

- ▶ Geología
- ▶ Geotecnia
- ▶ Medioambiente
- ▶ Análisis de aguas
- ▶ Ensayos de suelos y rocas
- ▶ Laboratorio acreditado para ensayos de control de calidad

- ▶ Áreas de acreditación

- GTC
Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos.

- GTL
Área de ensayos de laboratorio de geotecnia.

- VSG
Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales.

- EHC
Área de control del hormigón y componentes.

Plaza Estación 11
09197 Villalbilla de Burgos
(Burgos)

Tfno: 947 29 12 36

Fax: 947 29 19 16

e-mail: info@ingema.org

www.ingema.org



Investigaciones Geotécnicas y Medioambientales, S.L.

REFERENCIA:

INF-2573-05-14

CLIENTE:

UNGO NAVA, S.A.

DENOMINACION:

Investigación geológico minera de calizas en la ampliación de la Cantera Ungo Nava-Vivanco en Vivanco de Mena, T.M. Villasana de Mena (Burgos).



FECHA DE EDICION:

15 de mayo de 2014



ÍNDICE

Página

| | |
|--|----|
| 1.- ANTECEDENTES..... | 2 |
| 2.- MEDIOS | 3 |
| 3.- PROGRAMA DE LOS TRABAJOS REALIZADOS..... | 3 |
| 4.- TRABAJOS REALIZADOS | 4 |
| 4.1.- TRABAJOS DE GABINETE PREVIOS | 4 |
| 4.2.- TRABAJOS DE CAMPO | 5 |
| 4.3.- TRABAJOS DE LABORATORIO | 7 |
| 5.- GEOLOGÍA | 8 |
| 5.1.- MARCO GEOLOGICO | 8 |
| 5.2.- HISTORIA GEOLÓGICA..... | 9 |
| 5.3.- ESTRATIGRAFÍA..... | 10 |
| 5.4.- TECTÓNICA:..... | 12 |
| 5.5.- HIDROGEOLOGÍA LOCAL:..... | 14 |
| 6.- CONCLUSIONES DERIVADAS DE LOS RECONOCIMIENTOS..... | 15 |

ANEXO I

- Cartografía Geológica y Situación de los Reconocimientos (Plano 1)

ANEXO II

- Columnas Litológicas de los Sondeos
- Interpretación del Perfil Geológico (Plano 2)

ANEXO III

- Ensayos de Laboratorio

ANEXO IV

- Reportaje Fotográfico

1.- ANTECEDENTES

Con motivo del Proyecto de Ampliación de la Explotación de calizas *Ungo Nava-Vivanco*, en el *T.M. de Valle de Mena (Burgos)*, se solicita a la empresa *Investigaciones Geotécnicas y Medioambientales, S.L. (INGEMA)* por parte de **UNGO NAVA, S.A.**, la realización de una campaña de Investigación Geológico-Minera, orientada esencialmente a la obtención de la columna estratigráfica que caracteriza la zona, su distribución espacial, junto a una valoración sintética del yacimiento en su conjunto y sus posibilidades de uso como árido.

Para alcanzar tales objetivos, se desarrolló una campaña de exploración geológico-minera entre los días 8 y 28 de Abril de 2014 en la zona Oeste de la explotación actual. Dicha campaña consistió en una recopilación bibliográfica previa, la realización de 8 sondeos verticales de 25 m de longitud con recuperación continua de testigo, una toma de datos estratigráficos y estructurales en campo reflejados en una cartografía geológica, así como una interpretación fotogeológica del área investigada.

Del mismo modo, se realizaron una serie de ensayos de laboratorio en distintos sectores de la columna estratigráfica, encaminados a la obtención de los parámetros más elementales, dentro de su aplicación como árido.

Con esta campaña de reconocimientos, se ha conseguido caracterizar con elevado grado de confianza el yacimiento objeto de estudio.

Para la elaboración del presente estudio, además de los trabajos realizados por INGEMA que se describen posteriormente, se ha utilizado la siguiente documentación facilitada por el solicitante:

- Topografía de la explotación con equidistancia de curvas de 1 m en formato *.dwg*.

2.- MEDIOS

- Las actividades de campo y gabinete se han realizado bajo la dirección y supervisión de D. Roberto Laso Villalba, Ldo. en Ciencias Geológicas colegiado con el nº 3735, con más de 15 años de experiencia en prospección minera y geotecnia de obra civil.
- Los ensayos de laboratorio se han realizado, bajo la dirección y supervisión de D. Javier Olalla González, Ldo. en Ciencias Químicas, en el Laboratorio de INGEMA ubicado en Burgos, con un sistema de calidad implantado que cumple los requisitos de la Norma UNE - EN - ISO / EC 17025:2005 y debidamente inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación como Laboratorio de Ensayos para Control de Calidad de la Edificación. RG LECCE: CYL-L-014.
- Los trabajos de gabinete se han realizado por D. Roberto Laso Villalba y D. Carlos Arce Díez, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, colegiado con el número 10.294.

3.- PROGRAMA DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

Para el desarrollo de los objetivos que persigue el presente Estudio se han realizado una serie de trabajos de Campo y ensayos de Laboratorio:

Para el desarrollo de los objetivos expuestos, se han realizado las siguientes actividades:

| TRABAJOS DE CAMPO | |
|--|--------------|
| ENSAYOS <i>IN SITU</i> | TOTAL |
| Cartografía Geológica (E 1:2.500) <i>(Toma de datos litológicos 6 estructurales representativos en diferentes zonas del ámbito de estudio)</i> | 1 |
| Sondeos | 8 |

| ENSAYOS DE LABORATORIO | |
|-------------------------|-------|
| ENSAYOS | TOTAL |
| Resistencia | |
| Desgaste de Los Ángeles | 5 |

| TRABAJOS DE GABINETE |
|---|
| Recopilación de bibliografía especializada y de trabajos previos |
| Interpretación litológica y estructural de la fotografía aérea |
| Evaluación de los datos obtenidos y Redacción del informe correspondiente |

4.- TRABAJOS REALIZADOS

4.1.- TRABAJOS DE GABINETE PREVIOS

4.1.1.- Recopilación bibliográfica

Previo a los trabajos de campo, se ha realizado una selección de la información geológica que atañe al ámbito de estudio, con el fin de obtener una primera aproximación al entorno geológico del mismo y sus características. La información utilizada para tal efecto se desglosa a continuación:

- MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA, escala 1:50.000, editada por el *I.G.M.E.*
– Hoja nº 85- Villasana de Mena.
- MAPA GEOLÓGICO Y MINERO DE CASTILLA Y LEÓN, escala 1:400.000, editado por *SIEMCALSA*.

- LA PIEDRA EN CASTILLA Y LEÓN. Junta de Castilla-León y SIEMCALSA.
- ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN GEOLÓGICO-MINERA DE CALIZAS EN LA CANTERA DENOMINADA UNGO-NAVA, VIVANCO DE MENA (BURGOS). Realizado por *INGEMA* en el entorno de la explotación inicial en Julio de 2009.

4.1.2.- Interpretación Fotogeológica

El análisis de la fotografía aérea permite realizar una aproximación bastante precisa de las características geológicas de la zona, permitiendo conocer en primera instancia la distribución espacial de las litologías constituyentes, así como detectar la presencia de otros elementos estructurales y geomorfológicos que pueden pasar desapercibidos o ser difícilmente detectables *in situ*.

En base a la observación de la misma, y con el apoyo de los datos obtenidos en campo, se ha realizado una interpretación fotogeológica de distintos vuelos realizados en la zona desde 1956, comenzando con una escala 1: 30.000 en las fases iniciales de estudio, para centrar las fases finales de estudio a una escala de detalle 1:2.500, donde se recogieron los rasgos más significativos (*Plano de Cartografía Geológica y Situación de los Reconocimientos - Anexo I*).

4.2.- TRABAJOS DE CAMPO

4.2.1.- Cartografía Geológica

La cartografía geológica recoge la distribución espacial de las diversas litologías que aparecen superficialmente en la zona de estudio, junto a otros rasgos estructurales de interés que permiten interpretar su estructura en profundidad.

En base a las observaciones *in situ* de los afloramientos de terreno, tanto superficiales como extraídos en los sondeos, junto al apoyo de la fotografía aérea, se ha realizado una síntesis de los datos obtenidos sobre el plano topográfico superpuesto sobre la fotografía aérea a escala 1:2.500 (*Plano de Cartografía Geológica - Anexo I*).

4.2.2.- Sondeos

En el ámbito de estudio se han realizado 8 sondeos a rotación con recuperación continua de testigo con el fin de conocer con precisión las características litológicas, estructurales e hidrogeológicas del ámbito de estudio y así poder evaluar su potencial minero.

Las características espaciales de los sondeos realizados se resumen en la siguiente tabla:

| SONDEO | COORDENADAS GEOGRÁFICAS (UTM) (*) | | | LONGITUD (m) |
|--------|-----------------------------------|-----------|-----------------------------|--------------|
| | X | Y | Altitud sobre nivel del mar | |
| S-1 | 470.110 | 4.771.541 | 519 | 25,00 |
| S-2 | 470.013 | 4.771.662 | 534 | 25,00 |
| S-3 | 470.045 | 4.771.718 | 544 | 25,00 |
| S-4 | 469.763 | 4.771.699 | 519 | 25,00 |
| S-5 | 469.838 | 4.771.732 | 530 | 25,00 |
| S-6 | 469.855 | 4.771.626 | 520 | 25,00 |
| S-7 | 469.872 | 4.771.543 | 512 | 25,00 |
| S-8 | 469.006 | 4.771.536 | 514 | 25,00 |

(*) Medidas realizadas con GPS modelo Garmin 60CS (Huso 30- Datum ED-ETRS 89)

Los testigos obtenidos a partir de los sondeos fueron colocados en cajas, donde se anotan las profundidades de las maniobras realizadas, cota de las muestras y ensayos realizados si los hubiese.

Posteriormente, en las instalaciones de la *Cantera Ungo Nava-Vivanco* se procedió a su fotografiado (*Anexo IV- Reportaje Fotográfico*), testificación (*Foto 1*), y a la extracción de las muestras que se creyó oportuno para la realización de ensayos de laboratorio sobre ellas.



Foto 1: Testificación de la campaña de sondeos en las instalaciones de la Cantera Ungo Nava-Vivanco.

Finalmente, se procede a representación gráfica de la serie estratigráfica testificada, donde se recogen las litologías y otros rasgos estructurales de interés (*Anexo II- Columnas Litológicas de los Sondeos*).

4.3.- TRABAJOS DE LABORATORIO

Con las muestras más representativas obtenidas a lo largo de la campaña de campo, y una vez analizado los perfiles estratigráficos del terreno a partir de los reconocimientos, se han programado una serie de ensayos de laboratorio. Con estos ensayos se determinará la resistencia de la roca frente al impacto, y consecuentemente orientarán, en primera instancia, sobre los usos que pudiera tener como árido. Los ensayos realizados en este caso han sido:

- *Desgaste de Los Angeles*

5.- GEOLOGÍA

5.1.- MARCO GEOLOGICO

El área que es objeto del presente Estudio, geológicamente hablando, se enmarca dentro del dominio de la *Cuenca Vasco-Cantábrica*, limítrofe con el *Diapiro de Mena*, siendo los materiales estudiados correspondientes al *Turonense Inferior*, dentro del Cretácico Superior.

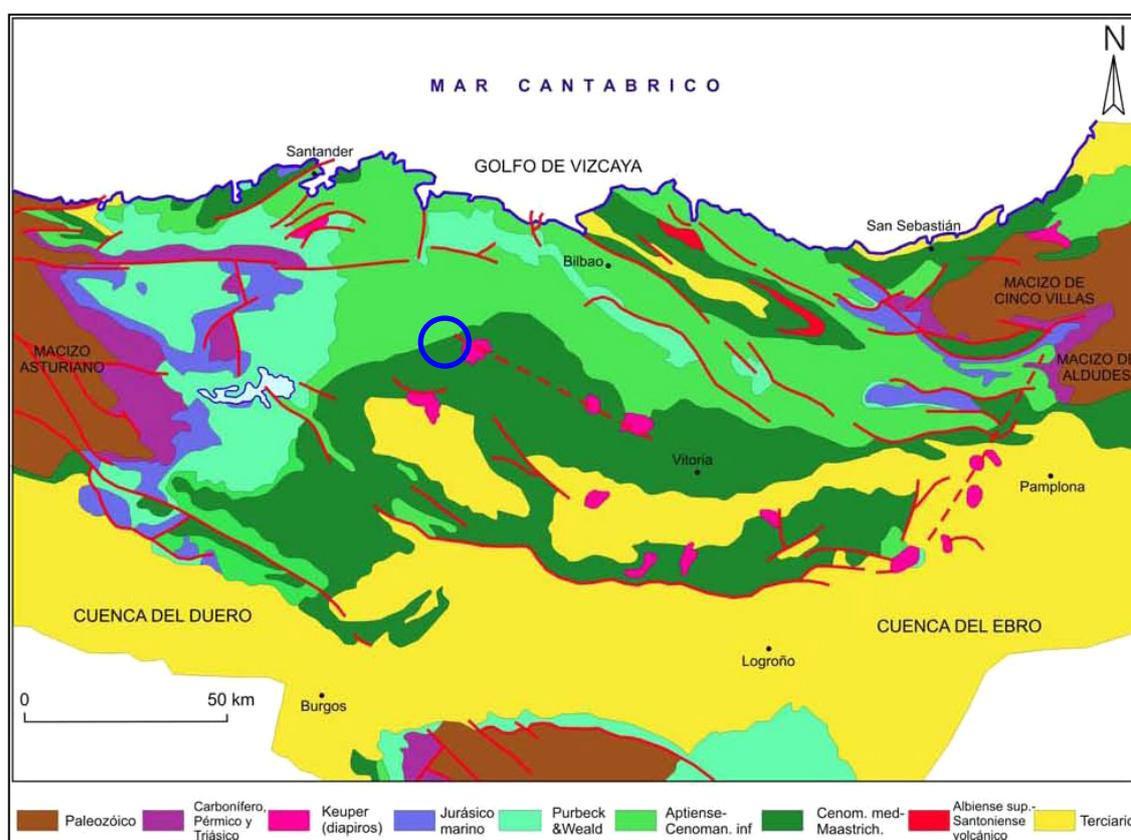


Figura 1: Situación de la zona de estudio en la Cuenca Vasco-Cantábrica.

Esta cuenca presenta una distribución de materiales ocupada en su sector nororiental por el terciario continental, mientras que el resto lo componen sedimentos carbonatados del Cretácico Superior y Terciario marino, a excepción de pequeños enclaves diapíricos que atraviesan la serie y núcleos aflorantes de algunas estructuras que presentan materiales del Cretácico inferior.

Dentro de los enclaves diapíricos y debido a su cercanía cabe mencionar el *Diapiro de Mena*, que es una intrusión salina de tipo chimenea y de forma pseudocircular que atraviesa la serie cretácica. Su emplazamiento está relacionado con el carácter diferencial de depósitos de materiales plásticos en las fases de sedimentación que, al aumentar la carga litostática superior, provoca diferentes presiones según el área, dando lugar a movimientos halocinéticos. Sus bordes presentan evidencias del arrastre durante el ascenso, llegando a presentar bloques volcados en la zona N y O. El asomo diapírico se encuentra acompañado de una serie de fallas más o menos radiales propias de un emplazamiento estructural de ese tipo. Los materiales del domo, pertenecientes al Keuper (Triásico Superior), están constituidos por un conjunto de arcillas abigarradas, en ocasiones con yesos, bloques arrastrados de calizas carnioladas y ofitas, siendo probada la presencia de sal en profundidad.

5.2.- HISTORIA GEOLÓGICA

Desde el final de la tectónica hercínica hasta la transgresión triásica, el área de la Cuenca mesozoica que se iba formando se vio afectada por un relieve morfológico que no alcanzó completa peneplanización, razón por la cual la sedimentación paleozoica post-hercínica se depositó en zonas deprimidas, rellenándolas, siendo posteriormente solapada por la transgresión del Keuper arcilloso evaporítico, cuya sedimentación fue simultánea con la efusión de materiales volcánicos de magmatismo básico.

A finales del Triásico se produjo un hundimiento general del fondo de la Cuenca, depositándose una serie de materiales marinos en régimen de subsidencia uniforme.

Posteriormente las fases neokiméricas producen movimientos epirogénicos, y los macizos emergidos se erosionan intensamente, produciendo las primitivas acumulaciones diapíricas del Keuper por diferencias de carga litostática, siendo las responsables de la delimitación de los principales surcos y umbrales.

A partir de esta época se produce una sedimentación marina cretácica con facies variables, debida a cambios climáticos, variaciones en el régimen de subsidencia y

modificaciones en la tasa de sedimentación, que permiten la formación de distintas unidades litológicas marinas con mayor o menor participación continental, ofreciendo dos importantes hiatos sedimentarios como consecuencia del predominio de agentes erosivos.

Al final del Eoceno, los montes Obarenes y la Sierra de Cantabria sufrieron un plegamiento relativamente intenso, con cabalgamiento hacia el sur en la Fase Pirenaica, que motivó la separación de los surcos formados en el Oligo-Mioceno, el cual tuvo su origen en la acumulación de materiales plásticos por migración salina del borde de la Cuenca. Este cambio paleogeográfico implica que en épocas posteriores se va a producir una sedimentación de carácter continental, muy subsidente en las cubetas recientemente formadas.

Ya en el Plioceno se producen los últimos levantamientos orogénicos, donde se empieza a producir el encajamiento final de la red fluvial, perfilando la actual fisonomía morfológica

5.3.- ESTRATIGRAFÍA

5.3.1.- Cuaternario

Los materiales de esta época están representados por el tramo de alteración superficial del macizo rocoso por parte de la actividad meteórica a lo largo del tiempo, el cual implica una degradación química de las litologías, decreciente en profundidad.

Esta alteración, en condiciones de macizo sano, sigue la siguiente secuencia de mayor a menor grado según la ISRM (*International Society for Rock Mechanics*):

- *Grado VI*: El material rocoso se ha transformado en un suelo; no se conservan rasgos texturales iniciales y existe una importante argillitización mineral por hidratación; se conservan pocas fases minerales iniciales.

- *Grado V*: La roca se encuentra descompuesta o desintegrada, aunque se pueden observar rasgos texturales como la estratificación o esquistosidad. Se produce básicamente una transformación química.
- *Grado IV*: Más de la mitad del material se encuentra degradado hasta la condición de suelo, apareciendo de modo discontinuo y aislado retazos de roca sana o débilmente decolorada, dando al tramo una apariencia gravosa.
- *Grado III*: Menos de la mitad del material se encuentra descompuesto o desintegrado, siendo frecuente o dominante la aparición de fragmentos de roca de distintos tamaños. En este tramo se engloban zonas afectadas por una fracturación notable, en las que se define bajo R.Q.D..
- *Grado II-I*: La roca se encuentra en estado sano, o con rasgos de decoloración en la roca matriz y de precipitación de óxidos en los planos de diaclasado.

En la zona de estudio, el tramo de alteración superficial está formado por fragmentos de caliza decolorada en matriz areno-arcillosa de colores grises a marronáceos (*Grado de meteorización IV-III*) hasta profundidades que oscilan entre 0,80 y 1,80 m, con un espesor medio de 1,20 m, las cuales pasan en contacto gradual al macizo calcáreo con grados de meteorización II-I.

5.3.2.- *Cretácico Superior (Turonense Inferior a Coniaciense)*

El contexto estudiado se caracteriza por una columna estratigráfica de origen marino en condiciones profundas de baja energía.

Esta serie está formada, de muro a techo, por unas calizas margo-arenosas (packstone) de color gris con aspecto tableado en afloramiento, ordenadas en estratos de base planar de contacto muy difuso con un espesor de unos 8-20 cm. Este nivel basal pasa progresivamente a techo a unas gradaciones entre calizas margo-arenosas (packstone-grainstone), margocalizas y calizas arcillosas de color gris claro, con una estratificación algo menos marcada que el nivel

inferior, quedando definido el contacto entre ambas por un banco de unos 40 cm de caliza margo-arenosa de notable compacidad (*Foto 2*).



Foto 2: Detalle del contacto entre los dos niveles del Turoniense Inferior

A medida que se asciende en la serie los términos margosos y lutítico-arcillosos adquieren progresivamente mayor representatividad, lo cual se refleja en una disminución de la pendiente topográfica, al ser términos más blandos a la erosión. Finalmente, la serie termina en la zona baja del valle con una secuencia de margas, arcillas y calizas arcillosas del *Coniaciense*.

5.4.- TECTÓNICA:

La zona de estudio se encuentra encuadrada en el ambiente tectónico generado por el emplazamiento del *Diapiro de Mena*. Esta estructura ha generado un conjunto de familias de fallas y cabalgamientos con disposición radial y concéntrica, que presentan mayor incidencia a medida que nos acercamos al domo.

En la zona estudiada nos encontramos en una zona con relativa calma tectónica, al situarse en las zonas centrales de un bloque donde las fallas que lo delimitan se encuentran bastante alejadas. De este modo, los estratos presentan una disposición espacial bastante uniforme con direcciones de buzamiento entre N188°E y N210°E, con buzamientos que oscilan entre 14 y 34°.

Como consecuencia de la actividad tectónica, en la zona estudiada se producen dos familias de diaclasado prácticamente ortogonales con buzamientos subverticales (*Foto 3*).



Foto 3: Detalle de la red de diaclasado

Esta red de fracturas ha sufrido procesos de disolución y precipitación en sus paredes, por que es frecuente la presencia de, precipitaciones de cristales de calcita que forman venas de 1-5 cm de espesor.

5.5.- HIDROGEOLOGÍA LOCAL:

Hidrogeológicamente, en el entorno del área de estudio se pueden distinguir dos sistemas acuíferos diferentes:

El primero está constituido por el tramo de alteración superficial del macizo calcáreo, que están formados principalmente por fragmentos de caliza en matriz areno-arcillosa que pasan en profundidad de forma gradual al sustrato rocoso sano.

El otro sistema acuífero está formado por los términos carbonatados con grado de meteorización II-Is, que en base a valores tabulados para macizos rocosos de estas litologías, aparentemente con baja karstificación, presentan una porosidad eficaz que oscila entre el 0.1 y el 5%, lo que conlleva una conductividad hidráulica entre 10^{-4} a 1 m/día, variabilidad debida al grado de fracturación del macizo rocoso.

No se interceptó nivel piezométrico alguno en los reconocimientos realizados, si bien, en función de las características hidrogeológicas de ambos sistemas acuíferos, la interrelación entre ambos implica que en épocas de alta intensidad pluviométrica se produzca una percolación lenta a través de la zona de contacto entre tramo de alteración superficial y la roca sana, descargando el flujo acuoso como escorrentía hipodérmica y superficial. Parte de esta tasa hídrica se filtrará a través del sistema de diaclasado del macizo rocoso generando pequeños goteos estacionales.

6.- CONCLUSIONES DERIVADAS DE LOS RECONOCIMIENTOS

El entorno geológico de la ampliación de la *Cantera Ungo Nava-Vivanco* se sitúa en un contexto de formaciones carbonatadas del Cretácico Superior (*Turoniense Inferior*) que han sufrido los esfuerzos tectónicos del emplazamiento del *Diapiro de Mena*, que modificó la disposición horizontal original. Estas características nos arrojan las siguientes conclusiones:

- **LITOLÓGICAS**
 - La base del yacimiento está representada por un miembro inferior de calizas margo-arenosas (packstone) de color gris del *Turoniense Inferior*, ordenadas en estratos de base planar muy difusa de un espesor de 8-20 cm. Esta estratificación se hace más evidente en afloramientos superficiales que en los testigos de sondeo, ya que en el primer caso la meteorización ha actuado sobre planos de debilidad preferente (estratificación), mientras que en el segundo la estratificación solo se observa si se procede al labrado del testigo mediante impactos de martillo. Estas características litológicas bastante homogéneas, hacen que estemos ante un nivel de alto aprovechamiento. Como se puede observar en la fotografía aérea, estos materiales afloran en una zona de notable pendiente sobre la que se asienta vegetación de encinas.
 - Por encima de las anteriores, se sitúa a una gradación entre calizas margo-arenosas (packstone-grainstone), margocalizas y calizas arcillosas de color gris claro del *Turoniense Inferior*, que evidencian un aumento de los términos lutítico-arcillosos con respecto al nivel inferior, si bien cabe destacar, que existen algunas intercalaciones de características análogas a las del término inferior. Estas características litológicas, con tramos alternantes de resistencia variable, hacen que estemos ante un nivel de bajo rendimiento, donde solo serán aprovechables los niveles que tengan menor contenido arcilloso, además de requerir un seguimiento pormenorizado de los mismos en los bancos de explotación, para evitar la mezcla con otros niveles menos resistentes. Tal y como se observa en la fotografía aérea, estas litologías afloran en una zona pendiente

ligeramente inferior a la anterior sobre la que se sitúa una vegetación de herbáceas y de matorrales propios de monte bajo.

- Finalmente, aunque no se ha interceptado en ninguno de los sondeos, a techo de la secuencia se sitúan los materiales carbonatados del *Coniaciense*, que están representados por margas, arcillas y calizas arcillosas. Este nivel litológico, debido a su composición, muestra menor resistencia a la erosión que las anteriores, por lo que se localiza en zonas de baja pendiente y fondos de valle, asociado a vegetación de prado.
- En los sondeos realizados no se interceptó la base del conjunto calcáreo del *Turoniense Inferior*, por lo que, en base a la interpretación de la fotografía aérea y la orientación de las capas, se estima un espesor real en torno a 100 m. Este hecho implica que las reservas del yacimiento son mucho mayores a las que se derivan de un cubicaje realizado con las cotas de profundización de los sondeos.
- En la red de diaclasas son abundantes los tapizados de sus paredes por cristales de calcita que llegan a formar venas de 1-5 cm de espesor. Estas mineralizaciones, a pesar de que muestran parámetros resistentes menores que la roca matriz sobre la que han precipitado, representan un volumen ínfimo dentro del yacimiento, por lo cual su incidencia en las aplicaciones como árido no se puede considerar relevantes.
- En los reconocimientos realizados, los niveles más superficiales están formados por un tramo de alteración del sustrato rocoso, formado la capa de tierra vegetal y fragmentos de caliza alterada en matriz areno-arcillosa de colores grises a marronáceos (*Grados de meteorización IV a III, según ISRM*). Este nivel presenta su contacto basal a profundidades que oscilan entre 0,80 y 1,80 m, con una potencia media de 1,20 m. Las características de este nivel implican una merma de aprovechamiento en banco calcáreo, siendo en cualquier caso una capa de bajo rendimiento.

- En la investigación realizada no se detectaron rasgos significativos de procesos de disolución kárstica, tanto en los testigos de sondeo (oquedades y depósitos de colapso asociados), como en el análisis de la fotografía aérea (dolinas y simas), por lo que, *a priori*, no es relevante la degradación química del macizo rocoso al respecto, no siendo de esperar la presencia de “bolsadas” arcillosas generadas por descalcificación.

- ESTRUCTURALES

- El contexto tectónico de la ampliación de la *Cantera Ungo Nava-Vivanco*, se sitúa en las inmediaciones del *Diapiro de Mena*, donde se produce una compartimentación de bloques separados por fallas radiales y concéntricas al propio diapiro. En el ámbito de estudio, al estar en la zona central de uno de esos bloques, la deformación sufrida se reduce a un basculamiento de la estratificación, la cual presenta orientaciones espaciales bastante uniformes, con direcciones de buzamiento entre N188°E y N210°E, e inclinaciones entre 14 y 34°.
- A efectos de valorar el método de extracción y orientación de las bancadas de la explotación, los índices R.Q.D (*Rock Quality Designation*) y Jv (*Juntas/m*), del macizo rocoso sano presentan una clasificación geomecánica de calidad *Buena a Muy Buena*, con R.Q.D. que oscila entre 80 y 92 y un Jv (*juntas/m*) que varía entre de 2,3 y 4,7 en los sondeos realizados. El valor de R.Q.D. medio para el macizo en conjunto hasta las cotas prospectadas es de **87**, con un Jv de **3,7**. Así mismo, cabe destacar que el macizo rocoso (*grado de meteorización II-I*), presenta hasta los 4-5 m de profundidad mayor alteración que los términos inferiores al encontrarse más expuesto a las condiciones meteóricas superficiales. Esta situación se traduce en una disminución de las características geomecánicas del macizo rocoso, que se reflejan en un RQD medio de **50**, con un Jv de **11**, para este tramo más superficial.

Los parámetros obtenidos en los sondeos, se desglosan en la siguiente tabla:

| SONDEO | ESPELOR DE ROCA SANA SONDEADO (Grado II-I, según ISRM) (m) | RQD MEDIO EN MACIZO ROCOSO (Grado II-I, según ISRM) (m) | Jv MEDIO EN MACIZO ROCOSO (Grado II-I, según ISRM) (m) |
|--------|---|--|---|
| S-1 | 23,60 | 86 | 3,7 |
| S-2 | 23,80 | 80 | 3,9 |
| S-3 | 24,00 | 92 | 2,5 |
| S-4 | 23,80 | 90 | 2,4 |
| S-5 | 24,20 | 88 | 2,3 |
| S-6 | 23,20 | 82 | 4,7 |
| S-7 | 23,80 | 90 | 3,8 |
| S-8 | 23,90 | 90 | 3,3 |

- La fractografía del macizo muestra la presencia de 3 familias de discontinuidades, donde la estratificación es la dominante en continuidad, persistencia y espaciado. Las otras dos familias corresponden a sistemas de diaclasado subverticales con espaciados medios en torno a 1-2 m, cuyo conjunto determina la formación de cuñas con desplazamiento según la línea de máxima pendiente de la estratificación.

- HIDROGEOLÓGICAS

- No se detectó nivel piezométrico alguno durante las maniobras de avance de los sondeos, si bien las oxidaciones y decoloraciones detectadas en algunas diaclasas, indican cierto funcionamiento fisural de carácter estacional de poca relevancia.

- APLICACIONES DEL YACIMIENTO COMO ÁRIDO

- Se han realizado 5 ensayos de *Desgaste de los Ángeles* en los distintos niveles estratigráficos diferenciados en la columna estratigráfica.
- El nivel superior formado por gradaciones entre calizas margo-arenosas, margocalizas y calizas arcillosas de color gris claro ha arrojado valores entre **23** y **27**, cuya dispersión es debida a las variaciones de resistencia referidas entre términos sesgo calizo y entre términos de sesgo más margoso. En base a la observación de las características litológicas de frente de explotación existente, y a la notable velocidad de perforación de los sondeos en algunos tramos de esta capa, no se descarta la presencia de intervalos rocosos con valores mayores a los referidos, especialmente, en los términos más cercanos a la superficie topográfica actual.
- El nivel inferior constituido por calizas margo-arenosas (packstone) de color gris ha mostrado unos valores entre **26** y **28**, que indican una notable homogeneidad de los parámetros resistentes de este nivel frente al ensayo de *Desgaste de Los Ángeles*. A pesar, del aspecto compacto que muestra este nivel en afloramientos y en los testigos de sondeo, que podrían aventurar valores de resistencia superiores a los obtenidos, el hecho de tener una estratificación muy marcada a pequeña escala, hace que sean planos preferentes de rotura frente al impacto de las bolas de acero de dicho ensayo. Esta característica implica una mayor disgregación de la muestra ensayada, frente a otras calizas masivas de composición litológica análoga.
- Estos parámetros, a falta de otros ensayos complementarios y definitivos para su clasificación por uso, permitirían su empleo como zahorra artificial para bases y subbases en vías para cualquier tipo de tráfico (Desgaste L.A. < 30).
Del mismo modo, podrían tener un uso como árido grueso para mezclas bituminosas en caliente en la capa de base para vías con tráfico pesado de la categoría, T2, T3, T4 y arcenes (Desgaste L.A. < 30).
Igualmente, podría tener aplicación para la fabricación de hormigones (Desgaste L.A. <40), así como para la construcción de rellenos tipo “todo uno” o pedraplén.

Las conclusiones que recoge el presente Informe se desprenden de ensayos puntuales y las necesarias inter-extrapolaciones basadas en criterios geológicos, de forma que deberán ser confirmadas por la Dirección Técnica a lo largo de las pertinentes inspecciones de la excavación y ejecución de la cimentación, cuya solución, así como el resto de consideraciones, debe quedar al criterio de la Dirección del Proyecto.

Por nuestra parte, quedamos a disposición del solicitante para cualquier consulta técnica relativa al presente Estudio.

Este Informe consta de 20 páginas numeradas y de anexos que contienen, entre otros, los Informes Resultados de los Ensayos de Laboratorio.

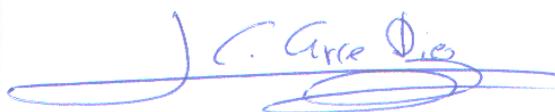
En Burgos, a 15 de mayo de 2014

El Técnico Redactor



Fdo: Roberto Laso Villalba
Geólogo
Nº de colegiado: 3.735

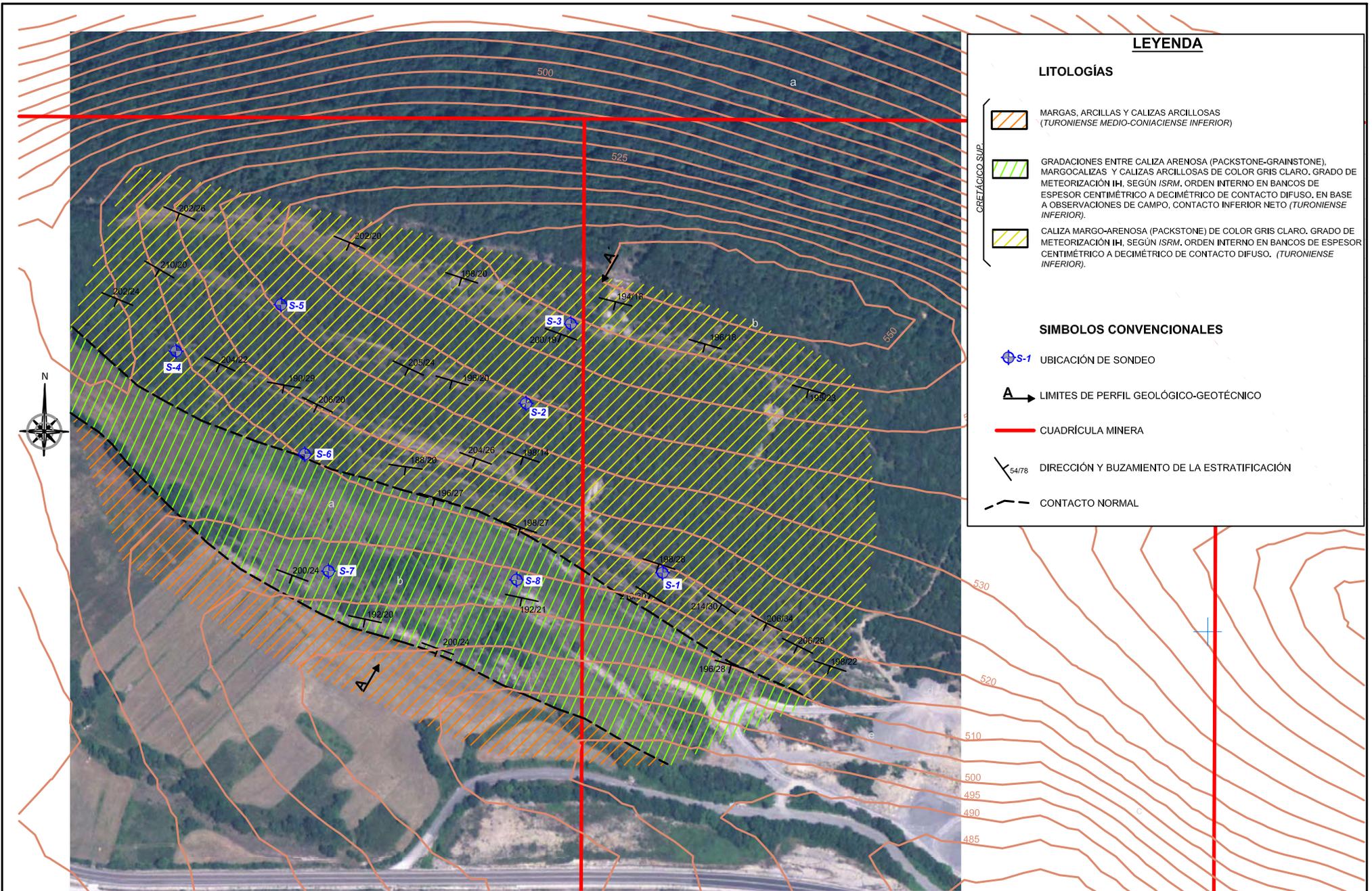
El Director técnico



Fdo: Carlos Arce Díez
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Nº de colegiado: 10.294

ANEXO I

- *CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA Y SITUACIÓN
DE LOS RECONOCIMIENTOS (Plano 1).*



PROYECTO:
 INF-2573-05-14: INVESTIGACIÓN GEOLÓGICO-MINERA DE CALIZAS EN LA AMPLIACIÓN DE LA CANTERA UNGO-NAVA EN VIVANCO DE MENA (BURGOS)

PETICIONARIO:
 UNGO NAVA S.A.

FECHA: MAYO 2014

AUTOR: Roberto Laso Villalba

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
 CARTOGRAFIA GEOLÓGICA Y SITUACIÓN DE LOS RECONOCIMIENTOS

ESCALA:
 E 1/2500 (SEGÚN ORIGINAL EN DIN A3)

ESCALA GRÁFICA:
 0 10 20 30 40 50 m

PLANO Nº: 1

HOJA: 1 de 1

ANEXO II

- *COLUMNAS LITOLÓGICAS DE LOS SONDEOS*
- *INTERPRETACIÓN DEL PERFIL GEOLÓGICO*
(Plano 2).

COLUMNA LITO-GEOTÉCNICA DEL SONDEO (Hoja 1 de 3)

Fecha: 08 a 24/04/2014

Referencia: INF-2573-05-14

Designación: Sondeo S-1

| | |
|----------------------|--|
| PETICIONARIO: | UNGO-NAVA, S.A. |
| PROYECTO: | Investigación geológico-minera de calizas en la ampliación de la cantera Ungo-Nava en Vivanco de Mena (Burgos) |
| LOCALIZACIÓN: | Coordenadas UTM - Datum ETRS 89: X: 470.110 Y: 4.771.541- Según plano adjunto del Anexo I |

PARTE DE CAMPO

ENSAYOS DE LABORATORIO

| PROFUNDIDAD (m) | RECUPERACIÓN % | R.Q.D. (Rock Quality Designation) | Jv (discontinuidades/m) | EXPLOTABILIDAD | NIVEL PIEZOMÉTRICO | COTA (m) | CORTE LITOLÓGICO | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | ENSAYOS DE LABORATORIO | | | | | | | | | |
|-----------------|----------------|-----------------------------------|-------------------------|----------------|--------------------|----------|------------------|--|------------------------|-------------------------|----------------------|--|--|---------------|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | HUMEDAD NATURAL (%) | DESGASTE DE LOS ANGELES | LÍMITES DE ATTERBERG | | | GRANULOMETRÍA | | | | |
| | | L.L. | L.P. | I.P. | % GRAVA | % ARENA | % FINOS | | | | | | | | | | | |
| | | Suelo | Suelo | | | 0,20 | | Tierra vegetal | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | Fragmentos de caliza alterada en matriz arcillosa de colores grises a marrónáceos. (Grado de Meteorización IV-III, según ISRM). Contacto inferior gradual | | | | | | | | | | |
| 2 | | 0 | 22 | | | 1,40 | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | 30 | 23 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | 41 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | 73 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 100 | 100 | 1 | | | | | Caliza margo-arenosa (packstone) de color gris claro. Niveles ordenados en estratos planares de espesor centimétrico a decimétrico con contacto difuso. (Grado de meteorización II-I, según ISRM). En 2,70 m, estratificación a 25° con la horizontal. | | | | | | | | | | |
| 7 | | 100 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | 100 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | 88 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | 100 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | |

NO SE DETECTÓ NIVEL PIEZOMÉTRICO ALGUNO EN LAS MANIOBRAS DE AVANCE DEL SONDEO

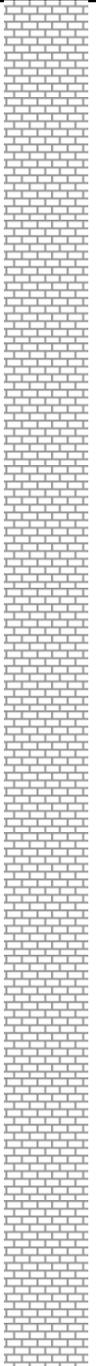
OBSERVACIONES:

NIVELES EXPLOTABLES CON ALTO APROVECHAMIENTO
 NIVELES EXPLOTABLES CON BAJO APROVECHAMIENTO

| | |
|----------------------|--|
| PETICIONARIO: | UNGO-NAVA, S.A. |
| PROYECTO: | Investigación geológico-minera de calizas en la ampliación de la cantera Ungo-Nava en Vivanco de Mena (Burgos) |
| LOCALIZACIÓN: | Coordenadas UTM - Datum ETRS 89: X: 470.110 Y: 4.771.541- Según plano adjunto del Anexo I |

PARTE DE CAMPO

ENSAYOS DE LABORATORIO

| PROFUNDIDAD (m) | RECUPERACIÓN % | R.Q.D. (Rock Quality Designation) | Jv (discontinuidades/m) | EXPLOTABILIDAD | NIVEL PIEZOMÉTRICO | COTA (m) | CORTE LITOLÓGICO | EMPRESA: INGEMA | | HUMEDAD NATURAL (%) | | GRANULOMETRÍA | | | | | |
|-----------------|----------------|-----------------------------------|-------------------------|----------------|--------------------|----------|--|---|------------------------------------|------------------------|-------------------|-------------------------|--------------------------|------|------|------|---------|
| | | | | | | | | SONDISTA: Roberto Martínez | SUPERVISOR: Roberto Laso (Geólogo) | SONDA: ROLATEC R 400 L | FECHA: 22/04/2014 | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | DESCGASTE DE LOS ANGELES | L.L. | L.P. | I.P. | % GRAVA |
| 11 | 92 | 2 | | | | |  | <p>Caliza margo-arenosa (packstone) de color gris claro. Niveles ordenados en estratos planares de espesor centimétrico a decimétrico con contacto difuso. (Grado de meteorización II-I, según ISRM). En 11,00 m, estratificación a 30° con la horizontal. En 18,30 m, estratificación a 27° con la horizontal.</p> | | | | | | | | | |
| 12 | 100 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 100 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 93 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 100 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 100 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 100 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 100 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 100 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 100 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |

NO SE DETECTÓ NIVEL PIEZOMÉTRICO ALGUNO EN LAS MANIOBRAS DE AVANCE DEL SONDEO

Laboratorio inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación como Laboratorio de Ensayos para Control de Calidad de la Edificación. RG LECCE: CYL-L-014

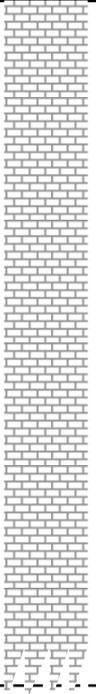
OBSERVACIONES:

-  NIVELES EXPLOTABLES CON ALTO APROVECHAMIENTO
-  NIVELES EXPLOTABLES CON BAJO APROVECHAMIENTO

| | |
|----------------------|--|
| PETICIONARIO: | UNGO-NAVA, S.A. |
| PROYECTO: | Investigación geológico-minera de calizas en la ampliación de la cantera Ungo-Nava en Vivanco de Mena (Burgos) |
| LOCALIZACIÓN: | Coordenadas UTM - Datum ETRS 89: X: 470.110 Y: 4.771.541- Según plano adjunto del Anexo I |

PARTE DE CAMPO

ENSAYOS DE LABORATORIO

| PROFUNDIDAD (m) | RECUPERACIÓN % | R.Q.D. (Rock Quality Designation) | Jv (discontinuidades/m) | EXPLOTABILIDAD | NIVEL PIEZOMÉTRICO | COTA (m) | CORTE LITOLÓGICO | EMPRESA: INGEMA SONDISTA: Roberto Martínez SUPERVISOR: Roberto Laso (Geólogo) SONDA: ROLATEC R 400 L FECHA: 22/04/2014 | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | HUMEDAD NATURAL (%) | DESGASTE DE LOS ANGELES | LÍMITES DE ATTERBERG | | | GRANULOMETRIA | | |
|-----------------|----------------|-----------------------------------|-------------------------|----------------|--------------------|----------|--|---|-------------------------|---------------------|-------------------------|----------------------|------|------|---------------|---------|---------|
| | | | | | | | | | | | | L.L. | L.P. | I.P. | % GRAVA | % ARENA | % FINOS |
| 21 | 100 | 0 | | | | |  | <p>Caliza margo-arenosa (packstone) de color gris claro. Niveles ordenados en estratos planares de espesor centimétrico a decimétrico con contacto difuso.</p> <p>(Grado de meteorización II-I, según ISRM). En 24,00 m, estratificación a 26° con la horizontal.</p> | | | | | | | | | |
| 22 | 100 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | 100 | 76 | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | 80 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 100 | 3 | | | 25,00 | | | | | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | FIN DE SONDEO | | | | | | | | | | |
| 27 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

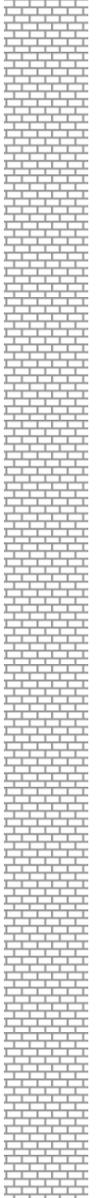
OBSERVACIONES:

 NIVELES EXPLOTABLES CON ALTO APROVECHAMIENTO
 NIVELES EXPLOTABLES CON BAJO APROVECHAMIENTO

| | |
|----------------------|--|
| PETICIONARIO: | UNGO-NAVA, S.A. |
| PROYECTO: | Investigación geológico-minera de calizas en la ampliación de la cantera Ungo-Nava en Vivanco de Mena (Burgos) |
| LOCALIZACIÓN: | Coordenadas UTM - Datum ETRS 89: X: 470.013 Y: 4.771.662- Según plano adjunto del Anexo I |

PARTE DE CAMPO

ENSAYOS DE LABORATORIO

| PROFUNDIDAD (m) | RECUPERACIÓN % | R.Q.D. (Rock Quality Designation) | Jv (discontinuidades/m) | EXPLOTABILIDAD | NIVEL PIEZOMÉTRICO | COTA (m) | CORTE LITOLÓGICO | EMPRESA: INGEMA | | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | HUMEDAD NATURAL (%) | DESGASTE DE LOS ANGELES | LÍMITES DE ATTERBERG | | | GRANULOMETRÍA | | | | |
|-----------------|----------------|-----------------------------------|-------------------------|---|--------------------|----------|--|----------------------------|------------------------------------|--|---------------------|-------------------------|----------------------|------|------|---------------|---------|---------|--|--|
| | | | | | | | | SONDISTA: Roberto Martínez | SUPERVISOR: Roberto Laso (Geólogo) | | | | L.L. | L.P. | I.P. | % GRAVA | % ARENA | % FINOS | | |
| | | | | | | 0,20 |  | | | Tierra vegetal | | | | | | | | | | |
| 1 | | Suelo | Suelo |  | | 1,20 |  | | | Fragmentos de caliza alterada en matriz arcillosa de colores grises a marrónáceos. (Grado de Meteorización IV-III, según ISRM). Contacto inferior gradual | | | | | | | | | | |
| 2 | | 0 | 15 | | | |  | | | Caliza margo-arenosa (packstone) de color gris claro. Niveles ordenados en estratos planares de espesor centimétrico a decimétrico con contacto difuso. (Grado de meteorización II-I, según ISRM). En 6,10 m presencia de venas de calcita de más de 2 cm de espesor a 75° con la horizontal En 5,00 m, estratificación a 16° con la horizontal. En 9,80 m, estratificación a 22° con la horizontal. | | | | | | | | | | |
| 3 | | 29 | 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | 43 | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 100 | 46 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | 68 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | 66 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | 100 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | 100 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | 87 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

NO SE DETECTÓ NIVEL PIEZOMÉTRICO ALGUNO EN LAS MANIOBRAS DE AVANCE DEL SONDEO

Laboratorio inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación como Laboratorio de Ensayos para Control de Calidad de la Edificación. RG LECCE: CYL-L-014

OBSERVACIONES:

NIVELES EXPLOTABLES CON ALTO APROVECHAMIENTO
 NIVELES EXPLOTABLES CON BAJO APROVECHAMIENTO

| | |
|----------------------|--|
| PETICIONARIO: | UNGO-NAVA, S.A. |
| PROYECTO: | Investigación geológico-minera de calizas en la ampliación de la cantera Ungo-Nava en Vivanco de Mena (Burgos) |
| LOCALIZACIÓN: | Coordenadas UTM - Datum ETRS 89: X: 470.013 Y: 4.771.662- Según plano adjunto del Anexo I |

PARTE DE CAMPO

ENSAYOS DE LABORATORIO

| PROFUNDIDAD (m) | RECUPERACIÓN % | R.Q.D. (Rock Quality Designation) | Jv (discontinuidades/m) | EXPLOTABILIDAD | NIVEL PIEZOMÉTRICO | COTA (m) | CORTE LITOLÓGICO | EMPRESA: INGEMA SONDISTA: Roberto Martínez SUPERVISOR: Roberto Laso (Geólogo) SONDA: ROLATEC R 400 L FECHA: 14/04/2014 | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | HUMEDAD NATURAL (%) | DESGASTE DE LOS ANGELES | LÍMITES DE ATTERBERG | | | GRANULOMETRÍA | | | |
|-----------------|----------------|-----------------------------------|-------------------------|----------------|--------------------|----------|------------------|--|-------------------------|---------------------|-------------------------|----------------------|------|------|---------------|---------|---------|--|
| | | | | | | | | | | | | L.L. | L.P. | I.P. | % GRAVA | % ARENA | % FINOS | |
| 11 | 56 | 5 | | | | | | | | | 28 | | | | | | | |
| 12 | 70 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 100 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 100 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 100 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 100 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 100 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 90 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 100 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 100 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | |

NO SE DETECTÓ NIVEL PIEZOMÉTRICO ALGUNO EN LAS MANIOBRAS DE AVANCE DEL SONDEO

Caliza margo-arenosa (packstone) de color gris claro. Niveles ordenados en estratos planares de espesor centimétrico a decimétrico con contacto difuso.
(Grado de meteorización II-I, según ISRM).
En 10,20 m y en 17,90 m, presencia de venas de calcita de más de 2 cm de espesor a 75° con la horizontal
En 17,30 m, estratificación a 21° con la horizontal.

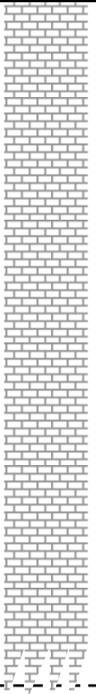
OBSERVACIONES:

■ NIVELES EXPLOTABLES CON ALTO APROVECHAMIENTO
▨ NIVELES EXPLOTABLES CON BAJO APROVECHAMIENTO

| | |
|----------------------|--|
| PETICIONARIO: | UNGO-NAVA, S.A. |
| PROYECTO: | Investigación geológico-minera de calizas en la ampliación de la cantera Ungo-Nava en Vivanco de Mena (Burgos) |
| LOCALIZACIÓN: | Coordenadas UTM - Datum ETRS 89: X: 470.013 Y: 4.771.662- Según plano adjunto del Anexo I |

PARTE DE CAMPO

ENSAYOS DE LABORATORIO

| PROFUNDIDAD (m) | RECUPERACIÓN % | R.Q.D. (Rock Quality Designation) | Jv (discontinuidades/m) | EXPLOTABILIDAD | NIVEL PIEZOMÉTRICO | COTA (m) | CORTE LITOLÓGICO | EMPRESA: INGEMA SONDISTA: Roberto Martínez SUPERVISOR: Roberto Laso (Geólogo) SONDA: ROLATEC R 400 L FECHA: 14/04/2014 | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | HUMEDAD NATURAL (%) | DESGASTE DE LOS ANGELES | LÍMITES DE ATTERBERG | | | GRANULOMETRIA | | | | |
|-----------------|----------------|-----------------------------------|-------------------------|----------------|--------------------|----------|--|---|-------------------------|---------------------|-------------------------|----------------------|------|------|---------------|---------|---------|--|--|
| | | | | | | | | | | | | L.L. | L.P. | I.P. | % GRAVA | % ARENA | % FINOS | | |
| 21 | 100 | 1 | | | | |  | <p>Caliza margo-arenosa (packstone) de color gris claro. Niveles ordenados en estratos planares de espesor centimétrico a decimétrico con contacto difuso. (Grado de meteorización II-I, según ISRM). En 22,50 m y en 24,10 m, presencia de venas de calcita de más de 2 cm de espesor a 75° con la horizontal En 23,50 m, estratificación a 25° con la horizontal.</p> | | | | | | | | | | | |
| 22 | 100 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | 100 | 91 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | 100 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 78 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | 25,00 | | FIN DE SONDEO | | | | | | | | | | | |
| 27 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Laboratorio inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación como Laboratorio de Ensayos para Control de Calidad de la Edificación. RG LECCE: CYL-L-014

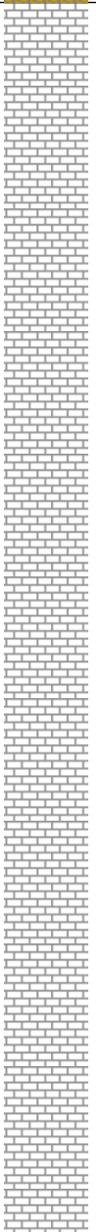
OBSERVACIONES:

 NIVELES EXPLOTABLES CON ALTO APROVECHAMIENTO
 NIVELES EXPLOTABLES CON BAJO APROVECHAMIENTO

| | |
|----------------------|--|
| PETICIONARIO: | UNGO-NAVA, S.A. |
| PROYECTO: | Investigación geológico-minera de calizas en la ampliación de la cantera Ungo-Nava en Vivanco de Mena (Burgos) |
| LOCALIZACIÓN: | Coordenadas UTM - Datum ETRS 89: X: 470.045 Y: 4.771.718- Según plano adjunto del Anexo I |

PARTE DE CAMPO

ENSAYOS DE LABORATORIO

| PROFUNDIDAD (m) | RECUPERACIÓN % | R.Q.D. (Rock Quality Designation) | Jv (discontinuidades/m) | EXPLOTABILIDAD | NIVEL PIEZOMÉTRICO | COTA (m) | CORTE LITOLÓGICO | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | ENSAYOS DE LABORATORIO | | | | | | | | | |
|-----------------|----------------|-----------------------------------|-------------------------|---|--------------------|----------|--|--|------------------------|-------------------------|----------------------|--|--|---------------|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | HUMEDAD NATURAL (%) | DESGASTE DE LOS ANGELES | LÍMITES DE ATTERBERG | | | GRANULOMETRÍA | | | | |
| L.L. | L.P. | I.P. | % GRAVA | % ARENA | % FINOS | | | | | | | | | | | | | |
| 0,10 | | | | | | |  | Tierra vegetal | | | | | | | | | | |
| 1,00 | | Suelo | Suelo |  | | |  | Fragmentos de caliza alterada en matriz arcillosa de colores grises a marrónáceos. (Grado de Meteorización IV-III, según ISRM). Contacto inferior gradual | | | | | | | | | | |
| | 100 | | | | | |  | Caliza margo-arenosa (packstone) de color gris claro. Niveles ordenados en estratos planares de espesor centimétrico a decimétrico con contacto difuso. (Grado de meteorización II-I, según ISRM). En 4,00 m, 4,60 m, 5,50 m y 9,90 m presencia de venas de calcita de más de 0,5 cm de espesor a 75° con la horizontal En 2,80 m, estratificación a 21° con la horizontal. | | | | | | | | | | |
| | | 18 | 13 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 67 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 88 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 100 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 100 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 100 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 100 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 100 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 82 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |

NO SE DETECTÓ NIVEL PIEZOMÉTRICO ALGUNO EN LAS MANIOBRAS DE AVANCE DEL SONDEO

Laboratorio inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación como Laboratorio de Ensayos para Control de Calidad de la Edificación. RG LECCE: CYL-L-014

OBSERVACIONES:

 NIVELES EXPLOTABLES CON ALTO APROVECHAMIENTO
 NIVELES EXPLOTABLES CON BAJO APROVECHAMIENTO

| | |
|----------------------|--|
| PETICIONARIO: | UNGO-NAVA, S.A. |
| PROYECTO: | Investigación geológico-minera de calizas en la ampliación de la cantera Ungo-Nava en Vivanco de Mena (Burgos) |
| LOCALIZACIÓN: | Coordenadas UTM - Datum ETRS 89: X: 470.045 Y: 4.771.718- Según plano adjunto del Anexo I |

PARTE DE CAMPO

ENSAYOS DE LABORATORIO

| PROFUNDIDAD (m) | RECUPERACIÓN % | R.Q.D. (Rock Quality Designation) | Jv (discontinuidades/m) | EXPLOTABILIDAD | NIVEL PIEZOMÉTRICO | COTA (m) | CORTE LITOLÓGICO | EMPRESA: INGEMA SONDISTA: Roberto Martínez SUPERVISOR: Roberto Laso (Geólogo) SONDA: ROLATEC R 400 L FECHA: 24/04/2014 | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | HUMEDAD NATURAL (%) | DESGASTE DE LOS ANGELES | LÍMITES DE ATTERBERG | | | GRANULOMETRÍA | | | |
|-----------------|----------------|-----------------------------------|-------------------------|----------------|--------------------|----------|------------------|--|-------------------------|---------------------|-------------------------|----------------------|------|------|---------------|---------|---------|--|
| | | | | | | | | | | | | L.L. | L.P. | I.P. | % GRAVA | % ARENA | % FINOS | |
| 11 | 100 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 100 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 100 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 100 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 100 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 100 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 87 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 100 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 100 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 100 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |

NO SE DETECTÓ NIVEL PIEZOMÉTRICO ALGUNO EN LAS MANIOBRAS DE AVANCE DEL SONDEO

Caliza margo-arenosa (packstone) de color gris claro. Niveles ordenados en estratos planares de espesor centimétrico a decimétrico con contacto difuso.
(Grado de meteorización II-I, según ISRM).
En 12,20 m, presencia de venas de calcita de más de 0,5 cm de espesor a 75° con la horizontal
En 10,30 m, estratificación a 22° con la horizontal.
En 16,10 m, estratificación a 25° con la horizontal.

Laboratorio inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación como Laboratorio de Ensayos para Control de Calidad de la Edificación. RG LECCE: CYL-L-014

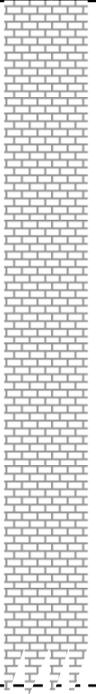
OBSERVACIONES:

 NIVELES EXPLOTABLES CON ALTO APROVECHAMIENTO
 NIVELES EXPLOTABLES CON BAJO APROVECHAMIENTO

| | |
|----------------------|--|
| PETICIONARIO: | UNGO-NAVA, S.A. |
| PROYECTO: | Investigación geológico-minera de calizas en la ampliación de la cantera Ungo-Nava en Vivanco de Mena (Burgos) |
| LOCALIZACIÓN: | Coordenadas UTM - Datum ETRS 89: X: 470.045 Y: 4.771.718- Según plano adjunto del Anexo I |

PARTE DE CAMPO

ENSAYOS DE LABORATORIO

| PROFUNDIDAD (m) | RECUPERACIÓN % | R.Q.D. (Rock Quality Designation) | Jv (discontinuidades/m) | EXPLOTABILIDAD | NIVEL PIEZOMÉTRICO | COTA (m) | CORTE LITOLÓGICO | EMPRESA: INGEMA SONDISTA: Roberto Martínez SUPERVISOR: Roberto Laso (Geólogo) SONDA: ROLATEC R 400 L FECHA: 24/04/2014 | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | HUMEDAD NATURAL (%) | DESGASTE DE LOS ANGELES | LÍMITES DE ATTERBERG | | | GRANULOMETRIA | | | |
|-----------------|----------------|-----------------------------------|-------------------------|----------------|--------------------|----------|--|---|-------------------------|---------------------|-------------------------|----------------------|------|------|---------------|---------|---------|--|
| | | | | | | | | | | | | L.L. | L.P. | I.P. | % GRAVA | % ARENA | % FINOS | |
| 21 | 100 | 0 | | | | |  | <p>Caliza marga-arenosa (packstone) de color gris claro. Niveles ordenados en estratos planares de espesor centimétrico a decimétrico con contacto difuso.</p> <p>(Grado de meteorización II-I, según ISRM).</p> <p>En 21,10 m y 23,0 m presencia de venas de calcita de más de 0,5 cm de espesor a 75° con la horizontal</p> <p>En 24,50 m, estratificación a 23° con la horizontal.</p> | | | | | | | | | | |
| 22 | 78 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | 100 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | 100 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 100 | 1 | | | 25,00 | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

NO SE DETECTÓ NIVEL PIEZOMÉTRICO ALGUNO

OBSERVACIONES:

 NIVELES EXPLOTABLES CON ALTO APROVECHAMIENTO
 NIVELES EXPLOTABLES CON BAJO APROVECHAMIENTO

| | |
|----------------------|--|
| PETICIONARIO: | UNGO-NAVA, S.A. |
| PROYECTO: | Investigación geológico-minera de calizas en la ampliación de la cantera Ungo-Nava en Vivanco de Mena (Burgos) |
| LOCALIZACIÓN: | Coordenadas UTM - Datum ETRS 89: X: 469.763 Y: 4.771.699- Según plano adjunto del Anexo I |

PARTE DE CAMPO

ENSAYOS DE LABORATORIO

| PROFUNDIDAD (m) | RECUPERACIÓN % | R.Q.D. (Rock Quality Designation) | Jv (discontinuidades/m) | EXPLOTABILIDAD | NIVEL PIEZOMÉTRICO | COTA (m) | CORTE LITOLÓGICO | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | ENSAYOS DE LABORATORIO | | | | | | | | | |
|-----------------|----------------|-----------------------------------|-------------------------|----------------|--------------------|----------|------------------|---|------------------------|-------------------------|----------------------|--|--|---------------|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | HUMEDAD NATURAL (%) | DESGASTE DE LOS ANGELES | LÍMITES DE ATTERBERG | | | GRANULOMETRÍA | | | | |
| | | L.L. | L.P. | I.P. | % GRAVA | % ARENA | % FINOS | | | | | | | | | | | |
| | | Suelo | Suelo | | | 0,20 | | Tierra vegetal | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | 1,20 | | Fragmentos de caliza alterada en matriz arcillosa de colores grises a marrónáceos. (Grado de Meteorización IV-III, según ISRM). Contacto inferior gradual | | | | | | | | | | |
| 2 | | 54 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | 34 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | 60 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 100 | 56 | 6 | | | | | Caliza margo-arenosa (packstone) de color gris claro. Niveles ordenados en estratos planares de espesor centimétrico a decimétrico con contacto difuso. (Grado de meteorización II-I, según ISRM). De 2,70 a 3,30 m, diaclasa subvertical con pátinas de arcilla. En 2,30 m, estratificación a 20° con la horizontal. En 8,30 m, estratificación a 20° con la horizontal. | | | | | | | | | | |
| 6 | | 100 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | 100 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | 93 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | 100 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | 100 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |

NO SE DETECTÓ NIVEL PIEZOMÉTRICO ALGUNO EN LAS MANIOBRAS DE AVANCE DEL SONDEO

26

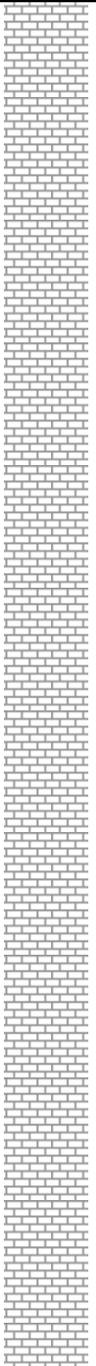
OBSERVACIONES:

NIVELES EXPLOTABLES CON ALTO APROVECHAMIENTO
 NIVELES EXPLOTABLES CON BAJO APROVECHAMIENTO

| | |
|----------------------|--|
| PETICIONARIO: | UNGO-NAVA, S.A. |
| PROYECTO: | Investigación geológico-minera de calizas en la ampliación de la cantera Ungo-Nava en Vivanco de Mena (Burgos) |
| LOCALIZACIÓN: | Coordenadas UTM - Datum ETRS 89: X: 469.763 Y: 4.771.699- Según plano adjunto del Anexo I |

PARTE DE CAMPO

ENSAYOS DE LABORATORIO

| PROFUNDIDAD (m) | RECUPERACIÓN % | R.Q.D. (Rock Quality Designation) | Jv (discontinuidades/m) | EXPLOTABILIDAD | NIVEL PIEZOMÉTRICO | COTA (m) | CORTE LITOLÓGICO | EMPRESA: INGEMA SONDISTA: Roberto Martínez SUPERVISOR: Roberto Laso (Geólogo) SONDA: ROLATEC R 400 L FECHA: 23/04/2014 | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | HUMEDAD NATURAL (%) | DESGASTE DE LOS ANGELES | LÍMITES DE ATTERBERG | | | GRANULOMETRÍA | | |
|-----------------|----------------|-----------------------------------|-------------------------|----------------|--------------------|----------|--|---|-------------------------|---------------------|-------------------------|----------------------|------|------|---------------|---------|---------|
| | | | | | | | | | | | | L.L. | L.P. | I.P. | % GRAVA | % ARENA | % FINOS |
| 11 | 93 | 2 | | | | |  | <p>Caliza margo-arenosa (packstone) de color gris claro. Niveles ordenados en estratos planares de espesor centimétrico a decimétrico con contacto difuso.</p> <p>(Grado de meteorización II-I, según ISRM). En 17,00 m, estratificación a 23º con la horizontal.</p> | 26 | | | | | | | | |
| 12 | 92 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 100 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 100 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 100 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 100 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 100 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 100 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 100 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 94 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |

NO SE DETECTÓ NIVEL PIEZOMÉTRICO ALGUNO EN LAS MANIOBRAS DE AVANCE DEL SONDEO

Laboratorio inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación como Laboratorio de Ensayos para Control de Calidad de la Edificación. RG LECCE: CYL-L-014

OBSERVACIONES:

 NIVELES EXPLOTABLES CON ALTO APROVECHAMIENTO
 NIVELES EXPLOTABLES CON BAJO APROVECHAMIENTO

**COLUMNA LITO-GEOTÉCNICA
DEL SONDEO
(Hoja 3 de 3)**

Fecha: 08 a 24/04/2014

Referencia: INF-2573-05-14

Designación: Sondeo S-4

| | |
|----------------------|--|
| PETICIONARIO: | UNGO-NAVA, S.A. |
| PROYECTO: | Investigación geológico-minera de calizas en la ampliación de la cantera Ungo-Nava en Vivanco de Mena (Burgos) |
| LOCALIZACIÓN: | Coordenadas UTM - Datum ETRS 89: X: 469.763 Y: 4.771.699- Según plano adjunto del Anexo I |

PARTE DE CAMPO

ENSAYOS DE LABORATORIO

| PROFUNDIDAD (m) | RECUPERACIÓN % | R.Q.D. (Rock Quality Designation) | Jv (discontinuidades/m) | EXPLOTABILIDAD | NIVEL PIEZOMÉTRICO | COTA (m) | CORTE LITOLÓGICO | EMPRESA: INGEMA SONDISTA: Roberto Martínez SUPERVISOR: Roberto Laso (Geólogo) SONDA: ROLATEC R 400 L FECHA: 23/04/2014 | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | HUMEDAD NATURAL (%) | DESGASTE DE LOS ANGELES | LÍMITES DE ATTERBERG | | | GRANULOMETRÍA | | | | |
|-----------------|----------------|-----------------------------------|-------------------------|----------------|--------------------|----------|------------------|--|--|---------------------|-------------------------|----------------------|------|------|---------------|---------|---------|--|--|
| | | | | | | | | | | | | L.L. | L.P. | I.P. | % GRAVA | % ARENA | % FINOS | | |
| 21 | 100 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | 100 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | 100 | 1 | | | | | | | <p>Caliza margo-arenosa (packstone) de color gris claro. Niveles ordenados en estratos planares de espesor centimétrico a decimétrico con contacto difuso. (Grado de meteorización II-I, según ISRM). En 24,50 m, estratificación a 24° con la horizontal.</p> | | | | | | | | | | |
| 24 | 100 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 92 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | 25,00 | | | | FIN DE SONDEO | | | | | | | | | |
| 27 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

NO SE DETECTÓ NIVEL PIEZOMÉTRICO ALGUNO

Laboratorio inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación como Laboratorio de Ensayos para Control de Calidad de la Edificación. RG LECCE: CYL-L-014

OBSERVACIONES:

 NIVELES EXPLOTABLES CON ALTO APROVECHAMIENTO
 NIVELES EXPLOTABLES CON BAJO APROVECHAMIENTO

COLUMNA LITO-GEOTÉCNICA DEL SONDEO (Hoja 1 de 3)

Fecha: 08 a 24/04/2014

Referencia: INF-2573-05-14

Designación: Sondeo S-5

| | |
|----------------------|--|
| PETICIONARIO: | UNGO-NAVA, S.A. |
| PROYECTO: | Investigación geológico-minera de calizas en la ampliación de la cantera Ungo-Nava en Vivanco de Mena (Burgos) |
| LOCALIZACIÓN: | Coordenadas UTM - Datum ETRS 89: X: 469.838 Y: 4.771.732- Según plano adjunto del Anexo I |

PARTE DE CAMPO

ENSAYOS DE LABORATORIO

| PROFUNDIDAD (m) | RECUPERACIÓN % | R.Q.D. (Rock Quality Designation) | Jv (discontinuidades/m) | EXPLOTABILIDAD | NIVEL PIEZOMÉTRICO | COTA (m) | CORTE LITOLÓGICO | EMPRESA: INGEMA | | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | ENSAYOS DE LABORATORIO | | | | | | |
|-----------------|----------------|-----------------------------------|-------------------------|----------------|--------------------|----------|------------------|--------------------------------|------------------------------------|---|------------------------|-------------------|---------------------|-------------------------|----------------------|--|--|
| | | | | | | | | SONDISTA: Roberto Martínez | SUPERVISOR: Roberto Laso (Geólogo) | | SONDA: ROLATEC R 400 L | FECHA: 25/04/2014 | HUMEDAD NATURAL (%) | DESGASTE DE LOS ANGELES | LÍMITES DE ATTERBERG | | |
| | | | | | | | | L.L. | L.P. | I.P. | % GRAVA | % ARENA | % FINOS | | | | |
| | | | | ■ | | 0,10 | ~ | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | | Tierra vegetal | | | | | | | |
| 1 | | Suelo | Suelo | ■ | | 0,80 | ■ | | | Fragmentos de caliza alterada en matriz arcillosa de colores grises a marrónáceos. (Grado de Meteorización IV-III, según ISRM). Contacto inferior gradual | | | | | | | |
| 2 | | 11 | 32 | ■ | | | ■ | | | | | | | | | | |
| 3 | | 52 | 15 | ■ | | | ■ | | | | | | | | | | |
| 4 | | 78 | 7 | ■ | | | ■ | | | | | | | | | | |
| 5 | 100 | 77 | 7 | ■ | | | ■ | | | Caliza margo-arenosa (packstone) de color gris claro. Niveles ordenados en estratos planares de espesor centimétrico a decimétrico con contacto difuso. | | | | | | | |
| 6 | | 100 | 3 | ■ | | | ■ | | | (Grado de meteorización II-I, según ISRM). En 9,10 m presencia de venas de calcita de más de 1 cm de espesor a 70-75° con la horizontal | | | | | | | |
| 7 | | 100 | 2 | ■ | | | ■ | | | En 4,50 m, estratificación a 23° con la horizontal. | | | | | | | |
| 8 | | 100 | 2 | ■ | | | ■ | | | En 9,50 m, estratificación a 23° con la horizontal. | | | | | | | |
| 9 | | 100 | 0 | ■ | | | ■ | | | | | | | | | | |
| 10 | | 85 | 2 | ■ | | | ■ | | | | | | | | | | |

NO SE DETECTÓ NIVEL PIEZOMÉTRICO ALGUNO EN LAS MANIOBRAS DE AVANCE DEL SONDEO

Laboratorio inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación como Laboratorio de Ensayos para Control de Calidad de la Edificación. RG LECCE: CYL-L-014

OBSERVACIONES:

■ NIVELES EXPLOTABLES CON ALTO APROVECHAMIENTO
 ■ NIVELES EXPLOTABLES CON BAJO APROVECHAMIENTO

| | |
|----------------------|--|
| PETICIONARIO: | UNGO-NAVA, S.A. |
| PROYECTO: | Investigación geológico-minera de calizas en la ampliación de la cantera Ungo-Nava en Vivanco de Mena (Burgos) |
| LOCALIZACIÓN: | Coordenadas UTM - Datum ETRS 89: X: 469.838 Y: 4.771.732- Según plano adjunto del Anexo I |

PARTE DE CAMPO

ENSAYOS DE LABORATORIO

| PROFUNDIDAD (m) | RECUPERACIÓN % | R.Q.D. (Rock Quality Designation) | Jv (discontinuidades/m) | EXPLOTABILIDAD | NIVEL PIEZOMÉTRICO | COTA (m) | CORTE LITOLÓGICO | EMPRESA: INGEMA SONDISTA: Roberto Martínez SUPERVISOR: Roberto Laso (Geólogo) SONDA: ROLATEC R 400 L FECHA: 25/04/2014 | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | HUMEDAD NATURAL (%) | DESGASTE DE LOS ANGELES | LÍMITES DE ATTERBERG | | | GRANULOMETRÍA | | | | |
|-----------------|----------------|-----------------------------------|-------------------------|----------------|--------------------|----------|------------------|--|-------------------------|---------------------|-------------------------|----------------------|------|------|---------------|---------|---------|--|--|
| | | | | | | | | | | | | L.L. | L.P. | I.P. | % GRAVA | % ARENA | % FINOS | | |
| 11 | 100 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 100 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 100 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 100 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 100 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 100 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 100 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 50 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 88 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 85 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

NO SE DETECTÓ NIVEL PIEZOMÉTRICO ALGUNO EN LAS MANIOBRAS DE AVANCE DEL SONDEO

Caliza margo-arenosa (packstone) de color gris claro. Niveles ordenados en estratos planares de espesor centimétrico a decimétrico con contacto difuso.
(Grado de meteorización II-I, según ISRM).
En 17,40 m, presencia de venas de calcita de más de 1 cm de espesor a 70-75° con la horizontal
En 16,40 m, estratificación a 26° con la horizontal.

Laboratorio inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación como Laboratorio de Ensayos para Control de Calidad de la Edificación. RG LECCE: CYL-L-014

| | |
|-----------------------|--|
| OBSERVACIONES: |  NIVELES EXPLOTABLES CON ALTO APROVECHAMIENTO  NIVELES EXPLOTABLES CON BAJO APROVECHAMIENTO |
|-----------------------|--|



COLUMNA LITO-GEOTÉCNICA DEL SONDEO (Hoja 3 de 3)

Fecha: 08 a 24/04/2014

Referencia: INF-2573-05-14

Designación: Sondeo S-5

| | |
|----------------------|--|
| PETICIONARIO: | UNGO-NAVA, S.A. |
| PROYECTO: | Investigación geológico-minera de calizas en la ampliación de la cantera Ungo-Nava en Vivanco de Mena (Burgos) |
| LOCALIZACIÓN: | Coordenadas UTM - Datum ETRS 89: X: 469.838 Y: 4.771.732- Según plano adjunto del Anexo I |

PARTE DE CAMPO

ENSAYOS DE LABORATORIO

| PROFUNDIDAD (m) | RECUPERACIÓN % | R.Q.D. (Rock Quality Designation) | Jv (discontinuidades/m) | EXPLOTABILIDAD | NIVEL PIEZOMÉTRICO | COTA (m) | CORTE LITOLÓGICO | EMPRESA: INGEMA | | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | HUMEDAD NATURAL (%) | DESGASTE DE LOS ANGELES | LÍMITES DE ATTERBERG | | | GRANULOMETRIA | | | |
|-----------------|----------------|-----------------------------------|-------------------------|----------------|---|----------|------------------|--|--|-------------------------|---------------------|-------------------------|----------------------|------|------|---------------|---------|---------|--|
| | | | | | | | | SONDISTA: Roberto Martínez | SUPERVISOR: Roberto Laso (Geólogo) | | | | L.L. | L.P. | I.P. | % GRAVA | % ARENA | % FINOS | |
| 21 | 100 | 1 | | | NO SE DETECTÓ NIVEL PIEZOMÉTRICO ALGUNO | 25,00 | | INGEMA SONDISTA: Roberto Martínez SUPERVISOR: Roberto Laso (Geólogo) SONDA: ROLATEC R 400 L FECHA: 25/04/2014 | <p>Caliza margo-arenosa (packstone) de color gris claro. Niveles ordenados en estratos planares de espesor centimétrico a decimétrico con contacto difuso. (Grado de meteorización II-I, según ISRM).</p> <p>En 24,10 m, presencia de venas de calcita de más de 2 cm de espesor a 75° con la horizontal</p> <p>En 20,10 m, estratificación a 25° con la horizontal.</p> | | | | | | | | | | |
| 22 | 100 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | 100 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | 100 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 96 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ----- | | | | | | | | FIN DE SONDEO | | | | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

OBSERVACIONES:

- NIVELES EXPLOTABLES CON ALTO APROVECHAMIENTO
- NIVELES EXPLOTABLES CON BAJO APROVECHAMIENTO

Laboratorio inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación como Laboratorio de Ensayos para Control de Calidad de la Edificación. RG LECCE: CYL-L-014

COLUMNA LITO-GEOTÉCNICA DEL SONDEO (Hoja 1 de 3)

Fecha: 08 a 24/04/2014

Referencia: INF-2573-05-14

Designación: Sondeo S-5

| | |
|----------------------|--|
| PETICIONARIO: | UNGO-NAVA, S.A. |
| PROYECTO: | Investigación geológico-minera de calizas en la ampliación de la cantera Ungo-Nava en Vivanco de Mena (Burgos) |
| LOCALIZACIÓN: | Coordenadas UTM - Datum ETRS 89: X: 469.855 Y: 4.771.626- Según plano adjunto del Anexo I |

PARTE DE CAMPO

ENSAYOS DE LABORATORIO

| PROFUNDIDAD (m) | RECUPERACIÓN % | R.Q.D. (Rock Quality Designation) | Jv (discontinuidades/m) | EXPLOTABILIDAD | NIVEL PIEZOMÉTRICO | COTA (m) | CORTE LITOLÓGICO | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | HUMEDAD NATURAL (%) | DESGASTE DE LOS ANGELES | LÍMITES DE ATTERBERG | | | GRANULOMETRÍA | | | |
|-----------------|----------------|-----------------------------------|-------------------------|----------------|--------------------|----------|------------------|--|---------------------|-------------------------|----------------------|------|------|---------------|---------|---------|--|
| | | | | | | | | | | | L.L. | L.P. | I.P. | % GRAVA | % ARENA | % FINOS | |
| 0,10 | | | | | | 0,10 | | Tierra vegetal | | | | | | | | | |
| 1 | | Suelo | Suelo | | | | | Fragmentos de caliza alterada en matriz arcillosa de colores grises a marrónáceos. (Grado de Meteorización IV-III, según ISRM). Contacto inferior gradual | | | | | | | | | |
| 2 | | Suelo | Suelo | | | 0,80 | | | | | | | | | | | |
| 3 | | 15 | 15 | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | 0 | 31 | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 100 | 77 | 4 | | | | | Caliza margo-arenosa (packstone) de color gris claro. Niveles ordenados en estratos planares de espesor centimétrico a decimétrico con contacto difuso. (Grado de meteorización II-I, según ISRM). En 2,30 m, 5,50 m y 8,20 m presencia de venas de calcita de más de 1 cm de espesor r a 70-75° con la horizontal En 5,10 m, estratificación a 26° con la horizontal. En 9,50 m, estratificación a 25° con la horizontal. | | | | | | | | | |
| 6 | | 80 | 3 | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | 100 | 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | 100 | 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | 79 | 4 | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | 100 | 0 | | | | | | | | | | | | | | |

NO SE DETECTÓ NIVEL PIEZOMÉTRICO ALGUNO EN LAS MANIOBRAS DE AVANCE DEL SONDEO

28

OBSERVACIONES:

NIVELES EXPLOTABLES CON ALTO APROVECHAMIENTO
 NIVELES EXPLOTABLES CON BAJO APROVECHAMIENTO

Laboratorio inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación como Laboratorio de Ensayos para Control de Calidad de la Edificación. RG LECCE: CYL-L-014

| | |
|----------------------|--|
| PETICIONARIO: | UNGO-NAVA, S.A. |
| PROYECTO: | Investigación geológico-minera de calizas en la ampliación de la cantera Ungo-Nava en Vivanco de Mena (Burgos) |
| LOCALIZACIÓN: | Coordenadas UTM - Datum ETRS 89: X: 469.855 Y: 4.771.626- Según plano adjunto del Anexo I |

PARTE DE CAMPO

ENSAYOS DE LABORATORIO

| PROFUNDIDAD (m) | RECUPERACIÓN % | R.Q.D. (Rock Quality Designation) | Jv (discontinuidades/m) | EXPLOTABILIDAD | NIVEL PIEZOMÉTRICO | COTA (m) | CORTE LITOLÓGICO | EMPRESA: INGEMA SONDISTA: Roberto Martínez SUPERVISOR: Roberto Laso (Geólogo) SONDA: ROLATEC R 400 L FECHA: 11/04/2014 | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | HUMEDAD NATURAL (%) | DESGASTE DE LOS ANGELES | LÍMITES DE ATTERBERG | | | GRANULOMETRÍA | | | |
|-----------------|----------------|-----------------------------------|-------------------------|----------------|--------------------|----------|------------------|--|-------------------------|---------------------|-------------------------|----------------------|------|------|---------------|---------|---------|--|
| | | | | | | | | | | | | L.L. | L.P. | I.P. | % GRAVA | % ARENA | % FINOS | |
| 11 | 100 | 0 | | | | | | | | | 28 | | | | | | | |
| 12 | 100 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 93 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 100 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 40 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 80 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 71 | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 100 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 83 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 100 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |

NO SE DETECTÓ NIVEL PIEZOMÉTRICO ALGUNO EN LAS MANIOBRAS DE AVANCE DEL SONDEO

Caliza margo-arenosa (packstone) de color gris claro. Niveles ordenados en estratos planares de espesor centimétrico a decimétrico con contacto difuso.
(Grado de meteorización II-I, según ISRM).
En 14,40 m presencia de venas de calcita de más de 1 cm de espesor a 70-75° con la horizontal
En 20,00 m, estratificación a 25° con la horizontal.

Laboratorio inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación como Laboratorio de Ensayos para Control de Calidad de la Edificación. RG LECCE: CYL-L-014

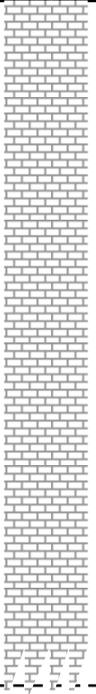
OBSERVACIONES:

 NIVELES EXPLOTABLES CON ALTO APROVECHAMIENTO
 NIVELES EXPLOTABLES CON BAJO APROVECHAMIENTO

| | |
|----------------------|--|
| PETICIONARIO: | UNGO-NAVA, S.A. |
| PROYECTO: | Investigación geológico-minera de calizas en la ampliación de la cantera Ungo-Nava en Vivanco de Mena (Burgos) |
| LOCALIZACIÓN: | Coordenadas UTM - Datum ETRS 89: X: 469.855 Y: 4.771.626- Según plano adjunto del Anexo I |

PARTE DE CAMPO

ENSAYOS DE LABORATORIO

| PROFUNDIDAD (m) | RECUPERACIÓN % | R.Q.D. (Rock Quality Designation) | Jv (discontinuidades/m) | EXPLOTABILIDAD | NIVEL PIEZOMÉTRICO | COTA (m) | CORTE LITOLÓGICO | EMPRESA: INGEMA SONDISTA: Roberto Martínez SUPERVISOR: Roberto Laso (Geólogo) SONDA: ROLATEC R 400 L FECHA: 11/04/2014 | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | HUMEDAD NATURAL (%) | DESGASTE DE LOS ANGELES | LÍMITES DE ATTERBERG | | | GRANULOMETRÍA | | | | |
|-----------------|----------------|-----------------------------------|-------------------------|----------------|--------------------|----------|--|---|-------------------------|---------------------|-------------------------|----------------------|------|------|---------------|---------|---------|--|--|
| | | | | | | | | | | | | L.L. | L.P. | I.P. | % GRAVA | % ARENA | % FINOS | | |
| 21 | 100 | 1 | | | | |  | <p>Caliza margo-arenosa (packstone) de color gris claro. Niveles ordenados en estratos planares de espesor centimétrico a decimétrico con contacto difuso.</p> <p>(Grado de meteorización II-I, según ISRM).</p> <p>En 21,80 m presencia de venas de calcita de más de 1 cm de espesor a 70-75° con la horizontal</p> | | | | | | | | | | | |
| 22 | 89 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | 100 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | 85 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 100 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | 25,00 | | FIN DE SONDEO | | | | | | | | | | | |
| 27 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

OBSERVACIONES:

 NIVELES EXPLOTABLES CON ALTO APROVECHAMIENTO
 NIVELES EXPLOTABLES CON BAJO APROVECHAMIENTO

**COLUMNA LITO-GEOTÉCNICA
DEL SONDEO
(Hoja 1 de 3)**

Fecha: 08 a 24/04/2014

Referencia: INF-2573-05-14

Designación: Sondeo S-7

| | |
|----------------------|--|
| PETICIONARIO: | UNGO-NAVA, S.A. |
| PROYECTO: | Investigación geológico-minera de calizas en la ampliación de la cantera Ungo-Nava en Vivanco de Mena (Burgos) |
| LOCALIZACIÓN: | Coordenadas UTM - Datum ETRS 89: X: 469.872 Y: 4.771.543- Según plano adjunto del Anexo I |

PARTE DE CAMPO

ENSAYOS DE LABORATORIO

| PROFUNDIDAD (m) | RECUPERACIÓN % | R.Q.D. (Rock Quality Designation) | Jv (discontinuidades/m) | EXPLOTABILIDAD | NIVEL PIEZOMÉTRICO | COTA (m) | CORTE LITOLÓGICO | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | HUMEDAD NATURAL (%) | DESGASTE DE LOS ANGELES | LÍMITES DE ATTERBERG | | | GRANULOMETRÍA | | | | |
|-----------------|----------------|-----------------------------------|-------------------------|----------------|--------------------|----------|--|--|---------------------|-------------------------|----------------------|------|------|---------------|---------|---------|--|--|
| | | | | | | | | | | | L.L. | L.P. | I.P. | % GRAVA | % ARENA | % FINOS | | |
| 1 | | Suelo | Suelo | | | 0,30 |  | Tierra vegetal | | | | | | | | | | |
| 2 | 36 | | 11 | | | 1,20 |  | Fragmentos de margocaliza y caliza alterada en matriz arcillosa de colores grises a marrónáceos. (Grado de Meteorización IV-III, según ISRM). Contacto inferior gradual | | | | | | | | | | |
| 3 | 62 | | 9 | | | |  | Gradaciones de margocaliza a caliza arenosa de color gris claro. Niveles ordenados en estratos planares de espesor centimétrico a decimétrico con contacto difuso. (Grado de meteorización II-I, según ISRM). En 2,50 m, estratificación a 17° con la horizontal. En 5,50 m, estratificación a 22° con la horizontal. En 9,60 m, estratificación a 18° con la horizontal. | | | | | | | | | | |
| 4 | 61 | | 6 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 85 | | 6 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 83 | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 90 | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 100 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | 75 | | 6 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 100 | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | |

NO SE DETECTÓ NIVEL PIEZOMÉTRICO ALGUNO EN LAS MANIOBRAS DE AVANCE DEL SONDEO

23

OBSERVACIONES:

 NIVELES EXPLOTABLES CON ALTO APROVECHAMIENTO

 NIVELES EXPLOTABLES CON BAJO APROVECHAMIENTO

Laboratorio inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación como Laboratorio de Ensayos para Control de Calidad de la Edificación. RG LECCE: CYL-L-014

| | |
|----------------------|--|
| PETICIONARIO: | UNGO-NAVA, S.A. |
| PROYECTO: | Investigación geológico-minera de calizas en la ampliación de la cantera Ungo-Nava en Vivanco de Mena (Burgos) |
| LOCALIZACIÓN: | Coordenadas UTM - Datum ETRS 89: X: 469.872 Y: 4.771.543- Según plano adjunto del Anexo I |

PARTE DE CAMPO

ENSAYOS DE LABORATORIO

| PROFUNDIDAD (m) | RECUPERACIÓN % | R.Q.D. (Rock Quality Designation) | Jv (discontinuidades/m) | EXPLOTABILIDAD | NIVEL PIEZOMÉTRICO | COTA (m) | CORTE LITOLÓGICO | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | ENSAYOS DE LABORATORIO | | | | | | | |
|-----------------|----------------|-----------------------------------|-------------------------|----------------|--------------------|----------|------------------|---|------------------------|-------------------------|----------------------|--|--|---------------|--|--|
| | | | | | | | | | HUMEDAD NATURAL (%) | DESGASTE DE LOS ANGELES | LÍMITES DE ATTERBERG | | | GRANULOMETRIA | | |
| | | L.L. | L.P. | I.P. | % GRAVA | % ARENA | % FINOS | | | | | | | | | |
| 11 | 95 | 3 | | | | | | <p>Gradaciones de margocaliza a caliza arenosa de color gris claro. Niveles ordenados en estratos planares de espesor centimétrico a decimétrico con contacto difuso. (Grado de meteorización II-I, según ISRM). Contacto inferior gradual En 12,20 m, estratificación a 17° con la horizontal. En 9,60 m, estratificación a 18° con la horizontal.</p> | | | | | | | | |
| 12 | 93 | 4 | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 100 | 3 | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 100 | 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 95 | 3 | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 100 | 6 | | | | | | <p>Caliza margo-arenosa (packstone) de color gris claro. Niveles ordenados en estratos planares de espesor centimétrico a decimétrico con contacto difuso. (Grado de meteorización I, según ISRM).</p> | | | | | | | | |
| 17 | 100 | 4 | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 100 | 3 | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 98 | 4 | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 100 | 2 | | | | | | | | | | | | | | |

NO SE DETECTÓ NIVEL PIEZOMÉTRICO ALGUNO EN LAS MANIOBRAS DE AVANCE DEL SONDEO

Laboratorio inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación como Laboratorio de Ensayos para Control de Calidad de la Edificación. RG LECCE: CYL-L-014

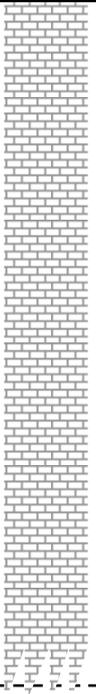
OBSERVACIONES:

NIVELES EXPLOTABLES CON ALTO APROVECHAMIENTO
 NIVELES EXPLOTABLES CON BAJO APROVECHAMIENTO

| | |
|----------------------|--|
| PETICIONARIO: | UNGO-NAVA, S.A. |
| PROYECTO: | Investigación geológico-minera de calizas en la ampliación de la cantera Ungo-Nava en Vivanco de Mena (Burgos) |
| LOCALIZACIÓN: | Coordenadas UTM - Datum ETRS 89: X: 469.872 Y: 4.771.543- Según plano adjunto del Anexo I |

PARTE DE CAMPO

ENSAYOS DE LABORATORIO

| PROFUNDIDAD (m) | RECUPERACIÓN % | R.Q.D. (Rock Quality Designation) | Jv (discontinuidades/m) | EXPLOTABILIDAD | NIVEL PIEZOMÉTRICO | COTA (m) | CORTE LITOLÓGICO | EMPRESA: INGEMA SONDISTA: Roberto Martínez SUPERVISOR: Roberto Laso (Geólogo) SONDA: ROLATEC R 400 L FECHA: 09 y 10/04/2014 | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | HUMEDAD NATURAL (%) | DESGASTE DE LOS ANGELES | LÍMITES DE ATTERBERG | | | GRANULOMETRIA | | | | |
|-----------------|----------------|-----------------------------------|-------------------------|----------------|--------------------|----------|--|---|-------------------------|---------------------|-------------------------|----------------------|------|------|---------------|---------|---------|--|--|
| | | | | | | | | | | | | L.L. | L.P. | I.P. | % GRAVA | % ARENA | % FINOS | | |
| 21 | 100 | 2 | | | | |  | <p>Caliza margo-arenosa (packstone) de color gris claro. Niveles ordenados en estratos planares de espesor centimétrico a decimétrico con contacto difuso.</p> <p>(Grado de meteorización II-I, según ISRM). En 23,80 m, estratificación a 16° con la horizontal.</p> | | | | | | | | | | | |
| 22 | 100 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | 100 | 90 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | 100 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 100 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | 25,00 | | FIN DE SONDEO | | | | | | | | | | | |
| 27 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

OBSERVACIONES:

 NIVELES EXPLOTABLES CON ALTO APROVECHAMIENTO
 NIVELES EXPLOTABLES CON BAJO APROVECHAMIENTO

| | |
|----------------------|--|
| PETICIONARIO: | UNGO-NAVA, S.A. |
| PROYECTO: | Investigación geológico-minera de calizas en la ampliación de la cantera Ungo-Nava en Vivanco de Mena (Burgos) |
| LOCALIZACIÓN: | Coordenadas UTM - Datum ETRS 89: X: 470.006 Y: 4.771.536- Según plano adjunto del Anexo I |

PARTE DE CAMPO

ENSAYOS DE LABORATORIO

| PROFUNDIDAD (m) | RECUPERACIÓN % | R.Q.D. (Rock Quality Designation) | Jv (discontinuidades/m) | EXPLOTABILIDAD | NIVEL PIEZOMÉTRICO | COTA (m) | CORTE LITOLÓGICO | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | HUMEDAD NATURAL (%) | DESGASTE DE LOS ANGELES | LÍMITES DE ATTERBERG | | | GRANULOMETRÍA | | | | |
|-----------------|----------------|-----------------------------------|-------------------------|----------------|--------------------|----------|---|---|---------------------|-------------------------|----------------------|------|------|---------------|---------|---------|--|--|
| | | | | | | | | | | | L.L. | L.P. | I.P. | % GRAVA | % ARENA | % FINOS | | |
| 1 | | Suelo | Suelo | | | 0,30 |  | Tierra vegetal | | | | | | | | | | |
| 2 | | 33 | 13 | | | 1,10 |  | Fragmentos de margocaliza y caliza alterada en matriz arcillosa de colores grises a marrónáceos. (Grado de Meteorización IV-III, según ISRM). Contacto inferior gradual | | | | | | | | | | |
| 3 | | 85 | 6 | | | |  | | | | | | | | | | | |
| 4 | | 67 | 6 | | | |  | | | | | | | | | | | |
| 5 | 100 | 100 | 1 | | | |  | Gradaciones de margocaliza a caliza arcillosa de color gris claro. Niveles ordenados en estratos planares de espesor centimétrico a decimétrico con contacto difuso. (Grado de meteorización II-I, según ISRM). Contacto inferior gradual En 2,00 m, estratificación a 20° con la horizontal. | | 27 | | | | | | | | |
| 6 | | 100 | 0 | | | |  | | | | | | | | | | | |
| 7 | | 100 | 0 | | | |  | | | | | | | | | | | |
| 8 | | 100 | 1 | | | |  | | | | | | | | | | | |
| 9 | | 100 | 2 | | | 8,00 |  | Caliza margo-arenosa (packstone) de color gris claro. Niveles ordenados en estratos planares de espesor centimétrico a decimétrico con contacto difuso. (Grado de meteorización I, según ISRM). | | | | | | | | | | |
| 10 | | 100 | 1 | | | |  | | | | | | | | | | | |

NO SE DETECTÓ NIVEL PIEZOMÉTRICO ALGUNO EN LAS MANIOBRAS DE AVANCE DEL SONDEO

OBSERVACIONES:

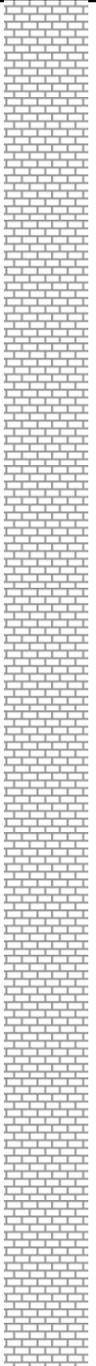
 NIVELES EXPLOTABLES CON ALTO APROVECHAMIENTO
 NIVELES EXPLOTABLES CON BAJO APROVECHAMIENTO

Laboratorio inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación como Laboratorio de Ensayos para Control de Calidad de la Edificación. RG LECCE: CYL-L-014

| | |
|----------------------|--|
| PETICIONARIO: | UNGO-NAVA, S.A. |
| PROYECTO: | Investigación geológico-minera de calizas en la ampliación de la cantera Ungo-Nava en Vivanco de Mena (Burgos) |
| LOCALIZACIÓN: | Coordenadas UTM - Datum ETRS 89: X: 470.006 Y: 4.771.536- Según plano adjunto del Anexo I |

PARTE DE CAMPO

ENSAYOS DE LABORATORIO

| PROFUNDIDAD (m) | RECUPERACIÓN % | R.Q.D. (Rock Quality Designation) | Jv (discontinuidades/m) | EXPLOTABILIDAD | NIVEL PIEZOMÉTRICO | COTA (m) | CORTE LITOLÓGICO | EMPRESA: INGEMA SONDISTA: Roberto Martínez SUPERVISOR: Roberto Laso (Geólogo) SONDA: ROLATEC R 400 L FECHA: 14/04/2014 | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | HUMEDAD NATURAL (%) | DESGASTE DE LOS ANGELES | LÍMITES DE ATTERBERG | | | GRANULOMETRÍA | | | |
|-----------------|----------------|-----------------------------------|-------------------------|----------------|--------------------|----------|--|--|-------------------------|---------------------|-------------------------|----------------------|------|------|---------------|---------|---------|--|
| | | | | | | | | | | | | L.L. | L.P. | I.P. | % GRAVA | % ARENA | % FINOS | |
| 11 | 100 | 2 | | | | |  | <p>Caliza margo-arenosa (packstone) de color gris claro. Niveles ordenados en estratos planares de espesor centimétrico a decimétrico con contacto difuso.</p> <p>(Grado de meteorización II-I, según ISRM).</p> <p>En 15,30 m y 19,00 m, presencia de venas de calcita de más de 1 cm de espesor a 70-75° con la horizontal</p> <p>En 12,50 m, estratificación a 23° con la horizontal.</p> | | | | | | | | | | |
| 12 | 100 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 100 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 100 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 100 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 76 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 95 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 93 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 90 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 87 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | |

NO SE DETECTÓ NIVEL PIEZOMÉTRICO ALGUNO EN LAS MANIOBRAS DE AVANCE DEL SONDEO

Laboratorio inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación como Laboratorio de Ensayos para Control de Calidad de la Edificación. RG LECCE: CYL-L-014

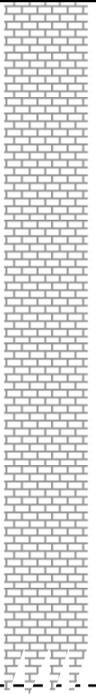
OBSERVACIONES:

 NIVELES EXPLOTABLES CON ALTO APROVECHAMIENTO
 NIVELES EXPLOTABLES CON BAJO APROVECHAMIENTO

| | |
|----------------------|--|
| PETICIONARIO: | UNGO-NAVA, S.A. |
| PROYECTO: | Investigación geológico-minera de calizas en la ampliación de la cantera Ungo-Nava en Vivanco de Mena (Burgos) |
| LOCALIZACIÓN: | Coordenadas UTM - Datum ETRS 89: X: 470.006 Y: 4.771.536- Según plano adjunto del Anexo I |

PARTE DE CAMPO

ENSAYOS DE LABORATORIO

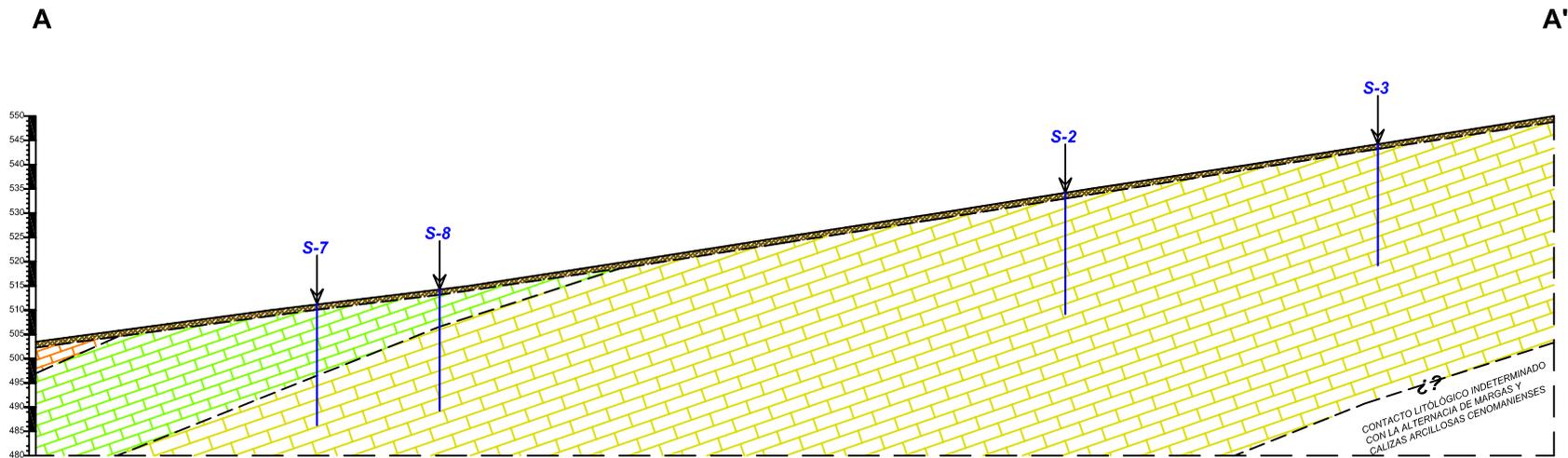
| PROFUNDIDAD (m) | RECUPERACIÓN % | R.Q.D. (Rock Quality Designation) | Jv (discontinuidades/m) | EXPLOTABILIDAD | NIVEL PIEZOMÉTRICO | COTA (m) | CORTE LITOLÓGICO | EMPRESA: INGEMA SONDISTA: Roberto Martínez SUPERVISOR: Roberto Laso (Geólogo) SONDA: ROLATEC R 400 L FECHA: 14/04/2014 | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | HUMEDAD NATURAL (%) | DESGASTE DE LOS ANGELES | LÍMITES DE ATTERBERG | | | GRANULOMETRIA | | | | |
|-----------------|----------------|-----------------------------------|-------------------------|----------------|--------------------|----------|--|--|-------------------------|---------------------|-------------------------|----------------------|------|------|---------------|---------|---------|--|--|
| | | | | | | | | | | | | L.L. | L.P. | I.P. | % GRAVA | % ARENA | % FINOS | | |
| 21 | 72 | 5 | | | | |  | <p>Caliza margo-arenosa (packstone) de color gris claro. Niveles ordenados en estratos planares de espesor centimétrico a decimétrico con contacto difuso.</p> <p>(Grado de meteorización II-I, según ISRM).</p> <p>En 21,70 m y 23,30 m, presencia de venas de calcita de más de 1 cm de espesor a 70-75° con la horizontal</p> <p>En 24,00 m, estratificación a 25° con la horizontal.</p> | | | | | | | | | | | |
| 22 | 83 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | 100 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | 70 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 100 | 2 | | | 25,00 | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

NO SE DETECTÓ NIVEL PIEZOMÉTRICO ALGUNO

Laboratorio inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación como Laboratorio de Ensayos para Control de Calidad de la Edificación. RG LECCE: CYL-L-014

OBSERVACIONES:

 NIVELES EXPLOTABLES CON ALTO APROVECHAMIENTO
 NIVELES EXPLOTABLES CON BAJO APROVECHAMIENTO



| LITOLOGÍAS | | LEYENDA | | OTROS SÍMBOLOS | |
|----------------|--|--|--|----------------|----------------------|
| CUATERNARIO | | TIERRA VEGETAL Y TRAMOS DE ALTERACIÓN SUPERFICIAL FORMADOS POR FRAGMENTOS CALCÁREOS ALTERADOS EN MATRIZ ARENO-ARCILLOSA DE COLORES GRISES A MARRONÁCEOS (GRADO DE METEORIZACIÓN IV-III, SEGÚN ISRM) | | | UBICACIÓN DE SONDEO. |
| | | GRADACIONES ENTRE CALIZA ARENOSA (PACKSTONE-GRAINSTONE), MARGOCALIZAS Y CALIZAS ARCILLOSAS DE COLOR GRIS CLARO, GRADO DE METEORIZACIÓN II-I, SEGÚN ISRM, ORDEN INTERNO EN BANCOS DE ESPESOR CENTIMÉTRICO A DECIMÉTRICO DE CONTACTO DIFUSO, EN BASE A OBSERVACIONES DE CAMPO, CONTACTO INFERIOR NETO (TURONIENSE INFERIOR). | | | |
| | | CALIZA MARGO-ARENOSA (PACKSTONE) DE COLOR GRIS CLARO, GRADO DE METEORIZACIÓN II-I, SEGÚN ISRM, ORDEN INTERNO EN BANCOS DE ESPESOR CENTIMÉTRICO A DECIMÉTRICO DE CONTACTO DIFUSO. (TURONIENSE INFERIOR). | | | |
| CRETÁCICO SUP. | | MARGAS, ARCILLAS Y CALIZAS ARCILLOSAS (TURONIENSE MEDIO-CONIACIENSE INFERIOR) | | | |



PROYECTO:

INF-2573-05-14: INVESTIGACIÓN GEOLÓGICO-MINERA DE CALIZAS EN LA AMPLIACIÓN DE LA CANTERA UNGO-NAVA EN VIVANCO DE MENA (BURGOS)

PETICIONARIO:

UNGO NAVA S.A.

FECHA:

MAYO 2014

AUTOR:

Roberto Laso Villalba

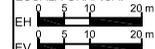
DESIGNACIÓN DEL PLANO:

INTERPRETACIÓN DEL PERFIL GEOLÓGICO

ESCALA:

EH 1/1000 SEGÚN ORIGINAL
EV 1/1000 EN DIN A3

ESCALA GRÁFICA:



PLANO Nº:

2

HOJA:

1 de 1

ANEXO III

- *ENSAYOS DE LABORATORIO.*

PETICIONARIO: UNGO-NAVA, S.A.

DIRECCIÓN: Las Canteras Km. 51.200. 09587 – Vivanco (Villasana de Mena- Burgos),

OBRA: Investigación geológico-minera de calizas en la ampliación de la cantera Ungo-Nava en Vivanco de Mena (Burgos)

FECHA DE REGISTRO: 8-may-14

FECHA DE EMISIÓN DE ACTA: 13-may-14

MATERIAL ENSAYADO

TESTIGOS DE ROCA CALIZA

ENSAYOS SOLICITADOS

5 Machaqueo de muestra en Laboratorio
5 Desgaste de los Ángeles

REFERENCIAS DE LABORATORIO

| Nº DE ALBARAN | Nº DE REGISTRO | ENSAYOS REALIZADOS |
|---------------|----------------|---|
| 1.364 | AR-1733-05-14 | Machaqueo de muestra, Desgaste de los Ángeles |
| | AR-1735-05-14 | Machaqueo de muestra, Desgaste de los Ángeles |
| | AR-1736-05-14 | Machaqueo de muestra, Desgaste de los Ángeles |
| | AR-1737-05-14 | Machaqueo de muestra, Desgaste de los Ángeles |
| | AR-1740-05-14 | Machaqueo de muestra, Desgaste de los Ángeles |

La presente acta de informes se compone de - 7 - Páginas numeradas incluidas portada y contraportada



INFORME DE RESULTADOS DE LOS ENSAYOS
REALIZADOS EN LABORATORIO

ÁRIDOS

Nº DE ACTA

2573-01

Nº DE REGISTRO

AR-1733-05-14

PETICIONARIO:

UNGO-NAVA, S.A.

OBRA:

Investigación geológico-minera de calizas en la ampliación de la cantera Ungo-Nava en Vivanco de Mena (Burgos)

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL:

TESTIGO DE ROCA CALIZA COLOR GRIS OSCURO

PROCEDENCIA:

SONDEO S-2. MUESTRA TESTIGO DE -7,00 m A -12,00 m

LOCALIZACIÓN :

SEGÚN PLANO ADJUNTO

FECHA DE LA TOMA:

8-may-14

ALBARAN DE REFERENCIA:

1.364

FRACCIÓN GRANULOMÉTRICA
10-14 mm



Entre el 60% y 70% del árido pasa por el tamiz de 12,5 mm



Entre el 30% y 40% del árido pasa por el tamiz de 11,2 mm

MÉTODOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA FRAGMENTACIÓN

| ENSAYO | NORMA | RESULTADO |
|-----------------------|---------------|-----------|
| ENSAYO DE LOS ÁNGELES | UNE EN 1097-2 | LA: 28 |

OBSERVACIONES

Fdo: Jefe Áreas VS (Lic. C.C. Geológicas)

ROBERTO LASO VILLALBA

Fecha:

13-may-14

Fdo: Director de Laboratorio (Lic. C.C. Químicas)

JAVIER OLIVERA GONZÁLEZ

PETICIONARIO: UNGO-NAVA, S.A.

OBRA: Investigación geológico-minera de calizas en la ampliación de la cantera Ungo-Nava en Vivanco de Mena (Burgos)

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: TESTIGO DE ROCA CALIZA COLOR GRIS OSCURO

PROCEDENCIA: SONDEO S-8. MUESTRA TESTIGO DE -4,00 m A -8,00 m

LOCALIZACIÓN : SEGÚN PLANO ADJUNTO

FECHA DE LA TOMA: 8-may-14 **ALBARAN DE REFERENCIA:** 1.364

FRACCIÓN GRANULOMÉTRICA
10-14 mm



Entre el 60% y 70% del árido pasa por el tamiz de 12,5 mm



Entre el 30% y 40% del árido pasa por el tamiz de 11,2 mm

MÉTODOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA FRAGMENTACIÓN

| ENSAYO | NORMA | RESULTADO |
|-----------------------|---------------|-----------|
| ENSAYO DE LOS ÁNGELES | UNE EN 1097-2 | LA: 27 |

OBSERVACIONES _____

Fdo: Jefe Áreas VS (Lic. C.C. Geológicas)
ROBERTO LASO VILLALBA

Fecha:

13-may-14

Fdo: Director de Laboratorio (Lic. C.C. Químicas)
JAVIER OLIVERA GONZÁLEZ



INFORME DE RESULTADOS DE LOS ENSAYOS
REALIZADOS EN LABORATORIO

ÁRIDOS

Nº DE ACTA

2573-01

Nº DE REGISTRO

AR-1736-05-14

PETICIONARIO:

UNGO-NAVA, S.A.

OBRA:

Investigación geológico-minera de calizas en la ampliación de la cantera Ungo-Nava en Vivanco de Mena (Burgos)

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL:

TESTIGO DE ROCA CALIZA COLOR GRIS OSCURO

PROCEDENCIA:

SONDEO S-6. MUESTRA TESTIGO DE -7,00 m A -12,00 m

LOCALIZACIÓN :

SEGÚN PLANO ADJUNTO

FECHA DE LA TOMA:

8-may-14

ALBARAN DE REFERENCIA:

1.364

FRACCIÓN GRANULOMÉTRICA
10-14 mm



Entre el 60% y 70% del árido pasa por el tamiz de 12,5 mm



Entre el 30% y 40% del árido pasa por el tamiz de 11,2 mm

MÉTODOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA FRAGMENTACIÓN

| ENSAYO | NORMA | RESULTADO |
|-----------------------|---------------|-----------|
| ENSAYO DE LOS ÁNGELES | UNE EN 1097-2 | LA: 28 |

OBSERVACIONES

Fdo: Jefe Áreas VS (Lic. C.C. Geológicas)

ROBERTO LASO VILLALBA

Fecha:

13-may-14

Fdo: Director de Laboratorio (Lic. C.C. Químicas)

JAVIER OLIVERA GONZÁLEZ



INFORME DE RESULTADOS DE LOS ENSAYOS
REALIZADOS EN LABORATORIO

ÁRIDOS

Nº DE ACTA

2573-01

Nº DE REGISTRO

AR-1737-05-14

PETICIONARIO:

UNGO-NAVA, S.A.

OBRA:

Investigación geológico-minera de calizas en la ampliación de la cantera Ungo-Nava en Vivanco de Mena (Burgos)

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL:

TESTIGO DE ROCA CALIZA COLOR GRIS OSCURO

PROCEDENCIA:

SONDEO S-7. MUESTRA TESTIGO DE -5,00 m A -10,00 m

LOCALIZACIÓN :

SEGÚN PLANO ADJUNTO

FECHA DE LA TOMA:

8-may-14

ALBARAN DE REFERENCIA:

1.364

FRACCIÓN GRANULOMÉTRICA
10-14 mm



Entre el 60% y 70% del árido pasa por el tamiz de 12,5 mm



Entre el 30% y 40% del árido pasa por el tamiz de 11,2 mm

MÉTODOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA FRAGMENTACIÓN

| ENSAYO | NORMA | RESULTADO |
|-----------------------|---------------|-----------|
| ENSAYO DE LOS ÁNGELES | UNE EN 1097-2 | LA: 23 |

OBSERVACIONES

Fdo: Jefe Áreas VS (Lic. C.C. Geológicas)

ROBERTO LASO VILLALBA

Fecha:

13-may-14

Fdo: Director de Laboratorio (Lic. C.C. Químicas)

JAVIER OLIVERA GONZÁLEZ

PETICIONARIO:

UNGO-NAVA, S.A.

OBRA:

Investigación geológico-minera de calizas en la ampliación de la cantera Ungo-Nava en Vivanco de Mena (Burgos)

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL:

TESTIGO DE ROCA CALIZA COLOR GRIS OSCURO

PROCEDENCIA:

SONDEO S-4. MUESTRA TESTIGO DE -6,00 m A -11,00 m

LOCALIZACIÓN :

SEGÚN PLANO ADJUNTO

FECHA DE LA TOMA:

8-may-14

ALBARAN DE REFERENCIA:

1.364

**FRACCIÓN GRANULOMÉTRICA
10-14 mm**



Entre el 60% y 70% del árido pasa por el tamiz de 12,5 mm



Entre el 30% y 40% del árido pasa por el tamiz de 11,2 mm

MÉTODOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA FRAGMENTACIÓN

| ENSAYO | NORMA | RESULTADO |
|-----------------------|---------------|-----------|
| ENSAYO DE LOS ÁNGELES | UNE EN 1097-2 | LA: 26 |

OBSERVACIONES

Fdo: Jefe Áreas VS (Lic. C.C. Geológicas)

ROBERTO LASO VILLALBA

Fecha:

13-may-14

Fdo: Director de Laboratorio (Lic. C.C. Químicas)

JAVIER OLIVERA GONZÁLEZ



PLAZA ESTACIÓN Nº 11 - 09197 VILLALBILLA DE BURGOS
(BURGOS)
C.I.F. B-09383647
Tfno.: 947 29 12 36. Fax: 947 29 19 16
e-mail: info@ingema.org

Nº DE EXPEDIENTE

INF-2573-05-14

Nº DE ACTA

2573-01

INVESTIGACIONES GEOTÉCNICAS Y MEDIOAMBIENTALES, S.L.

Laboratorio inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación como
Laboratorio de Ensayos para Control de Calidad de la Edificación (LECCE)

RG LECCE: CYL-L-014

LUGAR Y FECHA DE EMISIÓN DEL ACTA DE INFORMES:

Villalbilla de Burgos a 13 de mayo de 2014

Fdo: Jefe de Áreas VS (Lic. C.C. Geológicas)

ROBERTO LASO VILLALBA



Fdo: Director de Laboratorio (Lic. C.C. Químicas)

JAVIER OLALLA GONZÁLEZ

Los resultados de la presente acta de informes, se refieren exclusivamente a las muestras de material ensayado y descritas en el apartado correspondiente.

Queda prohibido reproducir total o parcialmente el presente acta de informes, así como facilitar informes a terceros, sin la autorización expresa de INVESTIGACIONES GEOTÉCNICAS Y MEDIOAMBIENTALES, S.L.

ANEXO IV

- *REPORTAJE FOTOGRÁFICO.*



Emplazamiento del sondeo S-1



Emplazamiento del sondeo S-3



Emplazamiento del sondeo S-4



Emplazamiento del sondeo S-5



Emplazamiento del sondeo S-6



Emplazamiento del sondeo S-7



Emplazamiento del sondeo S-8



Caja nº 1 del sondeo S-1 (cotas: 0.00 a 2.40 m)



Caja nº 2 del sondeo S-1 (cotas: 2.40 a 5.40 m)



Caja nº 3 del sondeo S-1 (cotas: 5.40 a 8.40 m)



Caja nº 4 del sondeo S-1 (cotas: 8.40 a 11.40 m)



Caja nº 5 del sondeo S-1 (cotas: 11.40 a 14.40 m)



Caja nº 6 del sondeo S-1 (cotas: 14.40 a 17.40 m)



Caja nº 7 del sondeo S-1 (cotas: 17.40 a 20.40 m)



Caja nº 8 del sondeo S-1 (cotas: 20.40 a 23.40 m)



Caja nº 1 del sondeo S-1 (cotas: 23.40 a 25.00 m)



Caja nº 1 del sondeo S-2 (cotas: 0.00 a 2.40 m)



Caja nº 2 del sondeo S-2 (cotas: 2.40 a 5.40 m)



Caja nº 3 del sondeo S-2 (cotas: 5.40 a 8.40 m)



Caja nº 4 del sondeo S-2 (cotas: 8.40 a 11.40 m)



Caja nº 5 del sondeo S-2 (cotas: 11.40 a 14.40 m)



Caja nº 6 del sondeo S-2 (cotas: 14.40 a 17.40 m)



Caja nº 7 del sondeo S-2 (cotas: 17.40 a 20.40 m)



Caja nº 8 del sondeo S-2 (cotas: 20.40 a 23.40 m)



Caja nº 9 del sondeo S-2 (cotas: 23.40 a 25.00 m)



Caja nº 1 del sondeo S-3 (cotas: 0.00 a 2.40 m)



Caja nº 2 del sondeo S-3 (cotas: 2.40 a 5.40 m)



Caja nº 3 del sondeo S-3 (cotas: 5.40 a 8.40 m)



Caja nº 4 del sondeo S-3 (cotas: 8.40 a 11.40 m)



Caja nº 5 del sondeo S-3 (cotas: 11.40 a 14.40 m)



Caja nº 6 del sondeo S-3 (cotas: 14.40 a 17.40 m)



Caja nº 7 del sondeo S-3 (cotas: 17.40 a 20.40 m)



Caja nº 8 del sondeo S-3 (cotas: 20.40 a 23.40 m)



Caja nº 9 del sondeo S-3 (cotas: 23.40 a 25.00 m)



Caja nº 1 del sondeo S-4 (cotas: 0.00 a 2.40 m)



Caja nº 2 del sondeo S-4 (cotas: 2.40 a 5.40 m)



Caja nº 3 del sondeo S-4 (cotas: 5.40 a 8.40 m)



Caja nº 4 del sondeo S-4 (cotas: 8.40 a 11.40 m)



Caja nº 5 del sondeo S-4 (cotas: 11.40 a 14.40 m)



Caja nº 6 del sondeo S-4 (cotas: 14.40 a 17.40 m)



Caja nº 7 del sondeo S-4 (cotas: 17.40 a 20.40 m)



Caja nº 8 del sondeo S-4 (cotas: 20.40 a 23.40 m)



Caja nº 9 del sondeo S-4 (cotas: 23.40 a 25.00 m)



Caja nº 1 del sondeo S-5 (cotas: 0.00 a 2.40 m)



Caja nº 2 del sondeo S-5 (cotas: 2.40 a 5.40 m)



Caja nº 3 del sondeo S-5 (cotas: 5.40 a 8.40 m)



Caja nº 4 del sondeo S-5 (cotas: 8.40 a 11.40 m)



Caja nº 5 del sondeo S-5 (cotas: 11.40 a 14.40 m)



Caja nº 6 del sondeo S-5 (cotas: 14.40 a 17.40 m)



Caja nº 7 del sondeo S-5 (cotas: 17.40 a 20.40 m)



Caja nº 8 del sondeo S-5 (cotas: 20.40 a 23.40 m)



Caja nº 9 del sondeo S-5 (cotas: 23.40 a 25.00 m)



Caja nº 1 del sondeo S-6 (cotas: 0.00 a 2.40 m)



Caja nº 2 del sondeo S-6 (cotas: 2.40 a 5.40 m)



Caja nº 3 del sondeo S-6 (cotas: 5.40 a 8.40 m)



Caja nº 4 del sondeo S-6 (cotas: 8.40 a 11.40 m)



Caja nº 5 del sondeo S-6 (cotas: 11.40 a 14.40 m)



Caja nº 6 del sondeo S-6 (cotas: 14.40 a 17.40 m)



Caja nº 7 del sondeo S-6 (cotas: 17.40 a 20.40 m)



Caja nº 8 del sondeo S-6 (cotas: 20.40 a 23.40 m)



Caja nº 9 del sondeo S-6 (cotas: 23.40 a 25.00 m)



Caja nº 1 del sondeo S-7 (cotas: 0.00 a 3.00 m)



Caja nº 2 del sondeo S-7 (cotas: 3.00 a 6.00 m)



Caja nº 3 del sondeo S-7 (cotas: 6.00 a 3900 m)



Caja nº 4 del sondeo S-7 (cotas: 9.00 a 12.00 m)



Caja nº 5 del sondeo S-7 (cotas: 12.00 a 15.00 m)



Caja nº 6 del sondeo S-7 (cotas: 15.00 a 18.00 m)



Caja nº 7 del sondeo S-7 (cotas: 18.00 a 21.00 m)



Caja nº 8 del sondeo S-7 (cotas: 21.00 a 24.00 m)



Caja nº 9 del sondeo S-7 (cotas: 24.00 a 25.00 m)



Caja nº 1 del sondeo S-8 (cotas: 0.00 a 3.00 m)



Caja nº 2 del sondeo S-8 (cotas: 3.00 a 6.00 m)



Caja nº 3 del sondeo S-8 (cotas: 6.00 a 9.00 m)



Caja nº 4 del sondeo S-8 (cotas: 9.00 a 12.00 m)



Caja nº 5 del sondeo S-8 (cotas: 12.00 a 15.00 m)



Caja nº 6 del sondeo S-8 (cotas: 15.00 a 18.00 m)



Caja nº 7 del sondeo S-8 (cotas: 18.00 a 21.00 m)



Caja nº 8 del sondeo S-8 (cotas: 21.00 a 24.00 m)



Caja nº 9 del sondeo S-8 (cotas: 24.00 a 25.00 m)