibranzos. La incisión de estos arroyos y sus afluentes ha sido muy importante en las zonas más deprimidas ocupadas por los materiales precámbricos.

La hidrogeología de la zona va a estar marcada por la baja permeabilidad de los materiales aflorantes, con la excepción de los depósitos cuaternarios, lo que provoca que la circulación de agua tenga lugar a través de las diferentes familias de discontinuidades que se observan. Esta última situación se da fundamentalmente en la formación de masas graníticas (Ga, Gp, CG), en donde la permeabilidad del macizo rocoso en su conjunto pasa a ser algo mayor.

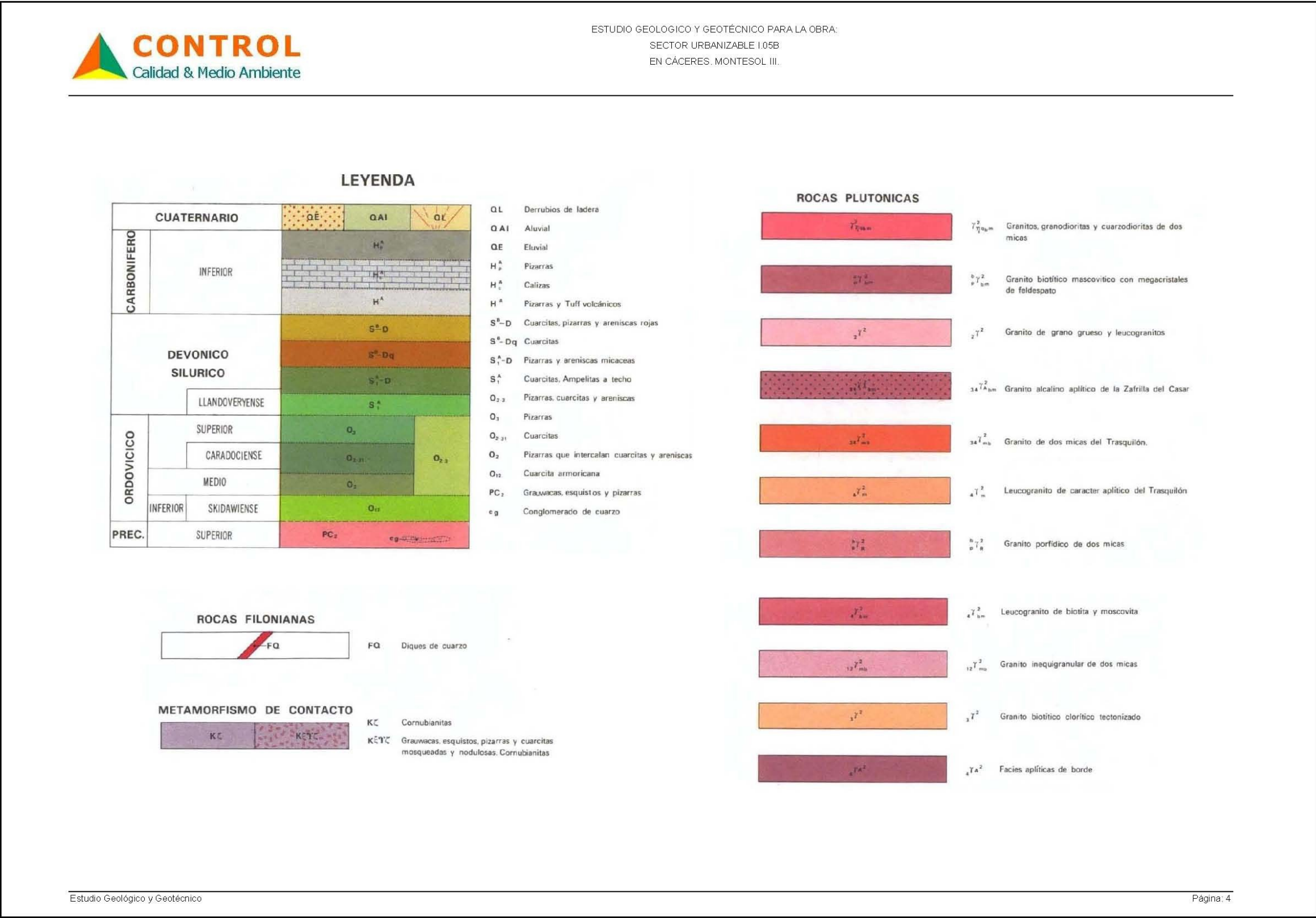
Morfológicamente el área de estudio es una extensa penillanura, que está siendo degradada, por el río Magasquilla, perteneciente a la cuenca del Tago.

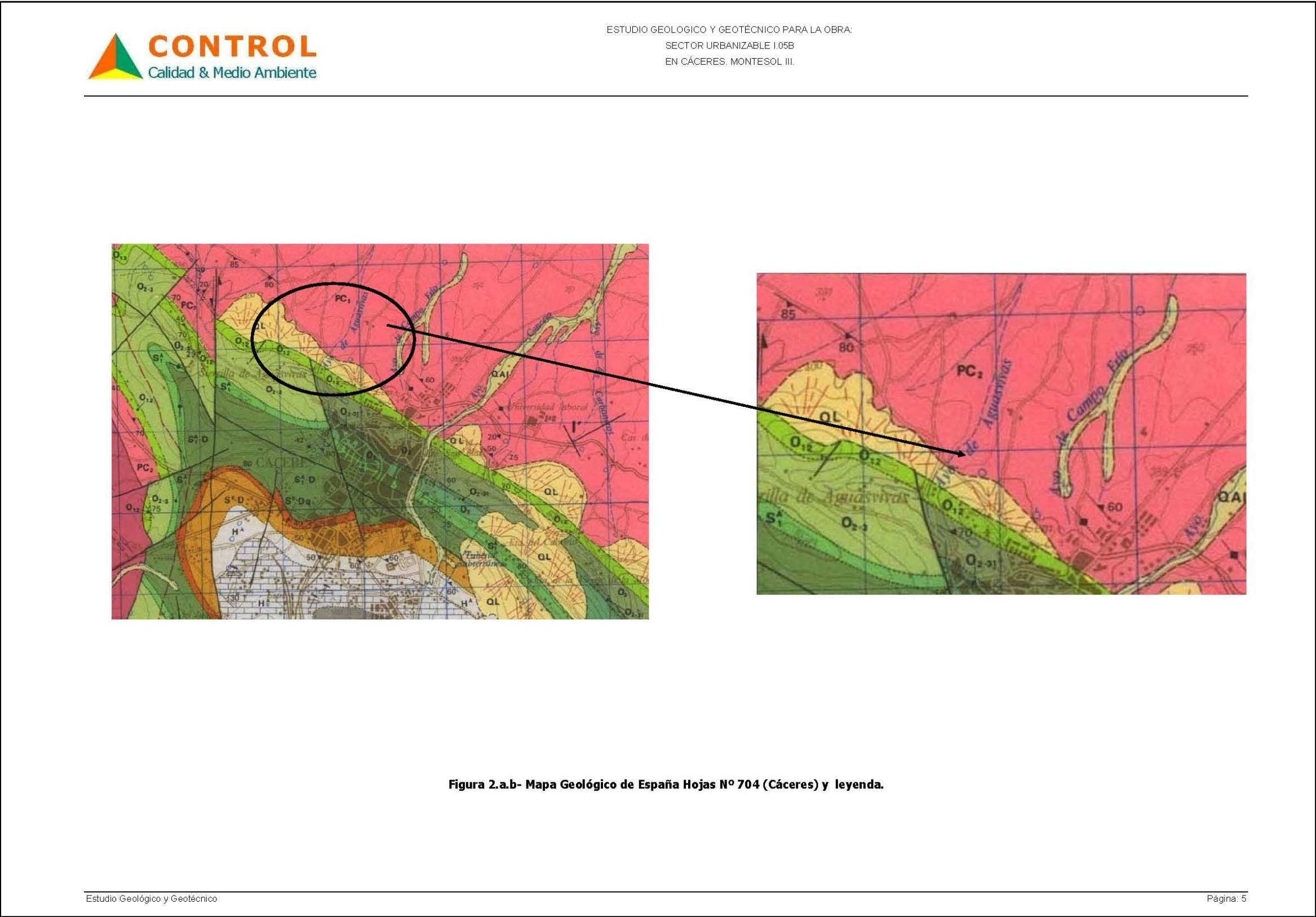
En particular en el tramo origen de estudio, predomina la penillanura y las zonas deprimidas originadas por los cursos de los ríos Magasquilla y el arroyo Cuarterón.

3. GEOLOGÍA DE LA ZONA

Una vez encuadrada la zona de estudio dentro del contexto geológico de la Península Ibérica, en este apartado se recoge una descripción extensa de la geología local que constituye la zona de proyecto. Esta descripción se basa en la información recogida de la bibliografía y que aparece citada en el texto (entre la que destaca la hoja 704 del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000). En la Figura 2.a se muestra la leyenda de la hoja MAGNA del entorno de la parcela estudiada y en la Figura 2.b, la hoja geológica compuesta de la zona y sus alrededores.











ESTUDIO GEOLOGICO Y GEOTÉCNICO PARA LA OBRA:  
SECTOR URBANIZABLE I.05B  
EN CÁCERES, MONTESOL III.

3.1. ESTRATIGRAFÍA Y LITOLOGÍA

Desde el punto de vista estratigráfico y litológico, los materiales que conforman los alrededores de la zona de estudio son de origen sedimentario y metamórfico. El material más destacado por su abundancia es el metasedimentario. Los materiales sedimentarios que conforman la zona son depósitos cuaternarios de medios aluviales y ladera. Todos ellos aparecen recogidos en el siguiente cuadro.

MATERIALES	EDAD
Depósitos de ladera (Ql).	Depósitos cuaternarios
Depósitos aluviales (Qal)	Depósitos cuaternarios
Calizas y pizarras (H)	Carbonífero
Pizarras, cuarcitas y areniscas rojas (S)	Silúrico-Devónico
Pizarras, Cuarcitas, areniscas (O2-3)	Ordovícico
Cuarcita armoricana (O12)	Ordovícico
Pizarras y grauvacas (PC).	Precámbricos

Cuadro1.- Materiales constituyentes de la zona de Cáceres N a la que pertenece nuestro tramo de estudio.

En el trazado se han cartografiado depósitos cuaternarios originados por acarreo de los arroyos de la zonas (aluviales) o bien de alteración como los mantos de recubriendo y fondos de valle.

Estos depósitos están constituidos por arenas y arcillas que engloban a bloques y cantos de cuarzo redondeados-subredondeados. Se ubican hacia la parte inicial del tramo.

A continuación se describen con detalle las unidades litológicas identificadas en la zona donde se ubica la parcela objeto de estudio.

3.1.1 Geología local de la parcela, sector I05 en Cáceres.

La parcela de estudio se localiza en el extremo N del a Ciudad de Cáceres, junto a la Ronda N de dicha ciudad. El sector de estudio está constituido por varias parcelas, conformando un área de estudio y reconocimiento.

Nuestra parcela de estudio está constituida en su mayor parte por materiales sedimentarios (PC) de edad Precámbrica típicos de las llanuras cacereñas.

Entre estos materiales se reconocen pizarras y grauvacas con diferentes niveles de alteración y dureza, que muestran varias familias de discontinuidades y marcados planos de pizarrosidad.

En determinadas zonas, próximas al Arroyo Aguas Vivas, encontramos un nivel de depósitos cuaternarios de medios aluviales y/o de ladera. Estos están constituidos por unas gravas arenosas-arcillosas con cantos angulosos de litología cuarcítica y pizarrosa (Qa) de poca potencia.

Los depósitos cuaternarios aparecen hacia el N de la zona estudiada, en zonas deprimidas de antiguos cauces de ríos.


En las zonas más altas topográficamente hablando se encuentran materiales sedimentarios con niveles tabulares de cuarzo y cuarcita de diversa potencia. Destacando el punto de emplazamiento C-3 donde se testifica un cuerpo tabular cuarcítico de unos 20.0 cm de potencia sobre un nivel de pizarras. (Unidad PC)

En líneas generales, estos materiales (PC) están recubiertos por un suelo vegetal arenoso-arcilloso, y en el punto de reconocimiento C-8, se detecta la presencia de un relleno de obra de litología pizarrosa.

El tramo de estudio está marcado por una morfología con cambios de pendiente, dándose zonas alomadas y zonas deprimidas por donde discurren arroyos y/o zonas abandonadas de antiguos cauces fluviales

Así pues podemos decir que el tramo de estudio está constituido morfológicamente por dos zonas: La penillanura con pequeñas zonas alomadas (materiales sedimentarios pizarrosos) y vaguadas de cauces fluviales y depósitos de ladera.

La zona estudiada es atravesada en su cara N por el Arroyo de Aguas Vivas, de trazado sinuoso y bajo caudal en el momento del reconocimiento de la zona.

<div><div>ESTUDIO GEOLOGICO Y GEOTECNICO PARA LA OBRA: SECTOR URBANIZABLE I.05B EN CÁCERES. MONTESOL III.</div></div>		
DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA	LOCALIZACIÓN	PROSPECCIÓN REALIZADA
Pizarras y grauvacas (PC) precámbricas	Cara SW de la parcela desmonte 1	CALICATA-1
Depósitos cuaternarios sobre macizo rocoso sedimentario (pizarras grises)	Junto al Arroyo Aguas Vivas	CALICATA-2
Pizarras y grauvacas (PC) precámbricas	Junto al Arroyo Aguas Vivas	CALICATA-2
Pizarras y grauvacas con cuarzo (PC)	Cara centro N desmonte 1, junto a edificación actual	CALICATA-3
Depósitos cuaternarios sobre macizo rocoso sedimentario (pizarras grises)	Junto al Arroyo Aguas Vivas	CALICATA-4
Pizarras y grauvacas (PC) precámbricas	Junto al Arroyo Aguas Vivas	CALICATA-4
Pizarras y grauvacas con cuarzo (PC)	Cara SW desmonte 1, sobre talud actual	CALICATA-5
Pizarras y grauvacas con cuarzo (PC) precámbricas	Cara SE	CALICATA-6
Pizarras y grauvacas (PC) precámbricas	Cara SE, limite parcela	CALICATA-7
Relleno de obra	Fuera de parcela, vial frente a colegio Nazaret	CALICATA-8
Pizarras y grauvacas (PC) precámbricas	Cara E , desmonte 2	CALICATA-9

A continuación se hace una descripción geológica de los materiales que conforman el subsuelo del tramo estudiado.

**3.1.1.1. Materiales Precámbricos.**

Los materiales más antiguos que afloran en el trazado pertenecen a la formación pizarrosos-grauváquica (PC), esta formación pertenece al grupo Domo Extremeño y han sido deformadas por la Orogenia Hercinica.

Los materiales que la constituyen, fácilmente erosionables, corresponden al núcleo de grandes estructuras plegadas y arrasadas que dan lugar a una llanura peniplanizada de gran extensión regional.

Las pizarras son, de acuerdo a los valores de resistencia compresión simple obtenidos en este estudio, rocas blandas (*weak-medium strong rocks*, ISRM 1981), por lo general de carácter pelítico y/o ampelítico, de tonos grises y negros, que afloran en capas generalmente verticalizadas,

Las grauvacas son rocas duras (*strong rocks*, ISRM 1981), con tamaño de grano de fino a grueso, presentan tonalidades grises y verdosas y se encuentran en capas que en general no superan los 50 cm, aunque ocasionalmente se observan bancos métricos. La esquistosidad es más espaciada que en las pizarras, por lo que definen bloques superficiales de mayor tamaño. La textura de los niveles pizarrosos y esquistosos suele ser lepidoblástica, con tamaños de grano inferior a 10 micras en las láminas de clorita, sericita e ilmenita que se disponen paralelas a la esquistosidad principal.

Presentes en nuestra área de estudio de forma generaliza, constituyendo el basamento sobre el que se depositan los sedimentos cuaternarios.

Estos materiales (PC) se presentan con diferentes grados de alteración, pudiendo variar de entre grado V y grado II-III, dependiendo de la zona en la que nos encontremos. En algunos puntos este material, se presenta alternando niveles de composición cuarcítica de elevada dureza.

Un ejemplo de este caso es reconocido en el punto de reconocimiento C-3 y C-6, donde se reconoce un nivel pizarroso atravesado por un cuerpo tabular de litología cuarcítica.

Estudio Geológico y Geotécnico

Página: 7





ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO PARA LA OBRA:  
SECTOR URBANIZABLE I.05B  
EN CÁCERES, MONTESOL III.

En la zona estudiada estos materiales presentan en general, una buena compactación y planos subverticales de bajo espaciado y alta continuidad (Ver capítulo geotécnico del presente informe)



Fotografía.1. Detalle de cuerpo tabular de litología cuarcítica que corta a las pizarras PC en el punto de reconocimiento C-3.

Esta situación se repite en varios puntos de la zona de actuación, variando la potencia del cuerpo cuarcítico, generalmente se testifican cuerpos de entre 5 cm y 20 cm de potencia máxima testificada.

Es habitual encontrar el contacto entre ambos niveles con una lámina de oxidación. Es predominante este material, PC, en las zonas más altas topográficamente hablando.

La unidad PC, es alterables por meteorización y degradación mecánica, pero presentan mejores valores geotécnicos sobre todo en plasticidad

Los valores geotécnicos de este nivel PC, dependerán del grado de alteración y espaciado entre los planos de debilidad.



Fotografía.2. Materiales PC con diferentes grados de alteración de techo a muro.



Fotografía.3. Detalle de la serie Pizarrosa-grauváquica (PC) con planos de esquistosidad verticalizados de bajo espaciado.





ESTUDIO GEOLOGICO Y GEOTECNICO PARA LA OBRA:  
SECTOR URBANIZABLE I.05B  
EN CÁCERES, MONTESOL III.



Fotografía.4. Detalle de afloramiento de PC en los taludes que delimitan la zona de estudio, se corresponde con la cara más al E de la zona de proyecto.

3.1.1.2. Depósitos cuaternarios (Qa, Ql).

Los depósitos cuaternarios que afloran en el área de estudio se han agrupado en distintas unidades en base fundamentalmente a su geomorfología, asociada a su vez con las características texturales de los mismos. De este modo, se puede llegar a diferenciar dos unidades, que a continuación se pasa a describir.

En todos los casos, sobre los materiales cuaternarios se localiza una capa de suelo vegetal de potencia variable entre 0.1 y 0.60 m.

En el caso de los cauces de los río estudiados, estos rellenos son arenosos de potencia poco importante.

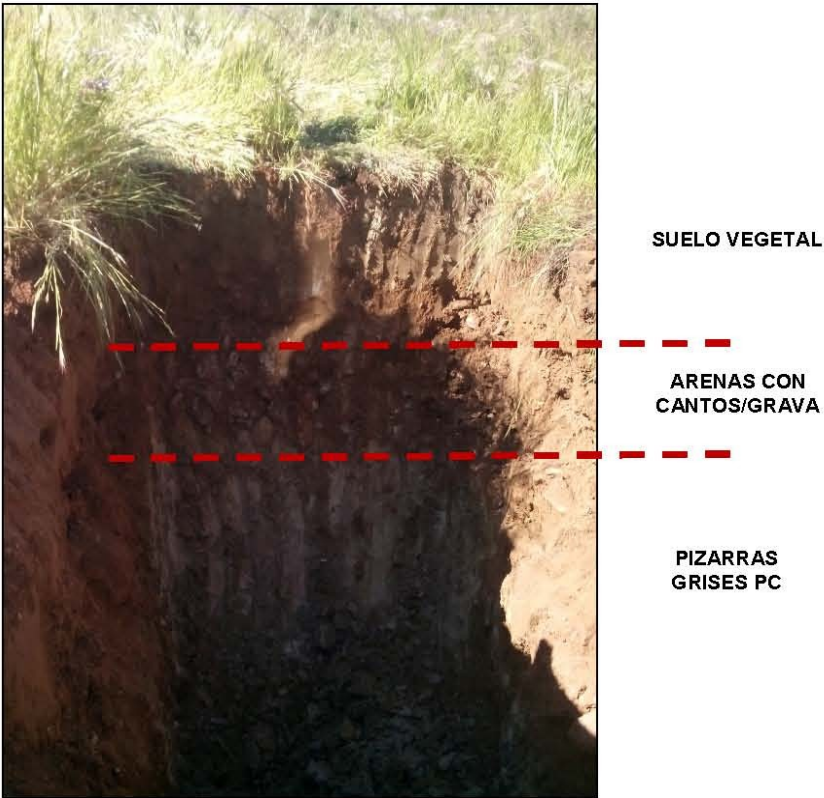
- Depósitos aluviales (Qa) y/o de ladera (Ql).

Estos depósitos detríticos gruesos están formados por cantos subredondeados, poligénicos (mayoritariamente silíceos) y heterométricos (de 1 a 25 cm) dispuestos en lechos lenticulares en una matriz areno-limosa y areno-arcillosa de tonos marrones, en proporción muy variable.

Son depósitos propios de arroyos de cierta importancia, y así, en el trazado aparecen asociados fundamentalmente al arroyo Aguas Vivas.

En la zona estudiada se localiza un nivel de poca potencia de material arenoso-arcilloso dependiendo de la proximidad al cauce del Arroyo Aguas Vivas, con cantos de diferentes litologías y morfologías.

Se dan cuerpos sub-redondeados y alargados de litología pizarrosa y cuarcítica, entre matriz arenoso-arcillosa abundante.



Fotografía.5. Detalle de perfil estratigráfico realizado en la zona próxima al Arroyo Aguas Vivas.





ESTUDIO GEOLOGICO Y GEOTÉCNICO PARA LA OBRA:  
SECTOR URBANIZABLE I.05B  
EN CÁCERES, MONTESOL III.

#### 3.1.1.3. Materiales antrópicos (R).

Bajo este término se incluyen los materiales antrópicos localizado en los límites de la parcela estudiada, los cuales están formando parte de actuales viales próximos al Colegio Nazaret.

Se trata de un relleno de obras constituido por material pizarroso con diferentes grados de alteración, entre material arcillosos de descomposición de estas pizarras. En el momento de realizarse las pruebas de campo el material se encontraba con alto contenido en humedad y compacidad media.

Bajo este nivel antrópico de una potencia en torno a 2.00 m, se localiza un material pizarroso natural de elevada dureza.



**Fotografía.6. Detalle del relleno antrópico localizado en las inmediaciones de la zona de estudio, cara E junto al Colegio Nazaret.**



ESTUDIO GEOLOGICO Y GEOTÉCNICO PARA LA OBRA:  
SECTOR URBANIZABLE I.05B  
EN CÁCERES, MONTESOL III.

#### 4. GEOMORFOLOGÍA.

##### 4.1.1. Fisiografía e hidrografía

Desde el punto de vista fisiográfico, en la zona estudiada se muestra un claro contraste entre las zonas ocupadas por material PC, las zonas elevadas con pizarras y cuarcita y las zonas deprimidas ocupadas por depósitos cuaternarios.

El tipo de paisaje predominante es de escaso relieve, débilmente alomado, desarrollado sobre los materiales precámbricos.

La red fluvial se encuentra bien desarrollada, y se organiza en torno a los cursos principales: arroyo Aguas Vivas, que delimita la zona de actuación por su cara W.

En estas zonas es donde mayor material de recubrimiento, suelo vegetal, se detecta.

##### 4.1.2. Unidades Geomorfológicas

Los modelos geomorfológicos en la zona de estudio están ligados casi exclusivamente a las litologías de los materiales y en algunas zonas están en función de las estructuras geológicas. Desde el punto de vista geomorfológico se distinguen las siguientes zonas en el área de estudio.

###### **Zona I**

Se corresponde a las zonas donde se encuentran los materiales precámbricos PC que ocupa casi la totalidad del área estudiada (**Unidad I**).

La morfología de esta zona se caracteriza por un relieve en general ondulado con pendientes suaves como corresponde a una penillanura de erosión. En ella se encajan los cursos fluviales, del arroyo Aguas Vivas.

Los depósitos coluviales y aluviales (**Qa/Ql**) se sitúan en la zona de unión de las vertientes llanas o deprimidas, presentando un perfil transversal de pendiente suave a media (**Unidad II**).



**Fotografía.7. Vista general del perfil topográfico de la zona, se visualiza el tipo de relieve predominante en la zona. Zonas deprimidas de cauces y zonas débilmente elevadas.**



ESTUDIO GEOLOGICO Y GEOTÉCNICO PARA LA OBRA:  
SECTOR URBANIZABLE I.05B  
EN CÁCERES, MONTESOL III.

## 5. HIDROGEOLOGÍA

Las rocas precámbricas aquí representadas tienen una permeabilidad prácticamente nula, por lo que será difícil extraer caudales importantes de agua subterránea. En cualquier caso las posibles extracciones tendrán que aprovechar las zonas de mayor fracturación aunque los caudales siempre serán pequeños.

Se ha localizado niveles freáticos y/o humedades en los suelos prospectados próximos al arroyo Aguas Vivas.

Con respecto a la hidrogeología superficial este dominio pertenece a la Cuenca del Tajo y dentro de éste a la subcuenca del Guadiloba.

El cauce más destacable de la zona es el Arroyo Aguas Vivas al W de la zona de estudio que limita la zona de proyecto de N-S por su cara W.

Este arroyo que recorren valles y vaguadas, es de carácter estacional o de escaso caudal continuo. En el momento de realizar las pruebas de campo, no presentaba un caudal destacable.

Desde el punto de vista hidrogeológico cabe diferenciar dos tipos de materiales con diferentes comportamientos:

- Materiales precámbricos. Son materiales impermeables salvo en zonas de alteración y fracturaciones muy localizadas y poco profundas proporcionando caudales muy pequeños.
- Materiales cuaternarios. Presentan buena permeabilidad primaria, son semipermeables y los más adecuados para el alumbramiento de aguas subterráneas.



ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO PARA LA OBRA:  
SECTOR URBANIZABLE I.05B  
EN CÁCERES. MONTESOL III.

## 2. ESTUDIO GEOTECNICO.





ESTUDIO GEOLOGICO Y GEOTÉCNICO PARA LA OBRA:  
SECTOR URBANIZABLE I.05B  
EN CÁCERES, MONTESOL III..

6. GEOTECNIA DE LA ZONA.

La zona objeto de estudio está constituido por materiales precámbricos del complejo esquistoso grauváquico y cuaternarios. La zona se ubica en una zona de pendiente suave pasando por tramos donde el relieve es alomado. La zona está constituida por materiales semipermeables o incluso impermeables y en las zonas bajas del valle por materiales permeables.

La capacidad de carga presumible es media, pudiendo darse inestabilidades según los planos de pizarrosidad y fracturación.

Los problemas geotécnicos esperables son de tipo litológico o geomorfológico, definiendo al terreno como aceptable según indica el siguiente mapa geotécnico de la zona.

Según el mapa adjunto, esta zona está constituida por materiales del grupo III<sub>3</sub> y I<sub>1</sub>. El grupo I está constituido por depósitos cuaternarios (**Qa**, **Ql**) de ladera y aluviales con matriz arenoso-arcillosa y cantos redondeados-subredondeados de composición silicea y pizarrosa.

El grupo III<sub>3</sub> está constituido por materiales pizarrosos algo arenosos con diferentes grados de alteración y discontinuidades diversas (**PC**) con intercalaciones de niveles pizarrosos con Cuarzo y cuarcita.

- **Grupo I:** En el tramo estudiado no aparecen de forma notoria, pero pertenecen al subgrupo I<sub>1</sub>. Este lo podemos encontrar al pie de las zonas alomadas o en el curso de antiguos cauces fluviales. Está constituido por gravas silíceas arenosas o arcillosas. Dan, relieves suaves, llano, se trata de materiales de alta permeabilidad con un drenaje superficial fácil pero con presencia de nivel freático próxima. La capacidad de carga de este subgrupo es media-baja y los asentos son de tipo medio. La estabilidad del grupo es alta. Este subgrupo, según el mapa geotécnico delimita la zona de actuación por su cara W, en dirección N-S.

Pueden generar problemas de tipo hidrológico, condiciones constructivas aceptables.

- **Grupo III:** Dentro de este grupo encontramos al subgrupo III<sub>3</sub>, los cuales aparecen en gran medida a lo largo de todo el tramo estudiado (**PC**). Se trata de pizarras y grauvacas con algún recubrimiento de materiales tipo raña. Dan lugar a relieves suaves con tramos alomados de mayores pendientes. Son materiales impermeables de drenaje favorable y escasez de acuíferos.

La capacidad de carga presumible de este grupo es media, pudiendo producirse inestabilidades a favor de planos de pizarrosidad y fracturación.

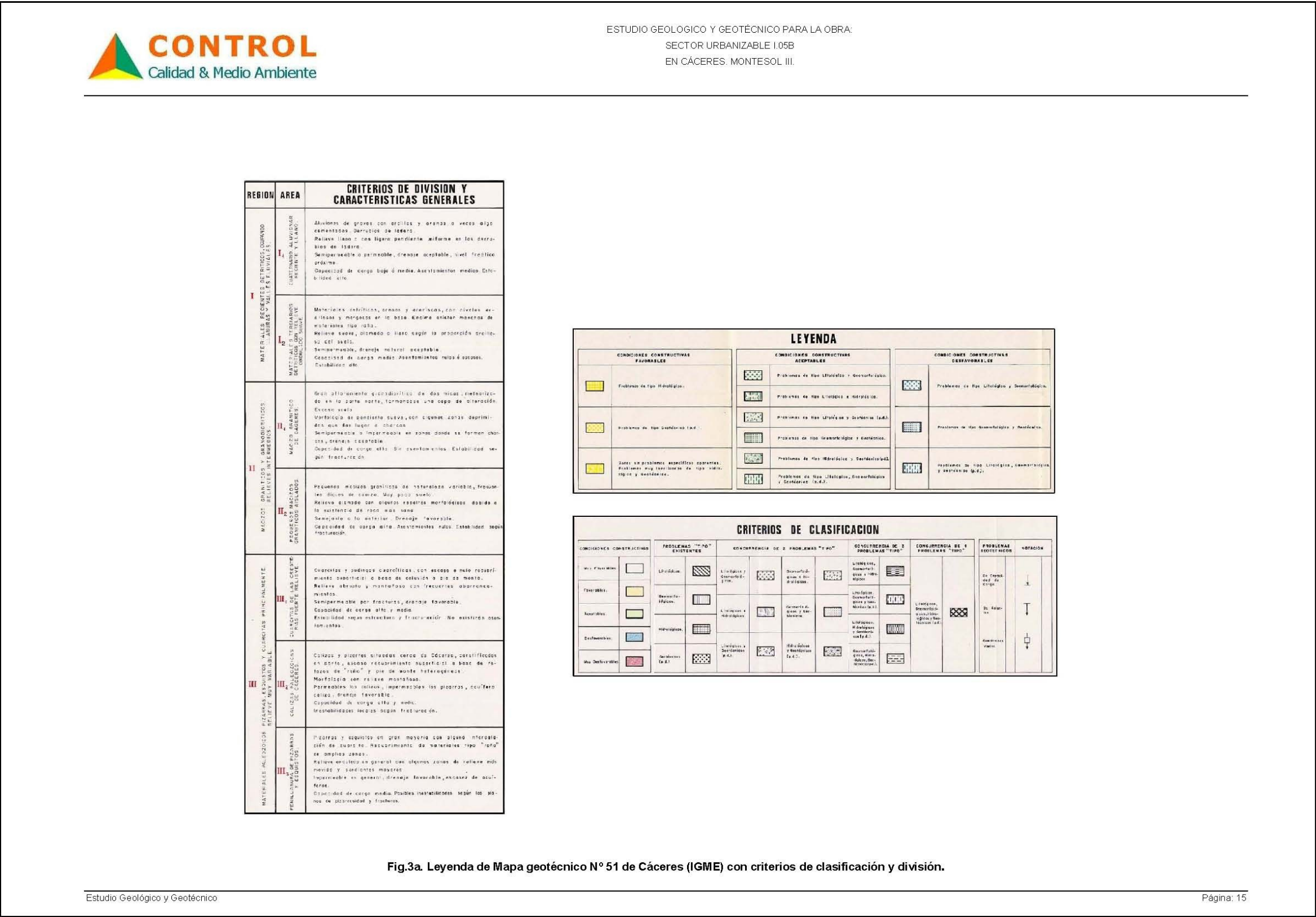
La excavabilidad es difícil en las zonas del grupo III, el material presenta dureza media excepción de las zonas de alteración, por lo que los costes de excavación serán más elevados.

Es de suma importancia la fracturación a la que están sometidos los materiales del tramo, se pueden generar cuñas de rotura y ocasionar derrumbes o desprendimientos de materiales importantes. En general **situación constructiva aceptable**.

En la **Figura 3** se muestra el Mapa Geotécnico General del IGME, escala original 1:200.00. Hoja Nº 51 Cáceres (IGME) con su leyenda correspondiente.

GRUPO/ SUBGRUPO	PERMEABILIDAD	CAPACIDAD DE CARGA	ASIENTO	ESTABILIDAD	EXCAVABILIDAD
I/I <sub>1</sub>	ALTA	MEDIA/BAJA	MEDIO	ALTA-MEDIA	FACIL-MEDIA
III/III <sub>3</sub>	IMPERMEABLE	MEDIA	MEDIO	CUÑAS DE ROTURA	DIFICIL-MEDIA

Tabla resumen de valores geotécnicos según Mapa geotécnico N°51 de Cáceres (IGME)







ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO PARA LA OBRA:  
SECTOR URBANIZABLE I.05B  
EN CÁCERES, MONTESOL III.

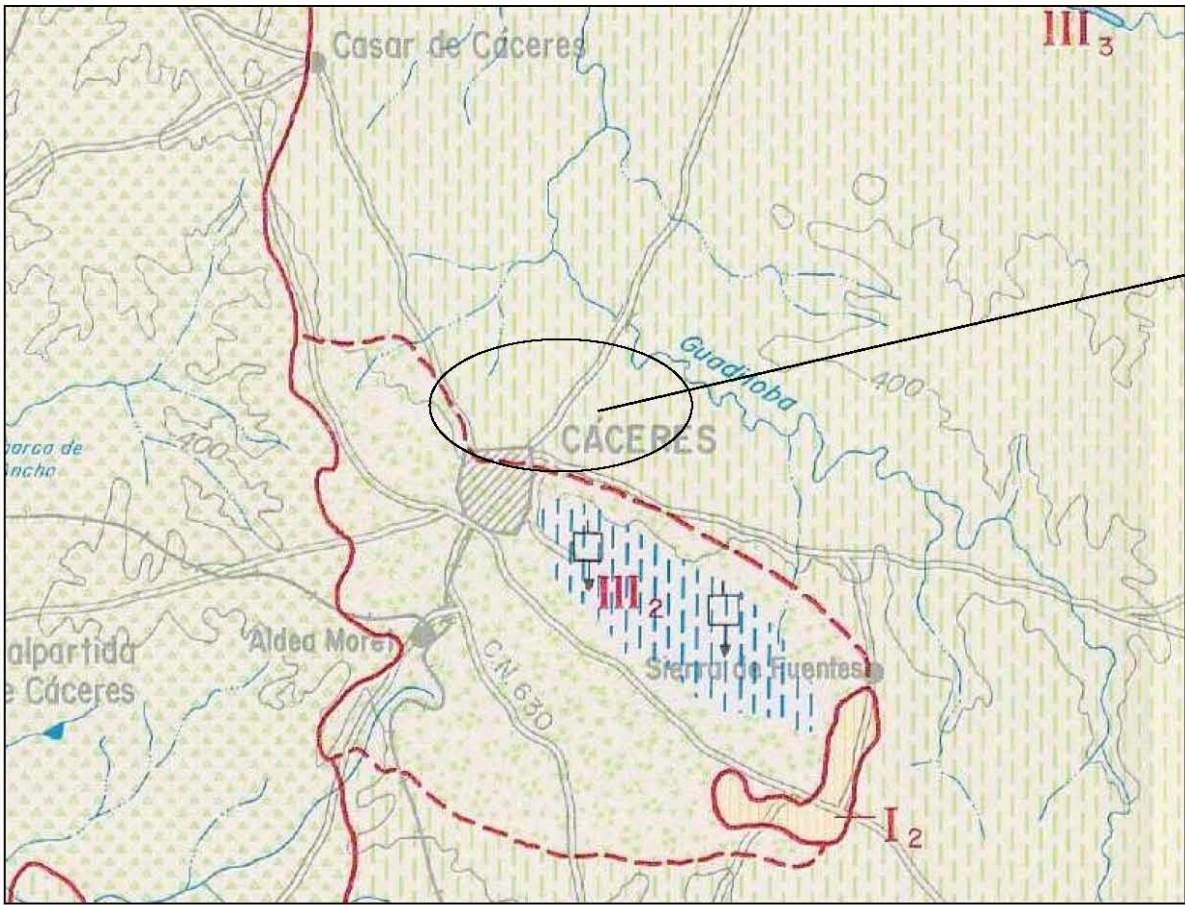


Fig.3b. Mapa geotécnico Nº51 de Cáceres (IGME)



ESTUDIO GEOLOGICO Y GEOTÉCNICO PARA LA OBRA:  
SECTOR URBANIZABLE I.05B  
EN CÁCERES, MONTESOL III.

6.1. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES.

En función de las prospecciones de campo elaboradas se han definido principalmente dos unidades geotécnicas relevantes para el estudio que nos acomete.

En cada calicata se ha procedido a la testificación de estratigrafías y toma de muestras dependiendo del tipo de materiales encontrados, de forma que en cada prospección se han tomado de 1 a 2 muestras en función a los cambios de litología detectados.

Se han realizado un total de **9 calicatas mecánicas** a lo largo de la zona.

Las dimensiones en planta de las excavaciones fueron las necesarias para permitir su inspección y descripción teniendo en cuenta las limitaciones de la maquinaria empleada.

La profundidad de las catas realizadas ha sido variable llegando en general al techo de roca sana, ya que a partir de esta no es posible la excavación con estos equipos.

Nº PROSPECCION	CALICATA	FECHA REALIZACIÓN	OBJETO	PROF MÁX. ALCANZADA (m)	MUESTRAS
1	C-1	14/04/2016	Posible préstamo / Desmonte 1	3.00	3
2	C-2	14/04/2016	Identificación / colocación estructura	3.00	2
3	C-3	14/04/2016	Posible préstamo/ Desmonte 1	1.30	1
4	C-4	14/04/2016	Identificación / colocación estructura	2.60	2
5	C-5	14/04/2016	Posible préstamo / Desmonte 1	3.50	2
6	C-6	14/04/2016	Identificación / viales	2.00	1
7	C-7	14/04/2016	Identificación/ viales	2.50	2
8	C-8	14/04/2016	Identificación / viales	2.00	1
9	C-9	14/04/2016	Posible préstamo/ Desmonte 2	2.60	1

La caracterización se ha efectuado para las unidades litológicas diferenciadas, y basada en los resultados de ensayos de laboratorio sobre muestras procedentes del reconocimiento efectuado en el área.

Dentro de los cuadros de ensayos de cada unidad se incluye la litología de cada muestra, diferenciando los tipos de roca en las unidades del sustrato rocoso y la composición de los suelos.

A lo largo del área estudiada se intersectan materiales precámbricos y cuaternarios. La caracterización geotécnica consiste en el análisis pormenorizado de los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio, dando validez a todos y cada uno de los ensayos o descartando aquellos cuyo resultado no se considera fiable o representativo.

En este sentido el proceso seguido ha sido distinto según se trate de materiales tipo suelo o de las unidades diferenciadas en el sustrato rocoso.

6.1.1. Ripabilidad y dureza.

Hay numerosos factores que afectan la ripabilidad, como por ejemplo la resistencia fracturación, dirección del buzamiento de la roca, la resistencia a la compresión simple de la roca, el grado de meteorización, la velocidad sísmica, la resistencia y rugosidad de las juntas, su separación, y sobre todo la masa del tractor.

Las rocas metamórficas (pizarras), varían su grado de ripabilidad, dependiendo de su grado de estratificación o foliación. Las rocas sedimentarias son generalmente las más ripables.

Así, cualquier roca altamente estratificada o laminada y rocas con fracturas extensas suelen ser fácilmente ripables.

Las características físicas que son **favorables para el ripado** son las siguientes:

- Planos frecuentes de debilidad tales como fracturas, fallas, y laminaciones,
- Rocas meteorizadas,
- Rocas con agua y/o humedad penetrando a la formación,
- Rocas altamente estratificadas,
- Rocas frágiles,
- Rocas con baja resistencia al corte,
- Rocas con bajas velocidades sísmicas.





ESTUDIO GEOLOGICO Y GEOTÉCNICO PARA LA OBRA:  
SECTOR URBANIZABLE I.05B  
EN CÁCERES, MONTESOL III.

Las condiciones que hacen difícil el ripado son las siguientes:

- Rocas masivas,
- Rocas que no presenten planos de debilidad,
- Rocas cristalinas,
- Rocas con estructuras capaces de absorber energía,
- Rocas con alta resistencia al corte,
- Rocas con altas velocidades sísmicas.

A efectos de excavabilidad el PG3 define tres tipos de materiales o medios:

- Excavación en roca: comprende a todas las masas rocosas o depósitos estratificados y/o cementados y roca maciza sin alteración que necesitan de métodos especiales para su excavación o extracción (explosivos).
- Excavación en terreno de tránsito (suelo alteración): comprende a los materiales formados por la descomposición de rocas, para su excavación no son necesarios explosivos.
- Excavación en tierras: comprende a todos los materiales no incluidos en los grupos anteriores, bien sean tierra vegetal o rellenos sin compactad.

Un parámetro que da información de estas características geomecánicas es la Velocidad sísmica, así, para medios rocosos, la  $V_{sismica}$  es mayor a 2000 m/s, para las zonas de transición la  $V_{sismica}$  toma valores de entre 1000-2000 m/s y para suelos o tierras sin compactad la  $V_{sismica}$  toma valores menores a 1000 m/s.

Para la determinación de la Ripabilidad se puede emplear la clasificación de Weaver, en función del tipo de material, alteración del mismo y diaclasas.

Así dependiendo del tipo de terreno que se tenga se empleará un tipo u otro de maquinaria; de forma orientativa se indican a continuación diversos tipos de maquinarias para la excavación de material.

TIPO DE MEDIO		TIPO DE MAQUINARÍA
EXCAVABILIDAD	MATERIAL	
Fácil	Tierra, suelo vegetal...	Retroexcavadora
Difícil	Tránsito, suelos de alteración rocosa, compactos	Retroexcavadora/ Bulldózer
Difícil o muy difícil	Roca maciza	Retroexcavadora, voladuras y martillos de alta producción.

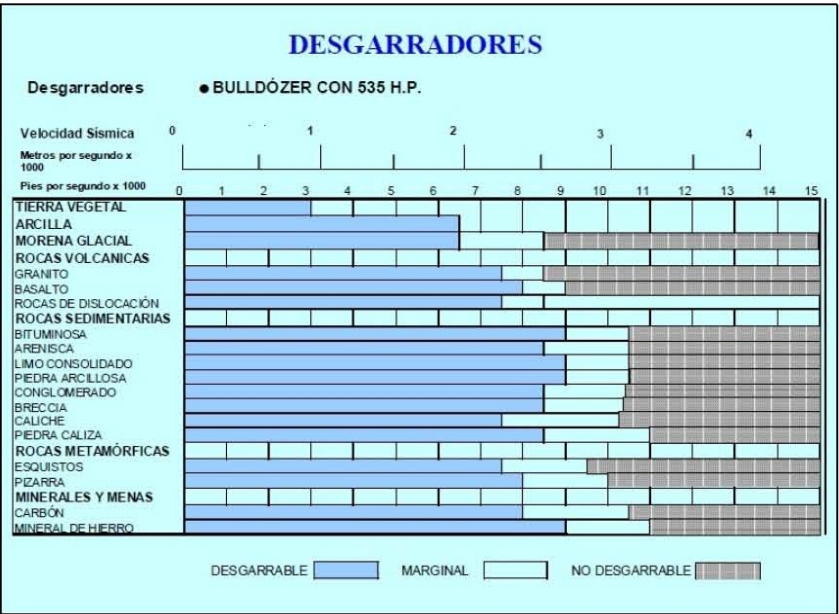


Figura 4a. Tabla de los tipos de desgarradores según la V de propagación sísmica y ripabilidad



ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO PARA LA OBRA:  
SECTOR URBANIZABLE I.05B  
EN CÁCERES, MONTESOL III.

CLASIFICACIÓN DE RIPABILIDAD SEGÚN WEAVER					
CLASE DE ROCA	I	II	III	IV	V
DESCRIPCIÓN	Roca muy buena	Roca buena	Roca media	Roca mala	Roca muy mala
VELOCIDAD SÍSMICA (m/s)	>2150	2150 – 1850	1850 – 1500	1500 – 1200	1200 - 450
Valoración	25	24	20	12	5
DUREZA	Roca extr. dura	Roca muy dura	Roca dura	Roca blanda	Roca muy blanda
Valoración	10	5	2	1	0
ALTERACIÓN	Sana	Ligeramente sana	Alterada	Muy alterada	Completamente alterada
Valoración	9	7	5	3	1
ESPACIADO DE JUNTAS (mm)	>3000	3000 – 1000	1000 – 300	300 – 50	<50
Valoración	30	25	20	10	5
CONTINUIDAD DE JUNTAS	Discontinuas	Poco continuas	Continuas sin relleno	Continuas con algún relleno	Continuas con relleno
Valoración	5	5	3	0	0
RELLENO DE LAS JUNTAS	Cerradas	Algo separadas	Separación <1mm	Relleno <5mm	Relleno >5mm
Valoración	5	5	4	3	1
ORIENTACIÓN DE DIRECCIÓN Y BUZAMIENTO	Muy desfavorable	Desfavorable	Poco favorable	Favorable	Muy favorable
Valoración	15	13	10	5	3
VALORACIÓN TOTAL	100 – 90	90 – 70*	70 – 50	50 – 25	<25
VALORACIÓN DE LA RIPABILIDAD	Voladura	Ext. difícil de ripar. Voladura	Muy difícil de ripar	Difícil de ripar	Fácilmente ripable
SELECCIÓN DE MAQUINARIA	–	DD9GD9G	D9/D8	D8/D7	D7
POTENCIA (CV)	–	770/385	385/270	270/180	180
KW	–	575/290	290/200	200/135	135

\* La puntuación por encima de 75 se considera como no ripable sin prevoladura

Figura 4b. Clasificación de Weaver Ripabilidad.

Para el caso que nos ocupa, por tratarse de litologías metasedimentaria con alta fracturación y diaclasado, muy meteorizadas y estratificadas, se define unas condiciones de **fácil ripabilidad**, no siendo necesario el empleo de técnicas especiales de excavación.

Esta premisa se cumple para los materiales identificados en las prospecciones realizadas, calicatas mecánicas, hasta cotas máximas de **3.60 m**, a profundidades mayores la ripabilidad y excavabilidad se hace más difícil por presentarse en material menos alterado y fracturado.

6.1.2. Caracterización del sustrato rocoso.

Los materiales existentes constituyen un macizo rocoso convencional, y por ello se ha empleado la metodología habitual en estos casos para estimar las propiedades de la roca intacta, para posteriormente establecer los parámetros mecánicos del macizo rocoso.

METODOLOGIA

Esta metodología se ha empleado para la unidad, PC (pizarras y grauvacas). La caracterización de la roca intacta se realizó a través de ensayos de laboratorio y de campo efectuados, contrastándolos con los datos bibliográficos disponibles.

Una vez determinadas las propiedades de cada litotipo a nivel de roca intacta, deben minorarse a nivel de macizo rocoso. Para ello, a cada litotipo se le ha asociado un Rock Mass Ratio (RMR), aplicando la clasificación de Bieniawski.

La aplicación de la clasificación de Bieniawski en esencia consiste en asignar a cada tipo de terreno un índice de calidad, denominado RMR que depende de:

- Resistencia a compresión simple de la roca matriz.
- Condiciones del diaclasado.
- Efecto del agua.
- Posición relativa de la excavación con respecto a las diaclasas.

Para tener en cuenta la incidencia de estos factores, se definen una serie de parámetros, asignándoles unas determinadas valoraciones, cuya suma en cada caso ofrece el RMR que varía entre 0 y 100.

La utilización del criterio de corrección según la orientación de la excavación puede ser sustituida por el oportuno estudio de estabilidad de cuñas y bloques.

En función del RMR obtenido los macizos rocosos se clasificarán en las cinco categorías siguientes:

- ◆ Roca de calidad Muy Buena (RMR entre 81 y 100).
- ◆ Roca de calidad Buena (RMR entre 61 y 80).





ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO PARA LA OBRA:  
SECTOR URBANIZABLE I.05B  
EN CÁCERES, MONTESOL III..

- ◆ Roca de calidad Media (RMR entre 41 y 60).
- ◆ Roca de calidad Mala (RMR entre 21 y 40).
- ◆ Roca de calidad Muy Mala (RMR menor que 20).

EVALUACIÓN PARA LA ZONA ESTUDIADA

En el caso del macizo rocoso existente en el tramo estudiado, se ha clasificado como un macizo rocoso con grado de alteración III.

Mediante ensayos de laboratorio se ha corroborado esta premisa puesto que da una densidad de 2.6 gr/cm³ pero un grado de absorción de agua relativamente alto de 4.2 %, lo que indica que el material presenta un grado de alteración medio.

Por lo observado en las prospecciones de campo, el material presenta varias direcciones de discontinuidad, produciendo la rotura en cuñas, no es muy duro, se trata de un macizo de calidad mala con un valor de RMR aproximado de 30..

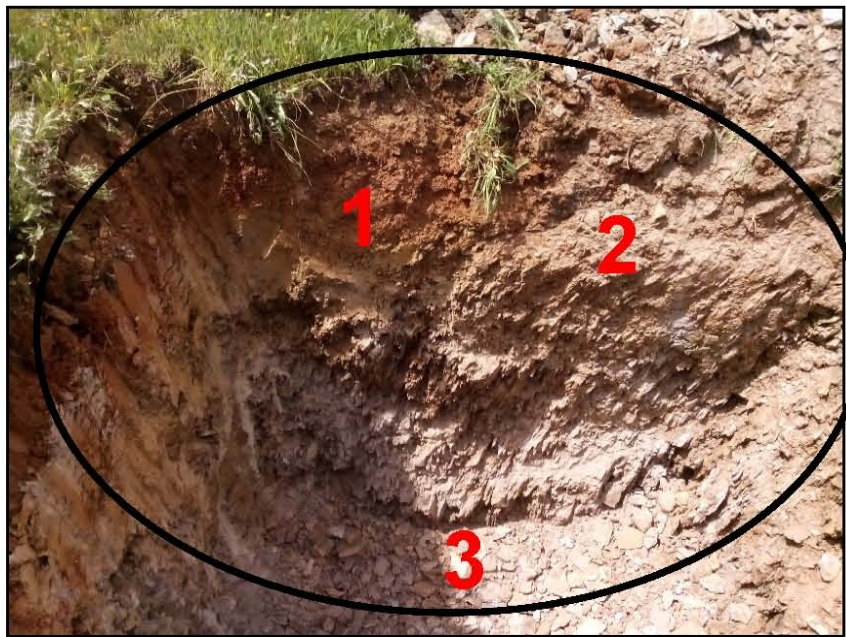
Además las discontinuidades se presentan poco espaciadas y en ocasiones con relleno arcilloso.

Parámetro		Rango de valores					
1	Resistencia de la roca intacta	Ensayo carga puntual	> 10 MPa	4-10 MPa	2-4 MPa	1-2 MPa	
		Compresión simple	> 250 MPa	100-250 MPa	50-100 MPa	25-50 MPa	5-25 MPa 1-5 MPa < 1 MPa
	valor		15	12	7	4	2 1 0
2	RQD		90-100%	75-90%	50-75%	25-50%	<25%
	valor		20	17	13	8	3
3	Espaciado de las discontinuidades		> 2 m	0,6-2 m	0,2-0,6 m	6-20 cm	< 6 cm
	valor		20	15	10	8	5
4	Estado de las discontinuidades	Longitud de la discontinuidad	< 1 m	1 – 3 m	3 – 10 m	10 – 20 m	> 20 m
		Valor	6	4	2	1	0
		Abertura	Nada	< 0.1 mm	0.1 – 1.0 mm	1 – 5 mm	> 5 mm
		Valor	6	5	3	1	0
		Rugosidad	Muy rugosa	Rugosa	Ligeramente rugosa	Ondulada	Suave
		Valor	6	5	3	1	0
		Relleno	Ninguno	Relleno duro < 5 mm	Relleno duro > 5 mm	Relleno blando < 5 mm	Relleno blando > 5 mm
		Valor	6	4	2	2	0
		Alteración	Inalterada	Ligeramente alterada	Moderadamente alterada	Muy alterada	Descompuesta
		valor	6	5	3	1	0
5	Flujo de agua en las juntas	Relación Pagua / Pprinc	0	0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	> 0,5
		Condiciones Generales	Completamente secas	Ligeramente húmedas	Húmedas	Goteando	Agua fluyendo
		valor	15	10	7	4	0

En el Cuadro 1 se muestran los criterios de valoración para aplicar esta clasificación según la versión de Bieniawski en su versión 2003.



ESTUDIO GEOLOGICO Y GEOTECNICO PARA LA OBRA:  
SECTOR URBANIZABLE I.05B  
EN CÁCERES. MONTESOL III.



TECHO

MURO



- 1-SUELO VEGETAL NIVEL SUPERIOR
- 2-NIVEL PC ALTERADO A TECHO A GRADO IV-V
- 3-NIVEL PC ALTERADO A GRADO III A MURO.

- F-1 FAMILIA DE DISCONTINUIDAD 1
- F-2 FAMILIA DE DISCONTINUIDAD 2
- F-3 FAMILIA DE DISCONTINUIDAD 3
- F-4 FAMILIA DE DISCONTINUIDAD 4

Fotografía.8. Detalle de macizo rocoso que se localiza en la zona de actuación a la izquierda. Arriba a la derecha evaluación del mismo con sus familias de discontinuidades.





ESTUDIO GEOLOGICO Y GEOTÉCNICO PARA LA OBRA:  
SECTOR URBANIZABLE I.05B  
EN CÁCERES, MONTESOL III.

CARACTERISTICAS DE ROCAS								
TIPO DE ROCA	REISTENCIA A COMPRESIÓN (Kp/cm²)	MODULO ELASTICO (Kp/cm²)	COHESIÓN (Kp/cm²)	ANGULO DE ROZAMIENTO	COEFIECIENTE DE POISSON	CELERIDAD DE ONDA (m/s)	RESISTIVIDAD (Ohm x m)	DENSIDAD (T/m³)
GRAUVACA	273-610	260000	60-110	45-50				
ESQUISTOS	108-2300	70.000-300.000	20-140	54-27	0.02-0.20		3.10 <sup>-7</sup>	2.3-2.7
PIZARRAS	400-2140	120.000 a 1250000	40-330	36-48	0.21		1.000.000	2.9-2.7

Cuadro 2. Resumen de algunas características de las rocas existentes en la zona de actuación.

Pese ha estar constituida la zona por un macizo rocoso en general precámbrico, debido a los diferentes grados de alteración que presenta y a las discontinuidades que lo afectan, determinamos la necesidad de tratar al medio como suelo y no como roca, excepto puntos de elevada dureza y baja alteración que serán tratados como roca en cuanto a la forma de cálculo de su capacidad portante.

6.1.3. Materiales tipo suelo.

Dentro de este grupo se han incluido los materiales de recubrimiento de alteración del macizo rocoso que se encuentra a lo largo del trazado (PC) y depósitos cuaternarios (Qa y Ql) con sus diferentes grados de alteración.

Para la clasificación de los suelos se ha procedido a la realización de los ensayos especificados en el Art 330 del PG3 (ORDEN FOM 1382/02), de forma que establezca la posible aplicación de estos materiales para ejecución de terraplenes.

Se ha procedido a su clasificación geotécnica mediante los sistemas USCS, CASA GRANDE, FOM 1382/02 y ASTM para obtener mayor información de los materiales.

Para la determinación de las características mecánicas de los materiales se han realizado ensayos para la determinación del Indice C.B.R. para lo que con anterioridad se han realizado ensayos de compactación Próctor Modificado.

6.1.4. ESTUDIO PARTICULARIZADO DE CADA UNIDAD.

Se han diferenciado las siguientes unidades geotécnicas, que se caracterizan en los siguientes apartados.

- A) Materiales Precámbricos: Se trata de material pizarroso-grauváquico del complejo esquistoso grauváquico en sus diferentes estados de alteración.
- B) Depósitos Cuaternarios: depósitos de ladera y aluviales, areniscosos que intercalan niveles arcillosos con cantos de grauvaca y pizarra subredondeados. Estos materiales han sido detectados en las prospecciones de campo, al pie de las zonas de mayor pendiente formadas por pizarras y grauvacas precámbricas, próximos al Arroyo Aguas Vivas.
- C) Rellenos antrópicos: Localizados en los viales próximos a la parcela de estudio, están constituidos por unas pizarras con alto grado de alteración y compacidad baja-media.

En las prospecciones realizadas se ha conseguido la excavación de los mantos de alteración hasta la cota de roca que no ha sido excavada por la limitación de la maquinaria, por lo cual no se ha podido estudiar con detalle.

Se han realizado ensayos de identificación de estos materiales a lo largo de la zona de estudio representando a las pizarras atravesadas en sus diferentes estados de alteración.

En el Cuadro 4, de los Anexos al documento, se muestra el total de ensayos efectuados en estas unidades.

A) Materiales Precámbricos (PC)

Dentro de la serie del complejo cabe diferenciar las PC (Pizarras y Grauvacas) de las PCM (Pizarras y Grauvacas Mosquedas o metagrauvacas producidas por el metamorfismo de contacto con los batolitos de Trujillo, Plasenzuela y Montánchez).

Para el estudio geotécnico de estos materiales se establece un tratamiento general para las dos series PC y PCM, ya que en el tramo estudiado solo localizamos PC.



ESTUDIO GEOLOGICO Y GEOTÉCNICO PARA LA OBRA:  
SECTOR URBANIZABLE I.05B  
EN CÁCERES. MONTESOL III.

Se trata de una potente serie detrítica, litológicamente constituida por grauvacas, esquistos y pizarras. Estos materiales son los más abundantes en la zona de estudio.

-Las **pizarras** son rocas blandas, por lo general de carácter pelítico y/o amipelítico, de tonos rojizos-marrones y grises, que afloran en capas generalmente verticalizadas, centimétricas, con gran densidad de fracturas y esquistosidad apretada que da lugar por alteración a pequeños bloques y hojas de tamaño centimétrico.

-Las **grauvacas**, con tamaño de grano de fino a grueso, presentan tonalidades grises y se encuentran en capas que en general no superan los 50 cm, aunque ocasionalmente se observan bancos métricos. La esquistosidad es más espaciada que en las pizarras, por lo que definen bloques superficiales de mayor tamaño.



**Fotografía.10. Detalle de un afloramiento del material PC en talud W de la parcela.**

### Identificación

Según la clasificación unificada (USCS) se trata de suelos tipo **GC**, Gravas limosas y arcillosas. Según la clasificación ASTM son en general del **grupo A-2**, que dan un valor general para cimiento de bueno a regular.

Según este estudio de dispersión, los rangos más frecuentes para el porcentaje de material que pasa por los distintos tamices, son:

- ◆ # 5mm: pasa 37-60% de material
- ◆ # 2mm: pasa 18-39% de material
- ◆ # 0,4mm: pasa 11-23% de material
- ◆ # 0,08mm: pasa 6-14% de material

Los ensayos de plasticidad arrojan unos resultados muy variados entre las distintas pizarras y grauvacas localizadas, influyendo en estos ensayos el grado de alteración que presentan.

- ◆ Límite Líquido: **26-43 %**
- ◆ Índice de Plasticidad: **10-19%**

La mayor parte de las muestras analizadas dan un índice de plasticidad de 17-18, se comportan como materiales plásticos es el caso de las grauvacas que conforman el complejo.

### Comportamiento mecánico

Los ensayos de compactación de los materiales con el método de Próctor Modificado arrojan un valor medio:

- |                      |           |                                   |
|----------------------|-----------|-----------------------------------|
| ◆ Próctor Modificado | Densidad: | <b>1.97-2.13 g/cm<sup>3</sup></b> |
|                      | Humedad:  | <b>7-11 %</b>                     |

Los ensayos de determinación del Índice CBR son en general bajos considerando una media de dependiendo de los finos que presentan y de su plasticidad:

- ◆ Indice CBR 16





ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO PARA LA OBRA:  
SECTOR URBANIZABLE I.05B  
EN CÁCERES. MONTESOL III.

Los hinchamientos valorados en este ensayo son muy dispersos y varían entre 0.8 y 2.9 %.

#### Expansividad y colapso

Para estos de materiales, por clasificación, no son susceptibles de determinación de los parámetros de hinchamiento y colapso.

#### Ensayos químicos

El contenido en materia orgánica medio es del 0,11% y el de sales solubles de 0.06 %.

#### Excavabilidad y reutilización

Se trata de materiales tipo suelo, por lo que se consideran excavables hasta las cotas reflejadas en las calicatas de prospección ya que seguido a estos materiales se encuentra la roca metasedimentaria muy poco alterada y de mayor dureza.

A efectos de excavabilidad según el PG3, en la zona estudiada se define tres tipos de materiales o medios, de los descritos en el capítulo 6.1.1 Ripabilidad y dureza.

Se identifican medios de excavabilidad fácil o tierras, medios de excavabilidad difícil o de tránsito y medios de excavabilidad muy difícil o tipo roca.

El material que se estudia en este capítulo se corresponde con materiales tipo suelo o tierras, por lo que se define una ripabilidad y excavabilidad de fácil a difícil, en función de la zona y la profundidad en la que nos encontremos.

El rango entre fácil y difícil, dependerá del grado de alteración de este material PC.

Así, los desmontes más característicos de la zona estudiada presentan un valor de ripabilidad y excavabilidad de **fácil** en cotas superficiales (suelo vegetal y rellenos) a **difícil** entre cotas de 1-3.60 m.

Para aplicar la clasificación de Weaver, se trataría al material como una roca muy mala de clase V, obteniéndose una valoración de ripabilidad < 25 PUNTOS- FÁCIL, para la que se emplea por norma general, una maquinaria pesada de tipo D7 ( ver tabla 5.b)

#### VALORACIÓN FINAL Y REUTILIZACIÓN:

Según los ensayos disponibles, estos materiales son aptos como suelos **SELECCIONADOS, ADECUADOS y TOLERABLES** pueden ser utilizados para coronación de terraplenes y por supuesto como núcleo de terraplén, según el tipo de tráfico y el diseño del firme.



ESTUDIO GEOLOGICO Y GEOTÉCNICO PARA LA OBRA:  
SECTOR URBANIZABLE I.05B  
EN CÁCERES, MONTESOL III.

#### B) Depósitos cuaternarios (Ql/Qa).

Es el material menos abundante de la zona estudiada, se trata de materiales de medios aluviales y de ladera. Aparecen en antiguos cauces fluviales o al pie de zonas de pendiente suave constituidas por grauvacas y pizarras.

Las principales litologías que aparecen en el tramo de estudio son arenas arcillosas con cantos subredondeados pizarrosos, pero se trata de niveles de escaso espesor (Entre 0.3-0.60 m) y con límites no muy bien definidos. Aparecen a techo de la unidad precámbrica PC,

Este tipo de materiales son más abundantes hacia la cara W de la zona estudiada, por donde discurre el Arroyo Aguas Vivas (NW-SW).



**Fotografía. 11. Detalle de material cuaternario encontrado en la prospección C-4. Grava arcillosa o arcilla con cantos de grauvaca y pizarra.**



**Fotografía. 12. Detalle de material cuaternario encontrado en la prospección C-2. Grava arenosa o arena con cantos de grauvaca y pizarra.**

#### C) Rellenos antrópicos (Ra).

Este tipo de material se localiza en los viales próximos a la zona de proyecto, concretamente en el punto de reconocimiento C-8, próximo al Colegio Nazaret, delimitando a la parcela por su cara E de la zona estudiada.

Está constituido por unas pizarras con alto grado de alteración, grado IV-V, descompuesto en parte a arcillas rojizas. Este nivel presenta compactidad media-baja y está mezclado con terreno vegetal.





ESTUDIO GEOLOGICO Y GEOTÉCNICO PARA LA OBRA:  
SECTOR URBANIZABLE I.05B  
EN CÁCERES. MONTESOL III.

## 6.2. ESTUDIO DE MATERIALES.

Los materiales constituyentes de la parcela que nos ocupa se clasifican de acuerdo con el pliego PG-3 artículo 3 de terraplenes en materiales **seleccionados** en la mayor parte, a excepción de los suelos más alterados que se clasifican como **adecuados y tolerables**.

Se ha llegado a esta determinación una vez realizadas las prospecciones de campo y los diferentes ensayos de laboratorio hechos a las muestras recogidas en la campaña de campo realizada.

En la zona podemos diferenciar dos grandes grupos, según su litología y clasificación por el PG-3. Litológicamente encontramos pizarras y grauvacas (**PC**) y depósitos de ladera (**Ql**) y/o rellenos (**Ra**). Según el PG-3 estas litologías dan materiales **seleccionados** (presentan buena granulometría pero alta plasticidad) y en algunos casos **adecuados o tolerables** al producirse un aumento de alteración.

Un ejemplo de material **seleccionado** de litología **PC** (alterado a grado III-IV) son los materiales extraídos de la **C-2**, margen de Arroyo Aguas Vivas, sobre el que se depositan depósitos Cuaternarios (**Ql**) a medida que se profundiza en el terreno se reduce el grado de alteración.

Se trata en este caso de un material plástico y porcentaje de finos del 9.3 %. Además presenta menos del 0.2% de materia orgánica y menos del 0,2 % de sales solubles. Por lo tanto, se trata de un **material apto para terraplenados** (coronaciones, cimientos, núcleos y espaldones de terraplén)

Como materiales **adecuados** según el Pliego de Prescripciones Técnicas, encontramos los suelos extraídos de las C-1 y C-7. Litológicamente se corresponden con unas pizarras muy degradadas, alteradas a grado IV-III aunque reduce esta alteración en profundidad. El material presenta un porcentaje de finos del 7-17 % con plasticidad. Además presenta menos del 0.2% de materia además el contenido en materia orgánica es inferior al 2 % por lo que consideramos al material como **apto para terraplenes**.

Casi la totalidad de la zona estudiada está ocupada por materiales **seleccionados** según el Pliego de Prescripciones Técnicas, a excepción del material extraído de la C-5 (desmonte 1) y C-7 (capas más superficiales), donde el grado de alteración del material es mayor y dando clasificaciones del material como **Tolerables**.

Incidir en el sistema de fracturas asociadas, ya que en función de esta fracturación se pueden llegar a generar derrumbamientos de materiales.

En los puntos donde aparece grauvaca en lugar de pizarra, la alta compactación de dicho material dificultará las labores de desmonte por lo que hay que prever un aumento en el coste de excavación.

Por otro lado, los puntos donde aparecen charcas o cruce de ríos pueden acarrear problemas de infiltraciones lavando el material o incluso afectando a la estabilidad de los mismos y produciendo encharcamientos durante las obras.

### 6.2.1. APROVECHAMIENTO DE MATERIALES.

En función de las prospecciones de campo realizadas y de los ensayos elaborados a las muestras recogidas en campo se define un tipo de explanada apta para el tramo estudiado.

En general, la totalidad de la zona está constituida, según el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, por materiales **seleccionados aptos** para terraplenes y explanadas. Existen materiales de menor calidad, están más alterados, se clasifican como **adecuados y en algunos casos tolerables** en algunos casos.

Estos materiales serían capaces de constituir los siguientes tipos de explanadas que se define en función del resultado que den las Placas de Carga durante la ejecución de la obra:

**Ver cuadro 5.** Caracterización de la explanada para suelos seleccionados, adecuados y tolerables. Según la Norma 6.1 de la OC10/2

Una vez definida la explanada se podrán valorar los tipos de firmes; definidos por el tipo de explanada y el tipo de tráfico que transita la zona de estudio.



ESTUDIO GEOLOGICO Y GEOTÉCNICO PARA LA OBRA:  
SECTOR URBANIZABLE I.05B  
EN CÁCERES. MONTESOL III.

SUELOS SELECCIONADOS (2) y (3)		
CATEGORIA DE LA EXPLANADA	E1 ( $E_{v2} \geq 60$ MPA)	-
	E2 ( $E_{v2} \geq 120$ MPA)	<div><div>mín</div><div>2</div><div>100</div></div>
	E3 ( $E_{v2} \geq 300$ MPA)	<div><div>mín</div><div>3</div><div>100</div></div>
ROCA (R)		
CATEGORIA DE LA EXPLANADA	E1 ( $E_{v2} \geq 60$ MPA)	-
	E2 ( $E_{v2} \geq 120$ MPA)	-
	E3 ( $E_{v2} \geq 300$ MPA)	<div><div>HM-20</div><div>R</div></div>
SUELOS ADECUADOS (1)		
CATEGORIA DE LA EXPLANADA	E1 ( $E_{v2} \geq 60$ MPA)	<div><div>mín</div><div>1</div><div>100</div></div>
	E2 ( $E_{v2} \geq 120$ MPA)	<div><div>2</div><div>55</div></div> <div><div>1</div><div>25</div></div> <div><div>3</div><div>35</div></div>
	E3 ( $E_{v2} \geq 300$ MPA)	<div><div>S-EST3</div><div>30</div></div>

SUELOS TOLERABLES (0)		
CATEGORIA DE LA EXPLANADA	E1 ( $E_{v2} \geq 60$ MPA)	<div><div>1</div><div>60</div></div> <div><div>0</div><div>25</div></div> <div><div>2</div><div>45</div></div>
	E2 ( $E_{v2} \geq 120$ MPA)	<div><div>2</div><div>75</div></div> <div><div>0</div><div>25</div></div> <div><div>2</div><div>40</div></div> <div><div>1</div><div>50</div></div>
	E3 ( $E_{v2} \geq 300$ MPA)	<div><div>S-EST3</div><div>30</div></div> <div><div>2</div><div>30</div></div> <div><div>S-EST3</div><div>30</div></div> <div><div>1</div><div>50</div></div>

Cuadro 5. Caracterización de la explanada para suelos seleccionados, adecuados y tolerables según PG3.



ESTUDIO GEOLOGICO Y GEOTÉCNICO PARA LA OBRA:  
SECTOR URBANIZABLE I.05B  
EN CÁCERES. MONTESOL III.

#### 6.2.2. PRÉSTAMOS Y CANTERAS DE LA ZONA.

Es viable la explotación de préstamos en la zona para obtención de materiales al menos adecuados y posiblemente seleccionados.

Canteras próximas: Áridos Sevilla (Arroyo de la Luz), La Cumbre (Plasenzuela), Áridos Olleta (Madrigalejo), Áridos C.G. (Cáceres).

En lo que respecta a las canteras existentes de la zona, incluimos un listado con su ubicación:

- ◆ Áridos Sevilla, en Arroyo de la Luz Cáceres.
- ◆ Cantera La Cumbre, en Plasenzuela Cáceres.
- ◆ Áridos Olleta, en Madrigalejo Cáceres.
- ◆ Áridos C.G. en Cáceres.

#### 7. RIESGOS DE TIPO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO.

Si bien a priori uno de los problemas que pueden derivarse de la naturaleza litológica de las formaciones existentes en la zona, habría que asociarlos a los deslizamientos gravitacionales asociados a zonas de recubrimientos coluviales, de acuerdo con las indicaciones relativas a su diseño que se mencionan en el Estudio Geotécnico no se prevé que puedan afectar al trazado.

Otro aspecto **negativo** de carácter litológico está representado por la presencia de horizontes de alteración en las series pizarrosas precámbricas, en especial bajo el contacto con los recubrimientos cuaternarios.

La **heterogeneidad litológica** que puede aparecer en los depósitos aluviales, puede ocasionar una serie de problemas mecánicos al ser sometidos a cargas.

Los materiales precámbricos que constituyen casi la totalidad de la zona estudiada, presentan estructuras esquistosas y foliadas, diversos sistemas de fallas y diaclasas, complejas estructuras de plegamiento con contactos mecanizados, y áreas con profundas alteraciones.

Estos caracteres estructurales van a tener una incidencia **negativa** en la construcción de desmontes, existiendo un riesgo alto de que se produzcan deslizamientos planos, cuñas, desprendimientos y vuelcos en los taludes de excavación.

La **capacidad de carga**, que de forma generalizada se estima media para los terrenos, podrá sufrir pérdidas importantes en su valor como consecuencia de la alteración y tectonicidad acusada de los materiales. Asimismo, deben considerarse peligrosas y con capacidad soporte reducida las superficies del terreno con pendientes acusadas, siempre en función de la orientación de los planos de discontinuidad.

En algunos puntos se presentan zonas de dificultad para el trazado de vías de comunicación, ya que se trata de materiales de mayor **dureza** que dificultarán la excavación.

Los relieves alomados, con desniveles poco importantes, van a generar escasos problemas en el trazado de una obra lineal.

Los depósitos cuaternarios presentan menos capacidad de carga y pueden dar problemas de tipo hidrológico, tipo inundaciones en épocas de lluvias.





ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO PARA LA OBRA:  
SECTOR URBANIZABLE I.05B  
EN CÁCERES, MONTESOL III.

### 7.1. RIESGOS HIDROLÓGICOS

Se deberá cuidar especialmente el drenaje de los terrenos cuaternarios y áreas de pizarras alteradas precámbricas, para evitar que el agua se infiltre en la plataforma y produzca el reblandecimiento de los materiales que la integran.

Otros problemas de índole hidrológica son los derivados de la dinámica fluvial, principalmente grandes crecidas que originen erosiones, arrastres y aterramientos.

### 7.2. RIESGOS ASOCIADOS A TALUDES Y LADERAS

La hidratación de los materiales arcillosos en los coluviales y en los horizontes de alteración precámbricos provoca la degradación de las características resistentes de estos materiales y sobrecargas que darán origen a numerosos procesos de inestabilidad en laderas y taludes de desmontes, o la reactivación de deslizamientos ya existentes.

Podrán darse problemas de estabilidad cuando existan formaciones detríticas cuaternarias que puedan quedar colgadas en la cabecera de laderas y taludes, será esta circunstancia la que origine inestabilidades en laderas y taludes y el deterioro de los mismos.

Los materiales precámbricos presentan estructuras esquistosas y foliadas, diversos sistemas de fallas y diaclasas, complejas estructuras de plegamiento con contactos mecanizados, y áreas con profundas alteraciones. Estos caracteres estructurales van a tener una incidencia negativa en la construcción de desmontes, existiendo un riesgo alto de que se produzcan deslizamientos, desprendimientos y vuelcos en los taludes de excavación.

### 7.3. RIESGOS PARA LAS CIMENTACIONES DE ESTRUCTURAS

En la llanura aluvial y fondos de valle puede existir un horizonte freático de naturaleza temporal a nivel de superficie, que origine problemas relacionados con la capacidad portante y la posibilidad de que puedan crearse asientos diferenciales.

La capacidad de carga, que de forma generalizada se estima media-alta para los terrenos precámbricos, podrá sufrir pérdidas importantes en su valor como consecuencia de la alteración y tectonicidad acusada de los materiales.

Asimismo, deben considerarse peligrosas y con capacidad de soporte reducida las superficies del terreno con pendientes acusadas, siempre en función de la orientación de los planos de discontinuidad.

Por otro lado, se estima una capacidad de carga más baja para los depósitos cuaternarios, con asientos medios a corto plazo.

En general el material presente en la traza no ocasiona grandes problemas geológicos-geotécnicos, está considerado como aceptable y como se apunta en párrafos superiores los problemas ocasionados están relacionados con la litología de estos materiales, más concretamente con el grado de alteración que presentan.



ESTUDIO GEOLOGICO Y GEOTÉCNICO PARA LA OBRA:  
SECTOR URBANIZABLE I.05B  
EN CÁCERES. MONTESOL III.

#### 7.4. SISMICIDAD

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del Mapa de Peligrosidad Sísmica que suministra, para cada punto del territorio y expresado en relación al valor de la gravedad, la aceleración sísmica básica  $a_b$  (un valor característico de la aceleración horizontal de

la superficie del terreno), y el coeficiente de distribución  $K$ , que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto.

De acuerdo con la zonación de la Norma de Sismorresistente publicada B.O.E n° 244 (Ministerio de Fomento, 2002), y denominada NCSR-02, se asigna a toda la zona estudiada una aceleración sísmica básica ( $a_b$ ) menor a  $0,04g$ , siendo  $g$  la aceleración de la gravedad, con una probabilidad anual del  $0,001$  (Figura 4.4.a) y un coeficiente de distribución unitario ( $K = 1,0$ ).

$$a_c = S \cdot p \cdot a_b$$

donde,

$p$  = Coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad aceptable de que se exceda  $a_c$  en el período de vida para el que se proyecta la construcción. Para una construcción de importancia normal toma un valor de  $p = 1,0$ .

$S$  = Coeficiente de amplificación del terreno.

Que para  $p \cdot a_b \leq 0,1g$ , toma un valor de:

$$S = \frac{C}{1,25}$$

Para  $0,1g < p \cdot a_b < 0,4g$ , toma un valor de:

$$S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \cdot \left( p \cdot \frac{a_b}{g} - 0,1 \right) \cdot \left( 1 - \frac{C}{1,25} \right)$$

Para  $0,4g \leq p \cdot a_b$ , toma un valor de:

$$S = 1,0$$

Siendo  $C$ , un coeficiente de terreno que depende de las características geotécnicas del terreno de cimentación (Cuadro 6). Los terrenos se clasifican en los siguientes tipos:

- ◆ Terreno tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $V_s > 750m/s$ .



**Figura 5. Situación del área de estudio dentro del mapa de peligrosidad sísmica en España, establecido por la Norma Sismorresistente NCSR-02. Las líneas continuas indican valores de la aceleración básica de cálculo, y las discontinuas corresponden a valores del coeficiente de contribución de sismos lejanos de la fractura Azores-Gibraltar.**

Según la anteriormente citada norma NCSR-02, el proyecto se clasifica como "De especial importancia", que se corresponde con construcciones cuya destrucción por acciones sísmicas puede interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos.

La aceleración sísmica de cálculo ( $a_c$ ) se define en la norma NCSR-02 como:



ESTUDIO GEOLOGICO Y GEOTÉCNICO PARA LA OBRA:  
SECTOR URBANIZABLE I.05B  
EN CÁCERES. MONTESOL III.

- ◆ Terreno tipo II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $750 \text{ m/s} \geq V_s > 400 \text{ m/s}$ .
- ◆ Terreno tipo III: Suelo granular de compactidad media, o suelo cohesivo de consistencia firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $400 \text{ m/s} \geq V_s > 200 \text{ m/s}$ .
- ◆ Terreno tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $V_s \leq 200 \text{ m/s}$ .

TIPO DE TERRENO	COEFICIENTE C
I	1.0
II	1.3
III	1.6
IV	2.0

Cuadro 6. Coeficiente de terreno según tipo.

Según la NCSR-02, para obtener el valor de cálculo del coeficiente C se determinarán los espesores  $e_1$ ,  $e_2$ ,  $e_3$  y  $e_4$  de terrenos de los tipos I, II, III y IV respectivamente, existentes en los 30 primeros metros bajo la superficie, y se adoptará como valor de C la media obtenida al ponderar los coeficientes  $C_i$  de cada estrato con su espesor  $e_i$ , en metros, mediante la expresión:

$$C = \sum C_i \cdot e_i / 30$$

Dado que la  $a_0$  del área de estudio es inferior a 0,04g, y de acuerdo a la propia NCSR-02 (artículo 1.2.3), ésta no es de obligatoria aplicación para este tipo de construcción.

De acuerdo con estos dos mapas, la zona de estudio (Cáceres) está incluido en la zona de sismicidad baja y la aceleración sísmica básica ( $a_b$ ) de la zona es inferior a 0,04 g.





ESTUDIO GEOLOGICO Y GEOTÉCNICO PARA LA OBRA:  
SECTOR URBANIZABLE I.05B  
EN CÁCERES. MONTESOL III.

## 8. CAPACIDADES PORTANTES DEL TERRENO

En este capítulo se estiman los valores de capacidades portantes supuestas y los métodos de cálculo para materiales tipo suelo y materiales tipo roca

De forma general, la zona está ocupada por un macizo rocoso de calidad mala-baja, con alto grado de alteración y fracturación, así, se toma como base que para macizos rocosos del grupo 3 (PIZARRAS Y ESQUISTOS CON FOLIACIÓN ONDULADA) asignado según el Anexo E del EUROCODIGO env-1997-1:1994, un rango de capacidades portantes de entre **0.25 MN/m<sup>2</sup> a 10 MN/m<sup>2</sup>**.

Para el caso que ocupa el presente documento, se establece como **límite máximo 0.25 MN/m<sup>2</sup>** debido a que se presentan discontinuidades poco espaciadas (< 0.06 m).

Para materiales tipo suelo o con alto grado de alteración, se establece el método de cálculo el **Método simplificado para la determinación de la presión vertical admisible de servicio en suelos cohesivos**.

Así se obtendrá de manera más precisa el grado de compactación del material existente en estos puntos y su posible capacidad portante.

**Método Código técnico de la Edificación: Método simplificado para la determinación de la presión vertical admisible de servicio en suelos cohesivos:**

**[kN/m<sup>2</sup>]**

Para  $B < 1.2$  m.:  $Q_{adm} = 12 \cdot N \cdot \{1 + (D / 3B)\} \cdot (S_e / 25.4)$

Para  $B > 1.2$  m.:  $Q_{adm} = 8 \cdot N \cdot \{1 + (D / 3B)\} \cdot \{(B + 0.3) / B\}^2 \cdot (S_e / 25.4)$

Dónde:

$N = N_{spt}$  C. En el caso de realizar ensayos DPSH, correlacionamos el  $N_{DPSH}$  al  $N_{spt}$ , mediante las expresiones:

Suelos cohesivos:  $N_{SPT} = 13 \cdot \log_{10} N_{DPSH} - 2$

$B$  = Ancho de la zapata máxima [m]

$D_f$  = Profundidad de la cimentación [m]

$S_e$  = Asiento tolerable [mm]

Además cumplirá:  $\{1 + (D / 3B)\}$  será  $\leq 1.33$

## ESTIMACIÓN DE ASIENTOS

Así, los asientos estimados, según las características geotécnicas especificadas serán menores de 2.5 cm.

Para este método sería necesaria la realización de pruebas DPSH.



ESTUDIO GEOLOGICO Y GEOTÉCNICO PARA LA OBRA:  
SECTOR URBANIZABLE I.05B  
EN CÁCERES, MONTESOL III.

### 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Una vez analizado los datos de campo y valores obtenidos en los ensayos de laboratorio, se determina que la zona objeto de estudio está constituida en casi su totalidad por materiales precámbricos de la unidad **PC**, pizarras y grauvacas, con diversos grados de alteración.

En las zonas próximas al Arroyo Aguas Vivas, se localizan depósitos cuaternarios de relativa baja potencia sobre los mismos depósitos PC de mayor **compacidad** y resistencia mecánica.

Por lo general, los materiales que constituyen la zona presentan **alta dureza**, pero al presentarse diversos niveles de alteración y altos grados de fracturación, su excavabilidad es fácil-difícil, a excepción de los cuerpos cuarcíticos localizados en las zonas más elevadas en forma de cuerpos tabulares.

La **capacidad de carga** se estima sea de media-alta, basando su cálculo en el Método del EUROCODIGO para rocas muy débiles o con alto grado de fracturación.

En cuanto a clasificación, se presentan en la zona de estudio materiales **SELECCIONADOS, ADECUADOS y TOLERABLES** en función del grado de alteración que les afecte.

Se pueden emplear o reutilizar estos materiales para terraplenes, según la normativa indicada en el PG3, para **Coronación-cimiento y núcleo**.

A la hora de formar **explanadas**, se seguirá lo indicado en el PG3 artículo 330, según el tipo de material que tengamos debajo de la misma.

Los **riesgos** que pueden acontecerse en la zona de estudio, estarán relacionados con la litología (alteración de materiales), cambios de niveles freáticos (no localizados durante los trabajos) y formación de cuñas de rotura en taludes o desmontes por la alta fracturación del material.

Como recomendación para futuras edificaciones, se plantea la necesidad de realizar un estudio particularizado y/o específico para determinar con mayor exactitud los valores de capacidad portante y los riesgos que puedan darse para dicho caso determinado.

Se recomienda no realizar cimentación directa sobre materiales tipo **suelo vegetal**, o rellenos antrópicos no controlados con baja compacidad.

En caso de cimentación en **roca sana**, encajar dicha cimentación perfectamente en la roca para evitar descalces.

Pese a no detectarse la presencia de **niveles freáticos** en la zona, se muestran niveles con cierta humedad, por lo que se recomienda la realización de un drenaje para evitar cambios en el material (PC) por alteración o lavado de material.





ESTUDIO GEOLOGICO Y GEOTÉCNICO PARA LA OBRA:  
SECTOR URBANIZABLE I.05B  
EN CÁCERES, MONTESOL III.

## ANEXOS DE ESTUDIO GEOLOGICO-GEOTECNICO.



## LOCALIZACIÓN Y PROSPECCIONES REALIZADAS

PARCELA DE ACTUACIÓN



LOCALIZACIÓN DE PROSPECCIONES

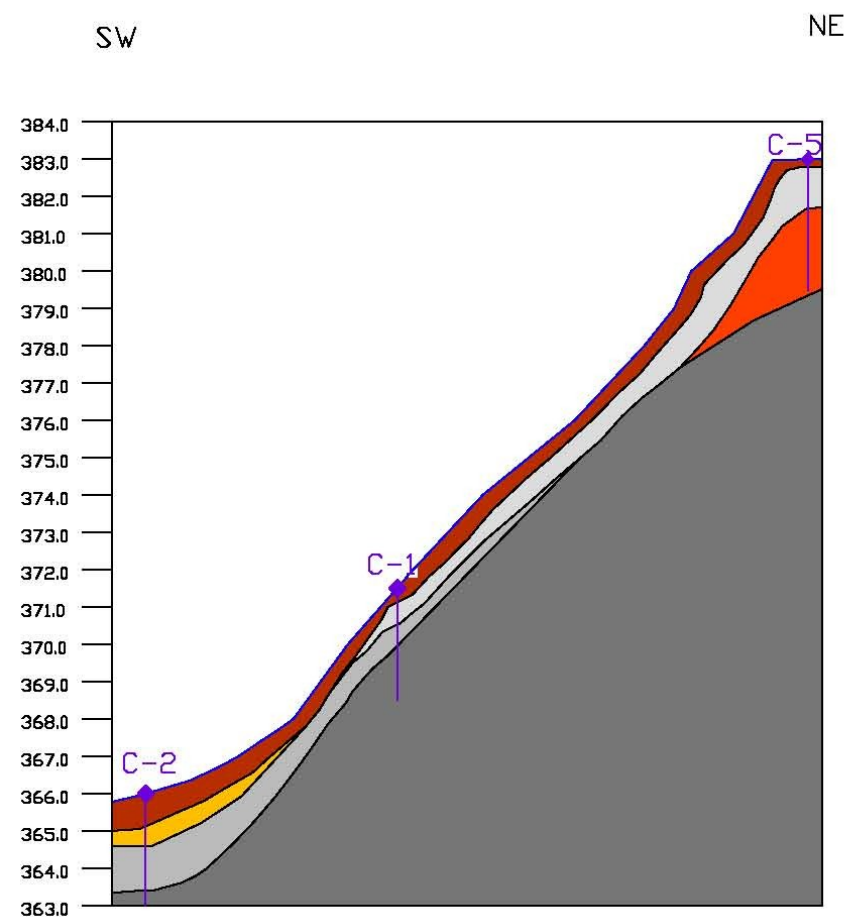




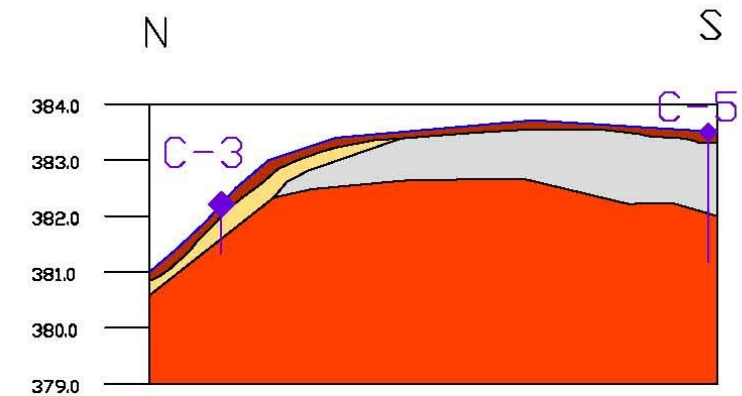


## PERFILES ESTRATIGRAFICOS

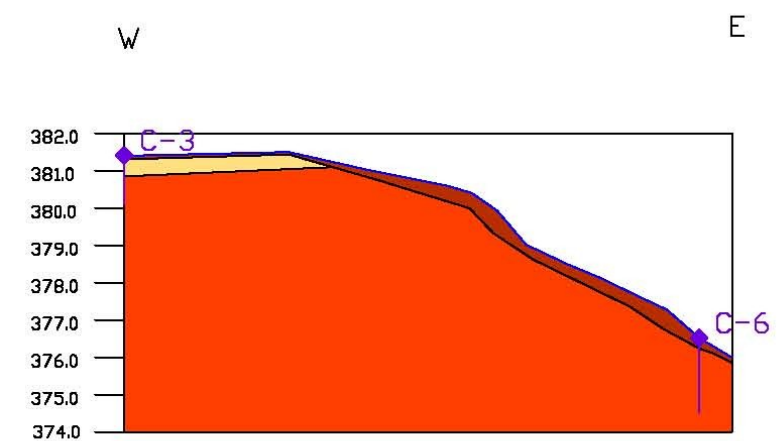
PERFIL I-I' (SW-SE)

















PERFIL II-II' (N-S)










PERFIL III-III' (W-E)










<div> <b>CONTROL</b> Calidad &amp; Medio Ambiente</div>				REDACCION PROYECTO ESTUDIO GEOLOGICO-GEOTECNICO EXP -192/16 SECTOR URBANIZABLE I.05B/CÁCERES/MONTESOL III				CALICATA:				COORDENADAS UTM USO 29		COORDENADAS GPS												
								C-1				x= 39° 29' 26.88" N		LATITUD= 39.490811												
												y= 6° 22' 34.40" W		LONGITUD= -6.376207												
																OTRAS REFERENCIAS										
DESCRIPCION DE LA LITOLOGÍA DEL TERRENO				TESTIFICACION		CLASIFICACION SUELOS.		ENSAYOS DE LABORATORIO										FOTOGRAFIAS								
ESCALA DE PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD (m)	POTENCIA (m)	COLUMNA LITOLÓGICA	INTERVALO DE MUESTRA	Nº MUESTRA	TIPO DE MUESTRA (*1)	EXCAVABILIDAD (*2)	ESTABILIDAD (*3)	NIVEL FREÁTICO / MUESTRA DE AGUA	CLASIFICACION U.S.C.S.	CLASIFICACION ASTM	CLASIFICACION PG-3	CLASIFICACION CASAGRANDE.	% FINOS <0.080 UNE	% ARENAS / % GRAVAS	LÍMITE LÍQUIDO / ÍNDICE DE PLASTICIDAD	MATERIA ORGÁNICA (%)			SALES SOLUBLES (%)	LUTTON	PROCTOR M.H.OP.(%)-D.MAX. (g/cm³)	C.B.R.-ÍNDICE- HINCHAMIENTO (%)	SALKE DURABILITY TEST	CORTE DIRECTO - remold. 95%PM (k <sup>2</sup> y c-Kp/cm <sup>2</sup> )	OTROS ENSAYOS
0																										  
1	0.50																									
	0.50				C-1 SU-1	A	F	B																		
2	1.00																									
	0.50				C-1 SU-2	A	M	M		GC	A-2-6	Adecua do	CL	9,3	25,9/ 74,1	39,1/ 7,7										
3	1.80																									
	0.80				C-1 SU-3	A	D	A		GC	A-2-6	Seleccio nado	CL	8,5	25,0/ 75,0	38,9/ 17,47	0,10	0,04		1,97/9,2	12,2/2,9					
4	3.00																									
																										
5																										
																										
FIN DE CALICATA 3,00 m.																										

Testificación Calicatas









<div><b>CONTROL</b> Calidad &amp; Medio Ambiente</div>				REDACCION PROYECTO ESTUDIO GEOLOGICO-GEOTECNICO EXP-192/16 SECTOR URBANIZABLE I.05B/CÁCERES/MONTESOL III				CALICATA:  C-2				COORDENADAS UTM USO 29				COORDENADAS GPS																	
												x= 39° 29' 27.25" N				LATITUD= 39.490890																	
												y= 6° 22' 37.12" W				LONGITUD= -6.376978																	
												OTRAS REFERENCIAS: Emplazada junto al Arroyo Aguas Vivas																					
				TESTIFICACION				CLASIFICACION SUELOS.				ENSAYOS DE LABORATORIO								FOTOGRAFIAS													
ESCALA DE PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD (m)	POTENCIA (m)	COLUMNA LITOLOGICA	DESCRIPCION DE LA LITOLOGÍA DEL TERRENO	INTERVALO DE MUESTRA	Nº MUESTRA	TIPO DE MUESTRA (*1)	EXCAVABILIDAD (*2)	ESTABILIDAD (*3)	NIVEL FREÁTICO / MUESTRA DE AGUA	CLASIFICACION U.S.C.S.	CLASIFICACION ASTM	CLASIFICACION PG-3	CLASIFICACION CASAGRANDE.	% FINOS <0,080 UNE	% ARENAS / % GRAVAS	LÍMITE LÍQUIDO / ÍNDICE DE PLASTICIDAD	MATERIA ORGÁNICA (%)	SALES SOLUBLES (%)					LUTTON	PROCTOR M-H-OP. (%)-D.MAX. (g/cm³)	C.B.R.-ÍNDICE- HINCHAMIENTO (%)	SALKE DURABILITY TEST	CORTE DIRECTO - remold. 95%PM (t-s y c-Kp/cm²)	OTROS ENSAYOS				
0																																	
1	0,80			<b>SV:Suelo vegetal:</b> Se de un suelo vegetal arenoso-arcilloso de color rojizo que muestra restos de materia vegetal, raíces...																													
	0,80			<b>OL:Depósitos cuaternarios:</b> Se trata de unas gravas arcillosas que envuelven cantos angulosos de composición pizarrosa y quarcítica. Se extraen cantos de diversos tamaños y morfologías. Presenta alta humedad y muy baja estabilidad.		C-2 SU-1	A	F	MB	NO DETECTADO/ ALTA HUMEDAD																							
2	1,40			<b>PC: Macizo rocoso alterado:</b> Consiste en un material pizarroso con grado de alteración IV, aparece descompuesta casi en su totalidad a unas arenas arcillosas. Se distinguen algunos cuerpos angulosos entre la arcilla cuando se extrae el material con la maquina excavadora.																													
	1,20			<b>PC: Macizo rocoso alterado:</b> Consiste en un material pizarroso con grado de alteración IV, aparece descompuesta casi en su totalidad a unas arenas arcillosas. Se distinguen algunos cuerpos angulosos entre la arcilla cuando se extrae el material con la maquina excavadora.		C-2 SU-2	A	M	M		GC	A-2-4	Seleccio nado	CL		9,3	27,7/ 72,3	26,7/ 10,0															
3	2,60			<b>PC: Macizo rocoso alterado:</b> Consiste en un material pizarroso con grado de alteración III, pese a aparecer descompuesta a arcillas arenosas, la proporción de esta respecto de la de cuerpos rocosos es muy baja. Por la acción de la retroexcavadora el material se descompone en cuerpos angulosos de diversos																													
	0,40			<b>PC: Macizo rocoso alterado:</b> Consiste en un material pizarroso con grado de alteración III, pese a aparecer descompuesta a arcillas arenosas, la proporción de esta respecto de la de cuerpos rocosos es muy baja. Por la acción de la retroexcavadora el material se descompone en cuerpos angulosos de diversos																													
	3,00			<div>FIN DE CALICATA 3,00 m.</div>																													
4																																	
5																																	
OBSERVACIONES:LA CALICATA HA PERMANECIDO ABIERTA DURANTE UN TIEMPO DE 15 MIN.																																	
(*) MUESTRA TOMADA NO ENSAYADA (*1) TIPO DE MUESTRA: A-ALTERADA; I-INALTERADA. (*2) EXCAVABILIDAD: F-FÁCIL; M-MEDIA; D-DIFÍCIL; R-ES RIPADO POR LA MÁQUINA; H-SE EMPLEA MARTILLO. (*3) ESTABILIDAD: A- ALTA; M-MEDIA; B-BAJA; MB-MUY BAJA.																																	

Testificación Calicatas







<div><b>CONTROL</b> Calidad &amp; Medio Ambiente</div>				REDACCION PROYECTO ESTUDIO GEOLOGICO-GEOTECNICO EXP-192/16 SECTOR URBANIZABLE I.05B/CÁCERES/MONTESOL III				CALICATA:										COORDENADAS UTM USO 29		COORDENADAS GPS							
								C-3										x= 39º 29' 29.23" N		LATITUD= 39.491436							
																		y= 6º 22' 30.32" W		LONGITUD= -6.375094							
																		OTRAS REFERENCIAS: Próxima a torres eléctricas..									
				TESTIFICACION				CLASIFICACION SUELOS.				ENSAYOS DE LABORATORIO										FOTOGRAFIAS					
ESCALA DE PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD (m)	POTENCIA (m)	COLUMNA LITOLÓGICA	DESCRIPCION DE LA LITOLOGÍA DEL TERRENO	INTERVALO DE MUESTRA	Nº MUESTRA	TIPO DE MUESTRA (*1)	EXCAVABILIDAD (*2)	ESTABILIDAD (*3)	NIVEL FREÁTICO / MUESTRA DE AGUA	CLASIFICACION U.S.C.S.	CLASIFICACION ASTM	CLASIFICACION PG-3	CLASIFICACION CASAGRANDE.	% FINOS <0,080 UNE	% ARENAS / % GRAVAS	LÍMITE LÍQUIDO / ÍNDICE DE PLASTICIDAD	MATERIA ORGÁNICA (%)	SALES SOLUBLES (%)	LUTTON	PROCTOR M-H.OP.(%)-D.MAX. (g/cm³)			C.B.R.-ÍNDICE- HINCHAMIENTO (%)	SALKE DURABILITY TEST	CORTE DIRECTO - remold. 95%PM (t-s y c-Kp/cm²)	OTROS ENSAYOS
0				<b>SV: Suelo vegetal:</b> Se da un suelo vegetal arenoso-arcilloso de color rojizo que muestra restos de materia vegetal, raíces... <b>UQ: Vena de cuarzo/cuarcita:</b> Se trata de un cuerpo intrusivo tabular de litología cuarcítica, de color blanco y elevada dureza, entre niveles de pizarra rojiza. El material rompe por la acción de la máquina en forma de cuerpos subredondeados con aristas irregulares dando cantos de diversos tamaños.			A	R	A	NO DETECTADO	GC	A-2-7	Selección	CL	8,6	19,5/ 80,5	41,1/ 16,1	0,08	0,03		2,13/7,6	15,2/ 1,61				  	
1	0,10 0,50 0,60		  	<b>PC: Macizo rocoso alterado:</b> Consiste en un material pizarroso con grado de alteración III-II. Por la acción de la retroexcavadora el material se descompone en cuerpos angulosos de diversos tamaños. Presenta mayor dureza y compacidad que los niveles pizarrosos de otras calicatas. Se pueden ver diversas familias de discontinuidades y esquistosidad y planos oxidados. Aparece intercalado con niveles dm de cuarzo.		C-3 *SU-1	A	D	A																		
2																											
3																											
4																											
5																											
OBSERVACIONES: LA CALICATA HA PERMANECIDO ABIERTA DURANTE UN TIEMPO DE 15 MIN.																											
(*) MUESTRA TOMADA NO ENSAYADA (*1) TIPO DE MUESTRA: A-ALTERADA; I-INALTERADA. (*2) EXCAVABILIDAD: F-FÁCIL; M-MEDIA; D-DIFÍCIL; R-ES RIPADO POR LA MÁQUINA; H-SE EMPLEA MARTILLO. (*3) ESTABILIDAD: A- ALTA; M-MEDIA; B-BAJA; MB-MUY BAJA.																											

Testificación Calicatas

<div> Calidad &amp; Medio Ambiente</div>				REDACCION PROYECTO ESTUDIO GEOLOGICO-GEOTECNICO EXP-192/16 SECTOR URBANIZABLE I.05B/CÁCERES/MONTESOL III			CALICATA:										COORDENADAS UTM USO 29		COORDENADAS GPS								
							C-4										x= 39° 29' 37.63" N		LATITUD= 39.493779								
				y= 6° 22' 34.34" W		LONGITUD= -6.376203																					
																		OTRAS REFERENCIAS: Próxima al Arroyo Aguas Vivas y límite de parcela.									
				TESTIFICACION			CLASIFICACION SUELOS.		ENSAYOS DE LABORATORIO										FOTOGRAFIAS								
ESCALA DE PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD (m)	POTENCIA (m)	COLUMNA LITOLÓGICA	DESCRIPCION DE LA LITOLOGÍA DEL TERRENO	INTERVALO DE MUESTRA	Nº MUESTRA	TIPO DE MUESTRA (*1)	EXCAVABILIDAD (*2)	ESTABILIDAD (*3)	NIVEL FREÁTICO MUESTRA DE AGUA	CLASIFICACION U.S.C.S.	CLASIFICACION ASTM	CLASIFICACION PG-3	CLASIFICACION CASAGRANDE.	% FINOS <0.080 UNE	% ARENAS / % GRAVAS	LÍMITE LÍQUIDO / ÍNDICE DE PLASTICIDAD	MATERIA ORGÁNICA (%)			SALES SOLUBLES (%)	LUTTON	PROCTOR M-H.O.P. (%)-D.MAX. (g/cm³)	C.B.R.-ÍNDICE- HINCHAMIENTO (%)	SALKE DURABILITY TEST	CORTE DIRECTO - remold. 95%PM (t* y c-Kp/cm²)	OTROS ENSAYOS
0																											  
1	0.00	0.60		SV: Suelo vegetal: Se de un suelo vegetal arenoso-arcilloso de color rojizo que muestra restos de materia vegetal, raíces...																							
1	0.60	0.50		QI: Depósitos cuaternarios: Se trata de unas gravas arenosas que envuelven cantos angulosos de composición pizarrosa y cuarcítica. Se extraen cantos de diversos tamaños y morfologías. Presenta alta humedad y muy baja estabilidad.		C-4 SU-1	A	F	M	ALTA HUMEDAD																	
2	1.10	1.00		PC: Macizo rocoso alterado: Consiste en un material pizarroso con grado de alteración IV-III, aparece descompuesta casi en su totalidad a unas arenas arcillosas. Se distinguen algunos cuerpos angulosos entre la arcilla cuando se extrae el material con la maquina excavadora.																							
2	2.10	0.50		PC: Macizo rocoso alterado: Consiste en un material pizarroso gris con grado de alteración III. Por la acción de la retroexcavadora el material se descompone en cuerpos angulosos de diversos tamaños. Presenta alta dureza y compacidad. Se pueden ver diversas familias de discontinuidades y esquistosidad y planos oxidados.		C-4 SU-2	A	D	A	NO DETECTADO	GC	A-2-4	Seleccio nado	CL	6,3	20,3/ 79,7	26,7/ 10,03										
3	2.60																										
4																											
5																											
OBSERVACIONES: LA CALICATA HA PERMANECIDO ABIERTA DURANTE UN TIEMPO DE 15 MIN.																											
(*) MUESTRA TOMADA NO ENSAYADA (*1) TIPO DE MUESTRA: A-ALTERADA; I-INALTERADA. (*2) EXCAVABILIDAD: F-FÁCIL; M-MEDIA; D-DIFÍCIL; R-ES RIPADO POR LA MÁQUINA; H-SE EMPLEA MARTILLO. (*3) ESTABILIDAD: A- ALTA; M-MEDIA; B-BAJA; MB-MUY BAJA.																											





Testificación Calicatas










<div><b>CONTROL</b> Calidad &amp; Medio Ambiente</div>				REDACCION PROYECTO ESTUDIO GEOLOGICO-GEOTECNICO EXP-192/16 SECTOR URBANIZABLE I.05B/CÁCERES/MONTESOL III				CALICATA:										COORDENADAS UTM USO 29		COORDENADAS GPS							
								C-5										x= 39° 29' 26.29" N		LATITUD= 39.490636							
																		y= 6° 22' 29.49" W		LONGITUD= -6.374864							
																		OTRAS REFERENCIAS: Desmonte 1, junto antigua edificación.									
				TESTIFICACION				CLASIFICACION SUELOS.		ENSAYOS DE LABORATORIO										FOTOGRAFIAS							
ESCALA DE PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD (m)	POTENCIA (m)	COLUMNA LITOLOGICA	DESCRIPCION DE LA LITOLOGÍA DEL TERRENO	INTERVALO DE MUESTRA	Nº MUESTRA	TIPO DE MUESTRA (*1)	EXCAVABILIDAD (*2)	ESTABILIDAD (*3)	NIVEL FREÁTICO / MUESTRA DE AGUA	CLASIFICACION U.S.C.S.	CLASIFICACION ASTM	CLASIFICACION PG-3	CLASIFICACION CASAGRANDE.	% FINOS <0,080 UNE	% ARENAS / % GRAVAS	LIMITE LIQUIDO / INDICE DE PLASTICIDAD	MATERIA ORGÁNICA (%)	SALES SOLUBLES (%)			LUTTON	PROCTOR M-H-OP. (%) - D-MAX. (g/cm³)	C.B.R.-INDICE- HINCHAMIENTO (%)	SALKE DURABILITY TEST	CORTE DIRECTO - remold. 95%PM (k* y c-k/pcm)	OTROS ENSAYOS
0				SV: Suelo vegetal: Se de un suelo vegetal arenoso-arcilloso de color rojizo que muestra restos de materia vegetal, raíces...																							    
1	0,20	0,20		PC: Macizo rocoso alterado: Consiste en un material pizarroso grisáceo, con grado de alteración IV-III, aparece descompuesta casi en su totalidad a unas arenas arcillosas. Se distinguen algunos cuerpos angulosos entre la arcilla cuando se extrae el material con la maquina excavadora. El grado de alteración va disminuyendo con la profundidad.		C-5 SU-1	A	M	A	NO DETECTADO	GC	A-2-7	Tolerable	CH	13,9	38,8/ 61,2	42,2/ 18,6										
2	1,10	1,30		PC: Macizo rocoso alterado: Consiste en un material pizarroso rojizo con grado de alteración III y a techo del nivel grado IV. Por la acción de la retroexcavadora el material se descompone en cuerpos angulosos de diversos tamaños. Presenta alta dureza y compactación. Se pueden ver diversas familias de discontinuidades y esquistosidad y planos oxidados. Entre el nivel pizarroso aparecen cuerpos de litologia cuarcitica blanca de elevada dureza.		C-5 SU-2	A	D	A	NO DETECTADO	GC	A-2-7	Tolerable	CH	12,1	33,9/ 66,1	43,6/ 19,46	0,14	0,06		2,10/ 9,0	19,2/ 0,96					
3	1,30																										
4	3,50			FIN DE CALICATA 3,50 m.																							
5																											
<p>OBSERVACIONES: LA CALICATA HA PERMANECIDO ABIERTA DURANTE UN TIEMPO DE 15 MIN.</p> <p>En este punto de reconocimiento se detecta un cambio lateral de material. Hacia el sur de la prospección el nivel II de esta prueba adquiere mayor potencia, aparece a cota más superficial que en la zona más al norte de la prospección.</p> <p>(*) MUESTRA TOMADA NO ENSAYADA (*1) TIPO DE MUESTRA: A-ALTERADA; I-INALTERADA. (*2) EXCAVABILIDAD: F-FÁCIL; M-MEDIA; D-DIFÍCIL; R-ES RIPADO POR LA MÁQUINA; H-SE EMPLEA MARTILLO. (*3) ESTABILIDAD: A- ALTA; M-MEDIA; B-BAJA; MB-MUY BAJA.</p>																											

Testificación Calicatas








<div> Calidad &amp; Medio Ambiente</div>				REDACCION PROYECTO ESTUDIO GEOLOGICO-GEOTECNICO EXP-192/16 SECTOR URBANIZABLE I.05B/CÁCERES/MONTESOL III				CALICATA:  C-6				COORDENADAS UTM USO 29		COORDENADAS GPS								
												x= 39° 29' 28.90" N		LATITUD= 39.491350								
												y= 6° 22' 23.67" W		LONGITUD= -6.373225								
												OTRAS REFERENCIAS: viales zona Sur de sector estudiado, próximas a Colegio Naz aret.										
TESTIFICACION				CLASIFICACION SUELOS.				ENSAYOS DE LABORATORIO										FOTOGRAFIAS				
INTERVALO DE MUESTRA	N° MUESTRA	TIPO DE MUESTRA (*1)	EXCAVABILIDAD (*2)	ESTABILIDAD (*3)	NIVEL FREÁTICO / MUESTRA DE AGUA	CLASIFICACION U.S.C.S.	CLASIFICACION ASTM	CLASIFICACION PG-3	CLASIFICACION CASAGRANDE.	% FINOS <0,080 UNE	% ARENAS / % GRAVAS	LÍMITE LÍQUIDO / ÍNDICE DE PLASTICIDAD	MATERIA ORGÁNICA (%)	SALES SOLUBLES (%)	LUTTON	PROCTOR M.-H.O.P. (%-D.MAX. (g/cm³))	C.B.R.-ÍNDICE- HINCHAMIENTO (%)			SALKE DURABILITY TEST	CORTE DIRECTO - remold. 95%PM (f <sup>c</sup> y c-Kp/cm²)	OTROS ENSAYOS
0																						    
1																						
2																						
3																						
4																						
5																						
OBSERVACIONES: LA CALICATA HA PERMANECIDO ABIERTA DURANTE UN TIEMPO DE 15 MIN.																						
<div>(*) MUESTRA TOMADA NO ENSAYADA (*1) TIPO DE MUESTRA: A-ALTERADA; I-INALTERADA. (*2) EXCAVABILIDAD: F-FÁCIL; M-MEDIA; D-DIFÍCIL; R-ES RIPADO POR LA MÁQUINA; H-SE EMPLEA MARTILLO. (*3) ESTABILIDAD: A- ALTA; M-MEDIA; B-BAJA; MB-MUY BAJA.</div>																						

Testificación Calicatas

<div> Calidad &amp; Medio Ambiente</div>				REDACCION PROYECTO ESTUDIO GEOLOGICO-GEOTECNICO EXP-192/16 SECTOR URBANIZABLE I.05B/CÁCERES/MONTESOL III		CALICATA:										COORDENADAS UTM USO 29		COORDENADAS GPS									
						C-7										x= 39° 29' 33.58" N		LATITUD= 39.492662									
																y= 6° 22' 20.65" W		LONGITUD= -6.372399									
																OTRAS REFERENCIAS: viales zona Sur de sector estudiado, junto al muro E											
TESTIFICACION				CLASIFICACION SUELOS.				ENSAYOS DE LABORATORIO										FOTOGRAFIAS									
ESCALA DE PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD (m)	POTENCIA (m)	COLUMNA LITOLOGICA	DESCRIPCION DE LA LITOLOGÍA DEL TERRENO	INTERVALO DE MUESTRA	Nº MUESTRA	TIPO DE MUESTRA (*1)	EXCAVABILIDAD (*2)	ESTABILIDAD (*3)	NIVEL FREATICO / MUESTRA DE AGUA	CLASIFICACION U.S.C.S.	CLASIFICACION ASTM	CLASIFICACION PG-3	CLASIFICACION CASAGRANDE.	% FINOS <0,080 UNE	% ARENAS / % GRAVAS	LÍMITE LÍQUIDO / ÍNDICE DE PLASTICIDAD			MATERIA ORGÁNICA (%)	SALES SOLUBLES (%)	LUTTON	PROCTOR M.-H.OP. (%).D. MAX. (g/cm³)	C.B.R.-ÍNDICE- HINCHAMIENTO (%)	SALKE DURABILITY TEST	CORTE DIRECTO - remold. 95%PM (t² y c-Kp/cm²)	OTROS ENSAYOS
0				SV: Suelo vegetal: Se de un suelo vegetal arenoso-arcilloso de color rojizo que muestra restos de materia vegetal, raíces...																							    
1	0,30	1,30		PC: Macizo rocoso alterado: Consiste en un material pizarroso con grado de alteración IV, aparece descompuesta casi en su totalidad a unas arenas arcillosas. Se distinguen algunos cuerpos angulosos entre la arcilla cuando se extrae el material con la maquina exc avadora.		C-7 SU-1	A	M	A	NO DETECTADO	GC	A-2-7	Tolerabl e	CH	11,5	24,5/ 75,5	42,9/ 17,4	0,13	0,09		1,98/ 11,0	10,7/ 3,10					
2	1,60	0,00		PC: Macizo rocoso alterado: Consiste en un material pizarroso gris con grado de alteración III. Por la acción de la retroexcavadora el material se descompone en cuerpos angulosos de diversos tamaños. Presenta alta dureza y compacidad . Se pueden ver diversas familias de discontinuidades y esquistosidad y planos oxidados.		C-7 SU-2		D	A	NO DETECTADO	GC	A-2-6	Adecua do	CL	7,6	23,4/ 76,6	38,2/ 16,7										
3	2,50							R	A																		
4				FIN DE CALICATA 2,50 m.																							
5																											
OBSERVACIONES:LA CALICATA HA PERMANECIDO ABIERTA DURANTE UN TIEMPO DE 15 MIN.																											
(*) MUESTRA TOMADA NO ENSAYADA (*1) TIPO DE MUESTRA: A-ALTERADA; I-INALTERADA. (*2) EXCAVABILIDAD: F-FÁCIL; M-MEDIA; D-DIFÍCIL; R-ES RIPADO POR LA MÁQUINA; H-SE EMPLEA MARTILLO. (*3) ESTABILIDAD: A- ALTA; M-MEDIA; B-BAJA; MB-MUY BAJA.																											









Testificación Calicatas



<div><b>CONTROL</b> Calidad &amp; Medio Ambiente</div>				REDACCION PROYECTO ESTUDIO GEOLOGICO-GEOTECNICO EXP-192/16 SECTOR URBANIZABLE I.05B/CÁCERES/MONTESOL III				CALICATA:  C-8				COORDENADAS UTM USO 29		COORDENADAS GPS													
												x= 39º 29' 30.54" N		LATITUD= 39.491820													
								y= 6º 22' 19.67" W		LONGITUD= -6.372130		OTRAS REFERENCIAS: frente a colegio Nazaret.															
DESCRIPCION DE LA LITOLOGÍA DEL TERRENO				TESTIFICACION			CLASIFICACION SUELOS.		ENSAYOS DE LABORATORIO										FOTOGRAFIAS								
ESCALA DE PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD (m)	POTENCIA (m)	COLUMNA LITOLÓGICA	INTERVALO DE MUESTRA	Nº MUESTRA	TIPO DE MUESTRA (*1)	EXCAVABILIDAD (*2)	ESTABILIDAD (*3)	NIVEL FREATICO / MUESTRA DE AGUA	CLASIFICACION U.S.C.S.	CLASIFICACION ASTM	CLASIFICACION PG-3	CLASIFICACION CASAGRANDE.	% FINOS <0.080 UNE	% ARENAS / % GRAVAS	LIMITE LIQUIDO / LIMITE DE PLASTICIDAD	MATERIA ORGÁNICA (%)	SALES SOLUBLES (%)			LUTTON	PROCTOR M.H.OP. (%)-D.MAX. (g/cm³)	C.B.R.-INDICE- HINCHAMIENTO (%)	SALKE DURABILITY TEST	CORTE DIRECTO - remold. 95%PM (f <sup>c</sup> y c-Kp/cm²)	OTROS ENSAYOS	
0																											
1	1.80			<b>R:Relleno de obra:</b> Se trata de un relleno pizarroso con restos de materia vegetal, el material pizarroso es de similares características al material prospectado en otras zonas de la parcela estudiada. Presenta una compactación media y alto contenido en material arcilloso con alto grado de alteración, se encuentran entre el material arcilloso cuerpos irregulares de diversos tamaños y litología pizarrosa.		C-8 SU-1	A	F	M		GC	A-2-6	Adecuado	CL	17,00	33,2/ 66,8	36,1/ 16,5										
2	1.80 2.00	0.20		<b>PC: Macizo rocoso alterado:</b> Consiste en un material pizarroso gris con grado de alteración III. Por la acción de la retroexcavadora el material se descompone en cuerpos angulosos de diversos tamaños. Presenta alta dureza y compactación.				D	A																		
3				FIN DE CALICATA 2,00 m.																							
4																											
5																											
OBSERVACIONES: LA CALICATA HA PERMANECIDO ABIERTA DURANTE UN TIEMPO DE 15 MIN.																											
(*) MUESTRA TOMADA NO ENSAYADA (*1) TIPO DE MUESTRA: A-ALTERADA; I-INALTERADA. (*2) EXCAVABILIDAD: F-FÁCIL; M-MEDIA; D-DIFÍCIL; R-ES RIPADO POR LA MÁQUINA; H-SE EMPLEA MARTILLO. (*3) ESTABILIDAD: A- ALTA; M-MEDIA; B-BAJA; MB-MUY BAJA.																											

Testificación Calicatas



<div> Calidad &amp; Medio Ambiente</div>				REDACCION PROYECTO ESTUDIO GEOLOGICO-GEOTECNICO EXP-192/16 SECTOR URBANIZABLE I.05B/CÁCERES/MONTESOL III			CALICATA:										COORDENADAS UTM USO 29		COORDENADAS GPS															
							C-9										x= 39º 29' 44.23" N		LATITUD= 39.495624															
																	y= 6º 22' 16.13" W		LONGITUD= -6.371162															
				TESTIFICACION			CLASIFICACION SUELOS.			ENSAYOS DE LABORATORIO										OTRAS REFERENCIAS: Desmonte II														
ESCALA DE PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD (m)	POTENCIA (m)	COLUMNA LITOLOGICA	DESCRIPCION DE LA LITOLOGÍA DEL TERRENO				INTERVALO DE MUESTRA	Nº MUESTRA	TIPO DE MUESTRA (*1)	EXCAVABILIDAD (*2)	ESTABILIDAD (*3)	NIVEL FREATICO / MUESTRA DE AGUA	CLASIFICACION U.S.C.S.	CLASIFICACION ASTM	CLASIFICACION PG-3	CLASIFICACION CASAGRANDE.	% FINOS <0.060 UNE	% ARENAS / % GRAVAS	LIMITE LIQUIDO / INDICE DE PLASTICIDAD	MATERIA ORGANICA (%)	SALES SOLUBLES (%)	LUTTON	PROCTOR M-H.O.P. (%)-D.MAX. (g/cm³)	C.B.R.-INDICE- HINCHAMIENTO (%)	SALKE DURABILITY TEST	CORTE DIRECTO - remold. 95%PM (t² y c-Kp/cm²)	OTROS ENSAYOS	FOTOGRAFIAS					
0																																		
		0,00		SV: Suelo Vegetal: Se trata de un suelo arenoso-arcilloso rojizo con resto de materia vegetal como raíces.																														
1		0,40		PC: Macizo rocoso alterado: Consiste en un material pizarroso con grado de alteración IV de color rojizo, aparece descompuesta casi en su totalidad a unas arenas arcillosas. Se distinguen algunos cuerpos angulosos entre la arcilla por la acción de la máquina excavadora.						F	M																							
2		1,00		PC: Macizo rocoso alterado: Consiste en un material pizarroso gris con grado de alteración III. Por la acción de la retroexcavadora el material se descompone en cuerpos angulosos de diversos tamaños. Presenta alta dureza y compacidad. Se pueden ver planos de esquistosidad verticalizados entre otras familias de discontinuidades.					C-9 SU-1	A	D	A	NO DETECTADO		GC	A-2-B	Seleccio nado	CL	6,4	18,9/ 81,1	38,2/ 15,3	0,10	0,06			2,04/ 9,5	22,7/ 0,81							
3		2,60									D	A																						
4				FIN DE CALICATA 2,60 m.																														
5																																		
OBSERVACIONES: LA CALICATA HA PERMANECIDO ABIERTA DURANTE UN TIEMPO DE 15 MIN.																																		
(*) MUESTRA TOMADA NO ENSAYADA (*1) TIPO DE MUESTRA: A-ALTERADA; I-INALTERADA. (*2) EXCAVABILIDAD: F-FÁCIL; M-MEDIA; D-DIFÍCIL; R-ES RIPADO POR LA MÁQUINA; H-SE EMPLEA MARTILLO. (*3) ESTABILIDAD: A- ALTA; M-MEDIA; B-BAJA; MB-MUY BAJA.																																		

Testificación Calicatas



ESTUDIO GEOLOGICO-GEOTECNICO PARA SECTOR URBANIZABLE I.05B EN CACERES. MONTESOL III.										CLIENTE: PROGEMISA, S.L.U.					EXP-192/16		FECHA: 14/04/2016	
LISTADO RESUMEN DE ENSAYOS DE MUESTRAS EN CALICATAS.																		
CALICATA	LOCALIZA- CIÓN	LITOLOGÍA	MUESTRA	COTA APARICIÓN	CLASIFICACION DE SUELOS			PARAMETROS GEOTECNICOS										
					U.S.C.S.	ASTM	PG-3	HUMEDAD NATURAL (%)	% FINOS <0,080 UNE	%ARENAS / %GRAVAS	LÍMITE LÍQUIDO / ÍNDICE DE PLASTICIDAD	MATERIA ORGÁNICA (%)	SALES SOLUBLES (%)	COLAPSO / HINCHAMIENTO LIBRE (%)	PROCTOR M: D.MAX(g/cm3) / H.OP.(%)	C.B.R. / HINCHAMIENTO (%)	SLAKE DURABILITY TEST	CORTE DIRECTO
C-1	Cara SW	Pizarras	C-1/SU-2	1,60-1,80 m	GC	A-2-6 (0)	ADECUADO		9,3	25,9/74,1	39,1/7,7							
		Pizarras	C-1/SU-3	3,00 m	GC	A-2-6 (0)	SELECCIONADO	12%	8,5	25,0/75,0	38,9/17,47	0,10	0,04		1,97/9,2	12,2/2,9		
C-2	Junto al río SW	Gravas arcillosas	C-2/ SU-1	NO ENSAYADA														
		Pizarras	C-2/ SU-2	2,00 m	GC	A-2-4 (0)	SELECCIONADO		9,3	27,7/72,3	26,7/10,0							
C-3	Cara S desmonte 1	Pizarras y Q	C-3/SU-1	0,80 m	GC	A-2-7 (0)	SELECCIONADO	14%	8,6	19,5/80,5	41,1/16,1	0,08	0,03		2,13/7,6	15,2/1,61		
C-4	Junto al río NW	Gravas arcillosas	C-4/ SU-1	NO ENSAYADA														
		Pizarras	C-4/SU-2	2,10 m	GC	A-2-4 (0)	SELECCIONADO		6,3	20,3/79,7	26,7/10,03							
C-5	Cara S desmonte 1	Pizarras	C-5/SU-1	0,60-090 m	GC	A-2-7 (0)	TOLERABLE		13,9	38,8/61,2	42,2/18,6							
		Pizarras y Q	C-5/SU-2	2,10-2,80 m	GC	A-2-7 (0)	TOLERABLE	13%	12,1	33,9/66,1	43,6/19,46	0,14	0,06		2,10/9,0	19,2/0,96		
C-7	Junto a muro Centro N	Pizarras	C-7/SU-1	0,70 m	GC	A-2-7 (0)	TOLERABLE	13%	11,5	24,5/75,5	42,9/17,4	0,13	0,09		1,98/11,0	10,7/3,10		
		Pizarras	C-7/SU-2	1,60 m	GC	A-2-6 (0)	ADECUADO		7,6	23,4/76,6	38,2/16,7							
C-8	Frente Colegio Nazaret	Relleno	C-8/SU-1	1,60 m	GC	A-2-6 (0)	ADECUADO		17	33,2/66,8	36,1/16,5							
C-9	Demsonte 2	Pizarras	C-9/SU1	1,50 m	GC	A-2-6 (0)	SELECCIONADO	12%	6,4	18,9/81,1	38,2/15,3	0,1	0,06		2,04/9,5	22,7/0,81		





ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN, ESTADO Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS																																							
OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN: Determinar características y propiedades geométricas, físicas, químicas y mecánicas para diseñarlas y evaluar su comportamiento para su uso en obra civil.																																							
PETICIONARIO: PROMOCION, GESTION Y MARKETING INMOBILIARIO S.L	Nº PETICIÓN: C5466																																						
DIRECCIÓN: CÁCERES	REF. OBRA: EXP-192/16																																						
OBRA: EG-GT SECTOR URBANIZABLE I.05B EN CÁCERES. MONTESOL III	Nº TRABAJO: 192/224/2413-14																																						
ÁREA DE ACREDITACIÓN: VSG	REFERENCIA MUESTRA: SU-02																																						
TIPO DE MUESTRA Y ESTADO EN QUE LLEGA: Muestra inalterada	FECHA DE ENTRADA MUESTRA: 14/04/2016																																						
IDENTIFICACIÓN DEL SUELO: PIZARRAS Y GRAUVACAS	PROCEDENCIA: CALICATA 1																																						
CONDICIONES DE ENSAYO: Normales, según procedimiento de ensayo	PROFUNDIDAD MUESTRA (m): 1,80 m																																						
ENSAYO: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE 103.101.																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tamices</th> <th>% Pasa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>100</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>80</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>63</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>50</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>40</td><td>92,1</td></tr> <tr><td>25</td><td>75,3</td></tr> <tr><td>20</td><td>68,0</td></tr> <tr><td>12,5</td><td>53,1</td></tr> <tr><td>10,0</td><td>46,5</td></tr> <tr><td>6,3</td><td>37,8</td></tr> <tr><td>5,0</td><td>32,6</td></tr> <tr><td>2,0</td><td>25,9</td></tr> <tr><td>1,25</td><td></td></tr> <tr><td>0,83</td><td></td></tr> <tr><td>0,40</td><td>15,7</td></tr> <tr><td>0,18</td><td></td></tr> <tr><td>0,08</td><td>9,3</td></tr> </tbody> </table>	Tamices	% Pasa	100	100,0	80	100,0	63	100,0	50	100,0	40	92,1	25	75,3	20	68,0	12,5	53,1	10,0	46,5	6,3	37,8	5,0	32,6	2,0	25,9	1,25		0,83		0,40	15,7	0,18		0,08	9,3			
Tamices	% Pasa																																						
100	100,0																																						
80	100,0																																						
63	100,0																																						
50	100,0																																						
40	92,1																																						
25	75,3																																						
20	68,0																																						
12,5	53,1																																						
10,0	46,5																																						
6,3	37,8																																						
5,0	32,6																																						
2,0	25,9																																						
1,25																																							
0,83																																							
0,40	15,7																																						
0,18																																							
0,08	9,3																																						
<b>LÍMITES DE ATTERBERG. UNE 103.103 Y 103.104</b> LÍMITE LÍQUIDO: 39,1 LÍMITE PLÁSTICO: 21,6 ÍNDICE DE PLASTICIDAD: 17,7		<b>COMPACTACIÓN PRÓCTOR. UNE 103. 500 - 501</b> RESULTADO PRÓCTOR: NORMAL DENSIDAD OPTIMA (g/cm³) = % HUMEDAD OPTIMA =																																					
<b>MATERIA ORGÁNICA. UNE 103.204.</b> <b>SALES SOLUBLES. NLT-116.</b> <b>SULFATOS SOLUBLES. UNE 103.201-202</b>		<b>DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE C.B.R. UNE 103.602</b> COMPACTACIÓN PROCTOR ÍNDICE C.B.R. AGUA ABSORBIDA (%) HINCHAMIENTO (%)																																					
<b>HINCHAMIENTO LIBRE. UNE 103.601.</b> Hinchamiento % = <b>ASIENTO DE COLAPSO. NLT-254</b> Índice de colapso = Potencial colapso =		<b>CLASIFICACIÓN DE SUELOS</b> CLASIFICACIÓN FOM 1382/02: CLASIFICACIÓN CASAGRANDE: CLASIFICACIÓN HBR: CLASIFICACIÓN USCS:																																					
<b>HUMEDAD POR SECADO EN ESTUFA</b> UNE 103.300 % HUMEDAD =		Adecuado CL A-2-6 GC																																					
OBSERVACIONES:																																							
Cáceres, 4 de Mayo de 2016 El Técnico Analista (VS): El Director del Laboratorio: Fdo.: Mª Del Puerto Lumeras Domínguez Fdo.: Marcos M. González-Gálvez																																							



ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN, ESTADO Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS																																							
OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN: Determinar características y propiedades geométricas, físicas, químicas y mecánicas para diseñarlas y evaluar su comportamiento para su uso en obra civil.																																							
PETICIONARIO: PROMOCION, GESTION Y MARKETING INMOBILIARIO S.L	Nº PETICIÓN: C5466																																						
DIRECCIÓN: CÁCERES	REF. OBRA: EXP-192/16																																						
OBRA: EG-GT SECTOR URBANIZABLE I.05B EN CÁCERES. MONTESOL III	Nº TRABAJO: 192/225/2415-21																																						
ÁREA DE ACREDITACIÓN: VSG	REFERENCIA MUESTRA: SU-03																																						
TIPO DE MUESTRA Y ESTADO EN QUE LLEGA: Muestra inalterada	FECHA DE ENTRADA MUESTRA: 14/04/2016																																						
IDENTIFICACIÓN DEL SUELO: PIZARRAS Y GRAUVACAS	PROCEDENCIA: CALICATA 1																																						
CONDICIONES DE ENSAYO: Normales, según procedimiento de ensayo	PROFUNDIDAD MUESTRA (m): 2,80 m																																						
ENSAYO: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE 103.101.																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tamices</th> <th>% Pasa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>100</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>80</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>63</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>50</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>40</td><td>91,9</td></tr> <tr><td>25</td><td>74,9</td></tr> <tr><td>20</td><td>67,3</td></tr> <tr><td>12,5</td><td>52,5</td></tr> <tr><td>10,0</td><td>45,8</td></tr> <tr><td>6,3</td><td>37,1</td></tr> <tr><td>5,0</td><td>31,9</td></tr> <tr><td>2,0</td><td>25,0</td></tr> <tr><td>1,25</td><td></td></tr> <tr><td>0,83</td><td></td></tr> <tr><td>0,40</td><td>14,7</td></tr> <tr><td>0,18</td><td></td></tr> <tr><td>0,08</td><td>8,5</td></tr> </tbody> </table>	Tamices	% Pasa	100	100,0	80	100,0	63	100,0	50	100,0	40	91,9	25	74,9	20	67,3	12,5	52,5	10,0	45,8	6,3	37,1	5,0	31,9	2,0	25,0	1,25		0,83		0,40	14,7	0,18		0,08	8,5			
Tamices	% Pasa																																						
100	100,0																																						
80	100,0																																						
63	100,0																																						
50	100,0																																						
40	91,9																																						
25	74,9																																						
20	67,3																																						
12,5	52,5																																						
10,0	45,8																																						
6,3	37,1																																						
5,0	31,9																																						
2,0	25,0																																						
1,25																																							
0,83																																							
0,40	14,7																																						
0,18																																							
0,08	8,5																																						
<b>LÍMITES DE ATTERBERG. UNE 103.103 Y 103.104</b> LÍMITE LÍQUIDO: 38,9 LÍMITE PLÁSTICO: 21,4 ÍNDICE DE PLASTICIDAD: 17,5		<b>COMPACTACIÓN PRÓCTOR. UNE 103. 500 - 501</b> RESULTADO PRÓCTOR: NORMAL DENSIDAD OPTIMA (g/cm³) = 1,97 % HUMEDAD OPTIMA = 9,20																																					
<b>MATERIA ORGÁNICA. UNE 103.204.</b> <b>SALES SOLUBLES. NLT-116.</b> <b>SULFATOS SOLUBLES. UNE 103.201-202</b>		<b>DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE C.B.R. UNE 103.602</b> COMPACTACIÓN PROCTOR ÍNDICE C.B.R. AGUA ABSORBIDA (%) HINCHAMIENTO (%)																																					
<b>HINCHAMIENTO LIBRE. UNE 103.601.</b> Hinchamiento % = <b>ASIENTO DE COLAPSO. NLT-254</b> Índice de colapso = Potencial colapso =		95 % 100 % 12,2 4,61 2,90																																					
<b>HUMEDAD POR SECADO EN ESTUFA</b> UNE 103.300 % HUMEDAD = 12%		<b>CLASIFICACIÓN DE SUELOS</b> CLASIFICACIÓN FOM 1382/02: CLASIFICACIÓN CASAGRANDE: CLASIFICACIÓN HBR: CLASIFICACIÓN USCS:																																					
		Seleccionado CL A-2-6 GC																																					
OBSERVACIONES:																																							
Cáceres, 4 de Mayo de 2016 El Técnico Analista (VS): El Director del Laboratorio: Fdo.: Mª Del Puerto Lumeras Domínguez Fdo.: Marcos M. González-Gálvez																																							





ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN, ESTADO Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS																																							
OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN: Determinar características y propiedades geométricas, físicas, químicas y mecánicas para describirlos y evaluar su comportamiento para su uso en obra civil.																																							
PETICIONARIO: PROMOCION, GESTION Y MARKETING INMOBILIARIO S.L		N° PETICIÓN: 05467																																					
DIRECCIÓN: CÁCERES		REF. OBRA: EXP-192/16																																					
OBRA: EG-GT SECTOR URBANIZABLE 1.05b EN CÁCERES. MONTESOL III		N° TRABAJO: 192/226/2422-23																																					
ÁREA DE ACREDITACIÓN: VSG		REFERENCIA MUESTRA: SU-02																																					
TIPO DE MUESTRA Y ESTADO EN QUE LLEGA: Muestra inalterada		FECHA DE ENTRADA MUESTRA: 14/04/2016																																					
IDENTIFICACIÓN DEL SUELO: PIZARRAS		PROCEDENCIA: CALICATA 2																																					
CONDICIONES DE ENSAYO: Normales, según procedimiento de ensayo		PROFUNDIDAD MUESTRA (m.): 2,00 m																																					
ENSAYO: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE 103.101.																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tamices</th> <th>% Pasa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>100</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>80</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>63</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>50</td><td>96,3</td></tr> <tr><td>40</td><td>89,8</td></tr> <tr><td>25</td><td>72,3</td></tr> <tr><td>20</td><td>64,5</td></tr> <tr><td>12,5</td><td>53,1</td></tr> <tr><td>10,0</td><td>48,0</td></tr> <tr><td>6,3</td><td>40,0</td></tr> <tr><td>5,0</td><td>35,2</td></tr> <tr><td>2,0</td><td>27,7</td></tr> <tr><td>1,25</td><td></td></tr> <tr><td>0,63</td><td></td></tr> <tr><td>0,40</td><td>16,5</td></tr> <tr><td>0,18</td><td></td></tr> <tr><td>0,08</td><td>9,3</td></tr> </tbody> </table>	Tamices	% Pasa	100	100,0	80	100,0	63	100,0	50	96,3	40	89,8	25	72,3	20	64,5	12,5	53,1	10,0	48,0	6,3	40,0	5,0	35,2	2,0	27,7	1,25		0,63		0,40	16,5	0,18		0,08	9,3			
Tamices	% Pasa																																						
100	100,0																																						
80	100,0																																						
63	100,0																																						
50	96,3																																						
40	89,8																																						
25	72,3																																						
20	64,5																																						
12,5	53,1																																						
10,0	48,0																																						
6,3	40,0																																						
5,0	35,2																																						
2,0	27,7																																						
1,25																																							
0,63																																							
0,40	16,5																																						
0,18																																							
0,08	9,3																																						
<b>LÍMITES DE ATTERBERG. UNE 103.103 Y 103.104</b> LÍMITE LÍQUIDO: 26,7 LÍMITE PLÁSTICO: 16,7 ÍNDICE DE PLASTICIDAD: 10,0		<b>COMPACTACIÓN PRÓCTOR. UNE 103. 500 - 501</b> RESULTADO PRÓCTOR: NORMAL <input checked="" type="checkbox"/> MODIFICADO <input type="checkbox"/> DENSIDAD ÓPTIMA (g/cm³) = <input type="text"/> % HUMEDAD ÓPTIMA = <input type="text"/>																																					
<b>MATERIA ORGÁNICA. UNE 103.204.</b> SALES SOLUBLES. NLT-116. SULFATOS SOLUBLES. UNE 103.201-202		<b>DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE C.B.R. UNE 103.602</b> COMPACTACIÓN PROCTOR ÍNDICE C.B.R. AGUA ABSORBIDA (%) HINCHAMIENTO (%)																																					
<b>HINCHAMIENTO LIBRE. UNE 103.601.</b> Hinchamiento % = <input type="text"/> <b>ASIENTO DE COLAPSO. NLT-254</b> Índice de colapso = <input type="text"/> Potencial colapso = <input type="text"/>		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>95 %</th> <th>100 %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>ÍNDICE C.B.R.</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>AGUA ABSORBIDA (%)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>HINCHAMIENTO (%)</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>			95 %	100 %	ÍNDICE C.B.R.			AGUA ABSORBIDA (%)			HINCHAMIENTO (%)																										
	95 %	100 %																																					
ÍNDICE C.B.R.																																							
AGUA ABSORBIDA (%)																																							
HINCHAMIENTO (%)																																							
<b>HUMEDAD POR SECADO EN ESTUFA</b> UNE 103.300 % HUMEDAD = <input type="text"/>		<b>CLASIFICACIÓN DE SUELOS</b> CLASIFICACIÓN FOM 1382/02: <input checked="" type="text" value="Seleccionado"/> CLASIFICACIÓN CASAGRANDE: <input type="text" value="CL"/> CLASIFICACIÓN HBR: <input type="text" value="A-2-4"/> CLASIFICACIÓN USCS: <input type="text" value="GC"/>																																					
OBSERVACIONES:																																							
<p align="right">Cáceres, 4 de Mayo de 2016</p> <p align="center">El Técnico Analista (VS):  El Director del Laboratorio: </p> <p align="center">Fdo.: Mª Del Puerto Lumeras Domínguez Fdo.: Marcos M. González Gálvez</p>																																							



ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN, ESTADO Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS																																							
OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN: Determinar características y propiedades geométricas, físicas, químicas y mecánicas para describirlos y evaluar su comportamiento para su uso en obra civil.																																							
PETICIONARIO: PROMOCION, GESTION Y MARKETING INMOBILIARIO S.L		N° PETICIÓN: 05468																																					
DIRECCIÓN: CÁCERES		REF. OBRA: EXP-192/16																																					
OBRA: EG-GT SECTOR URBANIZABLE 1.05b EN CÁCERES. MONTESOL III		N° TRABAJO: 192/227/2424-30																																					
ÁREA DE ACREDITACIÓN: VSG		REFERENCIA MUESTRA: SU-01																																					
TIPO DE MUESTRA Y ESTADO EN QUE LLEGA: Muestra inalterada		FECHA DE ENTRADA MUESTRA: 14/04/2016																																					
IDENTIFICACIÓN DEL SUELO: PIZARRAS Y GRAUVACAS CON Q		PROCEDENCIA: CALICATA 3																																					
CONDICIONES DE ENSAYO: Normales, según procedimiento de ensayo		PROFUNDIDAD MUESTRA (m.): 0,80 m																																					
ENSAYO: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE 103.101.																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tamices</th> <th>% Pasa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>100</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>80</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>63</td><td>93,6</td></tr> <tr><td>50</td><td>80,8</td></tr> <tr><td>40</td><td>78,3</td></tr> <tr><td>25</td><td>68,7</td></tr> <tr><td>20</td><td>61,5</td></tr> <tr><td>12,5</td><td>46,1</td></tr> <tr><td>10,0</td><td>41,6</td></tr> <tr><td>6,3</td><td>32,2</td></tr> <tr><td>5,0</td><td>26,9</td></tr> <tr><td>2,0</td><td>19,5</td></tr> <tr><td>1,25</td><td></td></tr> <tr><td>0,63</td><td></td></tr> <tr><td>0,40</td><td>11,2</td></tr> <tr><td>0,18</td><td></td></tr> <tr><td>0,08</td><td>8,6</td></tr> </tbody> </table>	Tamices	% Pasa	100	100,0	80	100,0	63	93,6	50	80,8	40	78,3	25	68,7	20	61,5	12,5	46,1	10,0	41,6	6,3	32,2	5,0	26,9	2,0	19,5	1,25		0,63		0,40	11,2	0,18		0,08	8,6			
Tamices	% Pasa																																						
100	100,0																																						
80	100,0																																						
63	93,6																																						
50	80,8																																						
40	78,3																																						
25	68,7																																						
20	61,5																																						
12,5	46,1																																						
10,0	41,6																																						
6,3	32,2																																						
5,0	26,9																																						
2,0	19,5																																						
1,25																																							
0,63																																							
0,40	11,2																																						
0,18																																							
0,08	8,6																																						
<b>LÍMITES DE ATTERBERG. UNE 103.103 Y 103.104</b> LÍMITE LÍQUIDO: 41,1 LÍMITE PLÁSTICO: 25,0 ÍNDICE DE PLASTICIDAD: 16,1		<b>COMPACTACIÓN PRÓCTOR. UNE 103. 500 - 501</b> RESULTADO PRÓCTOR: NORMAL <input checked="" type="checkbox"/> MODIFICADO <input type="checkbox"/> DENSIDAD ÓPTIMA (g/cm³) = <input type="text" value="2,13"/> % HUMEDAD ÓPTIMA = <input type="text" value="7,60"/>																																					
<b>MATERIA ORGÁNICA. UNE 103.204.</b> SALES SOLUBLES. NLT-116. SULFATOS SOLUBLES. UNE 103.201-202		<b>DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE C.B.R. UNE 103.602</b> COMPACTACIÓN PROCTOR ÍNDICE C.B.R. AGUA ABSORBIDA (%) HINCHAMIENTO (%)																																					
<b>HINCHAMIENTO LIBRE. UNE 103.601.</b> Hinchamiento % = <input type="text"/> <b>ASIENTO DE COLAPSO. NLT-254</b> Índice de colapso = <input type="text"/> Potencial colapso = <input type="text"/>		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>95 %</th> <th>100 %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>ÍNDICE C.B.R.</td><td></td><td>15,2</td></tr> <tr><td>AGUA ABSORBIDA (%)</td><td></td><td>3,58</td></tr> <tr><td>HINCHAMIENTO (%)</td><td></td><td>1,61</td></tr> </tbody> </table>			95 %	100 %	ÍNDICE C.B.R.		15,2	AGUA ABSORBIDA (%)		3,58	HINCHAMIENTO (%)		1,61																								
	95 %	100 %																																					
ÍNDICE C.B.R.		15,2																																					
AGUA ABSORBIDA (%)		3,58																																					
HINCHAMIENTO (%)		1,61																																					
<b>HUMEDAD POR SECADO EN ESTUFA</b> UNE 103.300 % HUMEDAD = <input type="text" value="14%"/>		<b>CLASIFICACIÓN DE SUELOS</b> CLASIFICACIÓN FOM 1382/02: <input checked="" type="text" value="Seleccionado"/> CLASIFICACIÓN CASAGRANDE: <input type="text" value="CH"/> CLASIFICACIÓN HBR: <input type="text" value="A-2-7"/> CLASIFICACIÓN USCS: <input type="text" value="GC"/>																																					
OBSERVACIONES:																																							
<p align="right">Cáceres, 4 de Mayo de 2016</p> <p align="center">El Técnico Analista (VS):  El Director del Laboratorio: </p> <p align="center">Fdo.: Mª Del Puerto Lumeras Domínguez Fdo.: Marcos M. González Gálvez</p>																																							





ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN, ESTADO Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS																																							
OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN: Determinar características y propiedades geométricas, físicas, químicas y mecánicas para diseñarlas y evaluar su comportamiento para su uso en obra civil.																																							
PETICIONARIO: PROMOCION, GESTION Y MARKETING INMOBILIARIO S.L	N° PETICIÓN: C5469	REF. OBRA: EXP-192/16																																					
DIRECCIÓN: CÁCERES	N° TRABAJO: 192/226/2431-32	REFERENCIA MUESTRA: SU-02																																					
OBRA: EG-GT SECTOR URBANIZABLE I.05B EN CÁCERES MONTESOL III	FECHA DE ENTRADA MUESTRA: 14/04/2016	TIPO DE MUESTRA Y ESTADO EN QUE LLEGA: Muestra inalterada																																					
ÁREA DE ACREDITACIÓN: VSG	PROCEDENCIA: CALICATA 4	IDENTIFICACIÓN DEL SUELO: PIZARRAS Y GRAUVACAS																																					
CONDICIONES DE ENSAYO: Normales, según procedimiento de ensayo		PROFUNDIDAD MUESTRA (m.): 2,10 m																																					
ENSAYO: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE 103.101.																																							
<table border="1"><thead><tr><th>Tamices</th><th>% Pasa</th></tr></thead><tbody><tr><td>100</td><td>100,0</td></tr><tr><td>80</td><td>100,0</td></tr><tr><td>63</td><td>93,6</td></tr><tr><td>50</td><td>92,1</td></tr><tr><td>40</td><td>88,2</td></tr><tr><td>25</td><td>72,0</td></tr><tr><td>20</td><td>61,0</td></tr><tr><td>12,5</td><td>46,2</td></tr><tr><td>10,0</td><td>40,6</td></tr><tr><td>6,3</td><td>31,8</td></tr><tr><td>5,0</td><td>26,7</td></tr><tr><td>2,0</td><td>20,3</td></tr><tr><td>1,25</td><td></td></tr><tr><td>0,63</td><td></td></tr><tr><td>0,40</td><td>10,9</td></tr><tr><td>0,18</td><td></td></tr><tr><td>0,08</td><td>6,3</td></tr></tbody></table>	Tamices	% Pasa	100	100,0	80	100,0	63	93,6	50	92,1	40	88,2	25	72,0	20	61,0	12,5	46,2	10,0	40,6	6,3	31,8	5,0	26,7	2,0	20,3	1,25		0,63		0,40	10,9	0,18		0,08	6,3			
Tamices	% Pasa																																						
100	100,0																																						
80	100,0																																						
63	93,6																																						
50	92,1																																						
40	88,2																																						
25	72,0																																						
20	61,0																																						
12,5	46,2																																						
10,0	40,6																																						
6,3	31,8																																						
5,0	26,7																																						
2,0	20,3																																						
1,25																																							
0,63																																							
0,40	10,9																																						
0,18																																							
0,08	6,3																																						
LÍMITES DE ATTERBERG. UNE 103.103 Y 103.104																																							
LÍMITE LÍQUIDO:	26,7	COMPACTACIÓN PRÓCTOR. UNE 103. 500 - 501																																					
LÍMITE PLÁSTICO:	16,7	RESULTADO PRÓCTOR: NORMAL																																					
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	10,0	MODIFICADO <input checked="" type="checkbox"/>																																					
MATERIA ORGÁNICA. UNE 103.204.		DENSIDAD OPTIMA (g/cm) =																																					
SALES SOLUBLES. NLT-115.		% HUMEDAD OPTIMA =																																					
SULFATOS SOLUBLES. UNE 103.201-202		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE C.B.R. UNE 103.602																																					
HINCHAMIENTO LIBRE. UNE 103.601.		COMPACTACIÓN PROCTOR																																					
ASIENTO DE COLAPSO. NLT-254		ÍNDICE C.B.R.																																					
Indice de colapso =		AGUA ABSORBIDA (%)																																					
Potencial colapso =		HINCHAMIENTO (%)																																					
HUMEDAD POR SECADO EN ESTUFA		CLASIFICACIÓN DE SUELOS																																					
UNE 103.300		CLASIFICACIÓN FOM 1382/02:																																					
% HUMEDAD =		CLASIFICACIÓN CASAGRANDE:																																					
		CLASIFICACIÓN HBR:																																					
		CLASIFICACIÓN USCS:																																					
OBSERVACIONES:																																							
Cáceres, 4 de Mayo de 2016																																							
El Técnico analista (VS): El Director del laboratorio:																																							
Fdo.: Mª Del Puerto Lumeras Domínguez Fdo.: Marcos M. González-Gálvez																																							



ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN, ESTADO Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS																																							
OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN: Determinar características y propiedades geométricas, físicas, químicas y mecánicas para diseñarlas y evaluar su comportamiento para su uso en obra civil.																																							
PETICIONARIO: PROMOCION, GESTION Y MARKETING INMOBILIARIO S.L	N° PETICIÓN: C5470	REF. OBRA: EXP-192/16																																					
DIRECCIÓN: CÁCERES	N° TRABAJO: 192/229/2433-34	REFERENCIA MUESTRA: SU-01																																					
OBRA: EG-GT SECTOR URBANIZABLE I.05B EN CÁCERES MONTESOL III	FECHA DE ENTRADA MUESTRA: 14/04/2016	TIPO DE MUESTRA Y ESTADO EN QUE LLEGA: Muestra inalterada																																					
ÁREA DE ACREDITACIÓN: VSG	PROCEDENCIA: CALICATA 5	IDENTIFICACIÓN DEL SUELO: PIZARRAS Y GRAUVACAS CON Q																																					
CONDICIONES DE ENSAYO: Normales, según procedimiento de ensayo		PROFUNDIDAD MUESTRA (m.): 0,90 m																																					
ENSAYO: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE 103.101.																																							
<table border="1"><thead><tr><th>Tamices</th><th>% Pasa</th></tr></thead><tbody><tr><td>100</td><td>100,0</td></tr><tr><td>80</td><td>100,0</td></tr><tr><td>63</td><td>100,0</td></tr><tr><td>50</td><td>98,7</td></tr><tr><td>40</td><td>95,5</td></tr><tr><td>25</td><td>82,0</td></tr><tr><td>20</td><td>72,8</td></tr><tr><td>12,5</td><td>60,4</td></tr><tr><td>10,0</td><td>55,7</td></tr><tr><td>6,3</td><td>48,4</td></tr><tr><td>5,0</td><td>44,1</td></tr><tr><td>2,0</td><td>38,8</td></tr><tr><td>1,25</td><td></td></tr><tr><td>0,63</td><td></td></tr><tr><td>0,40</td><td>22,1</td></tr><tr><td>0,18</td><td></td></tr><tr><td>0,08</td><td>13,9</td></tr></tbody></table>	Tamices	% Pasa	100	100,0	80	100,0	63	100,0	50	98,7	40	95,5	25	82,0	20	72,8	12,5	60,4	10,0	55,7	6,3	48,4	5,0	44,1	2,0	38,8	1,25		0,63		0,40	22,1	0,18		0,08	13,9			
Tamices	% Pasa																																						
100	100,0																																						
80	100,0																																						
63	100,0																																						
50	98,7																																						
40	95,5																																						
25	82,0																																						
20	72,8																																						
12,5	60,4																																						
10,0	55,7																																						
6,3	48,4																																						
5,0	44,1																																						
2,0	38,8																																						
1,25																																							
0,63																																							
0,40	22,1																																						
0,18																																							
0,08	13,9																																						
LÍMITES DE ATTERBERG. UNE 103.103 Y 103.104																																							
LÍMITE LÍQUIDO:	42,2	COMPACTACIÓN PRÓCTOR. UNE 103. 500 - 501																																					
LÍMITE PLÁSTICO:	23,9	RESULTADO PRÓCTOR: NORMAL																																					
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	18,6	MODIFICADO <input checked="" type="checkbox"/>																																					
MATERIA ORGÁNICA. UNE 103.204.		DENSIDAD OPTIMA (g/cm) =																																					
SALES SOLUBLES. NLT-115.		% HUMEDAD OPTIMA =																																					
SULFATOS SOLUBLES. UNE 103.201-202		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE C.B.R. UNE 103.602																																					
HINCHAMIENTO LIBRE. UNE 103.601.		COMPACTACIÓN PROCTOR																																					
ASIENTO DE COLAPSO. NLT-254		ÍNDICE C.B.R.																																					
Indice de colapso =		AGUA ABSORBIDA (%)																																					
Potencial colapso =		HINCHAMIENTO (%)																																					
HUMEDAD POR SECADO EN ESTUFA		CLASIFICACIÓN DE SUELOS																																					
UNE 103.300		CLASIFICACIÓN FOM 1382/02:																																					
% HUMEDAD =		CLASIFICACIÓN CASAGRANDE:																																					
		CLASIFICACIÓN HBR:																																					
		CLASIFICACIÓN USCS:																																					
OBSERVACIONES:																																							
Cáceres, 4 de Mayo de 2016																																							
El Técnico analista (VS): El Director del laboratorio:																																							
Fdo.: Mª Del Puerto Lumeras Domínguez Fdo.: Marcos M. González-Gálvez																																							





ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN, ESTADO Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS																																							
OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN: Determinar características y propiedades geométricas, físicas, químicas y mecánicas para diseñarlas y evaluar su comportamiento para su uso en obra civil.																																							
PETICIONARIO: PROMOCION, GESTION Y MARKETING INMOBILIARIO S.L	N° PETICIÓN: 05471																																						
DIRECCIÓN: CÁCERES	REF. OBRA: EXP-192/16																																						
OBRA: EG-GT SECTOR URBANIZABLE I.05B EN CÁCERES. MONTESOL III	N° TRABAJO: 192/230/2435-41																																						
ÁREA DE ACREDITACIÓN: VSG	REFERENCIA MUESTRA: SU-02																																						
TIPO DE MUESTRA Y ESTADO EN QUE LLEGA: Muestra inalterada	FECHA DE ENTRADA MUESTRA: 14/04/2016																																						
IDENTIFICACIÓN DEL SUELO: PIZARRAS Y GRAUVACAS CON Q	PROCEDENCIA: CALICATA 5																																						
CONDICIONES DE ENSAYO: Normales, según procedimiento de ensayo	PROFUNDIDAD MUESTRA (m.): 2,10 m																																						
ENSAYO: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE 103.101.																																							
<table border="1"><thead><tr><th>Tamices</th><th>% Pasa</th></tr></thead><tbody><tr><td>100</td><td>100,0</td></tr><tr><td>80</td><td>100,0</td></tr><tr><td>63</td><td>94,7</td></tr><tr><td>50</td><td>93,4</td></tr><tr><td>40</td><td>90,2</td></tr><tr><td>25</td><td>76,8</td></tr><tr><td>20</td><td>67,6</td></tr><tr><td>12,5</td><td>55,3</td></tr><tr><td>10,0</td><td>50,7</td></tr><tr><td>6,3</td><td>43,4</td></tr><tr><td>5,0</td><td>39,2</td></tr><tr><td>2,0</td><td>33,9</td></tr><tr><td>1,25</td><td></td></tr><tr><td>0,63</td><td></td></tr><tr><td>0,40</td><td>19,3</td></tr><tr><td>0,18</td><td></td></tr><tr><td>0,08</td><td>12,1</td></tr></tbody></table>	Tamices	% Pasa	100	100,0	80	100,0	63	94,7	50	93,4	40	90,2	25	76,8	20	67,6	12,5	55,3	10,0	50,7	6,3	43,4	5,0	39,2	2,0	33,9	1,25		0,63		0,40	19,3	0,18		0,08	12,1			
Tamices	% Pasa																																						
100	100,0																																						
80	100,0																																						
63	94,7																																						
50	93,4																																						
40	90,2																																						
25	76,8																																						
20	67,6																																						
12,5	55,3																																						
10,0	50,7																																						
6,3	43,4																																						
5,0	39,2																																						
2,0	33,9																																						
1,25																																							
0,63																																							
0,40	19,3																																						
0,18																																							
0,08	12,1																																						
FRACCIÓN GRUESA   FRACCIÓN FINA																																							
LÍMITES DE ATTERBERG. UNE 103.103 Y 103.104																																							
LÍMITE LÍQUIDO:	43,6																																						
LÍMITE PLÁSTICO:	24,1																																						
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	19,5																																						
MATERIA ORGÁNICA. UNE 103.204.																																							
SALES SOLUBLES. NLT-115.	0,14																																						
SULFATOS SOLUBLES. UNE 103.201-202	0,06																																						
HINCHAMIENTO LIBRE. UNE 103.601.																																							
Hinchamiento % =																																							
ASIENTO DE COLAPSO. NLT-254																																							
Índice de colapso =																																							
Potencial colapso =																																							
HUMEDAD POR SECADO EN ESTUFA																																							
UNE 103.300																																							
% HUMEDAD =	13%																																						
OBSERVACIONES:																																							
Cáceres, 4 de Mayo de 2016																																							
El Técnico analista (VS): El Director de laboratorio:																																							
Fdo.: Mª Del Puerto Lumeras Domínguez Fdo.: Marcos M. González-Gálvez																																							



ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN, ESTADO Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS																																							
OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN: Determinar características y propiedades geométricas, físicas, químicas y mecánicas para diseñarlas y evaluar su comportamiento para su uso en obra civil.																																							
PETICIONARIO: PROMOCION, GESTION Y MARKETING INMOBILIARIO S.L	N° PETICIÓN: 05472																																						
DIRECCIÓN: CÁCERES	REF. OBRA: EXP-192/16																																						
OBRA: EG-GT SECTOR URBANIZABLE I.05B EN CÁCERES. MONTESOL III	N° TRABAJO: 192/231/2442-48																																						
ÁREA DE ACREDITACIÓN: VSG	REFERENCIA MUESTRA: SU-01																																						
TIPO DE MUESTRA Y ESTADO EN QUE LLEGA: Muestra inalterada	FECHA DE ENTRADA MUESTRA: 14/04/2016																																						
IDENTIFICACIÓN DEL SUELO: PIZARRAS Y GRAUVACAS	PROCEDENCIA: CALICATA 7																																						
CONDICIONES DE ENSAYO: Normales, según procedimiento de ensayo	PROFUNDIDAD MUESTRA (m.): 0,70 m																																						
ENSAYO: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE 103.101.																																							
<table border="1"><thead><tr><th>Tamices</th><th>% Pasa</th></tr></thead><tbody><tr><td>100</td><td>100,0</td></tr><tr><td>80</td><td>100,0</td></tr><tr><td>63</td><td>93,2</td></tr><tr><td>50</td><td>89,2</td></tr><tr><td>40</td><td>80,8</td></tr><tr><td>25</td><td>71,4</td></tr><tr><td>20</td><td>64,6</td></tr><tr><td>12,5</td><td>53,6</td></tr><tr><td>10,0</td><td>48,9</td></tr><tr><td>6,3</td><td>39,2</td></tr><tr><td>5,0</td><td>32,8</td></tr><tr><td>2,0</td><td>24,5</td></tr><tr><td>1,25</td><td></td></tr><tr><td>0,63</td><td></td></tr><tr><td>0,40</td><td>15,3</td></tr><tr><td>0,18</td><td></td></tr><tr><td>0,08</td><td>11,5</td></tr></tbody></table>	Tamices	% Pasa	100	100,0	80	100,0	63	93,2	50	89,2	40	80,8	25	71,4	20	64,6	12,5	53,6	10,0	48,9	6,3	39,2	5,0	32,8	2,0	24,5	1,25		0,63		0,40	15,3	0,18		0,08	11,5			
Tamices	% Pasa																																						
100	100,0																																						
80	100,0																																						
63	93,2																																						
50	89,2																																						
40	80,8																																						
25	71,4																																						
20	64,6																																						
12,5	53,6																																						
10,0	48,9																																						
6,3	39,2																																						
5,0	32,8																																						
2,0	24,5																																						
1,25																																							
0,63																																							
0,40	15,3																																						
0,18																																							
0,08	11,5																																						
FRACCIÓN GRUESA   FRACCIÓN FINA																																							
LÍMITES DE ATTERBERG. UNE 103.103 Y 103.104																																							
LÍMITE LÍQUIDO:	42,9																																						
LÍMITE PLÁSTICO:	25,0																																						
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	17,9																																						
MATERIA ORGÁNICA. UNE 103.204.																																							
SALES SOLUBLES. NLT-115.	0,13																																						
SULFATOS SOLUBLES. UNE 103.201-202	0,09																																						
HINCHAMIENTO LIBRE. UNE 103.601.																																							
Hinchamiento % =																																							
ASIENTO DE COLAPSO. NLT-254																																							
Índice de colapso =																																							
Potencial colapso =																																							
HUMEDAD POR SECADO EN ESTUFA																																							
UNE 103.300																																							
% HUMEDAD =	13%																																						
OBSERVACIONES:																																							
Cáceres, 4 de Mayo de 2016																																							
El Técnico analista (VS): El Director de laboratorio:																																							
Fdo.: Mª Del Puerto Lumeras Domínguez Fdo.: Marcos M. González-Gálvez																																							





ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN, ESTADO Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS																																							
OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN: Determinar características y propiedades geométricas, físicas, químicas y mecánicas para diseñarlas y evaluar su comportamiento para su uso en obra civil.																																							
PETICIONARIO: PROMOCION, GESTION Y MARKETING INMOBILIARIO S.L	Nº PETICIÓN: 05473																																						
DIRECCIÓN: CÁCERES	REF. OBRA: EXP-192/16																																						
OBRA: EG-GT SECTOR URBANIZABLE I.05B EN CÁCERES. MONTESOL III	Nº TRABAJO: 192/233/2451-52																																						
ÁREA DE ACREDITACIÓN: VSG	REFERENCIA MUESTRA: SU-02																																						
TIPO DE MUESTRA Y ESTADO EN QUE LLEGA: Muestra inalterada	FECHA DE ENTRADA MUESTRA: 14/04/2016																																						
IDENTIFICACIÓN DEL SUELO: PIZARRAS Y GRAUVACAS	PROCEDENCIA: CALICATA 7																																						
CONDICIONES DE ENSAYO: Normales, según procedimiento de ensayo	PROFUNDIDAD MUESTRA (m.): 1,60 m																																						
<b>ENSAYO: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE 103.101.</b>																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tamices</th> <th>% Pasa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>100</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>80</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>63</td><td>93,0</td></tr> <tr><td>50</td><td>88,9</td></tr> <tr><td>40</td><td>80,3</td></tr> <tr><td>25</td><td>70,6</td></tr> <tr><td>20</td><td>63,7</td></tr> <tr><td>12,5</td><td>52,6</td></tr> <tr><td>10,0</td><td>47,7</td></tr> <tr><td>6,3</td><td>38,2</td></tr> <tr><td>5,0</td><td>31,8</td></tr> <tr><td>2,0</td><td>23,4</td></tr> <tr><td>1,25</td><td></td></tr> <tr><td>0,63</td><td></td></tr> <tr><td>0,40</td><td>15,4</td></tr> <tr><td>0,18</td><td></td></tr> <tr><td>0,08</td><td>7,6</td></tr> </tbody> </table>	Tamices	% Pasa	100	100,0	80	100,0	63	93,0	50	88,9	40	80,3	25	70,6	20	63,7	12,5	52,6	10,0	47,7	6,3	38,2	5,0	31,8	2,0	23,4	1,25		0,63		0,40	15,4	0,18		0,08	7,6			
Tamices	% Pasa																																						
100	100,0																																						
80	100,0																																						
63	93,0																																						
50	88,9																																						
40	80,3																																						
25	70,6																																						
20	63,7																																						
12,5	52,6																																						
10,0	47,7																																						
6,3	38,2																																						
5,0	31,8																																						
2,0	23,4																																						
1,25																																							
0,63																																							
0,40	15,4																																						
0,18																																							
0,08	7,6																																						
<b>LÍMITES DE ATTERBERG. UNE 103.103 Y 103.104</b> LÍMITE LÍQUIDO: 38,2 LÍMITE PLÁSTICO: 21,6 ÍNDICE DE PLASTICIDAD: 16,7		<b>COMPACTACIÓN PROCTOR. UNE 103.500 - 501</b> RESULTADO PROCTOR: NORMAL MODIFICADO: <input type="checkbox"/>																																					
<b>MATERIA ORGÁNICA. UNE 103.204.</b> SALES SOLUBLES. NLT-115. SULFATOS SOLUBLES. UNE 103.201-202		<b>DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE C.B.R. UNE 103.602</b> COMPACTACIÓN PROCTOR ÍNDICE C.B.R. AGUA ABSORBIDA (%) HINCHAMIENTO (%)																																					
<b>HINCHAMIENTO LIBRE. UNE 103.601.</b> Hinchamiento % = <b>ASIENTO DE COLAPSO. NLT-254</b> Índice de colapso = Potencial colapso =		<b>CLASIFICACIÓN DE SUELOS</b> CLASIFICACIÓN FOM 1382/02: CLASIFICACIÓN CASAGRANDE: CLASIFICACIÓN HBR: CLASIFICACIÓN USCS:																																					
<b>HUMEDAD POR SECADO EN ESTUFA</b> UNE 103.300 % HUMEDAD =		<b>CLASIFICACIÓN DE SUELOS</b> CLASIFICACIÓN FOM 1382/02: CLASIFICACIÓN CASAGRANDE: CLASIFICACIÓN HBR: CLASIFICACIÓN USCS:																																					
OBSERVACIONES:																																							
<p align="right">Cáceres, 4 de Mayo de 2016</p> <p align="right">El Técnico Analista (VS): El Director del Laboratorio:</p> <p align="right">Fdo.: Mª Del Puerto Lumeras Domínguez Fdo.: Marcos M. González-Gálvez</p>																																							



ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN, ESTADO Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS																																							
OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN: Determinar características y propiedades geométricas, físicas, químicas y mecánicas para diseñarlas y evaluar su comportamiento para su uso en obra civil.																																							
PETICIONARIO: PROMOCION, GESTION Y MARKETING INMOBILIARIO S.L	Nº PETICIÓN: 05474																																						
DIRECCIÓN: CÁCERES	REF. OBRA: EXP-192/16																																						
OBRA: EG-GT SECTOR URBANIZABLE I.05B EN CÁCERES. MONTESOL III	Nº TRABAJO: 192/233/2451-52																																						
ÁREA DE ACREDITACIÓN: VSG	REFERENCIA MUESTRA: SU-01																																						
TIPO DE MUESTRA Y ESTADO EN QUE LLEGA: Muestra inalterada	FECHA DE ENTRADA MUESTRA: 14/04/2016																																						
IDENTIFICACIÓN DEL SUELO: PIZARRAS (RELLENO)	PROCEDENCIA: CALICATA 8																																						
CONDICIONES DE ENSAYO: Normales, según procedimiento de ensayo	PROFUNDIDAD MUESTRA (m.): 1,60 m																																						
<b>ENSAYO: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE 103.101.</b>																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tamices</th> <th>% Pasa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>100</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>80</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>63</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>50</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>40</td><td>83,9</td></tr> <tr><td>25</td><td>73,8</td></tr> <tr><td>20</td><td>69,5</td></tr> <tr><td>12,5</td><td>58,1</td></tr> <tr><td>10,0</td><td>54,7</td></tr> <tr><td>6,3</td><td>46,4</td></tr> <tr><td>5,0</td><td>41,5</td></tr> <tr><td>2,0</td><td>33,2</td></tr> <tr><td>1,25</td><td></td></tr> <tr><td>0,63</td><td></td></tr> <tr><td>0,40</td><td>22,5</td></tr> <tr><td>0,18</td><td></td></tr> <tr><td>0,08</td><td>17,0</td></tr> </tbody> </table>	Tamices	% Pasa	100	100,0	80	100,0	63	100,0	50	100,0	40	83,9	25	73,8	20	69,5	12,5	58,1	10,0	54,7	6,3	46,4	5,0	41,5	2,0	33,2	1,25		0,63		0,40	22,5	0,18		0,08	17,0			
Tamices	% Pasa																																						
100	100,0																																						
80	100,0																																						
63	100,0																																						
50	100,0																																						
40	83,9																																						
25	73,8																																						
20	69,5																																						
12,5	58,1																																						
10,0	54,7																																						
6,3	46,4																																						
5,0	41,5																																						
2,0	33,2																																						
1,25																																							
0,63																																							
0,40	22,5																																						
0,18																																							
0,08	17,0																																						
<b>LÍMITES DE ATTERBERG. UNE 103.103 Y 103.104</b> LÍMITE LÍQUIDO: 36,1 LÍMITE PLÁSTICO: 19,6 ÍNDICE DE PLASTICIDAD: 16,5		<b>COMPACTACIÓN PROCTOR. UNE 103.500 - 501</b> RESULTADO PROCTOR: NORMAL MODIFICADO: <input checked="" type="checkbox"/>																																					
<b>MATERIA ORGÁNICA. UNE 103.204.</b> SALES SOLUBLES. NLT-115. SULFATOS SOLUBLES. UNE 103.201-202		<b>DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE C.B.R. UNE 103.602</b> COMPACTACIÓN PROCTOR ÍNDICE C.B.R. AGUA ABSORBIDA (%) HINCHAMIENTO (%)																																					
<b>HINCHAMIENTO LIBRE. UNE 103.601.</b> Hinchamiento % = <b>ASIENTO DE COLAPSO. NLT-254</b> Índice de colapso = Potencial colapso =		<b>CLASIFICACIÓN DE SUELOS</b> CLASIFICACIÓN FOM 1382/02: CLASIFICACIÓN CASAGRANDE: CLASIFICACIÓN HBR: CLASIFICACIÓN USCS:																																					
<b>HUMEDAD POR SECADO EN ESTUFA</b> UNE 103.300 % HUMEDAD =		<b>CLASIFICACIÓN DE SUELOS</b> CLASIFICACIÓN FOM 1382/02: CLASIFICACIÓN CASAGRANDE: CLASIFICACIÓN HBR: CLASIFICACIÓN USCS:																																					
OBSERVACIONES:																																							
<p align="right">Cáceres, 4 de Mayo de 2016</p> <p align="right">El Técnico Analista (VS): El Director del Laboratorio:</p> <p align="right">Fdo.: Mª Del Puerto Lumeras Domínguez Fdo.: Marcos M. González-Gálvez</p>																																							





ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN, ESTADO Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS																																							
<small>OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN: Determinar características y propiedades geométricas, físicas, químicas y mecánicas para diagnosticar y evaluar su comportamiento para su uso en obra civil.</small>																																							
PETICIONARIO: PROMOCION, GESTION Y MARKETING INMOBILIARIO S.L		Nº PETICIÓN: 05475																																					
DIRECCIÓN: CÁCERES		REF. OBRA: EXP-192/16																																					
OBRA: EG-GT SECTOR URBANIZABLE 1.05B EN CÁCERES. MONTESOL III		Nº TRABAJO: 192/234/2453-59																																					
ÁREA DE ACREDITACIÓN: VSG		REFERENCIA MUESTRA: SU-01																																					
TIPO DE MUESTRA Y ESTADO EN QUE LLEGA: Muestra inalterada		FECHA DE ENTRADA MUESTRA: 14/04/2016																																					
IDENTIFICACIÓN DEL SUELO: PIZARRAS Y GRAUVACAS		PROCEDENCIA: CALICATA 9																																					
CONDICIONES DE ENSAYO: Normales, según procedimiento de ensayo		PROFUNDIDAD MUESTRA (m.): 1,50 m																																					
ENSAYO: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE 103.101.																																							
<table border="1"><thead><tr><th>Tamices</th><th>% Pasa</th></tr></thead><tbody><tr><td>100</td><td>100,0</td></tr><tr><td>80</td><td>100,0</td></tr><tr><td>63</td><td>100,0</td></tr><tr><td>50</td><td>97,7</td></tr><tr><td>40</td><td>85,7</td></tr><tr><td>25</td><td>63,5</td></tr><tr><td>20</td><td>54,7</td></tr><tr><td>12,5</td><td>40,7</td></tr><tr><td>10,0</td><td>36,9</td></tr><tr><td>6,3</td><td>29,2</td></tr><tr><td>5,0</td><td>24,6</td></tr><tr><td>2,0</td><td>18,9</td></tr><tr><td>1,25</td><td></td></tr><tr><td>0,63</td><td></td></tr><tr><td>0,40</td><td>9,7</td></tr><tr><td>0,16</td><td></td></tr><tr><td>0,08</td><td>6,4</td></tr></tbody></table>	Tamices	% Pasa	100	100,0	80	100,0	63	100,0	50	97,7	40	85,7	25	63,5	20	54,7	12,5	40,7	10,0	36,9	6,3	29,2	5,0	24,6	2,0	18,9	1,25		0,63		0,40	9,7	0,16		0,08	6,4			
Tamices	% Pasa																																						
100	100,0																																						
80	100,0																																						
63	100,0																																						
50	97,7																																						
40	85,7																																						
25	63,5																																						
20	54,7																																						
12,5	40,7																																						
10,0	36,9																																						
6,3	29,2																																						
5,0	24,6																																						
2,0	18,9																																						
1,25																																							
0,63																																							
0,40	9,7																																						
0,16																																							
0,08	6,4																																						
<b>LÍMITES DE ATTERBERG. UNE 103.103 Y 103.104</b>		<b>COMPACTACIÓN PRÓCTOR. UNE 103.500 - 501</b>																																					
LÍMITE LÍQUIDO: 38,2		RESULTADO PRÓCTOR: NORMAL <input type="checkbox"/>																																					
LÍMITE PLÁSTICO: 22,9		MODIFICADO <input checked="" type="checkbox"/>																																					
ÍNDICE DE PLASTICIDAD: 15,3		DENSIDAD ÓPTIMA (g/cm³) = 2,04																																					
		% HUMEDAD ÓPTIMA = 9,50																																					
<b>MATERIA ORGÁNICA. UNE 103.204.</b>		<b>DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE C.B.R. UNE 103.602</b>																																					
SALES SOLUBLES. NLT-116. 0,06		COMPACTACIÓN PROCTOR																																					
SULFATOS SOLUBLES. UNE 103.201-202		ÍNDICE C.B.R.																																					
		AGUA ABSORBIDA (%)																																					
<b>HINCHAMIENTO LIBRE. UNE 103.601.</b>		HINCHAMIENTO (%)																																					
Hinchamiento % =																																							
<b>ASIENTO DE COLAPSO. NLT-254</b>																																							
Índice de colapso =																																							
Potencial colapso =																																							
<b>HUMEDAD POR SECADO EN ESTUFA</b>		<b>CLASIFICACIÓN DE SUELOS</b>																																					
UNE 103.300		CLASIFICACIÓN FOM 1382/02:																																					
% HUMEDAD = 12%		CLASIFICACIÓN CASAGRANDE:																																					
		CLASIFICACIÓN HBR:																																					
		CLASIFICACIÓN USCS:																																					
		Seleccionado																																					
		CL																																					
		A-2-6																																					
		GC																																					
<b>OBSERVACIONES:</b>																																							
Cáceres, 4 de Mayo de 2016																																							
El Técnico analista (VS): El Director del laboratorio:																																							
Fdo.: Mª Del Puerto Lumeras Domínguez Fdo.: Marcos M. González-Gálvez																																							