

ANEJO Nº 2 – GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES

ANEJO 2. GELOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES.....3

2.- TRABAJOS REALIZADOS4

3.- ESTUDIO GEOLÓGICO.....4

3.1. ENCUADRE GEOLÓGICO REGIONAL4

3.2. GEOLOGÍA DE LA ZONA DE ESTUDIO7

3.2.1. UNIDADES LITOLÓGICAS. ESTRATIGRAFÍA7

3.2.2. TECTÓNICA..... 12

3.2.3. HIDROGEOLOGÍA 15

3.2.4. GEOMORFOLOGÍA 25

3.2.5. RIESGO GEOLÓGICO Y PROBLEMÁTICA GEOTÉCNICA 25

3.2.6. SISMICIDAD 26

3.2.7. RECORRIDO GEOLÓGICO DEL TRAZADO 31

3.2.8. PRESENCIA DE MATERIALES FIBROSOS PELIGROSOS 31

4.- PROCEDENCIA DE MATERIALES.....31

4.1. INTRODUCCIÓN31

4.2. MATERIALES NECESARIOS32

4.3. FUENTES DE MATERIALES.....35

4.3.1. MATERIALES PROCEDENTES DE LA TRAZA35

4.3.2. FUENTES DE MATERIAL EXTERNAS AL TRAZADO38

4.3.3. CONCLUSIONES.....50

4.4. COEFICIENTES DE PASO50

4.5. VOLÚMENES NECESARIOS Y DISPONIBLES52

4.5.1. VOLÚMENES NECESARIOS.....52

4.6. CONCLUSIONES52

APÉNDICES

APÉNDICE 1 CARTOGRAFÍAS TEMÁTICAS

- 1.1 MAPA GEOLÓGICO A ESCALA 1:50.000 (PLAN GEODE - IGME)
- 1.2 MAPA GEOTÉCNICO GENERAL A ESCALA 1:200.000 (IGME)
- 1.3 MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES A ESCALA 1:200.000 (IGME)
- 1.4 MAPA HIDROGEOLÓGICO A ESCALA 1:100.000 (XUNTA DE GALICIA)

APÉNDICE 2 CARTOGRAFÍA GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA DE DETALLE

- 2.1 PLANTA GEOLÓGICA-GEOTÉCNICA A ESCALA 1:1000
- 2.2 PERFILES LONGITUDINALES GEOLÓGICOS Y GEOTÉCNICOS

APÉNDICE 3 PRÉSTAMOS Y CANTERAS

- 3.1 MAPA DE SITUACIÓN DE CANTERAS Y EXPLOTACIONES DE YACIMIENTOS GRANULARES
- 3.2 PLANO DE POSIBLE ÁREA DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES
- 3.3 FICHAS DE CANTERAS
- 3.4 FICHAS DE LAS CALICATAS REALIZADAS EN EL PRESTAMO
- 3.5 ENSAYOS DE LABORATOIRO REALIZADOS SOBRE MUESTRAS DE LAS INVESTIGACIONES DEL PRÉSTAMO

APÉNDICE 4 INVENTARIOS

- 4.1 FICHAS DE INFORMACION RECOGIDA EN OBRAS EXISTENTES
- 4.2 FICHAS DE PUNTOS DE OBSERVACION GEOLÓGICA

APÉNDICE 5 ESTUDIO DE LA PRESENCIA DE MATERIALES FIBROSOS

- 5.1 TRABAJOS DE CAMPO (SONDEO S-1)
- 5.2 FICHAS DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

ANEJO 2. GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES

1.- INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

El presente documento recoge toda la información correspondiente al estudio geológico y el análisis de la procedencia de materiales para el «Proyecto de Construcción de la Autovía Lugo - Santiago (A-54). Tramo: Ramal de Conexión del Enlace de Remonde con la Carretera N-547».

Se trata de un ramal de 1,5 km aproximadamente, que se inicia tras la salida de la glorieta norte del enlace de Remonde en el P.K. 5+720 de la «Autovía Santiago- Lugo (A-54). Tramo: Enlace de Melide Sur – Enlace de Palas de Rei» (Clave 12-LU-4620.A), con desmontes y rellenos de pocos metros de altura, en general inferior a 2 m, salvo en la zona del paso sobre el Camino de Santiago, donde se alcanzan casi 7 m de altura de relleno, y en los viales de conexión de la glorieta final de conexión con la N-547, donde la altura máxima de relleno es inferior a 5,5 m y la de desmonte alcanza los 6,5 m.

Como antecedentes al presente estudio se pueden citar los siguientes trabajos de geología:

Documentación y planos del ITGE:

- IGME: Cartografía Geológica Continua Digital de España (GEODE), 1:50000, 2013.
- Mapa geológico de España, E. 1:50.000 (Magna): Hoja Nº 96 Arzúa.
- Mapa geológico de España, E. 1:50.000 (Magna): Hoja Nº 122 Golada.
- Mapa geológico de España, E. 1:200.000: Hoja Nº 8 Lugo
- Mapa geotécnico general a escala 1/200.000. Hoja Nº 8 Lugo.
- Mapa de Rocas Industriales, escala 1:200.000: Nº 7 Santiago de Compostela, Nº 8 Lugo y Nº 17 Orense.
- Mapa de rocas y minerales Industriales, escala 1:200.000: Nº 7 Santiago de Compostela y Nº 8 Lugo y Nº 17 Orense.
- Mapa de rocas y minerales industriales de Galicia, escala 1:200.000: nº 16-26 Pontevedra- A Guarda y nº 17-27 Ourense – Verín
- Ferrero Arias, A.; Toyos Saenz De Miera, J.M., Roel Morales, J.; Diaz Rodriguez, L.A., Arteaga, R. Prospección de Áridos de Galicia. ITGE, Madrid 1991).

Publicaciones relacionadas con la zona y el ámbito de estudio:

- Vera, J.A.(editor) (2004): Geología de España. SGE-IGME, Madrid, 890 p.

- J. Samper Calvete, «Aguas subterráneas y medio ambiente en Galicia», in Reflexiones sobre el medio ambiente en Galicia, ed.: Casares, J.J. Conselleria de Medio Ambiente, Xunta de Galicia p. 231-249, Santiago de Compostela, 2003.
- Montoto, M. y Esbert, R. M., Alteración de granitos: Evolución a rocas blandas y degradación de propiedades geomecánicas. Memorias del simposio nacional sobre rocas blandas. Soc. esp. de Mecánica de Suelos. 1.976.
- Abati Gómez, J., «Petrología Metamórfica y Geocronología de la unidad culminante del Complejo de Ordenes en la región de Carballo (Galicia, NW del Macizo Ibérico). Tesis doctoral, U.C.M. Madrid, 2000.
- Martínez Catalán, J.R., Klein, E., de Pablo Maciá, J.G., González Lodeiro, F., «El Complejo de Ordenes: subdivisión, descripción y discusión sobre su origen». 1984
- Diaz García, F., Arenas, R., Martínez Catalán, J.R., González del Tánago, J. y Dunning, G.R. (1999). «La evolución tectónica de la ofiolita del Careón. (Orógeno Varisco, NW España). Trabajos de Geología nº 21 (pags. 67-78).

Estudios previos referidos al corredor en estudio y a proyectos realizados o en realización situados en un más amplio entorno regional:

- Estudio Informativo «Autovía Santiago de Compostela – Lugo», clave EI-1-E-117
- Estudio Informativo EI1-E-211 «Autovía A-54. N-547 Enlace de Arzúa oeste- Enlace de Palas de Rei oeste».
- «Estudio adicional al Estudio Informativo. Vía de conexión Santiago-Lugo. Tramo: Enlace de Arzúa Oeste-Enlace de Palas de Rei Oeste. Provincias de A Coruña y Lugo». Clave EI1- VG-211
- Documentación complementaria del estudio informativo: Adenda alternativa 4 a través del LIC Serra do Careón y Documentación complementaria alternativa 5.
- Proyecto de Construcción. Autovía Lugo - Santiago (A-54). Tramo: Monte de Meda- Vilamoure.
- Proyecto de construcción. Autovía Lugo - Santiago (A-54). Tramo: Palas de Rei - Enlace de Melide (sur).

2.- TRABAJOS REALIZADOS

El documento desarrollado a continuación tiene por objeto la caracterización de la zona estudiada, a escalas regional y local, desde los puntos de vista litoestratigráfico, geomorfológico, tectónico e hidrogeológico, con el fin de definir en una primera aproximación las características de los materiales afectados por la obra y determinar, en su caso, los posibles condicionantes de índole geológico-geotécnica que puedan influir en el trazado, pudiendo dar lugar a ajustes en el mismo para evitar zonas desaconsejables.

Se realizó, en primer lugar, una recopilación y estudio/análisis de la documentación de los antecedentes de la zona, completada con un recorrido de campo sobre la banda/corredor en que se inscribe el trazado propuesto, para la observación de las litologías presentes, formas de relieve, así como procesos geodinámicos más representativos que pudieran incidir desfavorablemente en el futuro desarrollo de las obras.

Se ha realizado un estudio de procedencia de los materiales necesarios para la obra, de la propia traza y de una zona en el entorno próximo al tramo de proyecto, habiéndose identificado las unidades litológicas susceptibles de ser aprovechables para la apertura y explotación de esta zona de posible extracción, incluyéndose un inventario de canteras, de donde pueden obtenerse los materiales necesarios para construir las distintas obras de tierra en proyecto.

La caracterización geológica y procedencia de los materiales existentes en el ámbito del proyecto se ha realizado partiendo de la campaña geotécnica realizada para este proyecto que, básicamente, ha consistido en la perforación de seis sondeos a rotación con extracción de testigo, 14 calicatas mecánicas, 13 ensayos de penetración dinámica y tres perfiles de sismica de refracción. De forma complementaria se han tenido en cuenta los respectivos estudios efectuados para el proyecto del tramo «Palas de Rei-Melide» de la A-54 (clave 12-LU-4620.A) durante los años 2013 y 2014.

3.- ESTUDIO GEOLÓGICO

3.1. ENCUADRE GEOLÓGICO REGIONAL

El Tramo objeto del presente proyecto se encuentra en el límite entre las provincias de Lugo y A Coruña (en el extremo sureste de esta última, muy cerca de la de Pontevedra).

Su situación geológica es muy singular discurriendo la mayor parte de la traza por el borde sur-oriental del Complejo de Órdenes (un apilamiento de escamas tectónicas formadas por rocas metamórficas ultrabásicas).

Dentro de las grandes zonas en que, por distintos autores, en función de sus características estratigráficas, petrológicas y estructurales, se ha dividido el Macizo Ibérico (Figura 1 y Figura 2) es en la denominada Zona de Galicia - Tras-os-Montes (Farias et al., 1987) donde se sitúa la zona de proyecto (Figura 3).

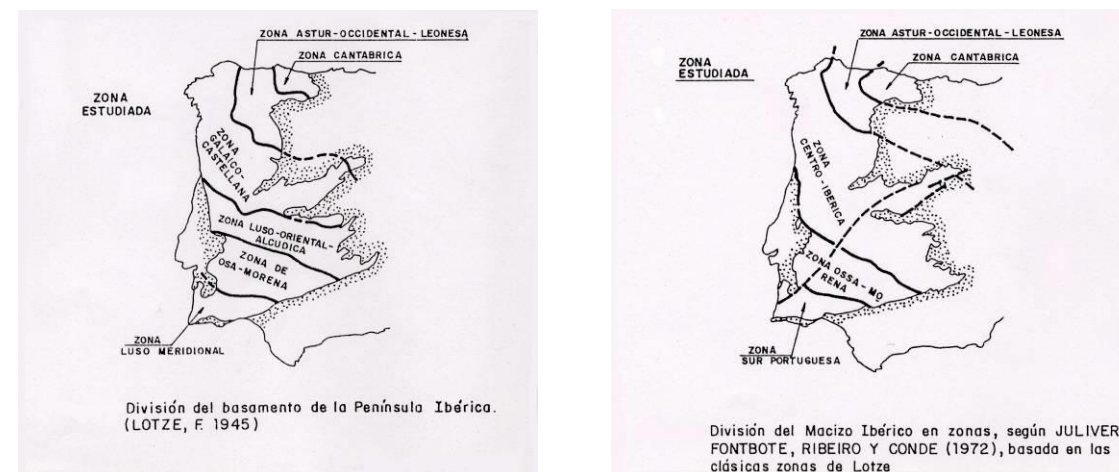


Figura 1. Divisiones clásicas en zonas del Macizo Ibérico (según Lotze, 1945 y Julivert et al., 1972)

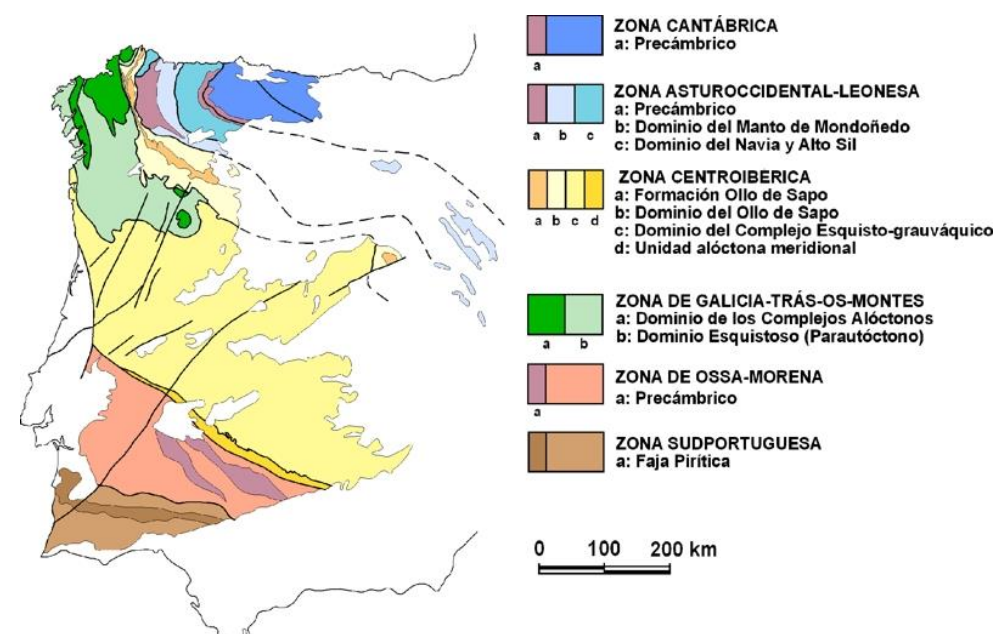


Figura 2. División en zonas del Macizo Ibérico. (Tomada de Pérez-Estaún, A. y Bea, F. (editores) (2004): Macizo Ibérico. En: Geología de España (J.A. Vera, Ed.), SGE-IGME, Madrid, 19-230)



Figura 3. **La Zona de Galicia – Tras-os-Montes y su relación con la Zona Centroibérica.** (Tomada de Pérez-Estaún, A. y Bea, F. (editores) (2004): Macizo Ibérico. En: *Geología de España* (J.A. Vera, Ed.), SGE-IGME, Madrid, 19-230)

La Zona de Galicia – Tras-os-Montes ha sido dividida a su vez en dos dominios: el *Dominio esquistoso ó Parautóctono* y el *D. de los Complejos de rocas máficas y relacionadas o de los Complejos alóctonos*, (Figura 4) siendo este último sobre el que discurre casi toda la traza del Tramo.

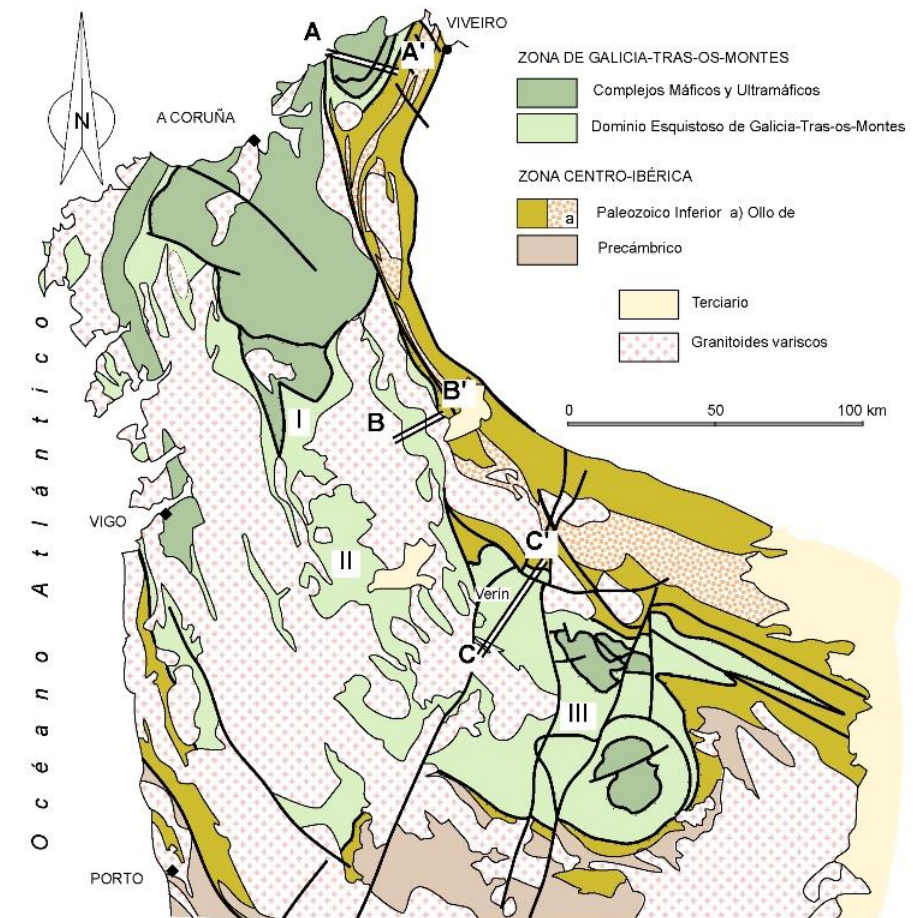


Figura 4. **División en dominios de la Zona de Galicia – Tras-os-Montes.** (Tomada de Pérez-Estaún, A. y Bea, F. (editores) (2004): Macizo Ibérico. En: *Geología de España* (J.A. Vera, Ed.), SGE-IGME, Madrid, 19-230)

Los Complejos Alóctonos son *edificios* tectónicos, formados por apilamientos de escamas cabalgantes de diversas naturalezas y procedencias (que involucran materiales de origen magmático y sedimentario, que han sufrido diversos procesos de deformación y metamorfismo, procedentes de regiones litosféricas tanto continentales como oceánicas) que se encuentran superpuestos a materiales esencialmente metasedimentarios (Dominio Esquistoso de Galicia – Tras-os-Montes) que constituyen el *autóctono relativo* (ya que se encuentra a su vez cabalgante sobre la Zona Centroibérica) sobre el que se desplazaron y emplazaron.

Se han identificado varios de estos Complejos que se encuentran en el norte-centro de Galicia y norte de Portugal.

La zona de proyecto se encuentra atravesando el borde sur-oriental del más extenso de todos ellos, denominado Complejo de Órdenes.

Dicho borde se encuentra apoyado sobre el Dominio esquistoso (Parautóctono), más o menos fragmentado por la intrusión de granitoides variscos, en una zona ya muy próxima al límite oriental de la Z. de Galicia – Tras-os-Montes, en contacto (mediante una estructura compleja vinculada a la intersección de varias grandes fracturas: zona de cizalla de Pallas de Rei – falla de Valdoviño, despegue extensional de Pico Sacro y despegue extensional de Vila de Cruces) con el Dominio del Olla de Sapo de la Zona Centroibérica (Figura 5).

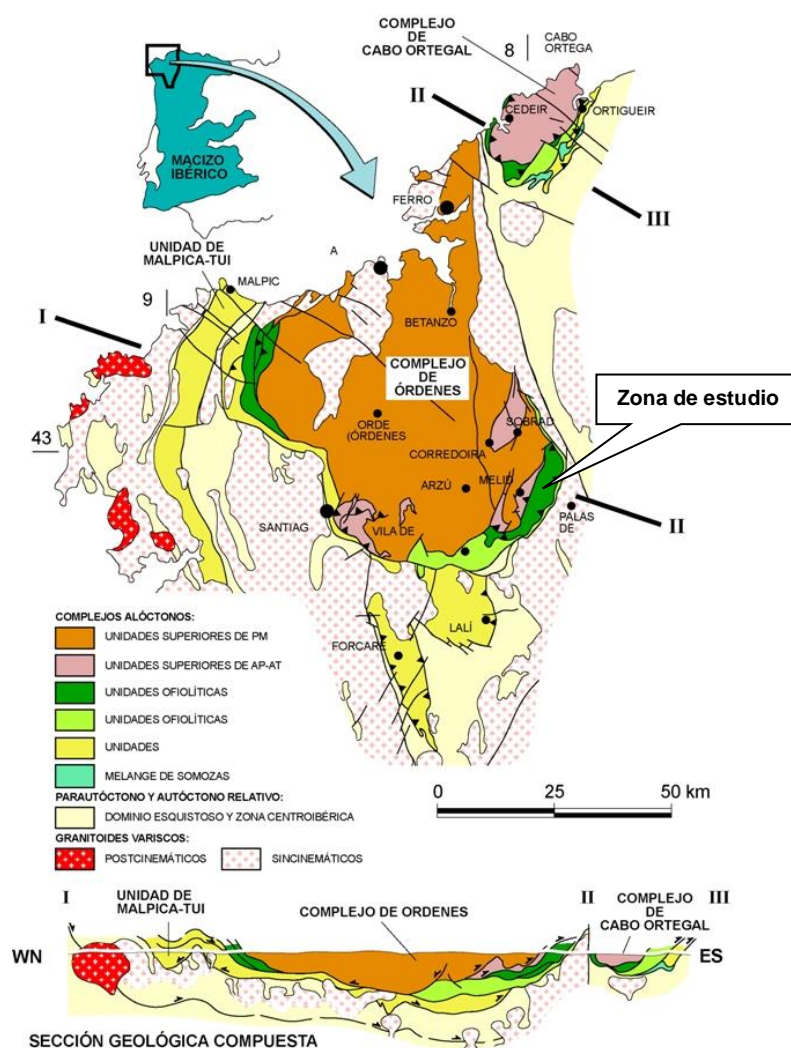


Figura 5. Mapa y corte esquemático del C. de Órdenes. (Tomada de Pérez-Estaún, A. y Bea, F. (editores) (2004): Macizo Ibérico. En: Geología de España (J.A. Vera, Ed.), SGE-IGME, Madrid, 19-230)

El Complejo de Órdenes es una gran estructura sinformal constituida por un conjunto de mantos, superpuestos entre sí por superficies de cabalgamiento y despegues extensionales, posteriormente afectados por grandes pliegues y fallas de modo que

finalmente queda individualizado del resto de los Complejos alóctonos, con los que se correlaciona. Además, las grandes fracturas citadas favorecen la intrusión de rocas magmáticas que lo rodean o lo atraviesan.

Los grandes mantos apilados que forman el Complejo están formados por materiales de orígenes diversos, incluyendo corteza oceánica.

Se ha dividido, al igual que el conjunto de los Complejos alóctonos, con los que como se ha dicho se correlaciona, (Figura 6) en cuatro unidades principales agrupadas en tres conjuntos:

Las **unidades basales** (U. de Santiago, U. de Agualada y U. de Lalín y Forcarei) formadas por una sucesión de esquistos y paragneises con intercalaciones de ortogneises, anfibolitas y eclogitas. Afloran solo al oeste y suroeste del Complejo por lo que no se encuentran en la zona del Proyecto.

Las **unidades ofiolíticas** (que se sitúan tectónicamente encima de las *basales* e involucran retazos de litosfera oceánica).

Están formadas por dos conjuntos principales de rocas que constituyen láminas que se repiten, superponiéndose entre sí, varias veces: uno inferior (que se ha llamado **Unidad de Vila de Cruces**, en contacto ya con el autóctono relativo, aflorando en una estrecha banda de orientación NNE-SSW) formado por metabasitas y metasedimentos milonitizados en facies de los esquistos verdes; y otro superior (que incluye las **Unidades** denominadas de Bazar y **de Careón**, esta última recorrida la totalidad de la longitud de la Traza) formado por rocas ultramáficas, anfibolitas y metagabros-gabros.

Las **unidades superiores** (tectónicamente colocadas encima de las *ofiolíticas*, afloran en el núcleo de antiformes tardíos de plano axial subvertical), que se han subdividido (en base al tipo de metamorfismo que las ha afectado) en dos subconjuntos: Unidades de alta presión y alta temperatura (AP-AT) y U. de media presión o Culminantes (MP).

Las **Unidades de AP-AT** se encuentran al E, SE y SO del Complejo y se denominan, de Norte a Sur, Unidad de Sobrado (que no es cortada por la traza), **Unidad de Melide** (que es atravesada por la traza en su segmento inicial) y U. de Belmil y de Fornás (que tampoco se cortan con el trazado). Están constituidas por granulitas máficas, eclogitas (estas dos sólo presentes en la U. de Sobrado), paragneises félsicos, metagabros (estos dos sólo en las U. de Sobrado y Belmil) y anfibolitas y rocas ultramáficas (piroxenitas con granate, peridotitas y serpentinitas) que son las litologías presentes en la U. de Melide.

Las **Unidades de MP o Culminantes** son las denominadas Unidades de Corredoiras y Monte Castelo (ortogneises y ortogneises miloníticos y metagabros), U. de O Pino

(esquistos y paragneises) y la Unidad de Betanzos (Serie de Órdenes: secuencia metasedimentaria formada por metagrauwacas con pizarras y filitas).

Mientras que en la periferia afloran las unidades *basales* y *ofiolíticas*, las *culminantes* se encuentran en la zona central (la parte más extensa de la región ocupada por el Complejo de Órdenes). Pero una cuña de esquistos (metasamitas y metapelitas) que afloran adosados (al E) bajo el Despegue de Vila de Cruces es atribuida por los autores de la Cartografía Geológica Continua Digital de España (GEODE) a una de estas unidades culminantes del C. de Órdenes, la U. de Betanzos-“Serie de Órdenes” (mientras que anteriormente todos los autores los consideraron pertenecientes al Parautóctono).

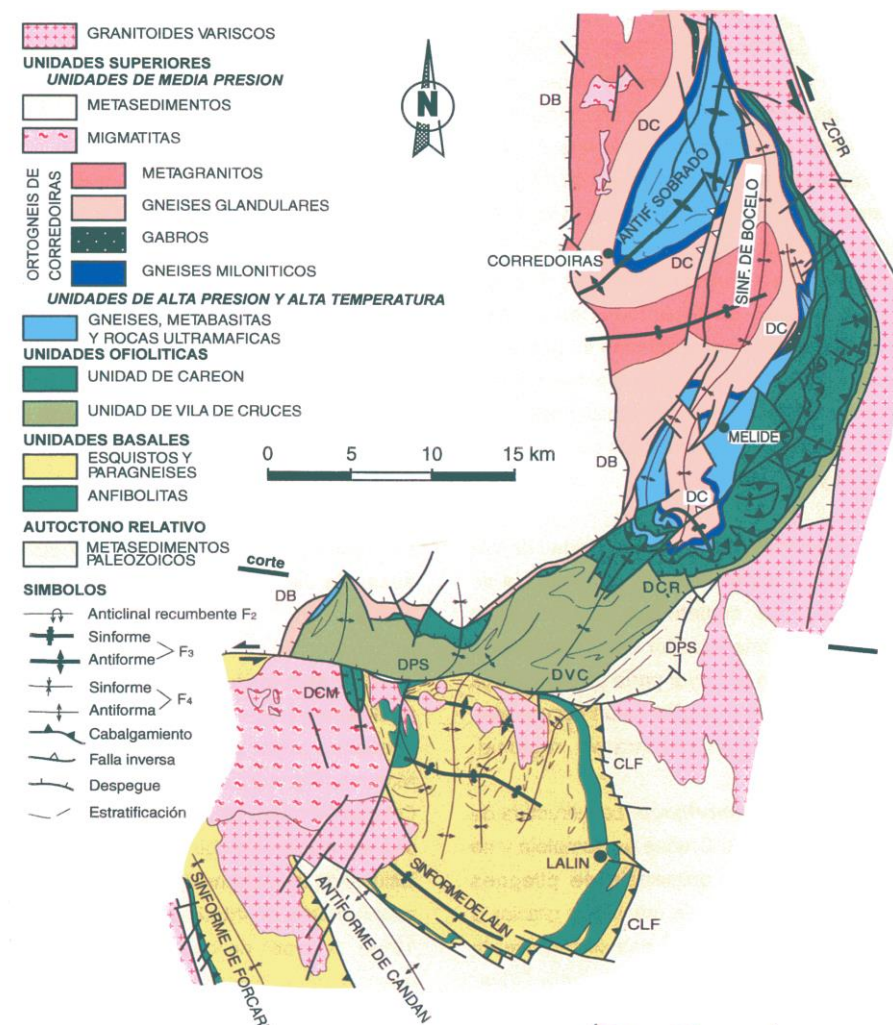


Figura 6. **Mapa geológico de los bordes S y SE del C. de Órdenes**, según Díaz García *et al.* (1999). ZCPR: zona de cizalla de Pallas de Rei; DC: despegue de Corredoiras; DCR: despegue de Careón; DVC: despegue de Vila de Cruces; DPS: despegue de Pico Sacro. [Tomada de: Abati Gómez, J., (2000): *Petrología Metamórfica y Geocronología de la unidad culminante del Complejo de Ordenes en la región de Carballo (Galicia, NW del Macizo Ibérico)*. Tesis doctoral, U.C.M. Madrid.]

Las edades de las rocas citadas en las unidades del Complejo de Órdenes y del Parautóctono están comprendidas entre el Precámbrico y el Devónico.

3.2. GEOLOGÍA DE LA ZONA DE ESTUDIO

El trazado de Proyecto discurre como se ha dicho sobre unidades del sustrato varisco, del Complejo de Ordenes: Unidad de Careón (u. ofiolítica).

Se encuentran en el flanco oriental del gran sinforme tardío erguido que pliega el “thrust” alóctono.

La estructura interna de este borde SE del Complejo de Ordenes (como se ha explicado más arriba, la traza se dispone sobre dicho margen) corresponde a una serie de mantos superpuestos vergentes al E (de abajo a arriba y de E a O: Unidades de Vila de Cruces, Careón, y Melide), encontrándose, más al E, colocado (por causas también tectónicas) junto al citado borde, un retazo de la Unidad culminante (esquistos de la *Serie de Órdenes*-Unidad de Betanzos). Este límite oriental del Complejo se encuentra en brusco contacto con los granitoides variscos sincinemáticos (Macizo de Chantada-Taboada) que han intruido a favor del gran accidente regional de la Zona de cizalla de Pallas de Rei - Falla de Valdoviño ocupando la franja existente entre dicho accidente y el Despegue de Pico Sacro (uno los despegues extensionales que cortan, ocultándolo, al cabalgamiento basal del C. de Órdenes sobre el Parautóctono, y a algunas de las superficies de cabalgamiento que, en el interior de cada una de las unidades identificadas, repiten las series, en una compleja estructura tipo dúplex).

Sobre este sustrato rocoso se desarrollan formaciones superficiales: en relación con procesos de meteorización in situ (relacionados a su vez fundamentalmente con la estructura y fracturación de los macizos) suelos de alteración y en relación con el relieve/red de drenaje (controlados también en último término por la estructura del sustrato) depósitos de ladera y aluviales (s.l.).

3.2.1. UNIDADES LITOLÓGICAS. ESTRATIGRAFÍA

Bajo este epígrafe se hace una descripción geológica de los materiales que constituyen el terreno sobre el que discurre el trazado objeto de estudio.

Para tal fin, se han agrupado las distintas litologías en unidades geológicas informales que responden, generalmente, a una génesis común y unas características litológicas semejantes.

Desde un punto de vista principalmente *geotécnico*, se puede establecer una primera división del **sustrato rocoso** en los siguientes *litotipos*:

- conjunto metamórfico formado por rocas ultramáficas, anfibolitas y metagabros perteneciente a las *unidades ofiolíticas*

En cualquier caso, con el fin de seguir una sistemática coherente con la posición *estratigráfica* y estructural de cada unidad litológica, se distinguirán los citados *tipos litológicos* correspondiente a la *Unidad Estructural de Careón*, atravesada por la traza.

Los **recubrimientos** recientes se pueden clasificar en:

- suelos eluviales,
- suelos cuaternarios de diferentes naturalezas, espesores y extensiones,
- rellenos antrópicos.

A continuación, se establecen, ordenadas de más alta a más profunda (siguiendo así, además, el orden en que se suceden a lo largo del tramo, en la dirección de la kilometración creciente), las unidades litológicas que se han identificado en el corredor del Proyecto.

3.2.1.1. Sustrato precámbrico-paleozoico

Complejo de Órdenes

UNIDAD DE CAREÓN

Se trata de una de las unidades ofiolíticas del Complejo de Órdenes constituida por superposición tectónica de láminas en cuyo interior se encuentran secuencias (correspondientes a las partes basales de las *suites* ofiolíticas) de dos tipos litológicos (los que se describen a continuación): rocas ultramáficas y rocas máficas, de composición y textura gabroide las últimas.

La traza de Proyecto corta dos de las tres escamas principales en que se divide la unidad (de arriba abajo y de Oeste a Este): escama de Vilouriz y escama de Careón.

Éstas muestran una sucesión idéntica de rocas ultramáficas en la base y metagabros a techo.

Rocas ultrabásicas serpentinizadas (CS)

En el entorno regional del corredor de proyecto afloran en forma de grandes cuerpos de gran extensión (con frecuencia láminas repetidas y apiladas tectónicamente) y también

como se ha indicado más arriba formando intercalaciones (de formas lenticulares) en la unidad de metagabros y anfibolitas que se describirá más adelante.



Figura 7. Afloramiento, al norte del corredor, de serpentinitas y peridotitas (unidad CS)

Según las observaciones realizadas en la redacción del Proyecto de la A-54, tramo Palas de Rei-Melide, en zonas de tectonización más intensa, en las zonas de contacto con otras unidades, se pueden encontrar franjas de espesor métrico a decamétrico de talcoesquistos, clorititas, esquistos cloríticos, rocas actinolíticas y anfibolitas muy deformadas.

Se clasifican petrográficamente como *peridotitas parcialmente serpentinizadas* y *serpentinitas* y químicamente como harzburgitas principalmente, aunque también hay dunitas y lherzolitas.

Mineralógicamente están constituidas por serpentina (planar y fibrosa), clorita y talco. Como relictos contienen olivino, orto y clinopiroxeno y anfíboles. Como accesorios aparecen minerales opacos (magnetita y pirita secundaria) espinela y bastita.

Los anfíboles, la clorita y los opacos son quienes marcan la única esquistosidad que puede apreciarse a veces en esta unidad.

En la traza se encuentran rocas (clasificables como serpentinitas o como peridotitas olivinico piroxénicas parcialmente serpentinizadas) de colores verdes, en general oscuros a casi negruzcos, masivas o escasamente foliadas (muy frecuentemente se observan texturas brechoides).

Sin embargo, muchas veces se encuentran zonas con un bandeo composicional clarooscuro, con orientación de muy definida a apenas orientado, (correspondientes a zonas parcialmente sericitizadas) y más localmente bandas centimétricas a decimétricas, casi completamente sericitizadas (más o menos foliadas, alterables, de colores verdosos claros a blanquecinos).

También con cierta frecuencia, en algunas zonas se encuentran bandas de esquistos cloríticos en coincidencia con zonas de cabalgamiento.

Según la descripción petrográfica de las láminas delgadas obtenidas a partir de muestras tomadas en la traza (Proyecto de la A-54 mencionado), microscópicamente son rocas granudas, en general intensamente serpentinizadas.

Se han encontrado variedades en las que la serpentina representa del 75 al 87% de las fases minerales presentes con escasos olivino y piroxeno relictos como resto de minerales principales y otras en las que esta proporción varía entre el 35 y el 50%. En ningún caso la proporción de olivino+piroxeno relictos supera el 55%.

Entre los minerales del grupo de la serpentina identificados destaca la presencia de crisotilo, antigorita, talco y carbonatos.

Como minerales accesorios se han descrito cuarzo de segregación, opacos y magnetita. Se observan niveles sericitizados constituidos, además de por sericita por moscovitas cuarzo y plagioclasa, esta última muy escasa.

Estos niveles son frecuentes en algunas zonas de la traza (Proyecto de la A-54 mencionado), de espesores centiméricos casi siempre, aunque localmente se hacen más abundantes y de espesor decimétrico.

El tamaño de grano se encuentra condicionado frecuentemente por el grado de serpentinización de la muestra oscilando entre 0,01mm y 1mm (más ocasionalmente de 1'5mm o mayores).

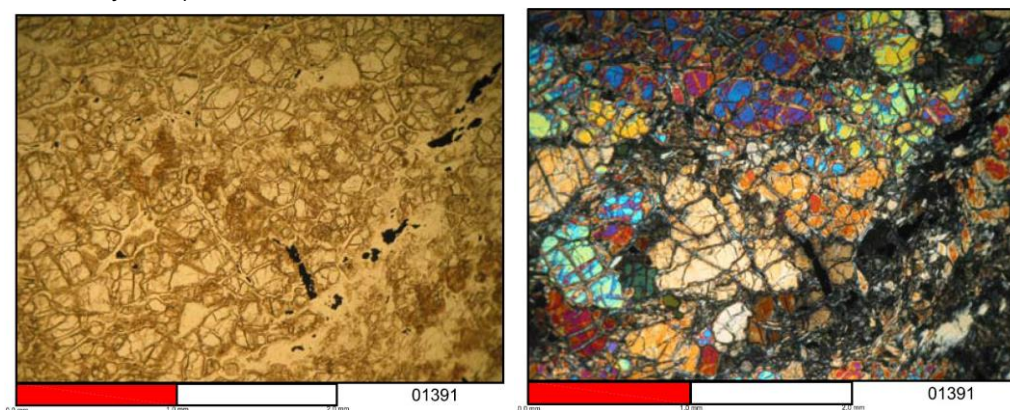


Figura 8. Microfotografías de una peridotita olivino piroxénica parcialmente serpentinizada (unidad CS)

Los esquistos cloríticos son rocas lepidoblásticas cuyo tamaño de grano oscila entre 0,04 mm y 1,50 mm.

Como minerales principales se han identificado clorita (45,00%), moscovita (35,00%), plagioclasa (7%) y cuarzo (10,00%). Como minerales secundarios y accesorios: opacos, titanita.

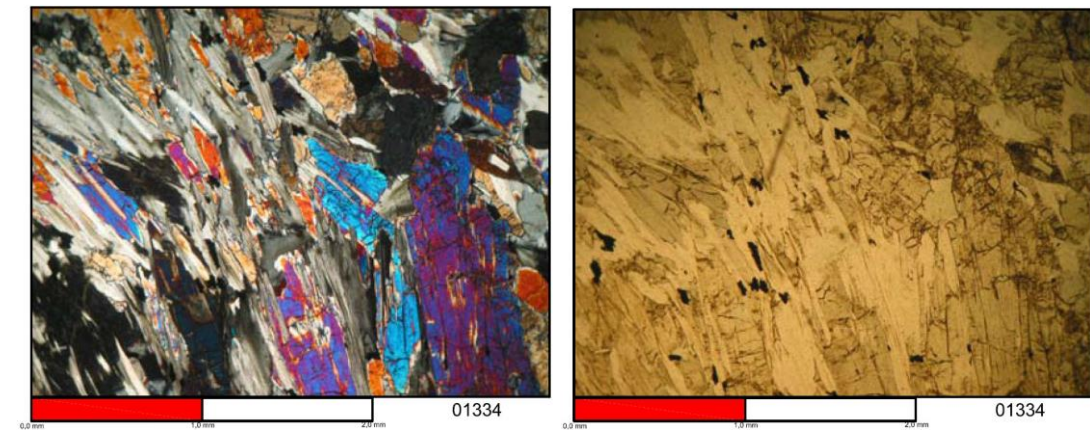


Figura 9. Microfotografías de un esquisto clorítico de la unidad CS

UNIDAD DE MELIDE

Se trata de una de las unidades superiores de AP-AT del Complejo de Órdenes que en conjunto están formadas por paragneises, metabasitas (granulitas, menos frecuentes eclogitas y anfibolitas) y rocas ultramáficas (piroxenitas y peridotitas cuya retrogradación da lugar a muy frecuentes serpentinitas).

De estas litologías en la zona de estudio están presentes muy principalmente las rocas ultramáficas (peridotitas, serpentinitas) y las anfibolitas incluyendo variedades granatíferas).

Anfibolitas (CMG)

Se trata de una serie de rocas (en el entorno regional próximo se han citado metagabros, anfibolitas, gneises piroxénicos y anfibolíticos y pirigarnitas, encontrándose frecuentemente términos transicionales entre ellos) que en conjunto muestran colores oscuros y texturas variables, frecuentemente con orientación mineral o foliación poco visibles a marcadas, llegando a presentar la roca un aspecto bandeado.

Todos los términos citados, al aumentar el grado de deformación y de retrogradación metamórfica sufridos han llegado progresivamente a dar lugar a anfibolitas.

Las anfibolitas s.s. se pueden clasificar en dos tipos principales que a veces aparecen juntos formando alternancias: gneises anfibólicos (con grandes porfiroblastos de hornblenda verde-marrón en una matriz de granate, plagioclasa, cuarzo y hornblenda) y anfibolitas de grano fino (compuestas por una matriz recrystalizada de hornblenda y plagioclasa, sin porfiroblastos o siendo estos muy pequeños de granate y hornblenda; se encuentran tipos con una neta foliación marcada por los anfíboles, de textura equigranular, lepidonematoblástica.)

Figura 9. Afloramiento de metabasitas de la unidad **CMG**



En la traza se encuentran anfibolitas con foliación variable (con niveles predominantes finamente laminados y menos frecuentes *homogéneos/isótropos*, con foliación producida solo por la orientación de minerales o por esta y un bandeo composicional de minerales claros y oscuros), frecuentemente con granate, anfibolitas con epidota (a veces también con granate) y anfibolitas con esquistosidad penetrativa (localmente esquistos anfibólicos).

Los esquistos anfibólicos son de grano fino y de colores gris-verdosos (con láminas ocreas por óxidos).

Las anfibolitas bandeadas son de colores grises y verdes relativamente claros debido sobre todo a la abundancia de bandas plagioclásicas blancas.

Las anfibolitas *homogéneas* son de grano fino y frecuentemente muestran bandas con cierta orientación mineral de muy poca continuidad.

Las anfibolitas con granate muestran a simple vista porfiroblastos de tamaño máximo de unos 2mm.

En prácticamente todos los tipos mencionados se encuentran venas-filoncillos de cuarzo de segregación subparalelas a la foliación o menos frecuentemente oblicuas a ella.

Microscópicamente, según la descripción petrográfica realizada de las láminas delgadas obtenidas a partir de muestras tomadas en la traza, son rocas con texturas en general granonematoblásticas de tamaños de grano entre 0,02 y 0,36 (en las muestras correspondientes a anfibolitas, bandeadas o no, con epidota o con granate) a granoblásticas (las débilmente foliadas con epidota más granate) y lepidonematoblásticas (los esquistos anfibólicos) de grano <0,1 mm.

La composición mineralógica es para las anfibolitas esquistosas, moscovita, hornblenda, plagioclasa y cuarzo como fases principales y opacos circón y sericita como secundarios y accesorios (parte de la moscovita es secundaria procedente se la sericitización de la plagioclasa).

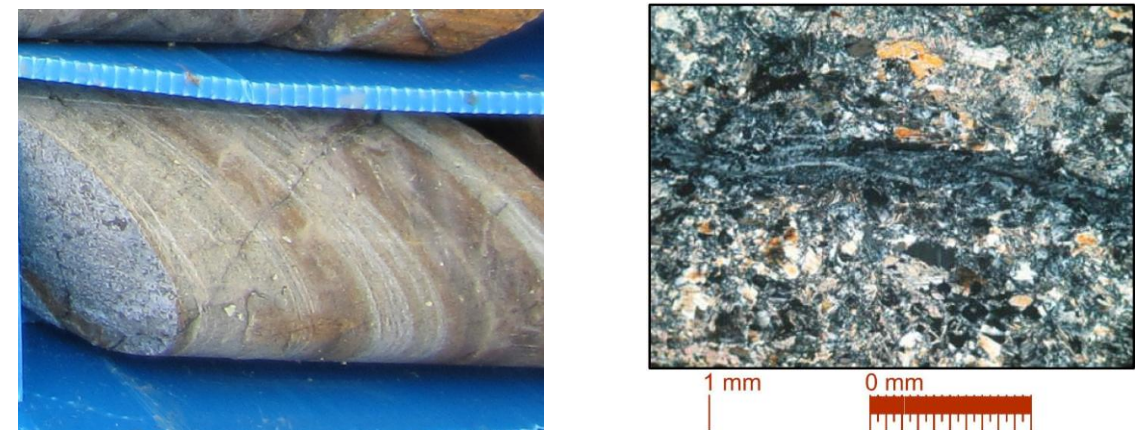


Figura 10. Esquisto anfibólico de la unidad **CMG** y microfotografía de la misma muestra

En las anfibolitas *granatíferas* los minerales principales son hornblenda (~65%), plagioclasa parcialmente sericitizada(~20%) y cuarzo(10%).como accesorios contiene porfiroblastos de granate (~5%), esfena y sericita.

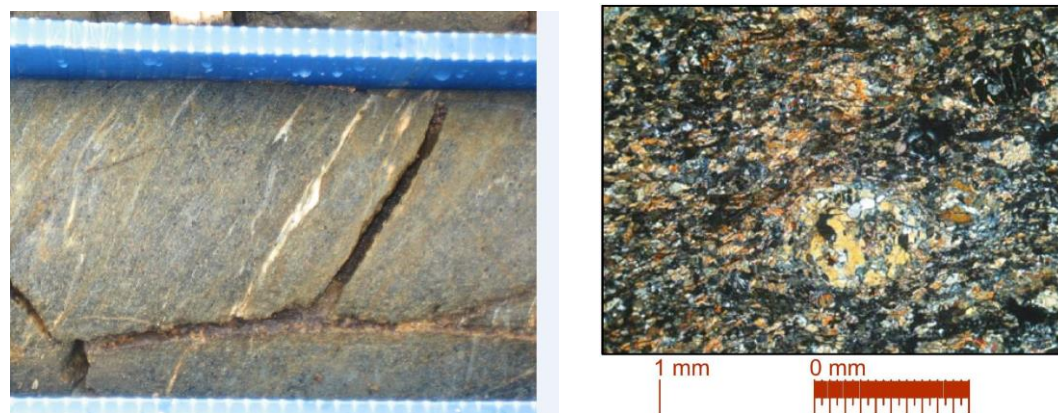


Figura 11. Anfibolita con granate y microfotografía de la misma muestra(unidad **CMG**)

3.2.1.2. Formaciones superficiales

ELUVIALES

Debido a la casi siempre imposible distinción (en zonas de pendiente muy suave) entre los productos de la meteorización del sustrato rocoso in situ (horizonte de suelo residual) y aquellos que ya han sufrido un transporte (por gravedad o por concurso de esta y la escorrentía superficial difusa, se ha considerado, en los casos en que no se identifica una geomorfología propia de un depósito coluvial, que se trata de un horizonte eluvial, cartografiándose (Cartografía geológica E:1:2000, incluida como Apéndice al final del presente estudio) como parte del sustrato con alto grado de meteorización (VI).

Su composición dependerá de las litologías sobre las que se desarrolle el eluvial de modo que las granulometrías resultantes serán muy variables a lo largo de la traza. También las compacidades variarán, pero siempre dentro de unos rangos de relativamente bajas densidades o consistencias.

La meteorización en grado V o mayor de rocas ultramáficas, anfibolitas y metagabros da lugar a suelos de alteración de diferentes características, dependiendo no solo de las diferencias mineralógicas entre unas litologías y otras sino también de las texturas y estructuras presentes en cada zona (presencia de foliación y sus diferentes tipos, brechificación en zonas de falla, etc).

Los eluviales s.s. (suelos residuales de G.M.VI) en estas litologías se circunscriben generalmente a zonas muy concretas relacionadas con la presencia o mayor abundancia de minerales principales o secundarios más alterables (plagioclasa, sericita), macizos rocosos y brechas de falla en zonas especialmente fracturadas y /o con circulación

preferente de aguas, mal drenaje etc., (siendo en la mayor parte del tramo suelos de alteración de grado V, que conservan la textura original de la roca *madre*, o mezclas de suelo de alteración-roca, los componentes del nivel superficial meteorizado del sustrato). En el caso de las litologías de las unidades de Careón (rocas ultramáficas CS y anfibolitas CMG), se encuentran casi únicamente en las zonas de afección de las principales fracturas, y solo de forma testimonial (con espesores muy pequeños y a lo largo de limitadas extensiones) en alguna otra zona. Son materiales finos con proporciones variables de arena e indicios-algo (solo escasas veces bastante) de grava-bolos (fragmentos de roca de G.M. IV (-V).

Cabe destacar que, partiendo de las calicatas excavadas en el ámbito de actuación se ha diferenciado un Eluvial (E) que por su color y textura es común a diversas litologías y en el que parecen haber concurrido procesos edáficos peculiares. Esta unidad, diferenciada en el anejo 7 (Geotecnia del corredor) presenta muy poco espesor y suele presentarse sobre los suelos de alteración descritos pero también sobre los escasos coluviones detectados.

CUATERNARIO

Fondo de valle (QFV)

Los depósitos de fondo de valle que se han cartografiado dentro de la banda de trazado están asociados a los arroyos menores y suaves vaguadas.

Se disponen rellenando las zonas de menor pendiente de los fondos de dichas vaguadas.

Están constituidos principalmente por arenas y arcillas, producto de un corto transporte de materiales procedentes de los niveles de suelos residuales colindantes.

En la zona de mayor desarrollo presentan arcillas limosas con bastante arena y algo de grava.

RECUBRIMIENTOS ANTRÓPICOS

Rellenos (AR)

Se trata de las obras de tierra compactadas y explanaciones realizadas para la construcción de caminos y carreteras, o para el establecimiento de edificaciones o instalaciones industriales.

Vertidos (AV)

Esta unidad engloba los depósitos de materiales echadizos (en general inertes: escombreras de excedentes de excavaciones) que se encuentran en algunas zonas del corredor estudiado.

En la siguiente tabla se muestran los espesores de las distintas formaciones superficiales detectadas en las prospecciones geotécnicas realizadas para este tramo.

En dicha tabla se expresa el espesor de cada unidad en metros.

Investigación	Espesores (m)	Investigación	Espesores (m)
SR-501	1.00 (TV)	CR-505	0.20 (TV)+1.80 (E)
SD-502	0.60 (TV)	CE-506	0.40 (TV)+0.40 (E)
SE-503	0.40 (TV)	CE-507	0.30 (TV)+0.50 (E)
SE-504	0.30 (TV)	CR-508	0.25 (TV)+0.60 (E)
SR-505	0.60 (TV)+0.50 (QC)	CR-509	0.10 (TV)+1.20 (E)
SD-506	0.25 (TV)	CR-510	0.10 (TV)+0.20 (E)+0.60 (QC)
CR-501	0.30 (TV)+0.40 (E)	CR-511	0.30 (TV)+0.30 (E)
CR-502	0.40 (AR)+0.35 (E)	CD-512	0.30 (TV)
CD-503	0.35 (TV)	CD-513	0.30 (TV)
CR-504	0.15 (TV)+0.30 (E)	CD-514	0.20 (TV)+0.35 (E)

Espesor de las formaciones superficiales

3.2.2. TECTÓNICA

3.2.2.1. Encuadre tectónico regional

El Complejo de Órdenes, sobre el que transcurre la traza, es un extenso klippe, correspondiente a un manto emplazado durante la segunda fase de deformación varisca, replegado formando una estructura sinformal compleja en la que las unidades que lo constituyen, apiladas mediante cabalgamientos “internos”, están afectadas por varios pliegues de amplitud y longitudes de onda kilométricas/ decamétricas.

La morfología general del Complejo de Órdenes refleja seguramente la geometría de grandes bloques que afecta a su sustrato profundo debida a grandes fracturas muy tardías.

El cabalgamiento basal del manto no aflora en la zona sureste del Complejo, sobre la que transcurre la traza del Proyecto, ya que se encuentra desplazado por grandes despegues extensionales de los que se hablará más adelante. Tampoco se encuentran aflorantes en esta zona materiales de las unidades basales del Complejo ni del autóctono relativo sobre el que cabalga.

De las mencionadas unidades constituyentes del Complejo (clasificadas, como se ha explicado en capítulos anteriores, en tres grupos: U. Basales, U. Ofiolíticas y U. Superiores) llegan a aflorar pues, en la zona de proyecto, conjuntos correspondientes a las “intermedias” (Ofiolíticas: U de Careón)

Por el Este, el Complejo de Órdenes se encuentra limitado, y en contacto mecánico con él (despegue extensional), por el macizo granítico de Chantada-Taboada, intruido a favor de o en relación con la Falla de Valdoviño situada, limitándola por ese lado, al este de la citada intrusión. (Esta falla es un importante accidente tectónico de más de 100 km de longitud, con dirección NNO-SSE y funcionamiento de desgarre senestro con una componente normal que produce el hundimiento del labio occidental).

Este esquema general se completa finalmente con un conjunto de sistemas de fracturas tardihercínicas de los que algunos han rejugado durante el ciclo alpino dando lugar al rejuvenecimiento del relieve que actualmente puede observarse.

En general, para toda la región y para todas las grandes unidades presentes en ella se ha descrito una deformación varisca polifásica.

A continuación, se explican los procesos sufridos por las unidades litoestructurales involucradas en el ámbito del proyecto, principalmente durante las diferentes fases de deformación variscas y posteriores, que son los que configuran las características estructurales más relevantes (aunque se han descrito también evidencias de deformaciones sufridas por las unidades culminantes del Complejo de Órdenes durante al menos un ciclo orogénico prevarisco).

Deformación varisca-Fase 1

Produce, como estructuras mayores, pliegues isoclinales-subisoclinales tumbados/acostados (planos axiales de subhorizontales a inclinados con diversos ángulos, por “*levantamiento*”-*verticalización* ocurrida en fases posteriores) de amplitud kilométrica con flancos inversos de hasta varias decenas de km, con vergencia E - NE; de

ejes con dirección aproximadamente N-S (en general entre N30W Y N10E). Simultánea/inmediatamente comienza el despegue y traslación de las escamas cabalgantes (de distintos órdenes, desarrollándose el empilamiento de láminas-acreción de las estructuras en *dúplex* internos que forman las Unidades constituyentes del Complejo).

Como estructuras a menor escala, además de los pliegues menores (que, sobre todo en zonas de charnela de los mayores, aparecen reproduciendo, en general, la geometría de aquellos), principalmente se ha producido (en todas las unidades litológicas del corredor del Proyecto de la A-54, aunque se encuentra muy bien desarrollada en los esquistos de la Serie de Órdenes- U. de Betanzos- y menos en las rocas máficas de las U. de Careón y de Melide, donde suele coincidir con los bandeados composicionales de las anfibolitas) una foliación regional de flujo (S_1), muy frecuentemente penetrativa, paralela al plano axial de los pliegues del sistema descrito. Esta esquistosidad es (sobre todo según el tipo de materiales afectados) de los tipos slaty cleavage, schistosity o bandeados gneísicos (estos últimos apreciables en rocas máficas del complejo de Órdenes).

También se pueden observar lineaciones minerales, de estiramiento y de intersección entre los planos de estratificación S_0 y de esquistosidad S_1 y, en niveles o venas especialmente competentes, boudins y mullions.

Deformación varisca-Fase 2

Las macroestructuras originadas en esta fase son el apilamiento de *mantos* (*compuestos*: que incluyen desde el Cabalgamiento Basal del Complejo sobre el Parautóctono hasta las múltiples escamas menores que apiladas componen las distintas unidades que edifican el *thrust* que constituye dicho Complejo) que cortan los flancos inversos de los pliegues de f.1 citados más arriba.

De manera prácticamente simultánea al emplazamiento de los mantos, mientras la convergencia continúa en la parte inferior, en la parte superior del edificio orogénico, da comienzo y se desarrolla un proceso de distensión por colapso gravitacional que da lugar a una serie de grandes despegues que cortan a las estructuras existentes, tanto a los mantos ya emplazados como a los propios despegues previos de generaciones anteriores. (En relación con determinadas bandas donde se producen estas estructuras en régimen distensivo se produce la intrusión de los granitoides precoces).

El sentido de la traslación de los mantos de cabalgamiento es hacia el Este (N90 a N120E) y su cuantía es de decenas a más de un centenar de km. Las trazas cartográficas de las líneas de intersección de las superficies de cabalgamiento con el terreno son N-S.

Asociados a ellos se produjeron micro a meso-pliegues isoclinales, de estilo *similar* (muy apretados), de plano axial subhorizontal y ejes curvos con gran dispersión de direcciones. Estos pliegues son de centimétricos a métricos en la mayor parte de las unidades del Complejo de Órdenes y métricos a decamétricos en los esquistos de la U. de Betanzos (*"Serie de Órdenes"*).

A estos pliegues se asocia una esquistosidad (S_2) de crenulación (aunque también se manifiesta sobre todo en bandas de espesor kilométrico a ambos lados de las superficies de cabalgamiento, como una schistosity o como bandeados gnéisicos).

Las lineaciones resultantes, L_2 , son de intersección (entre S_2 y S_0) y lineaciones minerales.

Deformación varisca-Fase 3

La que se ha venido denominando tercera fase de deformación hercínica se manifiesta en la región del área de estudio con estructuras que probablemente tienen su origen en varias fases de replegamiento de las estructuras anteriormente producidas. Afecta a todas las unidades del C. de Órdenes y a los granitoides precoces del M. de Chantada-Taboada.

Produce, como estructuras mayores, pliegues, en general de plano axial subvertical, que doblan las superficies y lineaciones preexistentes. Son una serie de antiformal y sinformas de longitudes de onda entre 5 y 10 km y amplitudes, para los pliegues mayores, de 1 a 3 km. Se han descrito dos clases principales: pliegues homoxiales, longitudinales a los de fase1, asimétricos, subverticales o vergentes al Este y pliegues radiales, oblicuos a perpendiculares a las estructuras de fase1.

Se trata de pliegues de geometría cilíndrica, de gran radio de curvatura, tal que a veces consisten en un simple abombamiento.

Los ejes pueden agruparse, como se ha indicado más arriba, en dos grandes familias, una con direcciones NO-SE y otra que pliega a la anterior con direcciones más variables entre N-S y NE-SO.

La intersección de ambas familias produce figuras de interferencia en forma de domos y cubetas.

Como rasgos estructurales a escala menor se encuentra una nueva esquistosidad (S_3), de crenulación, bien desarrollada sobre todo en los metasedimentos, paralela al plano axial de los pliegues longitudinales descritos. En el granitode del M. de Chantada-Taboada se manifiesta a veces como orientación de minerales planares y de los megacristales de

feldespato. Finalmente, la intersección de S_3 con S_1 o con S_2 , produce una lineación (L_3), coincidente con los ejes de los pliegues.

Fracturación tardivarisca

Al final del Ciclo Varisco, posiblemente por un efecto gravitacional actuante en el momento en que finalizan las últimas compresiones orogénicas, se producen en todo el macizo ibérico unos esfuerzos en régimen distensivo que producen dos sistemas de fracturas conjugadas: uno con orientaciones NO-SE o NNO-SSE y el otro NE-SO.

Como estructuras a menor escala se han descrito frecuentemente, en las proximidades de las fallas, pliegues de tipo chevron y kink-bands. Menos frecuentes, en zonas donde la esquistosidad principal era subvertical, se han producido pliegues angulares de plano axial subhorizontal con clivaje de crenulación (S_4) asociado.

Ciclo Alpino

Las fallas tardivariscas descritas *rejuvenan*, con movimientos de componentes tanto vertical como horizontal, produciendo la elevación y hundimiento relativos de un conjunto de boques y causando así el rejuvenecimiento del relieve y el “diseño” de la red hidrográfica actual.

3.2.2.2. Descripción estructural del corredor

La **Unidad de Careón** se divide en varias escamas (de arriba a abajo: Escama de Vilouriz, Escama de Careón y Escama de Orosa).

En la traza se cortan solo las dos primeras (las superiores) que se encuentran plegadas por dos sistemas de pliegues anticlinales casi perpendiculares (de ejes NE-SO y NO-SE) que producen una figura de interferencia del Tipo I (Ramsay, 1967) en forma de domo: “**domo de Vilanova**” (Díaz García et al., 1999), sito al oeste del trazado. La **Escama de Careón** aparece en el núcleo de esta antiforma.

Al este de la falla de Rego Seco, sito al oeste del trazado, los sistemas de pliegues citados producen una figura de interferencia del Tipo II (Ramsay, 1967) en forma de cubeta, la “**cubeta de Vacariza**” (Díaz García et al., 1999), de modo que todas las superficies de cabalgamiento (tres escamas correspondientes a la lámina de Vilouriz y una correspondiente a la de Careón) que se cortan hasta el valle del Rego de Vilar, sito al este del trazado, (donde la Unidad de Careón se superpone a la de Vila de Cruces) buzan hacia el Oeste (pero siempre manteniendo la vergencia hacia el Este).

Los principales sistemas de fracturas tardivariscas/alpinas que afectan a la cubeta de Vacariza, corresponden a una familia de dirección NO-SE (más abundante en el sector correspondiente a la escama de Careón, representada aquí por la banda de metabasitas que cabalga sobre los esquistos de la U. de Vila de Cruces) seguidas por otro sistema con fallas de rumbo NE-SO (a ENE-OSO, menos frecuentes). Otras familias que se cortan con menor frecuencia presentan direcciones E-O a ESE-ONO.

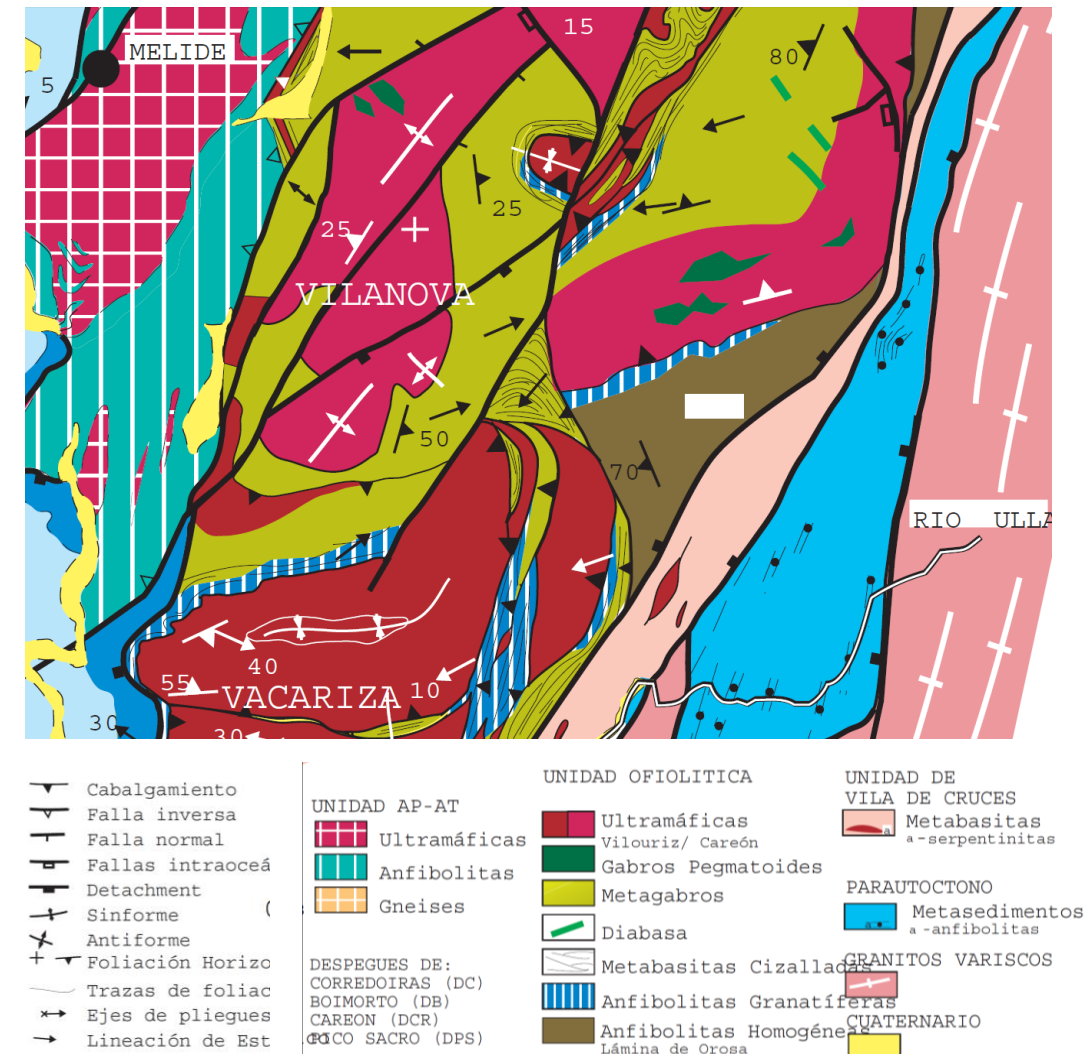


Figura 10. Mapa geológico y esquema tectónico de las unidades de AP-AT y Ofiolíticas del sector sureste del Complejo de Órdenes.(según Díaz García *et al.* 1999)

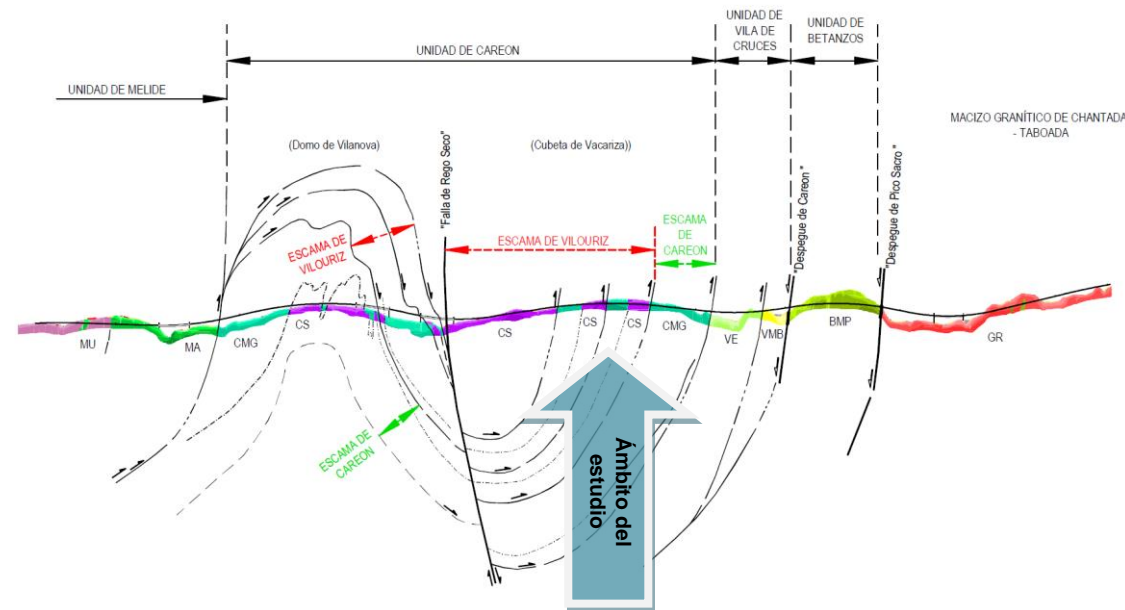


Figura 11. Esquema estructural del entorno del proyecto (se presenta sobre el perfil geológico del tronco de la Autovía A-54)

3.2.3. HIDROGEOLOGÍA

3.2.3.1. Hidrología superficial

Como queda enmarcado en la figura siguiente, el corredor en proyecto se encuentra en la parte alta de la Cuenca Hidrográfica del Río Ulla, en un área en el que los cursos fluviales presentan dirección NNE-SSW, siendo los cursos de mayor importancia los correspondientes a los ríos Furelos y Pambre (afluentes ambos del Ulla), además, como otros cauces de importancia secundaria los del Río Seco y Rego de Vilar (afluentes respectivamente de los ríos Ulla y Pambre).

El carácter impermeable del conjunto del sustrato rocoso en el ámbito determina que la lluvia útil vierta en una proporción muy importante en la red de drenaje, bien por escorrentía superficial, bien mediante circulación subálvea, conectada con los cauces o zonas deprimidas topográficamente.

El drenaje superficial está constituido por una red de cursos de agua permanente, en su mayor parte, de diversas categorías adaptadas a las características orográficas y tectónicas.

En las zonas correspondientes a los interfluvios situados entre las cuencas del Rego de Piñor y el Rego Seco y entre la de este último y la del Rego de Vilar (éste último, ámbito de estudio) se encuentran superficies con terrenos muy llanos, con baja capacidad de

drenaje por escorrentía superficial, en los que se aprecia, a su vez, un mal drenaje vertical, lo que conlleva a la saturación del suelo cercano a la superficie y por ende, la formación de zonas encharcadas de grandes dimensiones.

En el anejo de Drenaje se detallan las características de las aguas superficiales que afectan al ámbito del proyecto.

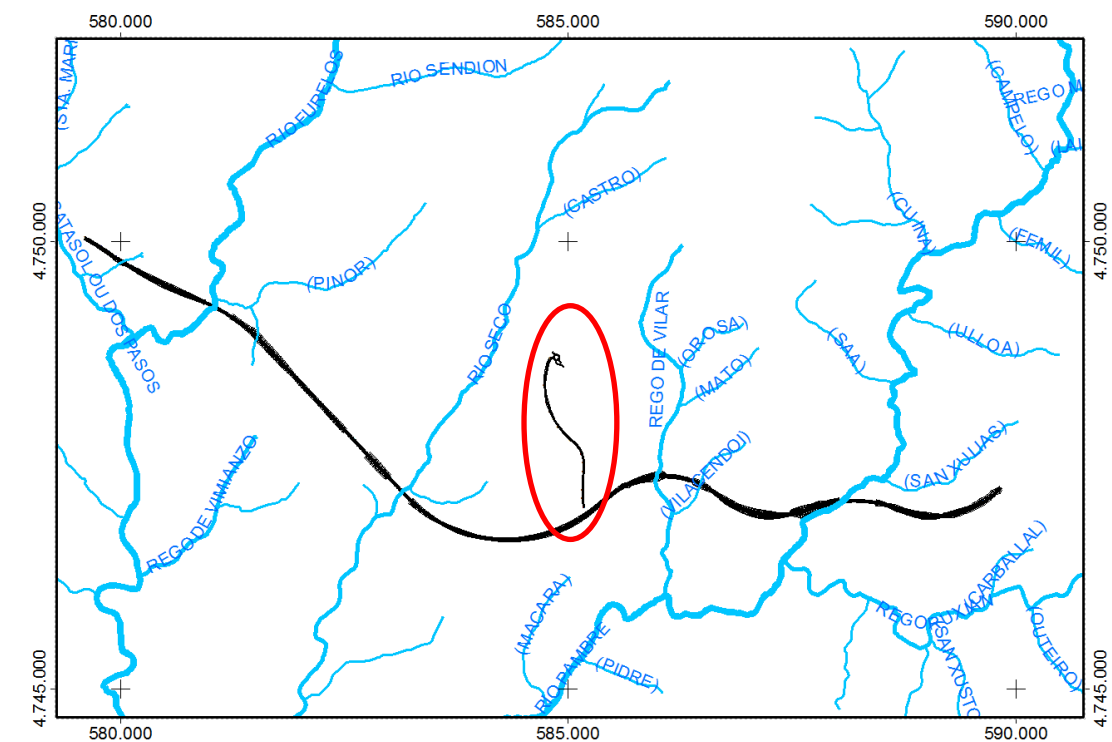


Figura 12. Cauces existentes en el ámbito del trazado (Aguas de Galicia, 2012)

3.2.3.2. Masas de aguas subterráneas

Según la delimitación realizada por Aguas de Galicia, el ámbito de estudio se encuentra sobre la masa de agua subterránea 014.005 ULLA, la cual afecta a las provincias de Lugo, A Coruña, Ourense y Pontevedra.

La masa de agua subterránea 014.005 ocupa una gran extensión en las provincias de Pontevedra y A Coruña, y en menor proporción en la provincia de Lugo. Los límites Sur y Este coinciden con los límites de la demarcación. El resto de límites se han definido de acuerdo a criterios litológicos. Los criterios para definir los límites de masa responden más bien a necesidades de tipo administrativo y a las presiones a las que se encuentra sometida cada masa. En el caso del límite Norte, éste se extiende a través de los esquistos y gneises, ampliamente representados en la demarcación, y su dirección es, curiosamente, aproximadamente perpendicular a las direcciones principales de la Zona Centroibérica; el límite Norte, presenta una dirección aproximadamente NE-SO y se extiende desde el Concello de Sobrado hasta las poblaciones de Padrón y Pontecesures.

El mecanismo principal de recarga es la infiltración de la precipitación sobre las zonas de mayor permeabilidad relativa, si bien pueden existir otros procesos de importancia local. La descarga natural se produce a través del río Ulla y de sus cauces asociados.

En esta masa de agua subterránea se identifican dos acuíferos cuaternarios de origen aluvial, el acuífero Finisterre Muros y Ría de Aurosa, ambos muy lejos del ámbito de estudio.

CÓDIGO	NOMBRE	LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA		SUPERFICIE MASA (km ²)
		PROVINCIA	SUPERFICIE (km ²)	
014.001	O MORRAZO - PONTEVEDRA - VIGO - BAIONA	Pontevedra	716,29	715,93
014.002	CALDAS - O SALINES	Pontevedra	389,01	387,86
014.003	A BARBANZA	Coruña (A)	262,22	262,08
014.004	SANTIAGO - SAR	Pontevedra	58,06	359,68
		Coruña (A)	301,19	
014.005	ULLA	Lugo	346,18	2.445,02
		Pontevedra	1284,43	
		Ourense	16,33	
		Coruña (A)	808,55	
014.006	MUROS - NOIA	Coruña (A)	345,49	345,77
014.007	TAMBRE	Coruña (A)	1.593,11	1.585,43
014.008	CEE - CORCUBION	Coruña (A)	174,83	175,12
014.009	COSTA DA MORTE	Coruña (A)	1.256,63	1.255,08
014.010	MERO - MANDEO	Lugo	5,54	625,05
		Coruña (A)	622,11	
014.011	CORUÑA - BETANZOS - ARES - FERROL	Coruña (A)	855,09	860,97
014.012	EUME	Lugo	114,37	427,31
		Coruña (A)	314,49	
014.013	AS PONTES	Lugo	6,74	42,91
		Coruña (A)	36,32	
014.014	SAN SADURNINO	Coruña (A)	307,37	306,21
014.015	ORTEGAL - A MARINA	Lugo	596,79	1.166,51
		Coruña (A)	568,14	
014.016	RIBADEO - VALDOURO	Lugo	708,03	710,77
014.017	INTERIOR SUR	Pontevedra	898,71	897,88
		Ourense	3,56	
014.018	XALLAS	Coruña (A)	506,32	503,43

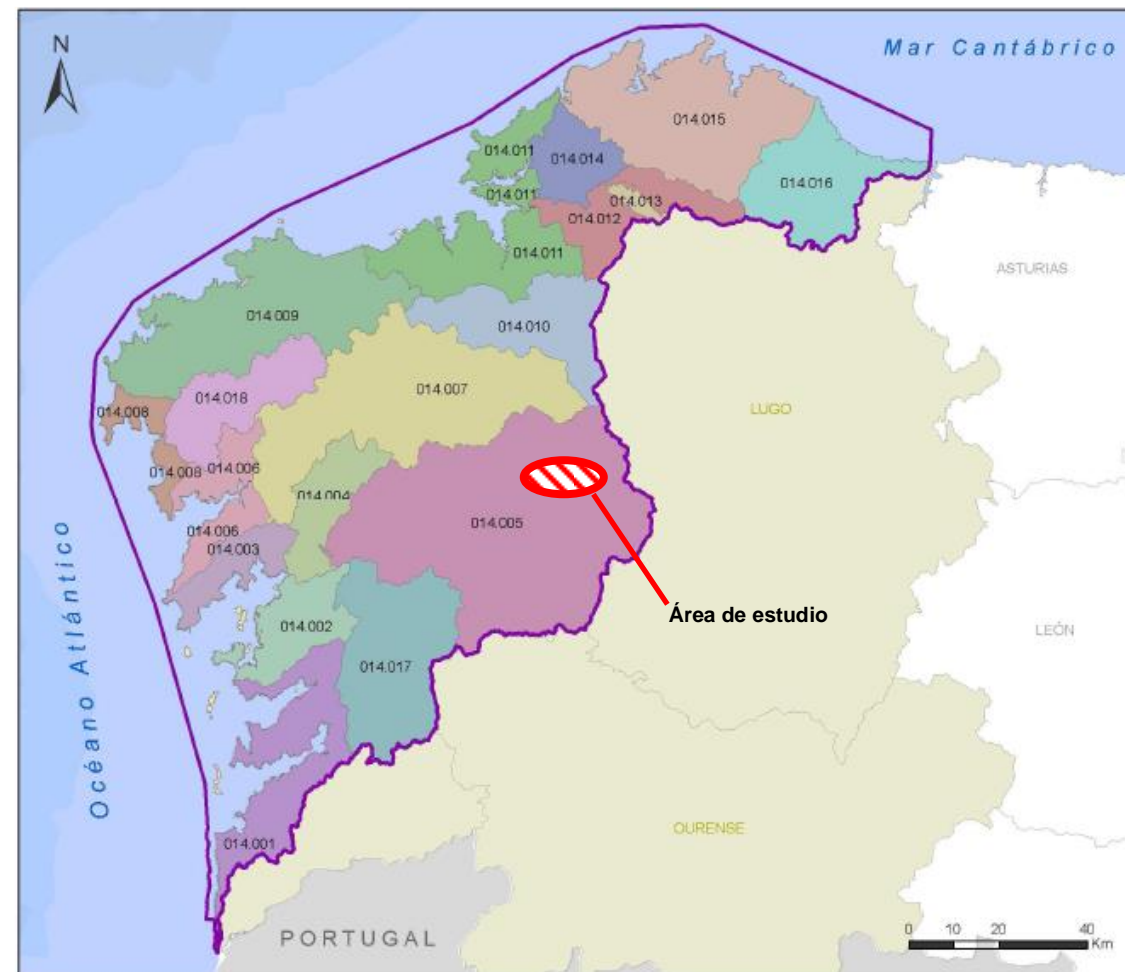


Figura 13. Mapa de situación de las masas de agua subterráneas definidas por la DHG-C (Junio 2011)

Los materiales que constituyen el sustrato rocoso en el tramo se pueden considerar impermeables a través de la matriz rocosa, no obstante, existe una permeabilidad secundaria a través de su red de juntas, muy condicionada por la conexión entre las mismas. Sin embargo, los suelos de alteración, resultantes de la meteorización de los mismos, presentarán distintas permeabilidades en función de la granulometría resultante de esa meteorización.

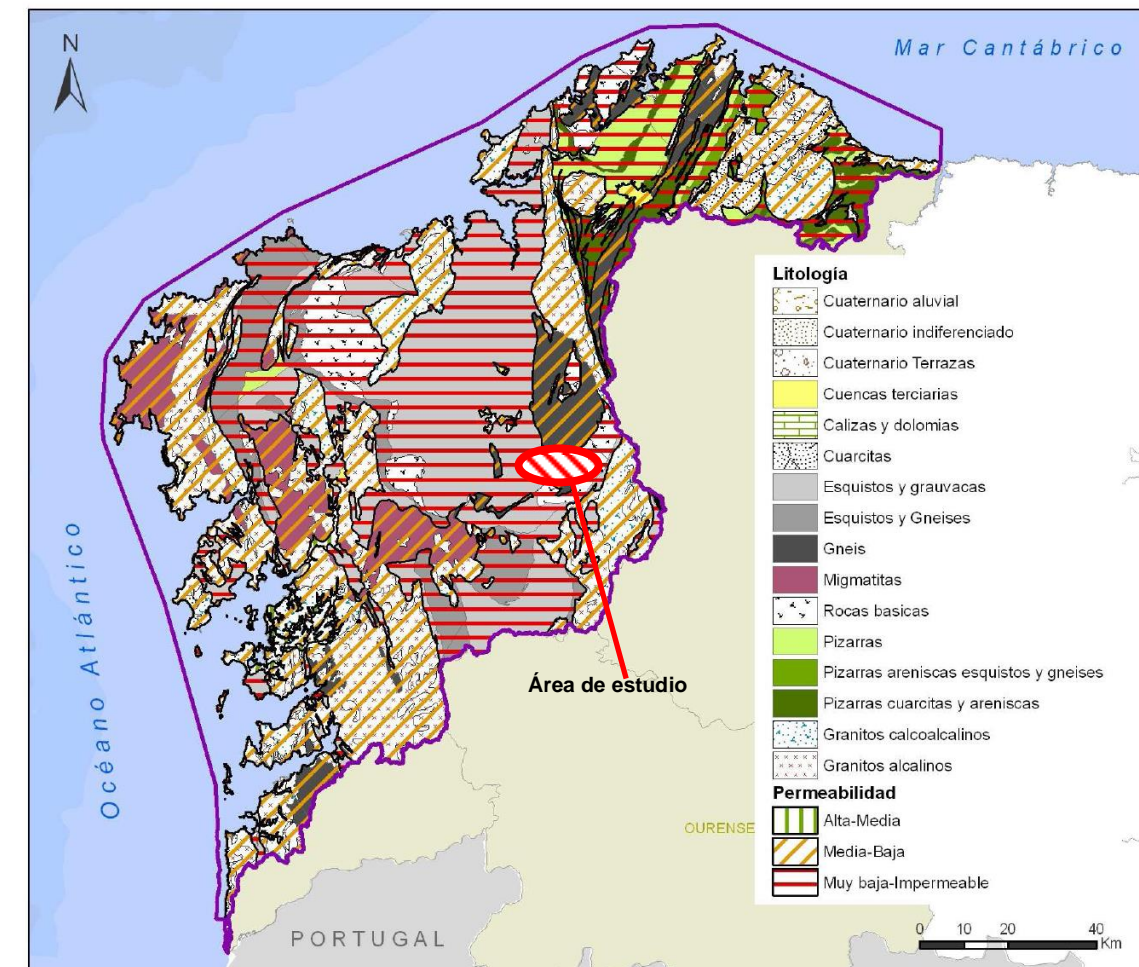


Figura 14. Mapa geológico y de permeabilidades según el P.H. de la DHG-C (Junio 2011)

3.2.3.2.1 Unidades hidrogeológicas

A continuación, se efectúa una caracterización hidrogeológica general de los materiales atravesados por la traza objeto de estudio. Las unidades definidas responden a un comportamiento hidrogeológico común.

Sustrato metamórfico

Litológicamente, esta unidad está constituida por rocas metabásicas, en general, y rocas ultrabásicas.

En estas zonas, en las que el sustrato está formado por rocas metamórficas básicas y ultrabásicas (anfíbolitas y metagabros y rocas ultramáficas más o menos serpentinizadas), los flujos de las aguas subterráneas se producirán a través de la red de fisuración de estas rocas, permeabilidad secundaria. Esta red de fracturación, en general, es poco a

moderadamente densa, aunque localmente, en las zonas más tectonizadas, pueda ser muy densa. Esta distribución de la permeabilidad secundaria, fracturación, establece unas direcciones de flujo preferentes dentro del conjunto del macizo rocoso. Además, sobre los horizontes de alteración, que suelen desarrollarse sobre estos materiales (aun no siendo, por lo general, de gran espesor) pueden constituir acuíferos superficiales de cierta importancia, por su extensión, que recargarán a los acuíferos infrayacentes y descargarán a través de la superficie de contacto entre ambos cuando ésta corte la superficie del terreno. Se produce un flujo superficial, paralelo al contacto de la interfase suelo de alteración-roca, favorecido por el contraste de permeabilidades, existente entre ambos.

Este flujo superficial, en las zonas donde los suelos de alteración tienen escasa entidad (el sustrato rocoso poco permeable se encuentra prácticamente aflorante) da lugar a una saturación del terreno que alcanza la superficie topográfica en las zonas de escaso relieve, sobre todo en los lugares donde ésta es cóncava, lo que produce el afloramiento de agua en superficie con consecuentes encharcamientos estacionales. Esta característica hídrica de la zona de estudio tiene un carácter estacional, algo que puede alcanzar gran parte del año, debido a la alta pluviometría del ámbito. Esta situación puede observarse en los encharcamientos del paraje del Monte da Lagoa. También se ha apreciado en el seguimiento de los niveles freáticos de los sondeos efectuados (pertenecientes al Proyecto del tronco de la A-54) en estos materiales, donde dicho nivel se ha encontrado prácticamente en superficie.

Los caudales a los que dan lugar estos acuíferos locales pueden llegar a presentar una moderada importancia.

Unido esto a la baja permeabilidad por fisuración, generalmente esperable en el macizo rocoso (debido a la naturaleza limo-arcillosa de los rellenos entre juntas, y a la cualidad de cerradas de la mayoría de éstas, correspondientes a planos de esquistosidad), hace que los caudales esperables cuando la interfase roca-suelo o discontinuidades más o menos importantes intersectan la superficie del terreno (en una ladera o talud de excavación) sean pequeños. No obstante, en las zonas donde existan intercalaciones de metasamitas (con un grado de meteorización alto) o niveles de cuarzo fracturados, se pueden producir fluencias de agua de cierta entidad a las excavaciones previstas.

Depósitos cuaternarios

En el caso de las formaciones superficiales cuaternarias, dependiendo de su granulometría y de su posición geomorfológica, pueden constituir acuíferos de cierta importancia. Los fondos de valle son, en la zona de estudio, los más destacados.

3.2.3.2.2 Funcionamiento Hidrogeológico

Bajo este epígrafe se recopila la información y conclusiones alcanzadas en el Proyecto del tronco de la A-54, en su tramo: Palas de Rei-Melide, que son extensibles a la zona de estudio.

Con el fin de realizar un estudio pormenorizado del funcionamiento hidrogeológico de las distintas unidades, definidas anteriormente, se realizó:

- **Recopilación de información meteorológica**, con el objetivo de poder correlacionar los datos aportados por la estación meteorológica ubicada en Melide (gestionada por METEOGALICIA) con las variaciones de los niveles freáticos, en definitiva, caracterizar la recarga de las unidades hidrogeológicas.
- **Seguimiento de los niveles freáticos** en los piezómetros instalados en todos y cada uno de los sondeos realizados para la investigación geológico-geotécnica. Se realizaron medidas periódicas en cada piezómetro, con una frecuencia mayor recién acabados los sondeos, y más distantes en el tiempo una vez estabilizados a su régimen natural. Los primeros niveles se midieron el 23 de septiembre de 2013 y la última medida disponible es del 23 de enero de 2014. En dos sondeos se realizó una medida diaria, con el fin de poder “modelizar” el comportamiento o evolución de los acuíferos fisurales de carácter superficial y profundo, estos sondeos son el SD-036 y el SD-060 respectivamente.
- **Medida de parámetros físico-químicos** de las aguas de todos y cada uno de los piezómetros, una vez estabilizadas: pH, conductividad eléctrica y temperatura
- **Muestreo de aguas** para determinación de cualidades físico-químicas en laboratorio de 15 piezómetros característicos (pH, conductividad, cargas iónicas, residuo seco)
- **Levantamiento de un inventario de puntos de agua**. Simultáneamente a la realización de la cartografía geológica, se han tomado los datos de interés relacionados con el agua. Éstos aportan una información complementaria a los recogidos en los sondeos de investigación geotécnica y, en algunos casos, relacionan las aguas superficiales y las subterráneas, como por ejemplo las zonas de encharcamiento, manifestaciones superficiales de las aguas subterráneas, como la vegetación asociada a zonas húmedas, manantiales...

Recarga. Datos climatológicos

Antes de pasar a realizar el análisis de la evolución de los niveles freáticos del ámbito de estudio, basado en los datos recogidos en los sondeos de investigación geotécnica, se presentan los datos climáticos relacionados con las precipitaciones, sin querer entrar en un análisis exhaustivo de los datos climáticos (el objetivo que se persigue, no es otro que el de acercar la magnitud de las recargas en la zona, tanto para las aguas superficiales

como para las subterráneas). Para ello se adjuntan las características climáticas de la cuenca del Ulla, correspondientes a su vez con la masa de agua 014.005. La Demarcación Hidrológica de Galicia-Costa realiza un análisis en el que agrupa los datos en dos series, la más larga abarca desde 1940 hasta 2006, y la más corta desde 1980 hasta 2006.

Serie 1940/41-2005/06 según el P.H. de la DHG-C

VALORES MEDIOS MENSUALES	UND.	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	AÑO HIDROLÓGICO
PRECIPITACIÓN	mm	165,04	186,33	207,27	200,54	163,38	148,64	118,01	115,12	61,63	33,46	47,40	94,77	1.541,59
ET POTENCIAL	mm	34,68	17,79	12,15	14,23	24,47	40,18	56,91	73,51	92,57	99,90	88,26	61,66	616,30
ET REAL	mm	33,53	17,44	11,87	13,95	24,00	39,32	55,42	71,03	85,70	82,40	66,02	53,51	554,21
RECARGA ACUÍFEROS	hm3	63,10	85,93	100,69	103,99	94,46	86,93	76,12	68,53	30,87	7,44	9,07	27,09	754,22
Q SUPERFICIAL	hm3	154,72	277,92	422,77	445,87	337,53	272,79	156,72	124,23	27,34	3,80	5,44	31,97	2.261,09
Q SUBTERRÉNEA	hm3	43,49	51,37	61,38	70,85	77,10	79,83	79,80	77,73	70,79	58,81	47,71	41,70	760,55
Q TOTAL	hm3	198,21	329,28	484,15	516,71	414,62	352,61	236,52	201,96	98,14	62,62	53,16	73,67	3.021,64

Serie 1980/81-2005/06 según el P.H. de la DHG-C

VALORES MEDIOS MENSUALES	UNIDAD	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	AÑO HIDROLÓGICO
PRECIPITACIÓN	mm	184,33	181,32	201,53	171,12	131,52	123,57	123,21	109,49	54,29	34,34	45,24	92,53	1.452,49
ET POTENCIAL	mm	34,07	17,78	12,23	14,57	24,93	40,92	56,84	73,37	93,13	99,41	88,75	62,28	618,28
ET REAL	mm	32,58	17,18	11,76	14,09	24,14	39,58	54,77	70,15	85,37	80,72	65,04	52,36	547,74
RECARGA ACUÍFEROS	hm3	69,83	83,91	97,59	96,98	88,06	78,60	76,31	64,68	24,85	7,06	7,56	27,17	722,59
Q SUPERFICIAL	hm3	186,67	277,54	417,21	364,97	245,81	205,80	169,93	114,83	18,92	2,67	5,21	31,18	2.040,73
Q SUBTERRÉNEA	hm3	42,51	51,10	60,51	68,94	74,06	75,76	75,85	74,38	67,15	55,33	44,76	39,21	729,56
Q TOTAL	hm3	229,18	328,63	477,72	433,90	319,86	281,55	245,77	189,21	86,07	58,01	49,97	70,40	2.770,26

Como se puede apreciar de los datos aportados por estas series, y con el fin de acotar la estacionalidad de las recargas hídricas: entre los meses de octubre a mayo existe una fuerte recarga del sistema hídrico en el ámbito de estudio, donde las precipitaciones son muy superiores a la evapotranspiración; los meses de verano, junio, julio, agosto y

septiembre, definen el periodo de tiempo donde se produce un déficit hídrico. Lo expuesto tiene un interés práctico en este estudio, ya que el análisis de la evolución de los niveles freáticos, que a continuación se realiza, está basado en datos recogidos a partir del mes de octubre, primer mes con superávit hídrico y el último dato pertenece al mes de enero, en plena época de recarga del sistema hídrico. En cualquier caso, en las gráficas de evolución de los niveles freáticos se incluirán los datos de precipitación correspondientes con la época de la toma de datos en campo.

Inventario de puntos de agua

Como se dice más arriba, se han tomado una serie de datos relacionados con las aguas, según se ha ido efectuando la cartografía geológica. Del análisis de esta información se alcanzan conclusiones de carácter hidrogeológico, junto a los datos aportados por la evolución de los niveles freáticos de los sondeos de investigación geotécnica, como la definición de las distintas zonas en las que se ha dividido el ámbito de estudio atravesado por la traza, zonas de recarga, transición o descarga.

Comportamiento de la evolución de los niveles freáticos

Se analizan los datos partiendo de la premisa que éstos se inician en la época de precipitaciones y alcanzan hasta el mes de enero, por lo que la evolución de la profundidad del nivel freático actual refleja una etapa de aporte de agua, como ha quedado especificado en el apartado anterior.

Así, con el fin de estudiar la evolución de los niveles freáticos de las distintas unidades hidrogeológicas, se realizó una serie de medidas en los piezómetros abiertos instalados en los sondeos geotécnicos perforados. La totalidad de las medidas, así como las gráficas de evolución. En estas gráficas de evolución de la profundidad del nivel freático se incluyen los datos de precipitación diaria de la estación meteorológica automatizada situada en Melide (Lat. 42,91º Long -7,98º Altura 477m), instalada el 20 de noviembre de 2003 y gestionada por METEOGALICIA.

Antes de pasar revista a los gráficos de la evolución continua del nivel freático de los sondeos, se incluye la de los dos sondeos seleccionados como patrón del comportamiento observado. Se han tomado dos sondeos, SD-036 y SD-060 (fuera del ámbito de estudio para el presente corredor, pero dentro del ámbito del Proyecto de Construcción de la Autovía A-54 entre Melide y Palas de Rei), como “modelos” o patrones de evolución de los niveles freáticos observados por los motivos siguientes:

Se encuentran, cada uno de ellos, en una de las dos grandes Unidades Hidrogeológicas del macizo rocoso. El sondeo SD-036 se localiza en los materiales metamórficos y el SD-060 ha perforado la unidad de rocas graníticas, granodiorita.

El sondeo SD-036 representaría los sondeos con niveles freáticos muy superficiales, asociados a la recarga en suelos de alteración de escasa entidad y zonas de relieve muy suave. La evolución del nivel freático en el sondeo SD-060 responde a flujos subterráneos relativamente más profundos que en el caso anterior y se encuentra en un área morfológicamente de mayor pendiente.

Cada uno de ellos se localiza en zonas donde está prevista la excavación de desmontes. El objetivo final de este análisis es conocer la aportación de agua a las excavaciones de los desmontes del presente Proyecto.

De estos sondeos se han tomado medidas diarias del nivel freático, con el fin de poder definir con detalle el patrón de evolución del nivel freático.

A continuación, se incluye una gráfica donde se puede observar la evolución de los niveles freáticos de los dos sondeos seleccionados, frente a las precipitaciones de la estación de Melide.

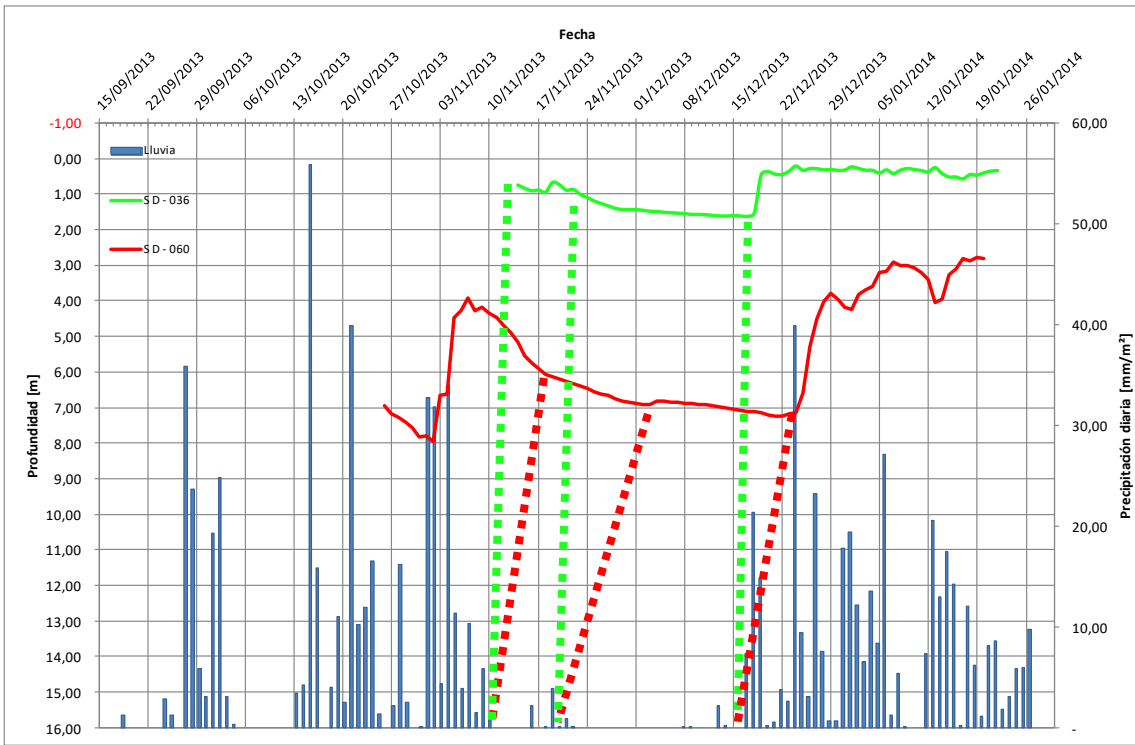


Figura 15. Gráfica de evolución del nivel freático de los sondeos seleccionados como patrón de comportamiento. En discontinuo se muestra la relación temporal entre el periodo de precipitación y la recarga o descarga correspondiente.

Las características generales observadas que definen cada una de los patrones o modelos de comportamiento de evolución del nivel freático se incluyen en la siguiente tabla.

Modelos de flujo relacionados con dos sondeos característicos

Modelo de flujo “recarga” (SD-036)	Modelo de flujo “transición-descarga” (SD-060)
Nivel freático por encima de los 2 m de profundidad Rango de oscilación del nivel freático decimétrico a centimétrico Respuesta a la recarga “rápida” Nivel freático por encima de 0,5 m, variaciones escasas	Nivel freático por debajo de los 2 m de profundidad, en los de media ladera y por encima en los de las partes bajas Rango de fluctuación del nivel freático decimétrico a métrico Respuesta a la recarga diferida en el tiempo Nivel freático por encima de 5,0 m, variaciones bruscas del mismo
La pendiente de las descargas y recargas son semejantes. Medios de permeabilidad baja a media, excepción hecha, de las épocas cuando el nivel alcanza las profundidades superficiales	

Modelo de flujo “recarga” (SD-036): este modelo de evolución de la profundidad del nivel freático responde, como se ha dicho más arriba a las zonas del trazado donde el sustrato rocoso poco permeable se encuentra próximo a la superficie en zonas de escasa pendiente, con dificultades para drenaje superficial. Así, se explicaría el nivel freático tan elevado, con respuestas rápidas a la recarga y variaciones pequeñas del nivel, una vez se satura el escaso suelo de alteración. Cuando el nivel freático se encuentra a la profundidad por debajo del suelo de alteración la descarga es similar al anterior, pendientes de descarga similares.

Modelo de flujo “transición-descarga” (SD-060): este patrón de comportamiento de la evolución de la profundidad del nivel freático responde a zonas con suelos de alteración de espesor variable y relieves con pendiente, así, las respuestas a las recargas no son tan “rápidas” como en el caso anterior, el agua infiltrada tarda más en llegar a la zona saturada que está más profunda. Las variaciones del nivel freático son más amplias debido al rango de zona saturada y según alcanza profundidades más superficiales, las recargas y descargas son más rápidas, posiblemente, por alcanzar la zona saturada los niveles superficiales más permeables.

Zonas de descargas. Estas zonas, corresponden a las partes inferiores de los valles, zonas deprimidas, entre relieves, donde existe una relación directa con el drenaje superficial o zonas de flujo local, de drenajes preferentes de aguas subterráneas, zonas de fracturas. Estas zonas de recargas representan un caso particular de las de transición.

El nivel freático de estas zonas está condicionado con los niveles de agua de los cauces, aguas superficiales, y evolucionan en la misma sintonía, a excepción de los flujos asociados a descargas de drenajes subterráneos preferentes.

Los colectores de drenaje superficial más importantes del ámbito de estudio son los ríos Furelos, Seco y Pambre y dentro de los cauces secundarios, el de mayor interés es el denominado Rego do Vilar, afluente del Pambre. Los flujos de agua subterránea más superficiales son los captados por estos cauces. En la figura siguiente, se representa un esquema de una ladera, en la que se diferencian las distintas zonas del flujo hidrogeológico, con las variaciones observadas y la ubicación teórica de los sondeos tomados como patrón.

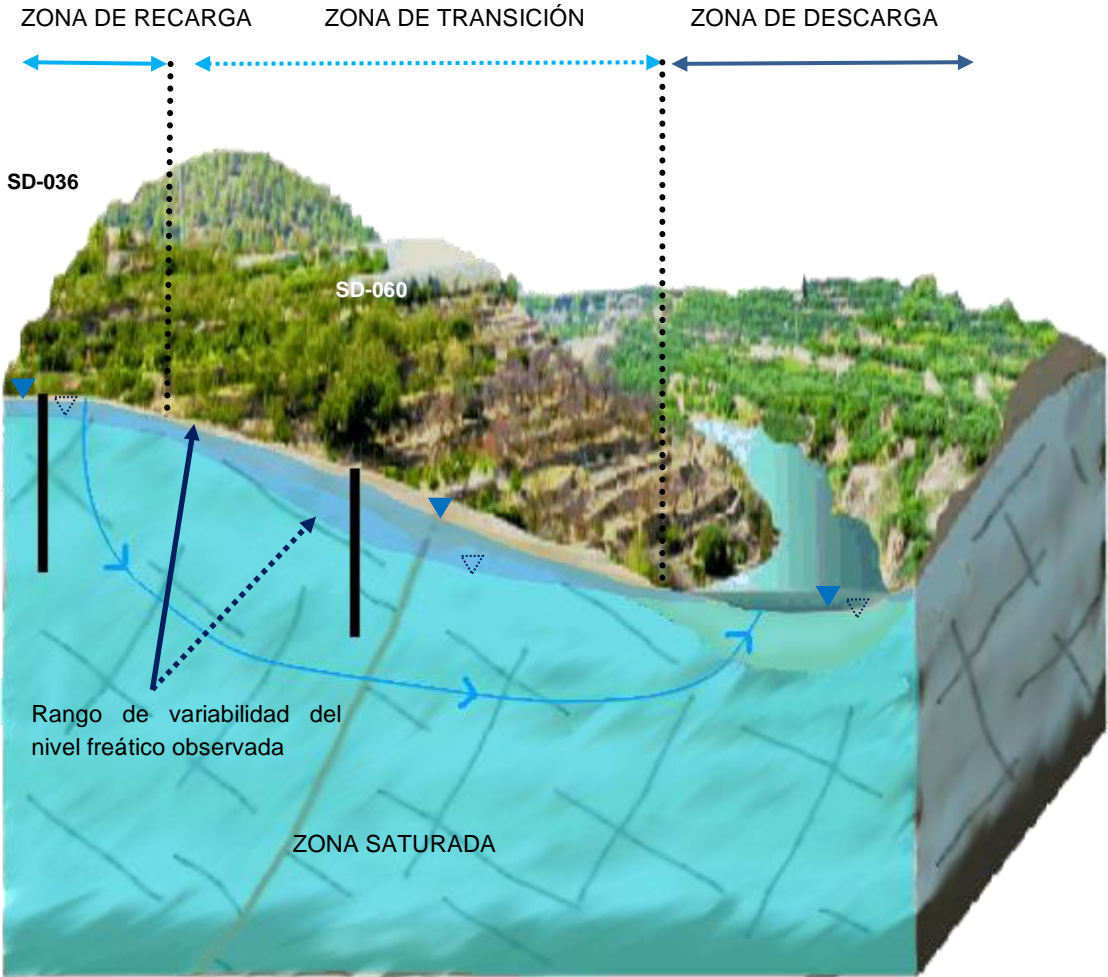


Figura 16. Esquema de las distintas zonas hidrogeológicas.

Evolución de los niveles freáticos

Las seis perforaciones realizadas para el proyecto del ramal de conexión fueron equipadas con tubería piezométrica de forma que permitió realizar un seguimiento de los niveles piezométricos.

En esta ocasión se dispone de dos medidas realizadas con un intervalo de aproximadamente un mes.

La siguiente tabla muestra las fechas y profundidad del nivel piezométrico medido en cada uno de los puntos.

SONDEO	FECHA	PROFUNDIDAD (m)	FECHA	PROFUNDIDAD (m)
SR-501	30/09/2019	4.00	14/10/2020	1.60
SD-502	01/10/2019	5.00	14/10/2020	4.80
SE-503	02/10/2019	7.00	14/10/2020	7.90
SE-504	03/10/2019	7.50	14/10/2020	6.50
SR-505	03/10/2019	4.00	14/10/2020	4.90
SD-506	07/10/2019	6.50	14/10/2020	9.50

En las obras a ejecutar no se producirán afecciones al nivel freático, ya que, la profundidad detectada en el sondeo SE-504 (Desmonte 1 PK 0+760 – 1+388), parece deberse a circulación preferente a favor del contraste de permeabilidad que supone el contacto litológico entre los suelos y la roca y no a un nivel piezométrico real.

SONDEO	P. K.	PATRÓN EVOLUCIÓN N. F.	UNIDAD HIDROGEOLÓGICA	ESPESOR DE SUELOS SUPERFICIALES (m)	LOCALIZACIÓN MORFOLÓGICA	HIDROQUÍMICA			OBSERVACIONES
						PH	T (°C)	EC (µs/cm)	
SR-031	20+900	TRANSICIÓN	METAMÓRFICA	0.2	ZONA DE MEDIA LADERA DE PENDIENTE MEDIA	7.3	11.0	243	Nivel freático en zona de pendiente media, entre la zona alta y plana del este, divisoria entre el río Seco y Pambre
SR-032	20+945	TRANSICIÓN	METAMÓRFICA	3.1	ZONA DE MEDIA LADERA DE PENDIENTE MEDIA	7.5	11.2	272	Situación como en el sondeo anterior.
SD-033	21+625	RECARGA	METAMÓRFICA	0.5	ZONA LLANA. DIVISORIA ENTRE EL RÍO SECO Y EL RÍO PAMBRE	7.9	12.5	291	En la proximidad de la zona denominada monte de la Lagoa. Superficialmente se aprecian encharcamientos.
SD-034	22+575	RECARGA	METAMÓRFICA	2.2	ZONA LLANA. DIVISORIA ENTRE EL RÍO SECO Y EL RÍO PAMBRE	7.1	11.7	45	Situación como en el sondeo anterior.
SD-035	22+835	RECARGA	METAMÓRFICA	0.5	ZONA LLANA. DIVISORIA ENTRE EL RÍO SECO Y EL RÍO PAMBRE	7.2	11.3	109	Situación como en el sondeo anterior.
SD-036	23+065	RECARGA	METAMÓRFICA	0.2	ZONA LLANA. DIVISORIA ENTRE EL RÍO SECO Y EL RÍO PAMBRE	9.4	11.4	83	Sondeo elegido para el control diario del nivel freático. Situación como en el sondeo anterior.
SR-037	23+610	DESCARGA	METAMÓRFICA	2.6	FONDO DE UNA VAGUADA	6.9	13.2	170	Nivel influenciado por localizarse en una vaguada con aportes de agua superficial y subterránea de las áreas próximas. Descarga local.
SR-038	23+725	TRANSICIÓN	METAMÓRFICA	12.0	MEDIA LADERA. PENDIENTE MEDIA	6.5	12.2	95	Evolución del nivel influenciada por la existencia de una red de fracturas muy densa.
SR-039	23+970	DESCARGA	METAMÓRFICA	11.5	ZONA DEL ALUVIA DEL REGO DE VILAR	6.8	11.2	101	Zona de influencia del aluvial del rego de Vilar, como receptor de los flujos de agua subterráneas locales
SR-040	24+010	DESCARGA	METAMÓRFICA-CUATERNARIO	12.7	ZONA DEL ALUVIA DEL REGO DE VILAR	6.6	12.6	143	Zona de influencia del aluvial del rego de Vilar, como receptor de los flujos de agua subterráneas locales

Resumen de datos hidrogeoquímicos de aguas tomadas en sondeos del Proyecto de la A-54, tramo: Palas de Rei-Melide

Hidroquímica:

Con el fin de caracterizar las masas de aguas existentes a lo largo del trazado, se realizó un análisis de las características físico-químicas de las aguas accesibles desde los piezómetros instalados en los sondeos de la campaña de investigación geotécnica. Para ello se identificó pH, temperatura y conductividad eléctrica en todos y cada uno de los piezómetros, a una profundidad entre los 3 y 7 m bajo la lámina de agua en el momento del muestreo, valores que se han incluido en las tablas adjuntas del epígrafe anterior.

A su vez, se tomaron muestras para estudio de caracterización según los parámetros de agresividad marcados por la EHE-08, sirviendo éstos para realizar, a su vez, una caracterización iónica de las aguas.

PH

En los alrededores del ámbito de estudio se aprecia cierta basicidad, alcanzando valores cercanos a 8. Esto puede ser debido a procesos de contaminación por abonos.

Particular es el pH superior a 9 encontrado en el sondeo SD-036, el cual puede deberse a presencia de carbonatos producto de disolución de calcoesquistos por las aguas circulantes por el cabalgamiento cercano que pone en contacto las unidades CS y CMG.

Conductividad eléctrica

La conductividad eléctrica en medios líquidos está relacionada con la presencia de sales en solución, cuya disociación genera iones positivos y negativos capaces de transportar la energía eléctrica si se somete el líquido a un campo eléctrico, por lo que habitualmente se utiliza como un parámetro indicativo de la cantidad de sales del agua analizada. Incluso, según la bibliografía consultada, se encuentran expresiones donde relacionan la TSD (sólidos disueltos totales), en mg/l, con la CE (conductividad eléctrica) en mS/cm:

$$TSD\ (mg/l) = 0,64\ CE\ (mS/cm)$$

Los valores de conductividad eléctrica obtenidos en las aguas accesibles desde los piezómetros instalados en los sondeos geotécnicos para el tronco de la Autovía A-54 oscilan entre los 21 y 295 mS/cm. La mayoría de los valores corresponden a valores entre los 50 y 150 mS/cm, hasta un 64 % de las aguas, aunque más de la mitad de éstos se encuentran por debajo de los 100 mS/cm.

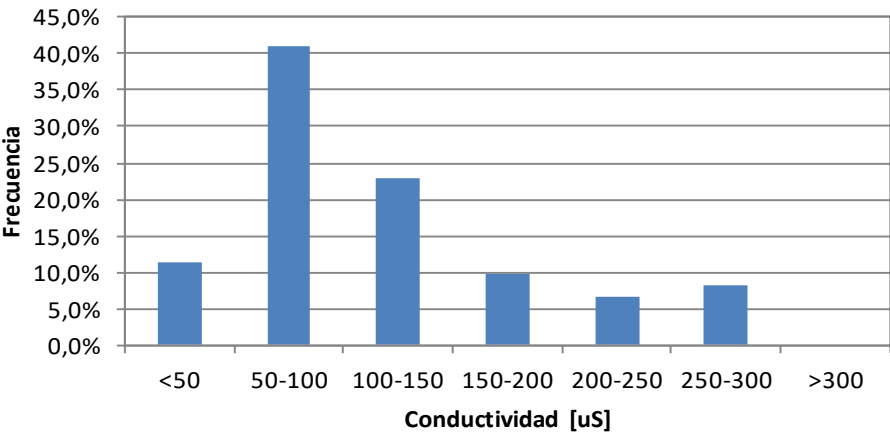


Figura 17. Histograma de medidas de conductividad

A continuación, se incluye una clasificación de las aguas naturales, según el contenido de sales, basada en los valores de la conductividad eléctrica. Así, las aguas analizadas, en un 91,8 %, son aguas muy poco salobres y el restante 8,2% son poco salobres.

Relación entre salinidad y conductividad

AGUAS NATURALES	CONDUCTIVIDAD
Agua de mar	~ 50.000 - 60.000 µS/cm
Aguas muy salobres	~ 10.000 - 15.000 µS/cm
Aguas salobres	~ 1.000 - 2.000 µS/cm
Aguas poco salobres	~ 250 - 750 µS/cm
Aguas muy poco salobres	~ 50 - 100 µS/cm

En la facies metamórfica, sin embargo, se aprecia una sectorización asociada a contaminación (posiblemente por abonos), posiblemente, entre los pp.kk. 19+500 y 22+000, donde aparecen valores de conductividad por lo general mayores a 100 mS y con casos extremos de más de 250 mS, aunque algunos puntos presentan conductividades menores, posiblemente asociados a flujos de agua con menor residencia o con presencia de menos contaminantes.

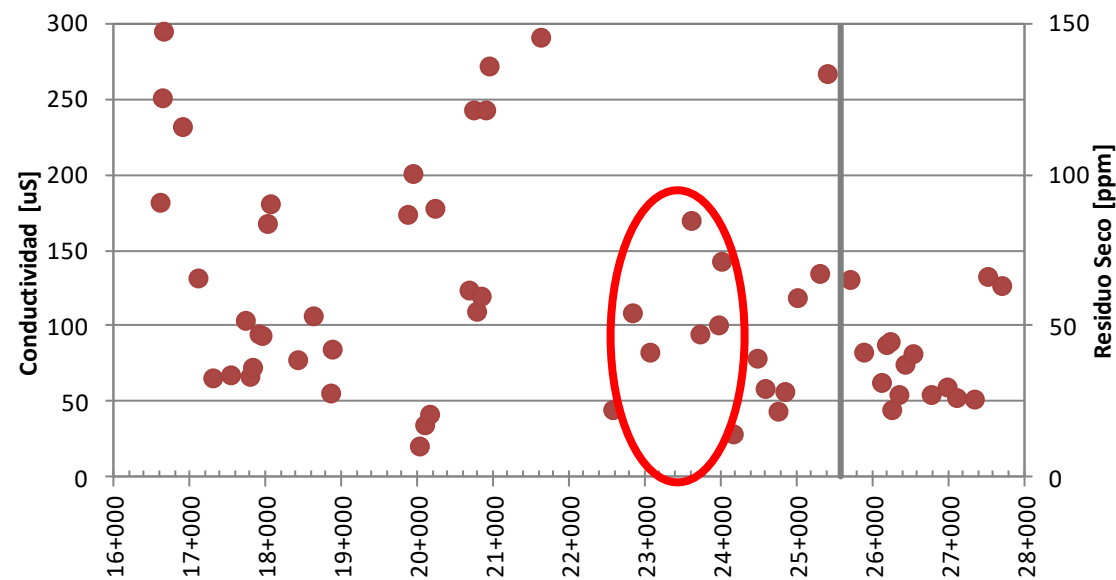


Figura 18. Distribución espacial de medidas de conductividad eléctrica y residuo seco

La conductividad observada en los intervalos de pp.kk. 17+000 - 19+500 y 22+000 – 15+600 es muy variable, aunque se presentan agrupaciones de baja conductividad asociados a zonas de falla con flujos muy rápidos y a entradas de agua superficial al vaso de los sondeos. Es de destacar la “alta” conductividad del agua del sondeo SD-048, perforado en metapelitas de la unidad BMP, coincidente con el incremento observable en los sondeos de esa zona (SD-046 y SD-047), que superan los 100 mS.

Contenido iónico. Análisis químicos del agua, según EHE

Se han realizado análisis químicos de agua, tomados en sondeos de investigación geotécnica, con el fin de definir el ambiente de agresividad del agua freática frente al hormigón según el Código Estructural (artículo 27.1 Clases de exposición de los elementos de hormigón)

De los parámetros de los que se disponen datos, se analizan dos, el contenido en magnesio y el residuo seco, dado que el resto tiene una variabilidad poco significativa.

Magnesio: de los valores del contenido de magnesio se pueden establecer tres grupos claramente influenciados por la litología presente:

Los materiales atravesados por el corredor se caracterizan por valores superiores a 40 mg/l, el dato del sondeo SD-036, inferior a lo previsto, se explica por tratarse de aguas muy poco evolucionadas.

Residuo seco: Este parámetro informa sobre el contenido salino del agua, debido a que representa el total de sales disueltas. La distribución estadística de los valores de este parámetro a lo largo del corredor de la A-54 entre Melide y Palas de Rei se representa en la siguiente gráfica.

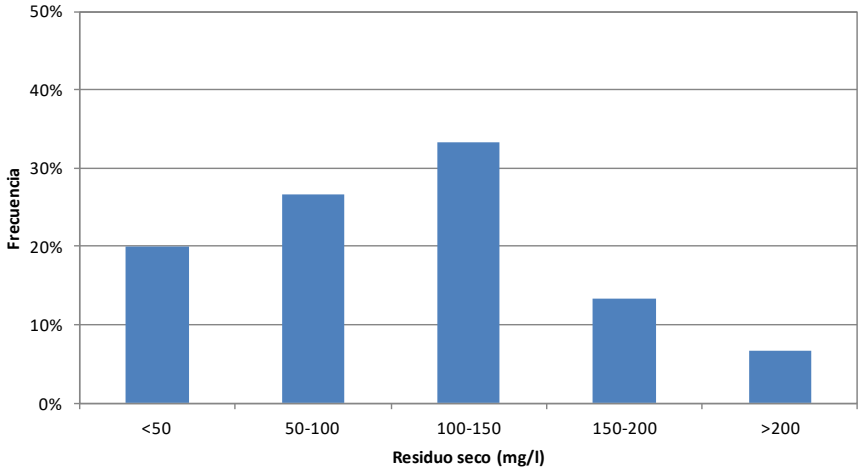


Figura 19. Histograma de valores de Residuo Seco

Como se puede apreciar, el 80% de los valores de residuo seco obtenidos no superan los 150 mg/l y ninguno supera los 250 mg/l, los valores extremos oscilan entre 13 y 220 mg/l. Según la clasificación de las aguas, por el contenido de sales, el agua del sondeo SD-036 sería de **mineralización débil**, (valores entre 50 y 500 mg/l).

En dos muestras de agua subterránea procedentes de sendas perforaciones, realizadas para el estudio del ramal de enlace, también se realizaron ensayos químicos encaminados a conocer la agresividad al hormigón.

En la siguiente tabla se presentan los resultados obtenidos.

Cuadro resumen de los análisis químicos de agua, según Código Estructural

INVESTIG.	PARÁMETRO						GRADO DE AGRESIVIDAD
	pH	MAGNESIO (Mg2+) mg/l	AMONIO (NH4+) mg/l	SULFATO (SO42-) mg/l	DIÓXIDO DE CARBONO (CO2) mg/l	RESIDUO SECO mg/l	
SE-503	7.89	28.2	<2	44	22	279	Ataque Débil (XA1)
SE-504	7.69	36.2	>2	43	15.4	227.3	Ataque Débil (XA1)

3.2.4. GEOMORFOLOGÍA

Como se ha expresado en algunas partes de los anteriores *ítems*, la morfología presente viene condicionada por las características geológicas del sustrato (litología y estructura-fracturación) y también por las condiciones climáticas que determinan, con su interacción con dicho sustrato (meteorización del mismo, circulación de aguas subterráneas y superficiales, ...), las directrices del relieve y la red hidrográfica resultantes.

Así pues, los principales factores controladores del relieve se pueden resumir en dos:

- El variable comportamiento de los distintos tipos de rocas y materiales existentes frente a la meteorización y la erosión:

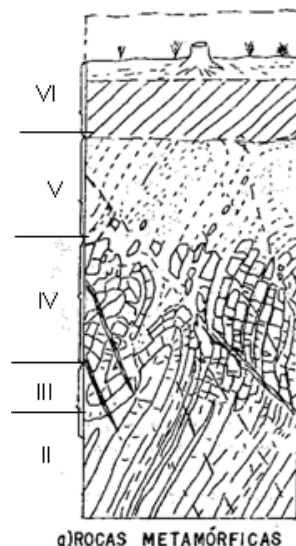


Figura 20. Grados de Meteorización en Rocas Metamórficas.

- La consecuencia de la tectónica sufrida por el sustrato, la distribución y la geometría finales de los distintos cuerpos rocosos y la red de fracturación, que da lugar a sistemas de bloques levantados/hundidos relacionados a su vez con redes de *discontinuidades - franjas de debilidad* más favorable a la circulación de aguas que los espacios en torno suyo.

La zona de estudio presenta en general un relieve escasamente accidentado, con formas alomadas suaves y tan solo una incipiente incisión fluvial.

La *penillanura* que ocupa la mayor parte de la superficie del tramo (con altitudes del orden de los 400 -500m), está instalada sobre las rocas de las unidades ofiolíticas del C. de Órdenes. Dichas Unidades consisten en conjuntos de rocas ultrabásicas serpentinizadas y anfibolitas, rocas, en general, competentes ante la meteorización-erosión que dan lugar a relativamente extensas superficies casi planas o con muy suaves escalonamientos (que se corresponden muy *grosso modo* con las intersecciones entre la superficie del terreno y las diferentes superficies de cabalgamiento que producen la alternancia de escamas formadas por unos y otros tipos de materiales).

En las proximidades de la zona de estudio, existen grandes fracturas como las que aprovechan los ríos Rego Seco y Rego de Vilar permiten, localmente, cierto encajamiento de dichos cauces.

La **red de drenaje** tiene como nivel de base regional el río Ulla, que se encuentra, relativamente próximo, al sur del corredor del proyecto discurriendo en dirección E-O.

3.2.5. RIESGO GEOLÓGICO Y PROBLEMÁTICA GEOTÉCNICA

De acuerdo con los riesgos propios derivados de los condicionantes litológicos, geomorfológicos e hidrogeológicos, lo reseñado en la bibliografía específica, y lo directamente observado durante el reconocimiento de campo realizado para el presente trabajo, es posible describir los riesgos geológicos más destacables para las zonas de actuación.

En general, pueden distinguirse riesgos ligados a las litologías, así como, a la dinámica natural de los distintos agentes modeladores del paisaje: agua, dinámica de vertiente-gravedad, viento.

3.2.5.1. Movimientos de ladera

La posibilidad de que se produzcan movimientos de ladera obedece a un desequilibrio entre el peso del terreno, una de cuyas componentes actúa paralelamente a la ladera y hace que dicha masa tienda a desplazarse hacia la parte inferior de la misma, y la resistencia al corte del material, que se opone a dicho movimiento. Cuando esta componente del peso excede la resistencia al corte del material, se produce la inestabilidad.

En este desequilibrio intervienen numerosos factores. Por una parte, los hay que actúan como desencadenantes de la inestabilidad. Su acción consiste en modificar la morfología inicial de las laderas o las propiedades mecánicas de los materiales. Por su frecuencia e importancia, entre éstos destaca la acción del agua, que al saturar el terreno aumenta su peso y, a la vez, disminuye su resistencia al corte, y la del hombre, que en su actividad

cotidiana puede modificar bruscamente la morfología de las laderas o construir estructuras que incrementen notablemente las fuerzas que deben soportar los materiales de las laderas.

El agua, además, cuando circula sobre la superficie del terreno puede erosionar la base de las laderas, produciendo su descalce. Todo ello contribuye a modificar el equilibrio inicial de fuerzas que podía existir en la ladera y desencadena las inestabilidades.

Por otra parte, existen factores intrínsecos al medio o condicionantes. Entre estos se encuentra el relieve (pendientes), necesario para la ocurrencia de las inestabilidades, o la propia naturaleza de los materiales. Así, estos fenómenos son frecuentes en materiales blandos, de baja resistencia al corte y que, además, modifican mucho sus propiedades resistentes en función de su contenido en agua, o en materiales competentes pero fracturados.

Por otro lado, en el ámbito de estudio, las litologías existentes (amplios afloramientos de materiales metamórficos de carácter duro), presentan un relieve con la red de drenaje poco encajada y pendientes suaves. Como consecuencia de estas características, no existen movimientos de ladera de consideración.

Partiendo de las observaciones realizadas en superficie, los resultados de las testificaciones de los sondeos y considerando que solo la última parte del ramal de enlace y el propio enlace presenta cierto relieve, no se esperan problemas de movimientos de ladera.

El espesor de recubrimientos y suelos de alteración es pequeño y, en concreto, los suelos de alteración son de compacidad “densa” o “muy densa”, con elevada resistencia al corte.

3.2.5.2. Problemática geotécnica

La zona por la que discurre el trazado destaca por presentar un mal drenaje vertical, debido a las características de baja permeabilidad del sustrato, el cual, encontrándose muy sano cerca de la superficie, provoca la existencia de suelos saturados de poco espesor con capacidad portante baja.

La morfología es muy plana, de escasa pendiente y, litológicamente, se da la presencia de sedimentos blandos (de escasa entidad), orgánicos y saturados, en una zona con nivel freático superficial y drenaje deficiente.

Esta situación puede darse en el comienzo del ramal y afectar a la ODT 0.2, donde se han detectado espesores de formaciones superficiales de hasta 1.00 y el nivel freático en época lluviosa se sitúa aproximadamente a 1.60 metros de profundidad.

Otro punto que debe considerarse es al final de tramo, cerca de la rotonda de enlace, donde se han detectado espesores de recubrimientos del orden de un metro y que, si bien no se encontraban saturados durante las investigaciones, si podrían empaparse de agua en época lluviosa perdiendo parte de su capacidad portante. En esta zona se apoya un terraplén, por lo que deberá ser analizado este caso específicamente.

3.2.6. SISMICIDAD

3.2.6.1. Objeto y ámbito de aplicación

Este apartado determina la aceleración sísmica de cálculo de acuerdo con UNE-EN 1998-1 (Eurocódigo 8: Proyecto de estructuras sismorresistentes. Parte 1: Reglas generales, acciones sísmicas y reglas para edificación) así como a la “Norma de Construcción Sismorresistente: puentes (NCSP07)”, así como a la presente norma es de aplicación al proyecto de puentes en que las acciones horizontales son resistidas básicamente por los estribos, mediante flexión de las pilas y a puentes arco o atirantados, aunque no debería considerarse que las disposiciones de esta norma cubren completamente esos casos.

3.2.6.2. Requisitos fundamentales

Los criterios recogidos en la Norma, tienen por objeto lograr que los puentes situados en zona sísmica cumplan:

- Ausencia de colapso para el sismo de diseño
- Limitaciones del daño para un sismo con una probabilidad de ser superado P_{DLR} del 10%, en 10 años, y un periodo de retorno T_{DLR} de 95 años.

3.2.6.3. Consideración sísmica

Muy baja sismicidad

En casos de muy baja sismicidad, no es necesario observar las disposiciones de la norma EN 1998.

De acuerdo con el anejo nacional, se consideran zonas de muy baja sismicidad aquellas en las que se cumpla:

$$a_{gR} < 0.04 \text{ g}, \text{ siendo g la aceleración de la gravedad}$$

Baja sismicidad

De acuerdo con el anejo nacional, se consideran zonas de baja sismicidad aquellas en las que se cumpla:

$a_g \leq 0.1 \text{ g}$, siendo g la aceleración de la gravedad

En casos de baja sismicidad pueden utilizarse, para ciertos tipos o categorías de estructuras, métodos de cálculo sismorresistente reducidos o simplificados.

En estos casos de baja sismicidad, para puentes de importancia I o II y con una longitud menor de 15m, se permite el cálculo de las acciones sísmicas asimilándolas a la fuerza estática equivalente que se corresponde con una aceleración horizontal uniforme igual a a_g .

3.2.6.4. Acción sísmica

La acción sísmica de cálculo, A_{Ed} , se expresa en términos de:

- La acción sísmica de referencia A_{Ek} , asociada a una probabilidad de referencia P_{NCR} , de que sea superada en 50 años o a un periodo de retorno de referencia T_{NCR} de 475 años.
- El coeficiente de importancia γ_I a fin de tener en cuenta la diferenciación de fiabilidad:

$$A_{Ed} = \gamma_I A_{Ek}$$

3.2.6.5. FACTOR DE IMPORTANCIA

Los puentes deben clasificarse en clases de importancia en función de las consecuencias de su fallo para la vida humana, de una importancia para el mantenimiento de las comunicaciones, especialmente en el periodo inmediatamente posterior al terremoto, y de las consecuencias económicas del colapso.

De acuerdo con el anexo nacional, las categorías de los puentes atendiendo a criterios de afección y acciones sísmicas, se deben definir de acuerdo con el uso al que se destine la estructura y con los daños que puede ocasionar su destrucción. Exclusivamente a estos efectos se distinguen las siguientes categorías:

- Clase de importancia I: Puentes de importancia moderada

Se incluyen aquellos puentes que, a juicio de la autoridad competente, tengan una probabilidad despreciable de que su destrucción pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario u ocasionar daños económicos significativos a terceros.

- Clase de importancia II: Puentes de importancia normal

Son aquéllos cuya destrucción puede ocasionar víctimas o interrumpir un servicio necesario para la colectividad o producir importantes pérdidas económicas, siempre que

no se trate de un servicio imprescindible, ni pueda dar lugar a efectos catastróficos, todo ello a juicio de la autoridad competente.

- Clase de importancia III: Puentes de importancia especial

Son aquéllos cuya destrucción puede interrumpir un servicio imprescindible tras el terremoto o dar lugar a efectos catastróficos, todo ello a juicio de la autoridad competente.

Los factores de importancia para puentes según el anexo nacional son los siguientes:

IMPORTANCIA DEL PUENTE	FACTOR DE IMPORTANCIA γ_I
Moderada	Lo fija la autoridad competente
Normal	1.0
Especial	1.3

En el caso que nos ocupa, se considera un factor de importancia de 1.30.

Condiciones del terreno.

Para tener en cuenta la influencia de las condiciones locales del terreno sobre la acción sísmica pueden utilizarse los tipos de terreno A, B, C, D y E descritos mediante los perfiles estratigráficos y parámetros indicados en la tabla AN.1 (Tabla 3.1) – Tipos de terreno del anexo nacional y detallados a continuación.

Tipo de terreno medio	V _{s,30} (m/s)	Descripción
A	>800	Roca compacta o suelo cementado aflorante o con una capa de suelo superficial de espesor menor de 5 m.
B	360 - 800	En las decenas de metros más superficiales, predominio de suelos granulares densos o suelos cohesivos duros o presencia de capas delgadas de suelos granulares sueltos o cohesivos blandos.
C	180 - 360	En las decenas de metros más superficiales, predominio de suelos granulares de compactidad media o suelos cohesivos de consistencia firme o muy firme o presencia de capas de bastante espesor de suelos granulares sueltos o cohesivos blandos.
D	< 180	En las decenas de metros más superficiales, predominio de capas de gran espesor de suelos granulares sueltos o cohesivos blandos.
S1	< 100	Suelos consistiendo, o conteniendo, una capa de al menos 10 m de espesor, de arcillas o limos blandos, de alta plasticidad (IP > 40) y con alto contenido de humedad.
S2		Suelos formados por arenas licuables o arcillas susceptibles, u otro perfil de suelos no contenido en los tipos A-D o S1.

El terreno se clasifica en función de su capacidad de amplificar el movimiento sísmico que se produzca en la roca, lo que depende del espesor de los suelos superficiales y de la velocidad media de propagación de las ondas sísmicas transversales. El terreno puede ser homogéneo o estar formado por varias capas de los siguientes tipos (de I a IV):

- Capa de terreno tipo I: Roca compacta o suelo cementado, con velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales $v_s > 800$ m/s.
- Capa de terreno tipo II: Roca muy alterada o muy fracturada, suelos granulares densos o suelos cohesivos duros, con velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales $800 \text{ m/s} \geq v_s > 360$ m/s.
- Capa de terreno tipo III: Suelo granular de compactidad media o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme, con velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales $360 \text{ m/s} \geq v_s > 180$ m/s.
- Capa de terreno tipo IV: Suelo granular suelto o suelo cohesivo blando, con velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales $v_s \leq 180$ m/s.

La velocidad media de la onda de corte $v_{s,30}$ debería calcularse de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$v_{s,30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{v_i}}$$

donde h_i y v_i representan el espesor (en metros) y la velocidad de la onda de corte (a un nivel de deformación de 10-5 o menor) de la i -ésima formación o capa, de un total de N , existente en los 30 m superiores.

En emplazamientos con condiciones del terreno que respondan a uno de los dos tipos especiales de terreno, S1 o S2, se requiere llevar a cabo estudios específicos a fin de definir la acción sísmica.

3.2.6.6. Tipo terreno paso superior camino de santiago

En base al perfil del terreno mostrado en el plano Perfiles Geológico – Geotécnico del Paso Superior incluido en el anejo de cimentación de estructuras, el perfil de suelo bajo los apoyos de estribos sería 2,0m – 2,5m suelo de alteración (grado V-IV) sobre roca con grado de alteración (III-II). Por lo que el tipo de terreno a considerar en el Paso Superior sería tipo A.

3.2.6.7. Tipo terreno ODT 1.4.1

En base al perfil del terreno en la estructura ODT 1.4.1, se supone una cimentación apoyada en 2,5 m de suelos de alteración de anfibolita en copos (GM V-IV) sobre roca con grado de alteración GM III-IV. Por lo que el tipo de terreno a considerar en el Paso Superior sería tipo A.

3.2.6.8. Regiones sísmicas

La peligrosidad sísmica se define por medio de los siguientes parámetros:

- La aceleración horizontal en terreno tipo A, a_{gR} .
- El coeficiente de contribución K , que tiene en cuenta la distinta contribución de la sismicidad de la península y de las áreas marinas adyacentes y de la más lejana, de la parte de la zona Azores-Gibraltar situada en Goringe-Herradura.

En el Anexo Nacional se incluye una tabla con los valores de a_{gR} y del coeficiente de contribución K en función de la longitud y latitud en la que se encuentre la estructura en estudio.

En el presente proyecto se toma como referencia las localidades de Melide y Palas de Rei situadas en las siguientes latitudes y longitudes:

- Melide: Latitud: 42.9, Longitud: -8.0
- Palas de Rei: Latitud: 42.9, Longitud: -7.9

Entrando en la tabla con estos valores se obtiene:

- $K=1.0$
- $agR= 0.055$

A continuación, se muestra un extracto de la tabla de valores de agR y del coeficiente de contribución correspondiente a la longitud y latitud en la que se ubica el presente proyecto:

Long	Lat	K	ag,R	Long	Lat	K	ag,R	Long	Lat	K	ag,R	Long	Lat	K	ag,R
-3,0	42,5	1,0	0,039	3,3	42,5	1,0	0,102	-0,8	42,6	1,0	0,093	-6,3	42,7	1,0	0,038
-2,9	42,5	1,0	0,041	3,4	42,5	1,0	0,091	-0,7	42,6	1,0	0,091	-2,9	42,7	1,0	0,039
-2,8	42,5	1,0	0,044	3,5	42,5	1,0	0,077	-0,6	42,6	1,0	0,092	-2,8	42,7	1,0	0,042
-2,7	42,5	1,0	0,048	3,6	42,5	1,0	0,065	-0,5	42,6	1,0	0,095	-2,7	42,7	1,0	0,045
-2,6	42,5	1,0	0,052	3,7	42,5	1,0	0,054	-0,4	42,6	1,0	0,098	-2,6	42,7	1,0	0,047
-2,5	42,5	1,0	0,057	-9,6	42,6	1,0	0,044	-0,3	42,6	1,0	0,101	-2,5	42,7	1,0	0,051
-2,4	42,5	1,0	0,062	-9,5	42,6	1,0	0,048	-0,2	42,6	1,0	0,103	-2,4	42,7	1,0	0,056
-2,3	42,5	1,0	0,066	-9,4	42,6	1,0	0,050	-0,1	42,6	1,0	0,106	-2,3	42,7	1,0	0,063
-2,2	42,5	1,0	0,067	-9,3	42,6	1,0	0,053	0,0	42,6	1,0	0,109	-2,2	42,7	1,0	0,069
-2,1	42,5	1,0	0,068	-9,2	42,6	1,0	0,056	0,1	42,6	1,0	0,112	-2,1	42,7	1,0	0,074
-2,0	42,5	1,0	0,069	-9,1	42,6	1,0	0,059	0,2	42,6	1,0	0,116	-2,0	42,7	1,0	0,078
-1,9	42,5	1,0	0,069	-9,0	42,6	1,0	0,061	0,3	42,6	1,0	0,122	-1,9	42,7	1,0	0,081
-1,8	42,5	1,0	0,070	-8,9	42,6	1,0	0,063	0,4	42,6	1,0	0,131	-1,8	42,7	1,0	0,085
-1,7	42,5	1,0	0,071	-8,8	42,6	1,0	0,064	0,5	42,6	1,0	0,138	-1,7	42,7	1,0	0,087
-1,6	42,5	1,0	0,072	-8,7	42,6	1,0	0,065	0,6	42,6	1,0	0,142	-1,6	42,7	1,0	0,087
-1,5	42,5	1,0	0,073	-8,6	42,6	1,0	0,066	0,7	42,6	1,0	0,143	-1,5	42,7	1,0	0,088
-1,4	42,7	1,0	0,089	-6,5	42,8	1,0	0,038	-8,4	42,9	1,0	0,056	-9,1	43,0	1,0	0,050
-1,3	42,7	1,0	0,091	-6,4	42,8	1,0	0,037	-8,3	42,9	1,0	0,056	-9,0	43,0	1,0	0,051
-1,2	42,7	1,0	0,094	-3,0	42,8	1,0	0,037	-8,2	42,9	1,0	0,055	-8,9	43,0	1,0	0,052
-1,1	42,7	1,0	0,096	-2,9	42,8	1,0	0,040	-8,1	42,9	1,0	0,055	-8,8	43,0	1,0	0,053
-1,0	42,7	1,0	0,100	-2,8	42,8	1,0	0,042	-8,0	42,9	1,0	0,055	-8,7	43,0	1,0	0,053
-0,9	42,7	1,0	0,104	-2,7	42,8	1,0	0,044	-7,9	42,9	1,0	0,055	-8,6	43,0	1,0	0,054
-0,8	42,7	1,0	0,108	-2,6	42,8	1,0	0,047	-7,8	42,9	1,0	0,056	-8,5	43,0	1,0	0,054
-0,7	42,7	1,0	0,112	-2,5	42,8	1,0	0,050	-7,7	42,9	1,0	0,057	-8,4	43,0	1,0	0,054
-0,6	42,7	1,0	0,115	-2,4	42,8	1,0	0,054	-7,6	42,9	1,0	0,058	-8,3	43,0	1,0	0,054
-0,5	42,7	1,0	0,119	-2,3	42,8	1,0	0,060	-7,5	42,9	1,0	0,059	-8,2	43,0	1,0	0,054
-0,4	42,7	1,0	0,125	-2,2	42,8	1,0	0,068	-7,4	42,9	1,0	0,060	-8,1	43,0	1,0	0,054
-0,3	42,7	1,0	0,130	-2,1	42,8	1,0	0,076	-7,3	42,9	1,0	0,063	-8,0	43,0	1,0	0,054
-0,2	42,7	1,0	0,133	-2,0	42,8	1,0	0,082	-7,2	42,9	1,0	0,061	-7,9	43,0	1,0	0,054
-0,1	42,7	1,0	0,137	-1,9	42,8	1,0	0,086	-7,1	42,9	1,0	0,058	-7,8	43,0	1,0	0,055
0,0	42,7	1,0	0,142	-1,8	42,8	1,0	0,089	-7,0	42,9	1,0	0,055	-7,7	43,0	1,0	0,056
0,1	42,7	1,0	0,148	-1,7	42,8	1,0	0,091	-6,9	42,9	1,0	0,050	-7,6	43,0	1,0	0,057
0,2	42,7	1,0	0,153	-1,6	42,8	1,0	0,092	-6,8	42,9	1,0	0,045	-7,5	43,0	1,0	0,058
0,3	42,7	1,0	0,154	-1,5	42,8	1,0	0,093	-6,7	42,9	1,0	0,041	-7,4	43,0	1,0	0,059
0,4	42,7	1,0	0,152	-1,4	42,8	1,0	0,095	-6,6	42,9	1,0	0,039	-7,3	43,0	1,0	0,060
0,5	42,7	1,0	0,150	-1,3	42,8	1,0	0,097	-6,5	42,9	1,0	0,036	-7,2	43,0	1,0	0,059
0,6	42,7	1,0	0,147	-1,2	42,8	1,0	0,101	-3,0	42,9	1,0	0,038	-7,1	43,0	1,0	0,056
0,7	42,7	1,0	0,146	-1,1	42,8	1,0	0,105	-2,9	42,9	1,0	0,040	-7,0	43,0	1,0	0,052
0,8	42,7	1,0	0,142	-1,0	42,8	1,0	0,110	-2,8	42,9	1,0	0,042	-6,9	43,0	1,0	0,047
0,9	42,7	1,0	0,138	-0,9	42,8	1,0	0,117	-2,7	42,9	1,0	0,044	-6,8	43,0	1,0	0,042
1,0	42,7	1,0	0,135	-0,8	42,8	1,0	0,126	-2,6	42,9	1,0	0,047	-6,7	43,0	1,0	0,039

3.2.6.9. Aceleración del suelo en terreno tipo A

El valor de cálculo de la aceleración del suelo en un terreno tipo A, a_g , es igual a a_{gR} veces el factor de importancia:

$$a_g = \gamma_I a_{gR}$$

Como $\gamma_I = 1.3$ y $a_{gR} = 0.055g$

$$a_g = 0.0715g$$

Como a_g es inferior a $0.1g$, se trata de una zona de baja sismicidad.

3.2.6.10. Espectro de respuesta elástica

El movimiento sísmico de un punto dado de la superficie se representa por un espectro de respuesta elástica de la aceleración del suelo, llamado espectro de respuesta elástica.

El espectro de respuesta elástica $S_e(T)$ se define por las siguientes ecuaciones:

$$0 \leq T \leq T_B : S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \left[1 + \frac{T}{T_B} \cdot (\eta \cdot 2,5 - 1) \right]$$

$$T_B \leq T \leq T_C : S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot 2,5$$

$$T_C \leq T \leq T_D : S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot 2,5 \left[\frac{T_C}{T} \right]$$

$$T_D \leq T \leq 4s : S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot 2,5 \left[\frac{T_C T_D}{T^2} \right]$$

$S_e(T)$: espectro de respuesta elástica

T: periodo de vibración de un sistema lineal con un grado de libertad.

a_g : valor de cálculo de la aceleración del suelo en un terreno tipo A ($a_g = \gamma_I a_{gR}$)

T_B : límite inferior del periodo del tramo de aceleración espectral constante

T_C : límite superior del periodo del tramo de aceleración espectral constante

T_D : valor que define el comienzo del tramo de respuesta de desplazamiento constante del espectro

S: coeficiente del suelo

η : coeficiente de corrección del amortiguamiento con valor de referencia $\eta=1$, para un amortiguamiento viscoso del 5%.

El valor del coeficiente de corrección del amortiguamiento puede determinarse por la ecuación:

$$\eta = \sqrt{10 / (5 + \xi)} \geq 0,55$$

Donde ξ es el valor del cociente de amortiguamiento viscoso de la estructura expresado como porcentaje.

De acuerdo con el Anejo Nacional, los valores de los parámetros que describen el espectro elástico son los siguientes:

Suelo tipo	S	T_B (s)	T_C (s)	T_D (s)
A	1	$\frac{T_c}{5}$	$\frac{K}{4}$	2,0
B	$a_g \leq 0,1 g$: $S = C$	$\frac{T_c}{5}$	$\frac{KC}{4}$	2,0
C	$0,1 g < a_g \leq 0,4 g$: $S = C + 3,33 \left(\frac{a_g}{g} - 0,1 \right) (1,0 - C)$			
	$a_g > 0,4 g$: $S = 1$			
D	$a_g \leq 0,1 g$: $S = 2$	$\frac{T_c}{5}$	$\frac{K}{2}$	2,0
	$0,1 g < a_g \leq 0,4 g$: $S = 2,33 - 3,33 \frac{a_g}{g}$			
	$a_g > 0,4 g$: $S = 1$			

Donde

$$C = (800/v_{s30})^{0,465}$$

Con v_{s30} en m/s y K coeficiente de distribución definido en el apartado 3.2.6.9. Regiones sísmicas.

del tramo, hasta la enumeración de yacimientos granulares y canteras con el fin de satisfacer la demanda de materiales de la obra, no satisfechos con los materiales excavados. Además, y en previsión de establecer zonas de reservas de materiales, próximas a la obra, se ha definido un área donde se podría abastecer de tierras.

Antes, como primer paso, se hace una exposición de los materiales necesarios en la obra, para, a continuación, enumerar y caracterizar las posibles fuentes para completar dichas demandas.

Las unidades de materiales para un tramo de carretera se resumen en:

- Materiales para la formación de rellenos.
- Materiales para mejora de la explanada.
- Áridos para la estructura del firme (zahorras artificiales, suelo cemento, grava cemento y mezclas bituminosas)
- Áridos gruesos y finos para hormigones de obras de fábrica.

4.2. MATERIALES NECESARIOS

Dentro del conjunto de materiales necesarios para la obra pueden diferenciarse dos grupos:

- Por un lado, los materiales para terraplenes y explanadas que, aunque corresponden a los mayores volúmenes, las exigencias son reducidas en este proyecto. Estos materiales pueden ser pedraplenes, “todo-uno”, suelos seleccionados, adecuados, tolerables o marginales.
- El resto de los materiales se utilizan para distintas capas que constituyen la estructura del firme. El volumen global es mucho menor que el anterior, pero las prescripciones a cumplir son las más exigentes.

Los requisitos a cumplir para estos materiales son las representadas en los siguientes cuadros.

Materiales para la formación de terraplenes PG-3 Art. 330

SUELOS	SALES SOLUBLES (NLT-114)	GRANULOMETRÍA TAMICES UNE % QUE PASA	LÍMITES ATTERBERG		M.O. (%) (UNE 103.204)	YESO (NLT-115)	ASIENTO DE COLAPSO (NLT-254)	HINCHAMIENTO EN ENSAYO DE EXPANSIÓN (UNE-103.161)
			L.L. (UNE 103.103)	I.P. (UNE 103.104)				
SELECCIONADOS	SS < 0,2%	100% ≤ 100 mm y # 0.40 ≤ 15%	-	-	MO < 0.2	-	-	-
		si # 0.40 > 15%, entonces debe darse: # 2 < 80%, # 0.40 < 75% y # 0.080 < 25%	LL < 30	IP < 10				

SUELOS	SALES SOLUBLES (NLT-114)	GRANULOMETRÍA TAMICES UNE % QUE PASA	LÍMITES ATTERBERG		M.O. (%) (UNE 103.204)	YESO (NLT-115)	ASIENTO DE COLAPSO (NLT-254)	HINCHAMIENTO EN ENSAYO DE EXPANSIÓN (UNE-103.161)
			L.L. (UNE 103.103)	I.P. (UNE 103.104)				
ADECUADOS	SS < 0,2%	100% ≤ 100 mm # 2 < 80%, # 0.080 < 35%	LL < 40 si LL > 30	IP > 4	MO < 1		-	
TOLERABLES	Distintos al yeso < 1%	-	LL < 65 Si LL > 40	IP > 0.73 (LL-20)	MO < 2	yeso < 5%	< 1%	< 3%
MARGINALES			si LL > 90	IP < 0.73 (LL-20)	MO < 5	yeso < 20%		< 5%

Materiales para la formación de pedraplenes PG-3 Art. 330

SUELO	GRANULOMETRÍA DEL MATERIAL COMPACTADO				COEFICIENTE DE FORMA (L+G)/2E>3	HUSO UNA VEZ COMPACTADO % que pesa	
	EL TAMAÑO MÁXIMO SERÁ		% QUE PASA #20 UNE	% QUE PASA #0,080 UNE			
	COMO MAX. (mm)	COMO MIN. (mm)					
PEDRAPLÉN	900	100	< 30	< 10	< 30 de partículas con forma inadecuada. Siendo estas aquellas que cumplan: (L+G)/2 ≥ 3E siendo: L= Separación máx. entre dos planos paralelos tangentes G= Ø del agujero circular min. por el que puede atravesar E= Separación min. entre dos planos paralelos tangentes	Tamiz 220 55 14	% que pasa 50-100 25-50 12.5-25

Materiales para la formación de terraplenes con Todo-Uno PG-3 Art. 330

SUELO	GRANULOMETRÍA UNA VEZ COMPACTADO Tamices UNE % que pasa	TIPO DE ROCA	DESMORONAMIENTO NLT-255		PIRITAS UNE 83.120	YESO NLT-115	OTRAS SALES SOLUBLES NLT-114	M.O.
			FISURACIÓN	PÉRDIDA DE PESO				
TODO-UNO	# 0.080 < 35% y 30% < # 20< 70% ----- # 20 < 30% y # 0.080 ≥ 10% ----- Condiciones de pedraplén con tamaño máximo < 100 mm.	ROCAS ESTABLES	NO	< 2%	Ausencia En caso contrario son marginales	≤ 5% 5-20% sólo en núcleo con espaldones >20% rocas marginales	<1% > 1% rocas marginales	> 2% rocas marginales

Materiales para la formación capas de explanada

SUELO	GRANULOMETRÍA			PLASTICIDAD		M.O. % UNE-103.204	SULF. % NLT-120/72	C.B.R.		C.B.R. MEZCLA A 7 DIAS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN A 7 DIAS Mpa
	T. MÁX. (mm)	% pasa (2 UNE)	% pasa (0,080 UNE)	LL NLT-105/72	IP NLT-105/72 NLT-106/72			ÍNDICE	HINCH. %		
SUELO CEMENTO EST 1 EST 2 EST 3	80	≤80%	< 50 (S-EST1 y S-EST2) < 35 (S-EST3)	≤ 40	≤ 15	< 1 (S-EST2 y S-EST3) < 2 (S-EST1)	< 1 % (cuando es > 0,5 % usar cemento sulforresistente)			≥ 6 (E-1) ≥ 12 (E-2)	- - ≥ 1,5 (E-3)
SUELO ESTABILIZADO CON CAL EST 1 EST 2	80	-	≥ 15		≥ 12 (S-EST1) ≥ 12 Y ≤ 40 (S-EST2)	< 2 (S-EST1) < 1 (S-EST2)	-	-		≥ 6 (E 1) ≥ 12 (E-2) -	

Árido para firmes

ÁRIDOS	GRANULOMETRÍA	PLAST.	SULF.	DESGASTE LOS ÁNGELES	C.P.A.	ADHESIV.	ÍNDICE DE LAJAS	TERRONES ARCILLOSOS	EQUIV. ARENA	MAT. ORG.	C.B.R.	CARAS DE FRACTURA (% de dos o más caras de fractura UNE 5 mm)
GRAVA-CEMENTO (Art. 513 PG-3)	HUSO GC 1	N.P.	< 0,5%	< 30	-	-	-	≤ 2%	> 30	< 0,05%	-	≥ 50%
ZAHORRA NATURAL Art. 500 PG3	#0,080 UNE < 2/3 #0,04 UNE	N.P.	-	< 40 granulometría B	-	-	-	0	> 30	0	≥ 20	
ZAHORRA ARTIFICIAL Art 501 PG3	# 0,080 < 2/3 # 4	N.P.	-	< 30 granulometría B	-	-	< 35	0	> 35	0	-	> 75%
MEZCLAS BITUMINOSAS Árido grueso (>2 mm) (O.C. 24/08 T 02-09-2008) Art. 542 PG3	# 5 UNE < 25%	N.P.	-	≤ 25 en base ≤ 25 intermedia ≤ 20 rodadura	≥ 0,50 en rodadura	> 95%	≤ 25	0	> 50	0		> 90 en base 100 en intermedia y en rodadura
MEZCLAS BITUMINOSAS Árido fino (≤ 2->0,063 mm) Art. 542 PG3	# 0,08 UNE < 5%	N.P.	-	≤ 25 en base ≤ 25 intermedia ≤ 20 rodadura		> 4%		0	> 50	0		-

Árido para mezclas bituminosas PG3 Art. 543

ÁRIDOS	GRANULOMETRÍA	COEFICIENTE DE DESGASTE DE LOS ÁNGELES UNE 83.116		COEFICIENTE DE PULIMENTO ACELERADO NLT 174	CARAS DE FRACTURA NLT 358	ÍNDICE DE LAJAS NLT 354		EQUIVAL. DE ARENA UNE 83.131	LIMPIEZA NLT 172	ADHESIVIDAD
		TIPO F	TIPO M			TIPO F	TIPO M			
ÁRIDO FINO	100% < 2,0 mm 100% > 0,063 mm	----	----	----	----	----	----	el material para su fabricación >50	----	NLT 355 > 4
ÁRIDO GRUESO	100% < 12,5 mm 100% > 2,0 mm	≤ 20	≤ 15	≥ 0,50	100%	< 20	< 20	> 50	< 0,5%	NLT 166 > 95%
FILLER	100% < 0,080 mm	El 100% del filler, deberá ser de aportación. La densidad aparente del filler según NLT 176, deberá estar comprendida entre 0,5 y 0,8 g/cm ³								

Árido para la fabricación de hormigones (EHE Art. 28)

ÁRIDOS	CONDICIONES FISICOQUÍMICAS								CONDICIONES FISICOMECAÑICAS				PÉRDIDA EN PESO	GRANULOM. Y COEF. DE FORMA
	Terrones de arcilla % UNE 7133:58	Partículas blandas % UNE 7134:58	Retenido # 0,063 UNE y que flota en un líquido de densidad 2 % UNE 7244:71	Compuestos de azufre referidos al árido seco % UNE 1744-1:98	Sulfatos solubles en ácidos y referidos al árido seco % UNE 1744-1:98	Cloruros referidos al árido seco % UNE 1744-1:98	Sulfuros oxidables %	Materia Orgánica %	Equivalente de arena	Friabilidad de la arena UNE 1097-1:97	Desgaste de los Angeles UNE 1097-2:98	Absorción de agua % UNE 83133:90 UNE 83134:90	Con Sulfato Magnésico % UNE 1367-2:98	Máx. % pasa # 0,063 mm
Árido fino	< 1,00	-	< 0,50	< 1,0	< 0,80	< 0,05 Hormigón armado o en masa < 0,03 Hormig. Pretensad.	0	0	75 ó 80 según la agresividad del ambiente	< 40	-	< 5%	< 15	6% según el tipo 10% de árido 15% y clase de exposición de la obra
Árido grueso	< 0,25	< 0,50	< 1,00	< 1,0	< 0,80	< 0,05 Hormigón armado o en masa < 0,03 Hormig. Pretensad.	0	0	-	-	< 40	< 5%	< 18	1% según el tipo 2% de árido.

4.3. FUENTES DE MATERIALES

En primer lugar, se analiza las posibilidades de reutilización de los materiales excavados en la obra. Una vez agotadas estas posibilidades, se estudian las fuentes de áridos externas a la obra: yacimientos granulares, canteras y posibles áreas, cercanas a la obra, de extracción de tierras.

4.3.1. MATERIALES PROCEDENTES DE LA TRAZA

En el ámbito de estudio se han identificado varios tipos de materiales, de los que se dispondrá un volumen cuantitativamente muy diferente de cada uno de ellos, procedente de la excavación de los distintos desmontes identificados a lo largo del trazado. Se han diferenciado, por una parte, las unidades constituidas por rocas y aquellas conformadas por suelos; así:

- Unidades constituidas por roca:
 - a. **Unidad CMG:** Metagabros y anfibolitas
 - b. **Unidad CS:** Rocas ultrabásicas serpentinizadas

En la caracterización geotécnica de cada unidad litológica enumerada se ha diferenciado los distintos grados de meteorización. Los correspondientes al VI y V se caracterizan como suelos.

Además de los suelos de alteración, mencionados en el párrafo anterior, se han distinguido las siguientes unidades, constituidas por este tipo de litología:

- Suelos de recubrimiento de fondos de valle (Q_{FV})
- Suelos pertenecientes al coluvión de ladera (Q_C)

Macizo rocoso: Rocas con Grado de Meteorización IV y III-II

A continuación, se exponen las características geotécnicas que influyen o condicionan la reutilización de cada una de las Unidades de carácter rocoso, enumeradas más arriba, excavadas en la obra. Esta enumeración y clasificación de las unidades geológicas mencionadas está basada en la caracterización geotécnica de los distintos materiales que se incluye en el apartado correspondiente del Anejo de geotecnia del Corredor, basada en el análisis de los ensayos de laboratorio.

Las rocas excavadas en los desmontes se podrán reutilizar en la obra para la formación de rellenos. Según el grado de meteorización, el relleno estará formado por un material tipo **“Todo Uno”**, cuando alcance el grado de meteorización es **IV** o **“Pedraplén”**, en el

caso de que sea **III** o **II**. Además, las unidades **CS** y **CMG**, con el correspondiente tratamiento mecánico, se puede utilizar como zahorras artificiales, escollera y como áridos para fabricar hormigón.

Suelo de alteración. Grado de meteorización V y VI

Los suelos de alteración, que representan el grado de meteorización V de las rocas, se localizan, normalmente, sobre éstas, con espesores muy variables. Se han ensayado una serie de muestras tomadas de este tipo de suelos, tanto en sondeos como en calicatas, con el fin de caracterizar este tipo de suelos, tanto desde el punto de vista del estado como de sus características geomecánicas.

A partir de los valores medios de los parámetros geotécnicos obtenidos de los ensayos realizados, sobre muestras pertenecientes a estos tipos de suelos a partir de los ensayos realizados para el Proyecto de construcción de la Autovía A-54 entre Palas de Rei y Melide, los suelos de alteración de las unidades litológicas que conforman el macizo rocoso del ámbito atravesado por la traza se han clasificado como suelos **marginales** según el PG-3.

Sin embargo se han analizado cuatro muestras relativas a suelos alterados en grado V y IV, muestreadas concretamente en el Ramal de Enlace, clasificándose una de ellas como Marginal y el resto como Toreable, por lo que, a la vista de estos resultados y de la inspección de campo, se considera que estos materiales podrían ser usados como suelos **tolerables** en formación de rellenos y explanadas, seleccionando si es necesario los niveles más profundos y sanos de la excavación de estos suelos alterados. No obstante, los suelos tolerables para explanada se prevén obtener de préstamos.

INFORMACIÓN GENERAL DE LAS MUESTRAS				DENSIDADES Y HUMEDAD		GRANULOMETRÍA (%) Pasa					LÍMITES DE ATTERBEG			QUÍMICOS						PROCTOR NORMAL	CORTE DIRECTO	COLAPSO (%)	HINCHAMIENTO LIBRE (%)	CLASIFICACIÓN				
Investigación	Profundidad (m)	Tipo de muestra	Litología	δ seco (g/cm3)	δ natural (g/cm3)	Humedad (%)	20	5	2	0.4	0.08	L.L	L.P	I.P.	M.O. (%)	YESO (%)	CARBONATOS (%)	SALES SOLUBLES (%)	BAUMANN-GULLY (mg/kg)	SULFATOS SOLUBLES (%)	δ max (g/cm³)					Wopt (%)	c (kg/cm³)	φ (°)
CD-503	1,50	MA	Serpentinita V				100	99	98	91	68,8	53,6	26,3	27,3	0,13	0,17		0,24			1,55	20,6			1,42	2,80	CH	MARGINAL
CD-514	1,90	MA	Serpentinita V				96	95	94	65	39,7	40,8	24,6	16,2	0,10	0,86		0,22			1,73	14,9			0,47	0,56	SC	TOLERABLE
CD-513	1,00	MA	Serpentinita IV				63	59	52	42	35,5	38,8	32,4	5,6	1,27	0,13		0,15			1,75	14,0			0,15	0,09	GM	TOLERABLE
CD-512	0,90	MA	Anfibolita V-IV				83	81	77	53	40,3	36,6	28,3	8,3	0,38	0,08		0,22			1,54	16,1			0,10	0,25	SM	TOLERABLE

Así, a continuación, se incluye una tabla resumen con valores medios de los parámetros geotécnicos obtenidos de los ensayos realizados para el Proyecto de construcción de la Autovía A-54 entre Palas de Rei y Melide.

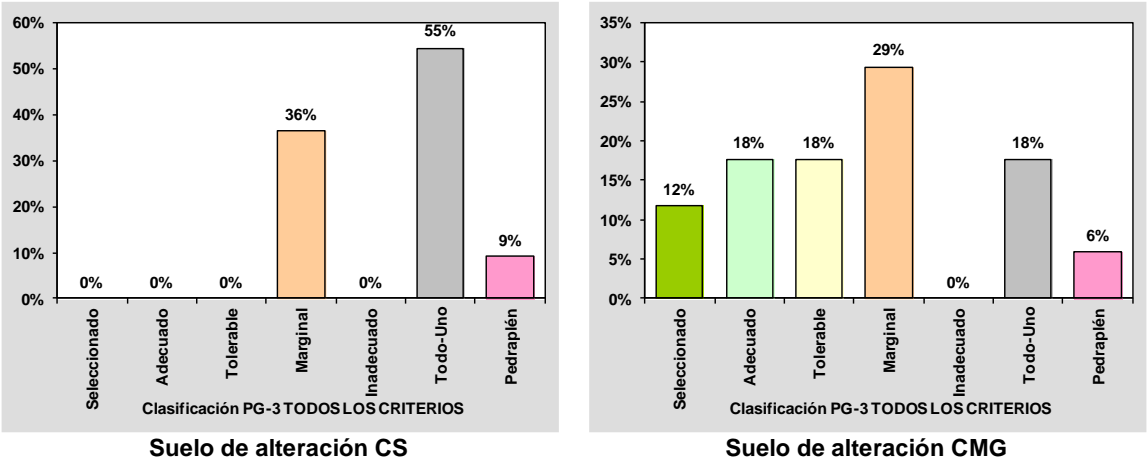
Características geotécnicas para el aprovechamiento de los materiales rocosos del sustrato. Proyecto de construcción de la Autovía A-54 entre Palas de Rei y Melide.

UNIDAD	Absorción de agua, 24 Horas (%)	Estabilidad			Desgaste de Los Ángeles (%)	CPA	Reactividad potencial álcali-silíce y álcali-silicato	Sulfatos SO3 (%)	Yeso (%)	PROPUESTA DE REUTILIZACIÓN
		Frente a la acción de desmoronamiento en agua (Pérdida media %)	Frente a la acción de los ciclos de humedad-sequedad (Pérdida media %)	Densidad tras secado en estufa (kg/m³)						
CMG	0,2 (0,2-0,2)	0,8 (1,1-0,6)	0,9 (1,1-07)	2,99 (2,99-2,98)	26 (23-29)	47	No reactivo	0,00	0,00	- G.M. IV: TODO UNO. G. M.III: PEDRAPLÉN. ZAHORRA ARTIFICIAL. ÁRIDOS PARA HORMIGONES.- ESCOLLERA
CS	0,2 (0,1-0,4)	1,1 (0,3-2,5)	1,4 (0,3-2,2)	2,77 (2,68-2,83)	15 (6-23)	46 (45-48)	No reactivo	0,00	0,00	- G.M. IV: TODO UNO. G. M.III: PEDRAPLÉN. ZAHORRA ARTIFICIAL. ÁRIDOS PARA HORMIGONES.- ESCOLLERA

Nota: Entre paréntesis se incluye el rango de valores obtenidos en los ensayos. El que se ha tomado es el medio de todos los valores alcanzados en los ensayos de laboratorio.

Cuadro resumen de los valores medios de los ensayos sobre muestras de suelos de alteración. Proyecto de construcción de la Autovía A-54 entre Palas de Rei y Melide.

UNIDAD GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA	GRANULOM.	PLASTICIDAD			ESTADO NATURAL				CLASIFICACIÓN			CARACT. QUÍMICAS			RESISTENCIA AL CORTE in situ	
	FINOS (%)	NP	LL (%)	IP (%)	HUMEDAD (%)	DENSIDAD SECA (t/m³)	DENSIDAD APARENTE [t/m³]	Sr (%)	CASAGRANDE	Índice de Grupo	PG3	MAT.ORGÁNICA (%)	SULFATOS SO ₃ (%)	SALES SOLUBLES (%)	c' (t/m²)	φ' (°)
CS GM V	16	9%	54,1	13,5	23,9	-	-	-	GM, GW	0	Marginal	0,7	0	-	-	-
CMG GMV	23	6%	37,5	7,7	24	1,55	1,85	65,4	SM, GW-GM	0	Marginal	0,52	0,01	0,08	5	30



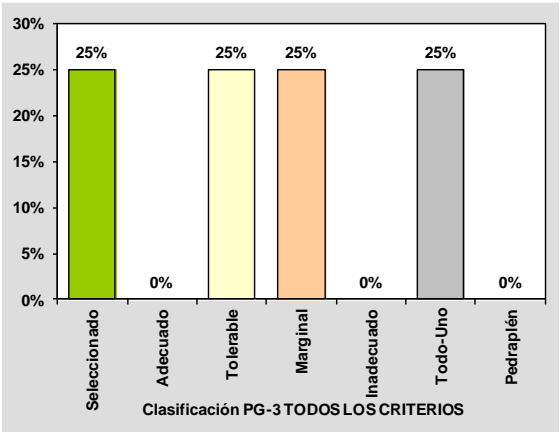
Otros suelos: (Q_C) y (Q_{FV})

Además, de los suelos de alteración, se han distinguido una serie de unidades cuaternarias, constituidas por suelos definidas según su origen. Así, se ha diferenciado una unidad denominada fondo de valle (Q_{FV}) localizada en las zonas llanas de las vaguadas y otra, coluvial (Q_C) que se ha detectado de manera irregular en zonas de medias laderas o zonas bajas de las mismas, aunque en rangos no cartografiables.

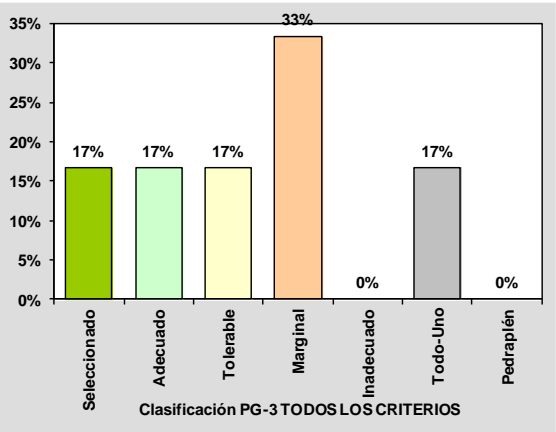
Como en el caso de los suelos de alteración, se incluye un primer cuadro resumen de los valores medios de los parámetros geotécnicos adoptados para estos suelos. En el Apéndice de los ensayos de laboratorios se adjuntan todos los valores recogidos de los ensayos de laboratorio, también se incluye los gráficos donde se analizan las muestras y su clasificación, según el PG-3, para su reutilización.

Estas unidades cuaternarias se clasifican como **marginales**, Q_C y Q_{FV}. De estas unidades, la única que está prevista excavar en los desmontes de la traza es la coluvial, que ha sido clasificada como marginal y que se recomienda se retire a vertedero.

A continuación, se incluyen los porcentajes de las muestras, clasificadas según el PG-3, en el Apéndice correspondiente a los ensayos de laboratorio se adjunta el análisis completo.



Suelo coluvial: Q_C



Suelo de fondo de valle: Q_{FV}

Cuadro resumen de los valores medios de los parámetros de los suelos cuaternarios

UNIDAD GEOLÓGICO- GEOTÉCNICA	GRANULOM.	PLASTICIDAD			ESTADO NATURAL				CLASIFICACIÓN			CARACT. QUÍMICAS			RESISTENCIA AL CORTE in situ	
	FINOS (%)	NP	LL (%)	IP (%)	HUMEDAD (%)	DENSIDAD SECA (t/m³)	DENSIDAD APARENTE [t/m³]	Sr (%)	CASAGRANDE	Índice de Grupo	PG3	MAT.ORGÁNICA (%)	SULFATOS SO ₃ (%)	SALES SOLUBLES (%)	c' (t/m²)	φ' (°)
QFV	26	33%	42,3	7,6	23,9	1,6	1,95	87,3	SM	0	Marginal	0,81	0	-	1,5	30
QC	20	75%	55	10,5	23,4	1,45	1,8	74,3	S	0	Marginal	-	0	-	1,5	27

4.3.2. FUENTES DE MATERIAL EXTERNAS AL TRAZADO

Después de analizar las posibilidades de reutilización de materiales excavados en la obra, para completar los volúmenes de materiales necesarios para las distintas capas del relleno y firme. Para éste último se deberá recurrir a explotaciones de áridos situadas razonablemente cerca del ámbito de actuación del Proyecto.

Fundamentalmente, los dos tipos de materiales que se precisan, ningún material de la traza cumple las condiciones necesarias para cubrir la demanda, son los áridos para mezclas bituminosas, para la capa de firmes, y los suelos seleccionados, para la formación de la explanada. Los criterios que deben cumplir, según el PG-3, los materiales que se utilicen para satisfacer la primera demanda se adjuntan en el cuadro siguiente, para los segundos se puede consultar en el apartado anterior.

Criterios de uso de áridos en mezclas bituminosas

USO	Desg L.A. UNE-EN 1097-2	C. P. A. UNE 146130	I Lajas UNE-EN 933-3
C. Rodadura (M10, T-2, Discontinua caliente)	≤ 20	≥ 0,5	≤ 25
C. Intermedio	≤ 25		≤ 25
C. Base	≤ 30		

La mayoría de las plantas de áridos existentes en la zona de influencia del Proyecto obtienen su materia prima de la explotación mediante voladura de los materiales anfibolíticos, peridotitas y granito. Además, se ha incluida una explotación, parcialmente inactiva, donde se explotan los materiales de alteración del granito, mediante medios mecánicos.

En el cuadro siguiente se incluyen los valores medios de los ensayos de contraste y los suministrados por las explotaciones, se determinan los usos para los que son válidos los materiales y se incluyen los datos referentes a reservas y distancia al trazado.

A la vista de todos estos datos, a continuación, se sintetiza la información y se justifica la recomendación de las plantas más idóneas para el Proyecto.

Cuadro resumen de explotaciones inventariadas

TIPO	Nº	NOMBRE	TERM. MUNIC.	DISTANCIA AL TRAZADO	MATERIAL	PRODUCCIÓN / RESERVAS	INSTALACIONES	SISTEMA CALIDAD	ENSAYOS (Propios/Contraste)				USOS PROPUESTOS				OBSERVACIONES
									Desg L.A. UNE-EN 1097-2	C. Pulido acelerado NLT 174	Densidad aparente UNE 1097-6	I Lajas UNE-EN 933-3	FIRMES	HORMI GONES	ZAHORRAS	SUELO SELEC	
CANTERAS	CLU01	OS CASTELOS	Friol (LU)	30 Km	Granitos	Suficiente	Planta selección, machaqueo						NO	NO	NO	SI	Posible uso para la foramción de escolleras y pequeño volumen de áridos de rechazo.
	CPO01	PORTODEMOUROS	Vila de Cruces (PO)	37 Km	Anfibolitas y esquistos	Suficiente	Planta trituración y clasificación. 2 Plantas de aglomerado asfálticco	Marcado CE	13,17		2,74	11,50	SI*	SI	SI	SI	Posible uso para capa de rodadura, según proiedad. Suministra material para la planta asfáltica de Taboada y Ramos, en las proximidades del trazado.
	CxC01	LA MINA	Touro (C)	38 Km	Anfibolitas y esquistos	600.000 Tn/año	2 Plantas trituración y clasificación. Laboratorio propio en cantera. 2 Plantas de aglomerado asfáltico	Certificado AENOR	15/10	52,5/50			SI	SI	SI	SI	Posible uso para capa de rodadura, según proiedad. Se dispone de dos datos de ensayos CPA con valores que oscilan entre 48 y 57
	CxC02	RICHINOL	Melide (C)	8 Km	Anfibolitas y peridotitas	Suficiente	Planta de machaqueo, cribado y lavado. Planta de hormigón y 2 plantas de aglomerado asfáltico	Marcado CE	15,9 /11,5/9	47	3,01/2,86/ 3,01	19,8/15	NO	SI	SI	SI	Localización muy próxima a la obra, en su zona inicial.
	CxC03	PREBETONG. FURELOS	Melide (C)	7 Km	Anfibolitas	Suficiente	Planta de machaqueo, cribado y lavado.	Certificado BUREAU VERITAS	17 /10,5/14	47	2,89/3,09/ 3,11	25,9/17	NO	SI	SI	SI	En las proximidades de la traza
Y. G.	GLU01	SANTA EUFEMIA	Lugo (Lu)	32 Km	Arena, granito G. M. V	Suficiente							NO	SI	NO	SI	Yacimiento Granular. En la actualidad, parcialmente activo, según demanda
HORMIG.	PH-1	HORMIGONES CARRAL, S. L.	Melide (C)	7 Km	Hormigón		Planta de hormigonés										En las iproximidades del incio de la traza.
	PH-2	CABBERT HORMIGONES, S. L.	Melide (C)	6 Km	Hormigón		Planta de hormigonés										Dentro de las insatallaciones de la cantera Richinol. Teléfono de contacto: 662 309 027
AGLOM. ASF.	PA-1	EMP.: LEONARDO MIGUELEZ	Melide (C)	6 Km	Mezcla bituminosa		Planta de aglomerado asfáltica										En las proximidades del incio de la traza. En instalaciones de Richinol. Planta móvil. Se encuentra en traza.
	PA-2	TABOADA Y RAMOS	Melide (C)	7 Km	Mezcla bituminosa		Planta de aglomerado asfáltica										En las proximidades del incio de la traza. En instalaciones de Richinol.
			Explotación recomendada por calidad del árido - cercanía					En rojo resultado de los ensayos de contraste, realizados por AECOM y en azul los obtenidos de otros trabajos.									
* A falta de comprobación con ensayos de contraste.																	

A continuación, se incluye una somera descripción de las explotaciones enumeradas en el cuadro anterior

4.3.2.1. Canteras

Cantera OS CASTELOS (Friol). CLU01

Está situada en las proximidades de Friol (Lugo) a una distancia del enlace de unos 35 km. Tiene buen acceso desde la carretera CP-1611.

Explota granitos de dos micas (Macizo de Friol) intruidos en el dominio del Olló de Sapo de la Zona Centroibérica. Es de tamaño pequeño- medio y su producción está orientada principalmente a piedra ornamental, aunque podría proporcionar escollera y volúmenes pequeños de áridos del material de rechazo. No ha sido posible obtener datos actualizados de calidad / producción / reservas.

La propiedad es GRANITOS SAN JOSÉ, S.L. C/ Serafín Avendaño, 18int, oficina 16; Tel. 986 12 87 98.

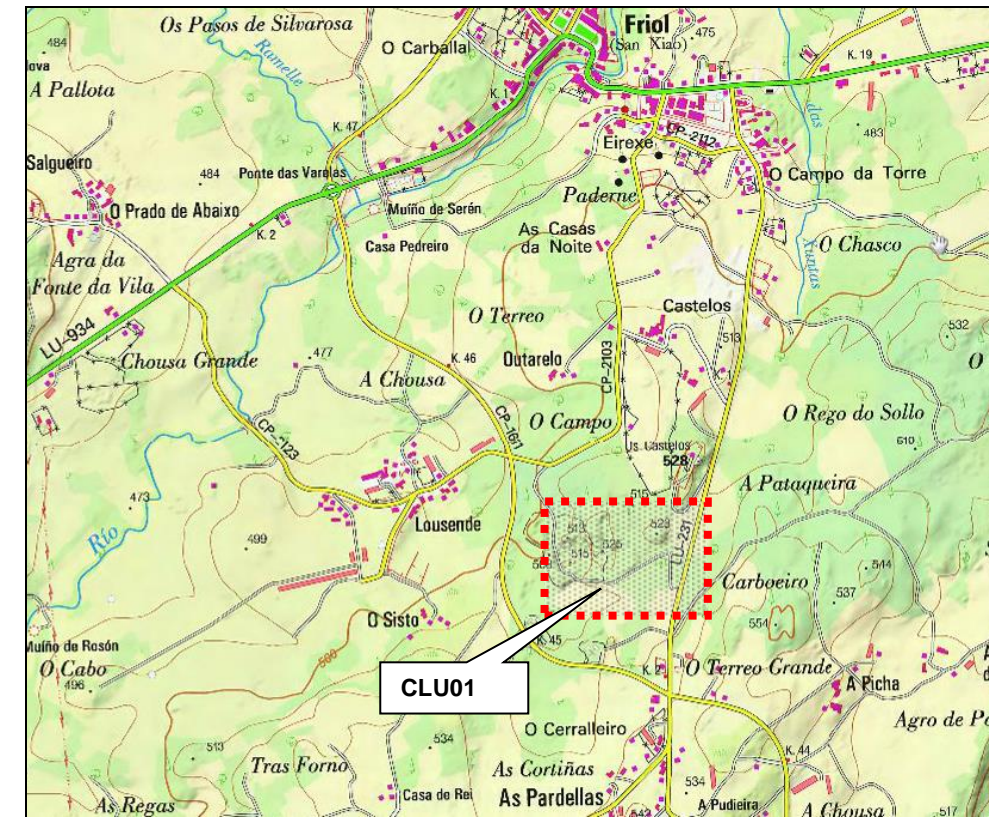


Figura 23. Localización de la cantera CLU01

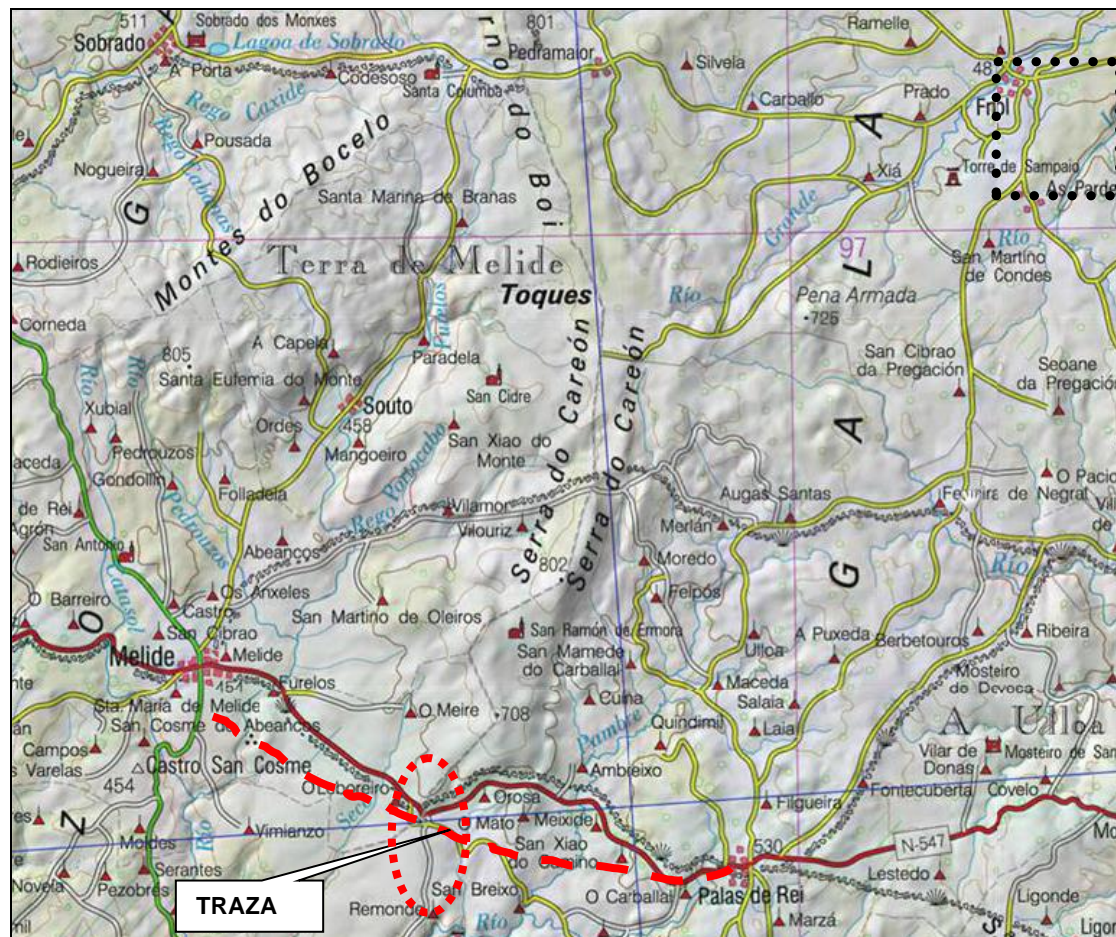


Figura 22. Localización de la figura siguiente, recuadro negro discontinuo



Figura 24. Panorámica de la explotación



Figura 25. Acopios de áridos

Cantera PORTODEMOUROS (Vila de Cruces). CPO01

(Canteira do Encoro De Moncabril) Está situada al lado (margen izquierda) de la presa del Embalse de Portodemouros sobre el río Ulla, en el Concello de Vila de Cruces (Pontevedra), a unos 42 km del enlace.

Cuenta con buen acceso desde el Km.18 de la carretera CP-0605, que enlaza (prácticamente en el estribo de la margen izquierda de dicha presa) con la AC-905 que parte de Arzúa hacia el sur en dirección a Portodemouros.

Explota anfibolitas y esquistos (de la formación Metapsamitas y metapelitas de la U. de Betanzos / Complejo de Ordenes / Zona de Galicia - Tras-os-Montes). Dispone de importantes reservas (aunque aún no ha sido posible obtener de la Propiedad datos concretos de calidad / reservas / capacidad de producción).de materiales aptos incluso para capas de rodadura. Cuenta con planta de machaqueo y selección. En el “recinto” de la explotación se encuentran instaladas dos plantas de fabricación de aglomerado asfáltico.

La propiedad es de la empresa CRC Obras y servicios, S.L. cuya dirección es C/ Costa Rica, 5. ORDES (A Coruña). Tlf: 981 900 170.



Figura 26. Panorámica de la explotación



Figura 27. Instalaciones de la explotación

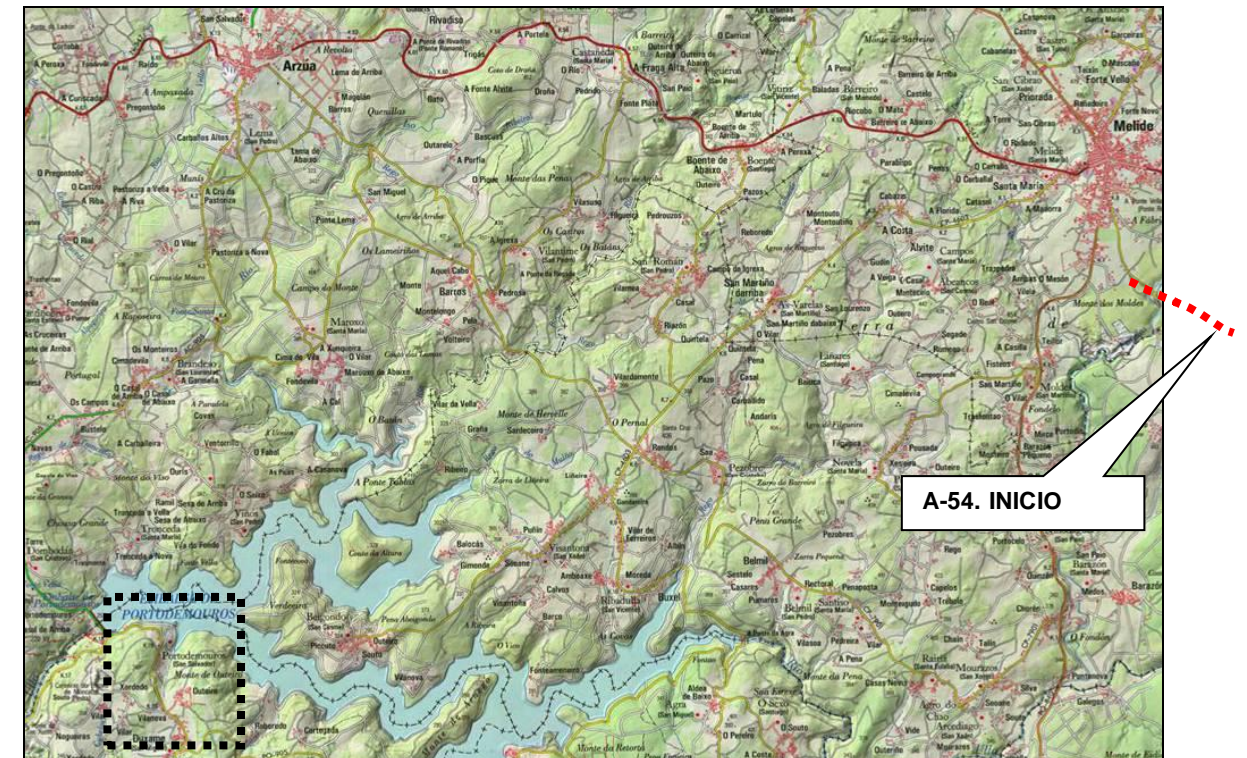


Figura 28. Localización de la figura siguiente, recuadro negro discontinuo

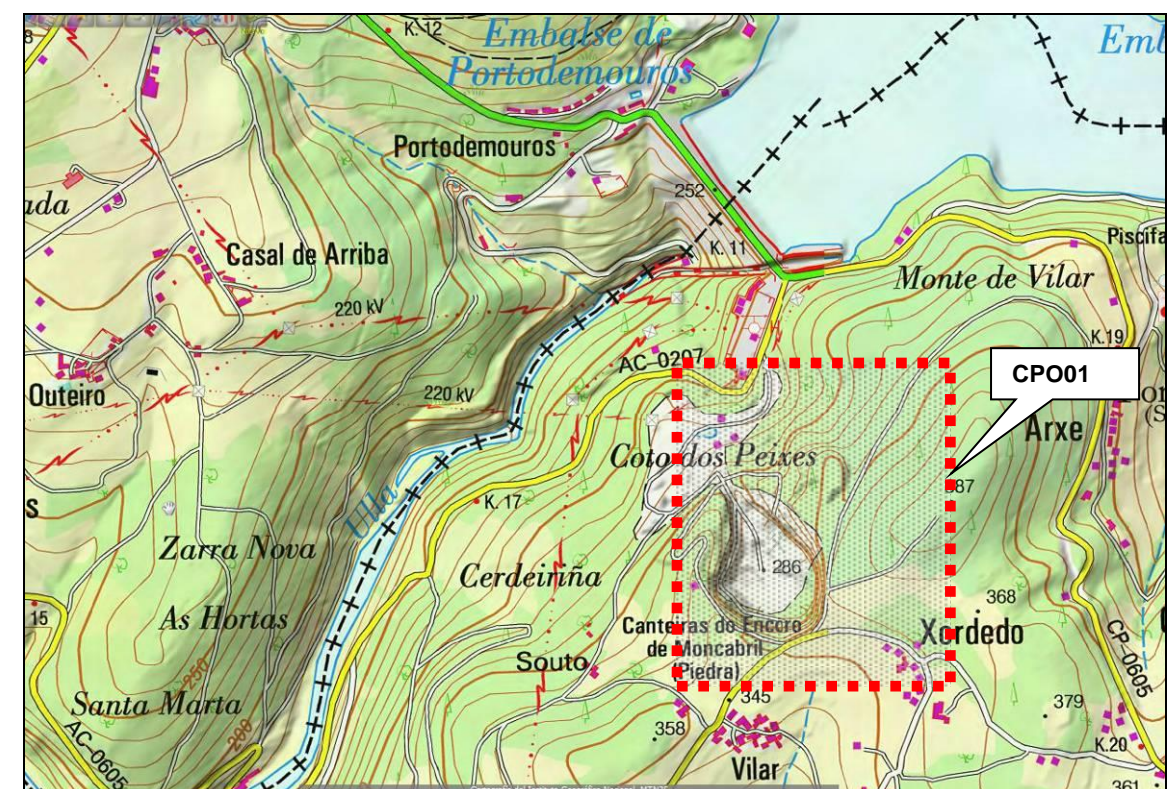


Figura 29. Localización de la cantera CPO01

Cantera LA MINA (Touro). **CxC01**

Está situada en las proximidades de Fonte Díaz (Concello de Touro - A Coruña), a unos 43 km del enlace.

Cuenta con buen acceso desde la carretera AC-6602, que parte en dirección sur de A Brea (en el Km.78 de la N-547).

Explota anfibolitas y esquistos (de la formación Metasamitas y paragneises de la U. de O Pino / Complejo de Ordenes / Zona de Galicia - Tras-os-Montes).

Dispone de grandes reservas (aunque aún no ha sido posible obtener datos concretos actualizados sobre calidad / reservas / producción) y su capacidad de producción ha llegado a ser de 600.000 Tm/año).

Producen áridos aptos para capas de firme, incluso de rodadura, para fabricación de hormigones y para escollera, según la información recogida en la propia explotación.

Disponen de dos plantas de machaqueo y clasificación y laboratorio propio de áridos y bitumen. En el “recinto” de la explotación se encuentran instaladas también dos plantas de fabricación de aglomerado asfáltico.

La propiedad es de la empresa EXPLOTACIONES GALLEGAS, S.L. del grupo Francisco Gómez y CIA. y la dirección es Lugar de La Mina s/n Pino –Touro y el teléfono 981 517 317.



Figura 30. Localización de la figura siguiente, recuadro negro discontinuo

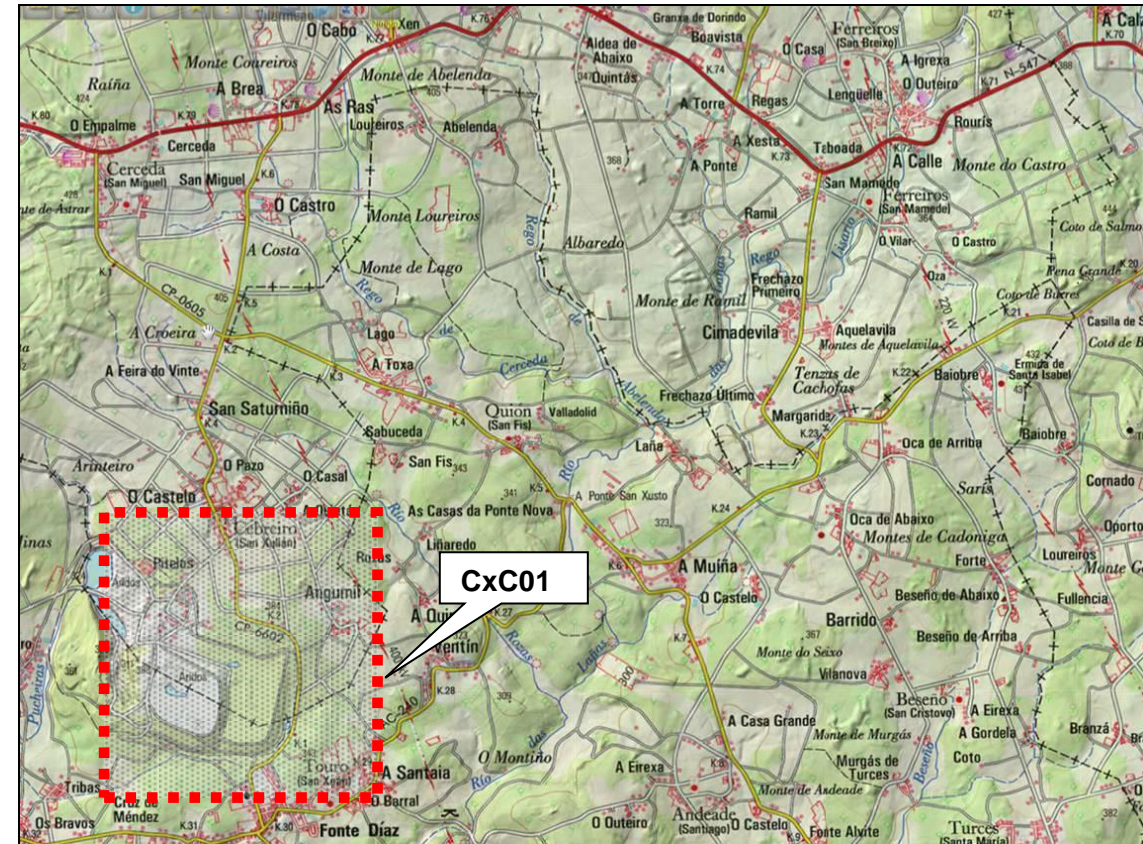


Figura 31. Localización de la cantera CxC01



Figura 32. Panorámica de la explotación



Figura 33. Instalaciones de la explotación

Cantera RICHINOL (Melide). CxC02

Está situada en las proximidades de Melide (A Coruña) y cuenta con buen acceso desde la carretera de Melide a A Golada (AC-840). Se encuentra a pocos metros de la zona inicial del trazado de la A-54 (cuya ocupación afectará a parte de los terrenos de la propia cantera), a unos 5 km del enlace.



Figura 34. Localización de la figura siguiente, recuadro negro discontinuo

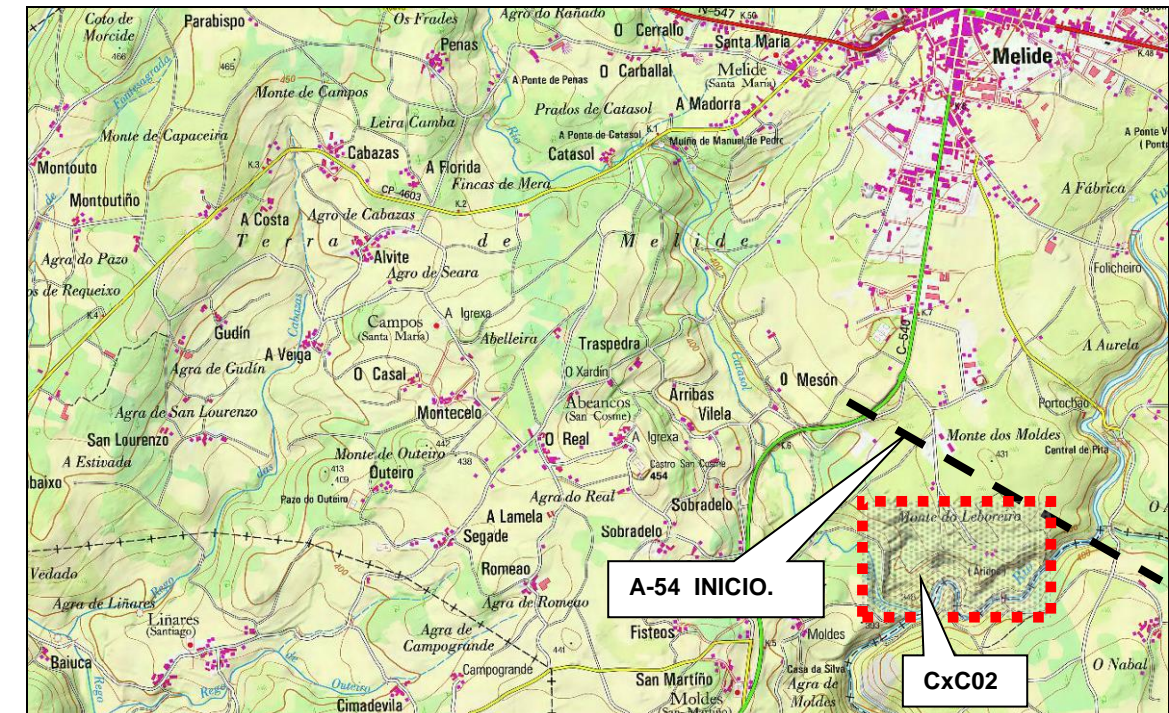


Figura 35. Localización de la cantera CxC02

Explota anfibolitas de la U. de Melide (Complejo de Órdenes; Zona de Galicia Tras-os-Montes).

Cuenta con planta de machaqueo, selección y lavado. Además, dentro de los terrenos propiedad de la empresa explotadora (ARE, S.A.) circundantes de la cantera se encuentran una planta para la fabricación de hormigones y 2 plantas para la fabricación de aglomerados asfálticos

Aunque aún no ha sido posible obtener de la propiedad datos actualizados de reservas / capacidad de producción cuenta con importantes reservas y la calidad del material, corroborada en ensayos de contraste por AECOM-INOCSA en otros proyectos en la región, es buena, habiéndose usado incluso para capa de rodadura, en tramos de carreteras donde la exigencia del material es menor que en el caso que nos ocupa, los valores del CPA son inferiores al exigido. Esto mismo ocurre en la cantera siguiente. No obstante, el árido cumple para el resto de fines, como zahorras, escolleras, hormigones y suelos seleccionados.



Figura 36. Panorámica de la explotación



Figura 37. Instalaciones de la explotación

El propietario es la empresa Áridos y Excavaciones ARE, SA. cuya dirección es C/Arenal, 64-bajo, 2560 LALÍN (Pontevedra). Tlf: 986 787 102. (El teléfono de la explotación es 981 50 55 04).

Cantera PREBETONG-FURELOS (Melide) CxC03

Localizada en el concello de Melide, en el camino de Furelos a Piñor. Se encuentra a unos 2 km del enlace.

Explota anfibolitas de la Unidad de Melide (Complejo de Órdenes; Zona de Galicia Tras-os-Montes).

Aunque aún no ha sido posible obtener de la Propiedad datos actualizados de reservas/capacidad de producción, cuenta con importantes reservas y la calidad del material, corroborada en ensayos de contraste por AECOM-INOCSA en otros proyectos en la región, es muy buena habiéndose usado incluso para capa de rodadura, en carreteras en las que la exigencia del material es menor. También se tomó muestra de contraste para el presente proyecto, cuyos resultados se incluyen en la ficha

correspondiente, así como en el cuadro resumen, incluido más arriba. De estos últimos se confirma la no conformidad para el uso como árido para la capa de rodadura.

Cuenta con instalaciones de trituración-machaqueo y clasificación.

El propietario es la sociedad Prebetong Galicia, S.A. de dirección administrativa en la C/ Brasil, 56-2º. VIGO (Pontevedra). Tlf: 986 269 000.



Figura 38. Localización de la figura siguiente

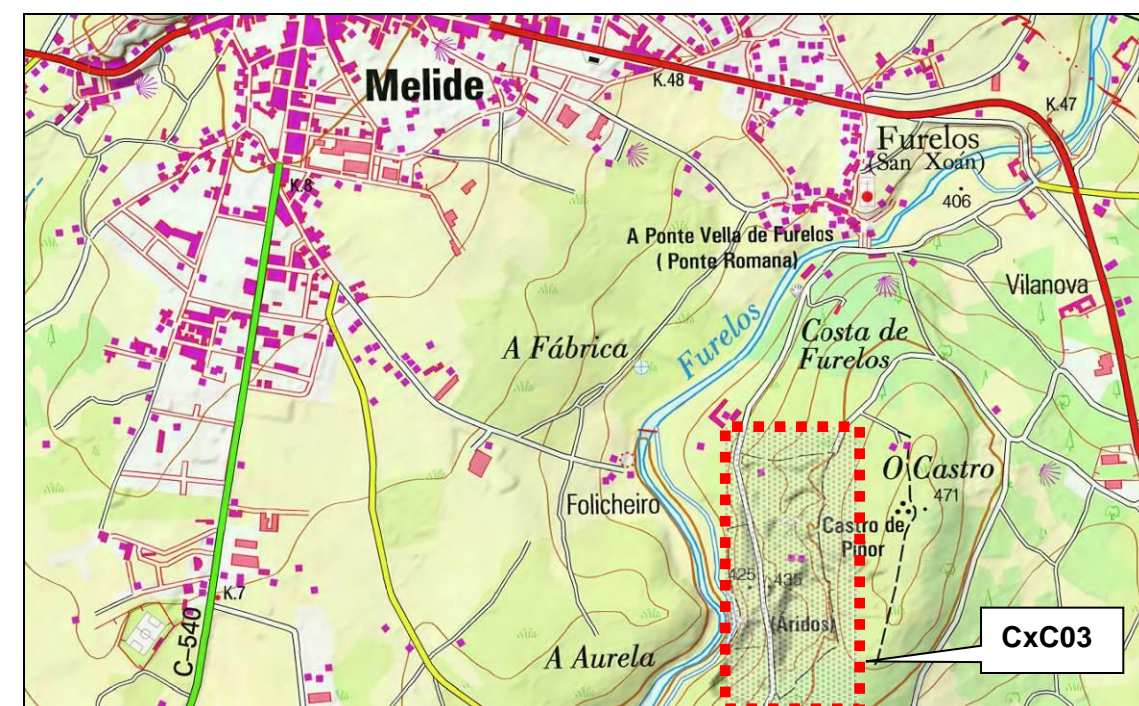


Figura 39. Localización de la cantera CxC03



Figura 40. Frente de explotación



Figura 41. Instalaciones de la explotación

4.3.2.2. Yacimientos granulares

Debido a que en la zona es mayoritaria la presencia de macizos rocosos, únicamente, se ha inventariado un yacimiento de suelos granulares.

SANTA EUFEMIA (Lugo). GLU01

Está situada en las proximidades de Santa Eufemia (Concello de Lugo) a una distancia del del enlace de unos 44 km. Se accede desde el Km. 6,3 de la carretera N-540 (de Lugo a Orense y Santiago).

El material de interés en este yacimiento es arena procedente de la alteración del Granito que constituye el sustrato en la zona (*jabre*).

No ha sido posible obtener datos actualizados de la propiedad, calidad, producción y reservas.

Pero en el momento de la visita solo se ha podido reconocer una pequeña zona de explotación ya abandonada y finca ya rellena y restaurada. Todo ello parece indicar que la explotación está prácticamente cerrada.

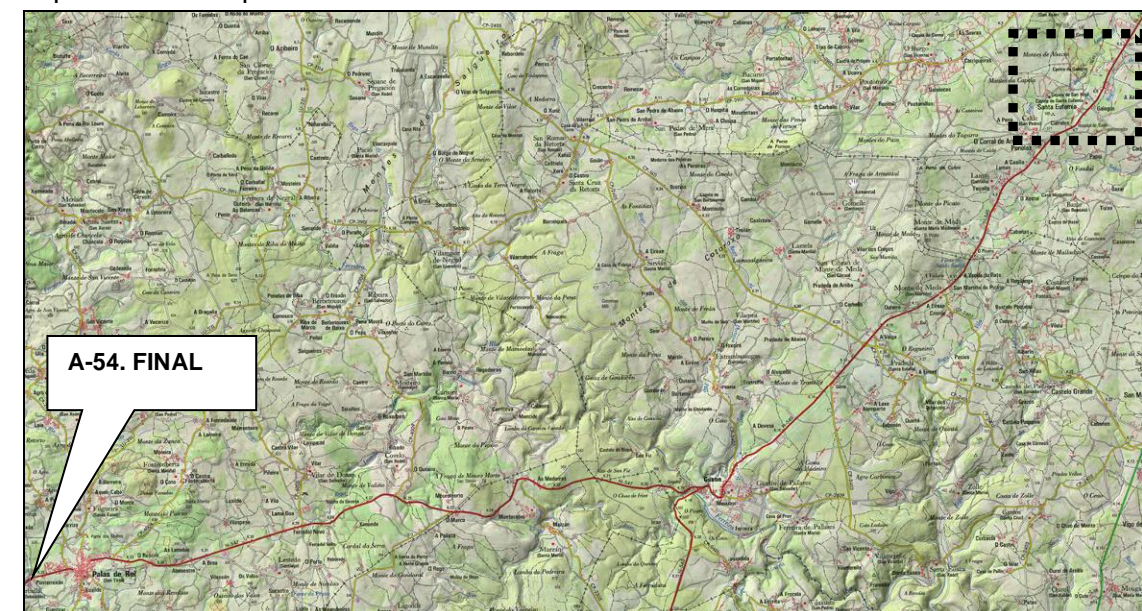


Figura 42. Localización de la figura siguiente, recuadro negro discontinuo

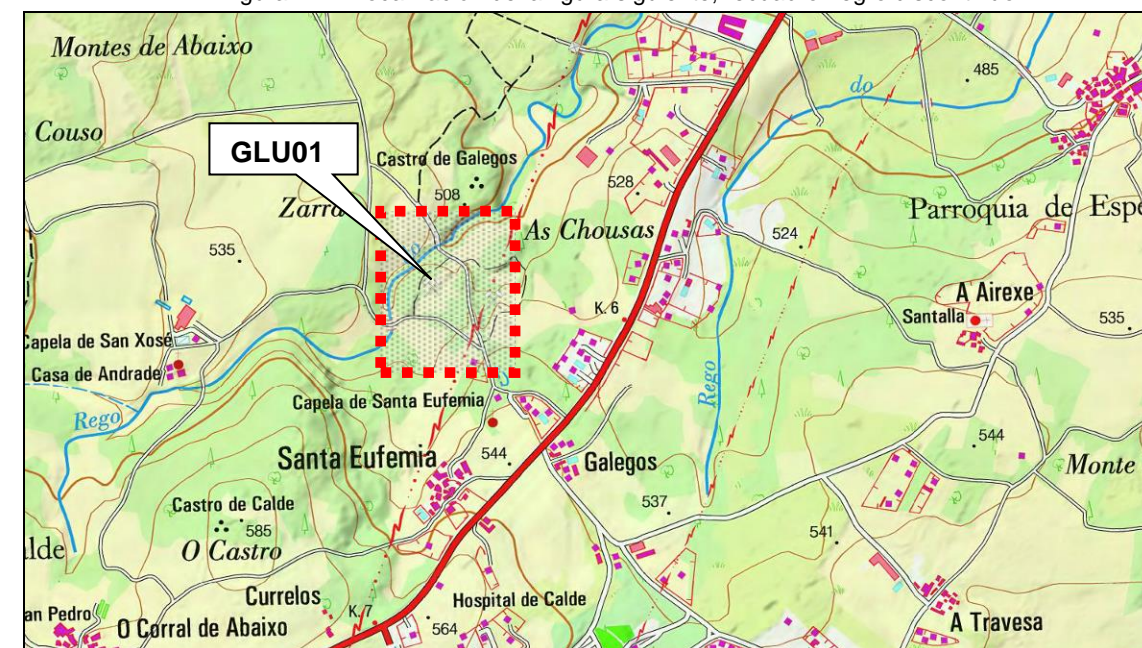


Figura 43. Localización de la cantera GLU01

Aglomerado asfáltico

Como en el caso de las Plantas de hormigón, a continuación, se incluye un cuadro resumen con datos de interés, de las instalaciones inventariadas.

PLANTA LEONARDO MIGUÉLEZ. PA-1	TABOADA Y RAMOS. PA-2
	
<ul style="list-style-type: none"> - Esta planta se encuentra en la propia traza. En la carretera de acceso a la cantera de Richinol, que parte de la carretera de Agolada. - Construcciones Leonardo Miguélez: Santa María s/n Melide (A Coruña) - Teléfonos de contacto: 981 505 273 626 507 530 - Fax: 981 505 286 - Correo: administracion@hormigonescarral.com 	<ul style="list-style-type: none"> - Junto a Cabbert hormigones, dentro de las instalaciones de la cantera de Richinol. - Oficinas en el Polígono Industrial Lalín 2.000, C-26. 36500 Lalín (Pontevedra) - Teléfonos de contacto: 986 787 502 Fax: 986 787 699 - Producción de la planta: 200 T/hora de aglomerado asfáltico en caliente - Áridos procedentes de las canteras de Richinol (CxC01) y Portodemouros (CPO01)

Préstamos

Para completar el apartado de fuentes de materiales externas al trazado, se incluye en este punto un posible préstamo con el objetivo de tener un volumen de material adicional, en caso de ser necesario, para la formación de los rellenos y explanada. El préstamo considerado se estudió durante la redacción del proyecto del tronco de la autovía A-54 entre Palas de Rei y Melide, y se localiza en la traza de ésta. No obstante, dado que tenía cierta extensión y parte del mismo es exterior al trazado del tronco, se considera que puede ser parcialmente aprovechable y de ahí su inclusión en este apartado, puesto que tampoco el presente proyecto tiene unas necesidades grandes de material.

De los materiales existentes se ha concluido como más idóneos los pertenecientes a la unidad granítica, debido a la mayor facilidad para la extracción de los suelos de alteración que se pueden utilizar como suelos tolerables para la formación de rellenos y como suelos

para definir la explanada (suelos estabilizados tipo 1 y 2). Además, si fuera necesario, también se podría explotar la parte más superficial de la roca, grado de meteorización IV, para proporcionar material tipo “todo uno”. El resto de litologías tienen unos suelos de alteración de carácter “marginal”, según el PG-3, lo que condiciona definitivamente su reutilización en la obra. Por otra parte el resto de suelos cuaternarios, aluviales, fondos de valle y coluviales, tienen muy limitado su reutilización, bien por definirse como marginales, como ocurre con fondos de valle y coluviales o bien por su escasa entidad y la problemática medioambiental que conllevaría su posible excavación, caso de los aluviales.

Por tanto, se realizó un estudio minucioso de las posibilidades de extracción de materiales graníticos, en un área aledaña a la traza. Así, se ha elegido como zona idónea un área coincidiendo con un desmonte, entre los pp. kk. 10+300 y 10+900 del tramo Palas de Rei-Melide de la A-54 (clave 12-LU-4620.A), a unos 4 km de distancia del proyecto actual, donde se atraviesa la litología más favorable (unidad granítica).

En el apéndice correspondiente del presente anejo se incluye un plano donde se delimita el área total estudiada, con las investigaciones realizadas para su estudio, además de las que se efectuaron en su día para definir las condiciones geotécnicas del trazado del tronco, y en el que se plasman las profundidades de explotación de los distintos materiales, a partir de los cuales se han estimado los volúmenes. Más abajo se han incluido unas figuras que, de manera gráfica, detallan la distribución y profundidad estimada de cada uno de los materiales de interés dentro del ámbito estudiado.

Las características generales de la zona definida para su posible explotación son:

- Localización:** Dos áreas, a ambos lados de la traza de unos 65.000 m², la ubicada al sur y 82.000 m² la del norte, a la altura del desmonte existente entre los pp kk 10+300 y 10+900 del tramo entre Palas de Rei-Melide de la A-54 (clave 12-LU-4620.A). Se encuentra dentro del término municipal de Palas de Rei. La delimitación geográfica del mismo se incluye en los planos que se adjuntan en el apéndice correspondiente. A continuación, se incluyen dos figuras, la primera de localización general de la zona de estudio y la segunda de detalle de aquella.



Figura 45. Localización de la zona elegida como de posible extracción.

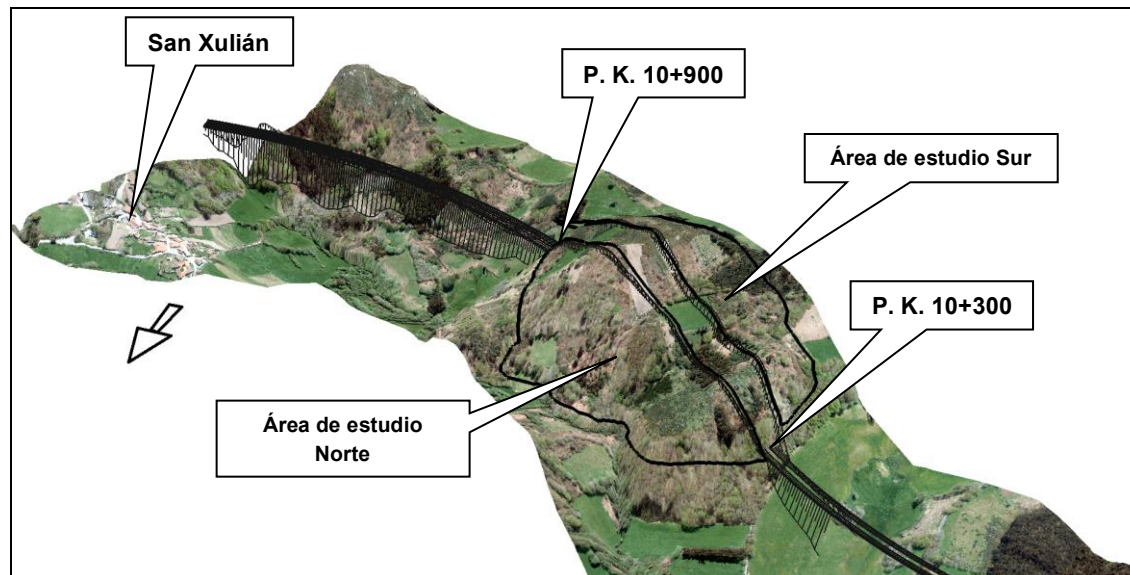


Figura 46. Detalle del área estudiada vista desde el norte

- Acceso: Por caminos o la obra de la A-54.
- Geología: relieve positivo en materiales graníticos
- Investigaciones geotécnicas: Se han efectuado 29 calicatas para el estudio de los materiales de la zona de posible extracción, denominadas CP. Además, se cuenta con la excavación de 4 calicatas para el reconocimiento geotécnico de los materiales más superficiales del desmonte, catas CD-53 a CD-56, así como tres sondeos, SD-58, SD-59 y SD-60, cuya profundidad supera en más de 10 m la cota de la rasante de la raza. Además, se ha efectuado un perfil de sismica de refracción de 540 m de longitud, PSR07. A continuación, se incluye un cuadro resumen de todas investigaciones geotécnicas de observación directa, donde se especifican las características más importantes.

Relación de investigaciones geotécnicas consultadas para el estudio del área de posible préstamo

INVESTIGACIÓN	PROFUNDIDAD	COORDENADAS UTM			Tipo	Cota	Cota	Observaciones
	(m)	X	Y	Z	Muestra	Inicio	Final	
CP-101	1,40	589036,1	4747169,5	440,5	MS-1	0,25	1,30	GR GMV arena
CP-102	1,70	588979,7	4747164,8	439,5	MS-1	0,20	1,15	GR GMV arena
CP-102B	1,70	588922,9	4747145,0	442,0				Sin muestra
CP-102C	1,30	588881,7	4747144,4	437,5	MS-1	0,50	1,20	GR GMIV arena
CP-103	2,80	588826,1	4747127,4	436,5	MS-1	1,00	2,80	GR GMVI-V arena
CP-104	2,80	588724,4	4747118,4	444,4	MS-1	0,40	1,65	GR GMV arena
CP-105	1,55	588865,2	4747063,9	454,4	MS-1	0,50	1,55	GR GMV arena
CP-106	1,50	588954,5	4747097,0	452,1	MS-1	0,50	1,50	GR GMV arena
CP-107	1,70	588935,7	4747021,0	463,5	MS-1	0,50	1,70	GR GMV arena
CP-108	0,85	589093,3	4747065,5	456,8				Sin muestra
CP-109	2,10	589016,7	4747052,1	462,5	MS-1	0,50	2,10	GR GMV arena
CP-110	1,10	589089,8	4746994,5	465,0	MS-1	0,25	1,10	GR GMV arena
CP-111	3,30	588764,1	4747068,2	445,6	MS-1	2,50	3,30	GR GMV arena
CP-112	1,35	588644,1	4747111,7	442,5	MS-1	0,30	1,30	GR GMV arena
CP-113	1,30	588715,0	4747168,9	439,6	MS-1	0,60	1,30	GR GMV arena
CP-114	2,30	588835,3	4746911,0	463,1	MS-1	0,50	2,30	BMP
CP-115	1,95	588751,2	4746864,1	461,4	MS-1	0,50	1,95	GR GMV arena
CP-116	1,60	588635,2	4746959,1	451,7	MS-1	0,50	1,60	GR GMV arena
CP-117	1,55	588879,0	4746794,5	470,8	MS-1	0,50	1,55	GR GMV arena
CP-118	1,30	588988,7	4746818,3	473,9	MS-1	0,40	1,30	GR GMV arena
CP-119	0,30	588930,9	4746892,8	473,6				Sin muestra
CP-120	2,80	589094,7	4746817,6	470,1	MS-1	1,00	2,80	GR GMV arena
CP-121	0,80	589056,0	4746852,6	474,6				Sin muestra
CP-121B	1,05	589086,8	4746894,7	473,0	MS-1	0,50	1,05	GR GMV arena
CP-122	2,30	588723,1	4746933,3	457,1	MS-1	0,50	2,30	GR GMV arena
CP-123	2,80	588851,9	4746867,1	464,8	MS-1	0,50	2,80	GR GMV arena
CP-124	3,05	589169,9	4746864,7	465,4	MS-1	0,55	3,05	GR GMV arena
CP-125	2,05	589069,9	4747081,1	455,9	MS-1	0,50	2,05	GR GMV arena
CP-126	2,10	588703,4	4746891,8	457,2	MS-1	0,50	2,05	GR GMV arena
CD-53	1,40	588600,5	4747045,4	442,5	MS-1	0,50	1,30	GR GM-V arena
CD-54	4,00	588771,9	4746984,8	454,3	MS-1	2,50	2,50	GR GM-V arena
CD-55	2,00	589046,4	4746917,2	473,8	MS-1	1,50	1,50	GR GM-V arena
CD-56	2,80	589163,1	4746946,0	462,0	MS-1	2,00	2,00	GR GM-V arena
SD-058	18,75	588.653,0	4.747.034,7	449,8	TR-1	4,50	4,70	GR GMIV
SD-058	18,75	588.653,0	4.747.034,7	449,8	TP-1	7,20	7,45	GR GMIII
SD-058	18,75	588.653,0	4.747.034,7	449,8	TR-2	10,80	11,10	GR GMIII
SD-058	18,75	588.653,0	4.747.034,7	449,8	TP-2	14,50	14,93	GR GMII
SD-058	18,75	588.653,0	4.747.034,7	449,8	TR-3	17,70	17,95	GR GMII
SD-059	25,00	588.850,7	4.746.965,1	460,7	TR-1	11,23	11,55	GR GMIV
SD-059	25,00	588.850,7	4.746.965,1	460,7	TP-1	13,40	13,80	GR GMIII
SD-059	25,00	588.850,7	4.746.965,1	460,7	TP-2	17,05	17,35	GR GMIII
SD-059	25,00	588.850,7	4.746.965,1	460,7	TP-3	21,32	21,65	GR GMII
SD-060	30,20	588.969,7	4.746.930,6	475,1	TP-1	4,80	5,00	GR GM III
SD-060	30,20	588.969,7	4.746.930,6	475,1	TP-2	7,90	8,20	GR GM III
SD-060	30,20	588.969,7	4.746.930,6	475,1	TP-3	13,10	13,45	GR GM III
SD-060	30,20	588.969,7	4.746.930,6	475,1	TP-4	17,50	18,00	GR GM III
SD-060	30,20	588.969,7	4.746.930,6	475,1	TR-1	19,75	20,30	GR GM III
SD-060	30,20	588.969,7	4.746.930,6	475,1	TR-2	26,05	26,45	GR GM III
SD-060	30,20	588.969,7	4.746.930,6	475,1	TR-3	27,40	27,90	GR GM III

- Ensayos de laboratorio: En la clasificación de los materiales, según PG-3, se han tenido en cuenta tanto los ensayos sobre las muestras tomadas en las calicatas de la zona objeto de estudio como de las tomadas en el trazado. Así, la definición

de los suelos de alteración del granito es tolerable y su reutilización es la que ha quedado reflejada en el apartado de los suelos de la traza, como relleno tipo terraplén y para formar el suelo estabilizado tipo 1 y 2 de la explanada. Además, se ha analizado la posibilidad de excavar material con grado de meteorización IV para formar rellenos tipo “Todo Uno”. El detalle de los resultados de los ensayos se puede consultar en el Apéndice correspondiente a los ensayos de laboratorio.

- Volúmenes estimados: Analizada toda la información disponible, se han efectuado una serie de planos, en los que se puede apreciar, la estimación de espesores, tanto de los suelos tolerables como de los materiales “Todo Uno”. A continuación, se incluyen unas figuras, en las que se plasma dicha información.

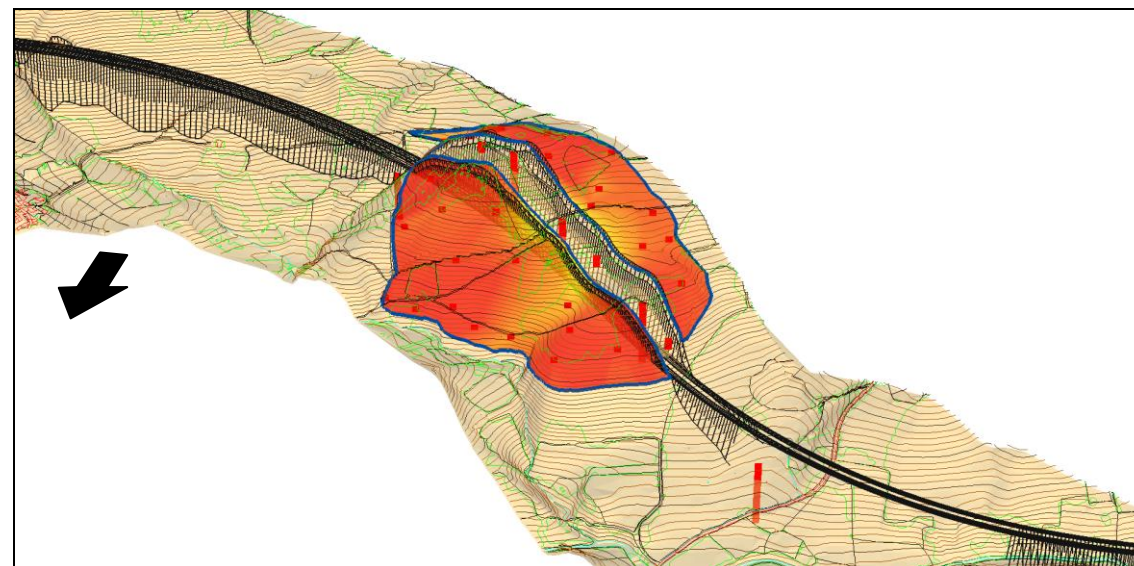


Figura 47. Localización de la posible zona de extracción. Distribución de profundidades de suelos tolerables, según escala de colores de la figura siguiente

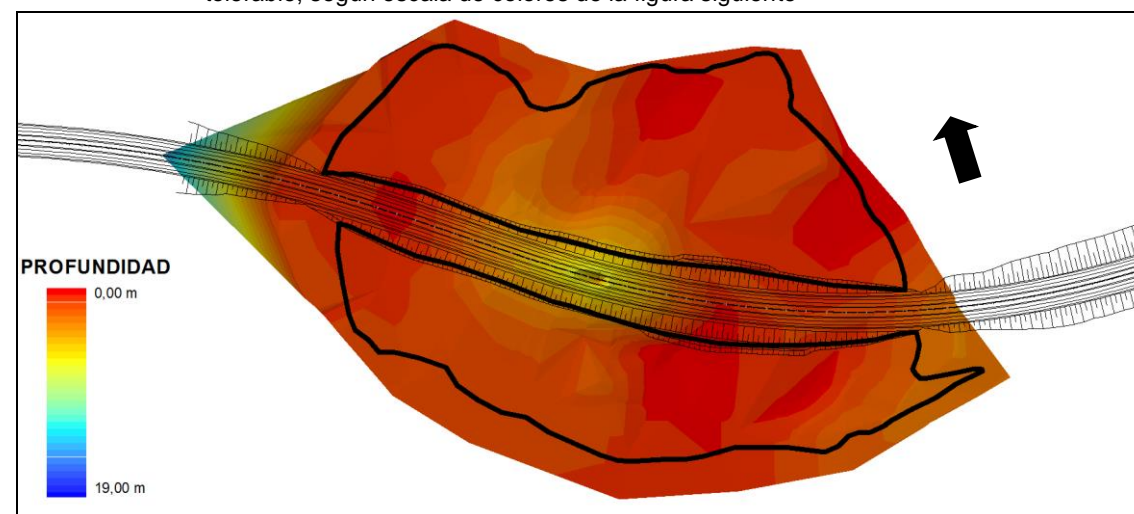


Figura 48. Detalle de la distribución de profundidades de suelos tolerables

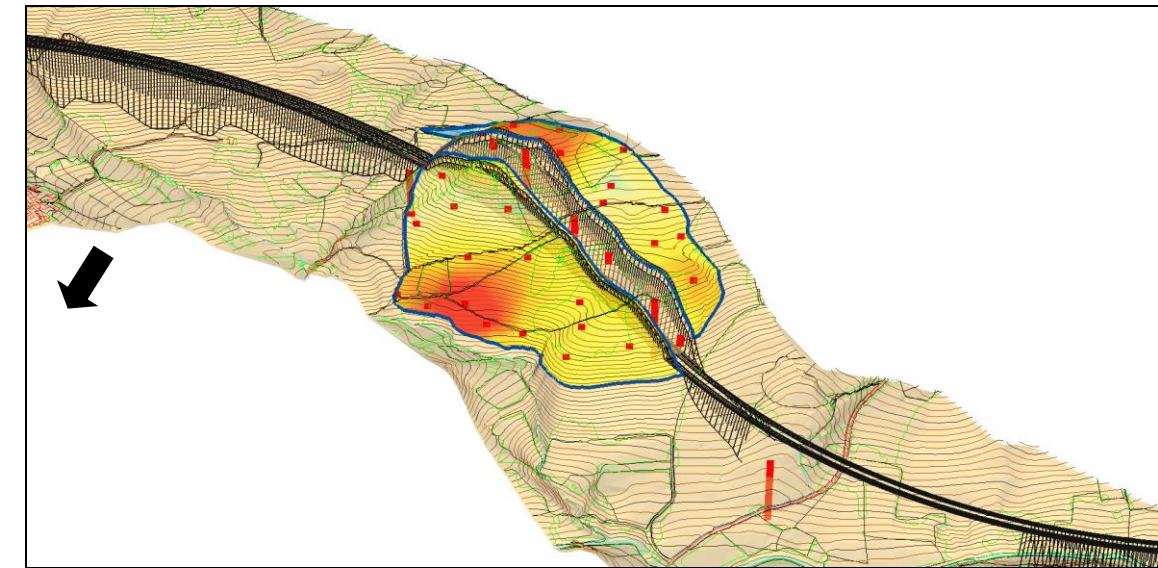


Figura 49. Localización de la posible zona de extracción. Distribución de profundidades de materiales tipo “Todo Uno”. (Granitoide de Grado de meteorización IV), según escala de colores de la figura siguiente

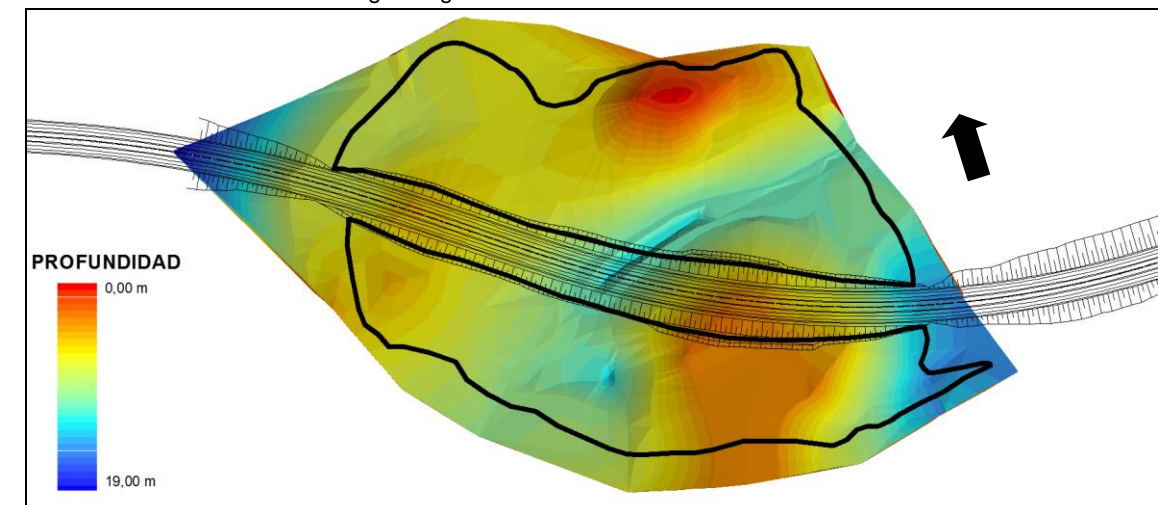


Figura 50. Detalle de la distribución de profundidades de materiales tipo “Todo Uno”. (Granitoide de Grado de meteorización IV)

Por último y, teniendo en cuenta todo lo anterior, a continuación, se adjunta un cuadro resumen en el que se especifica la estimación de los volúmenes de los distintos materiales de interés para la obra, distribuidos en las dos áreas definidas, sur y norte, así como, su posible reutilización.

Clasificación de áreas estudiadas

MATERIAL	CLASIFICACIÓN SEGÚN PG3	VOLUMEN (m³)	REUTILIZACIÓN
Suelo de alteración (granito G. M. V)	Tolerable	Sur: 90.000 Norte: 100.000	-Terraplén -Suelo estabilizado 1 y 2
Granito (G. M. IV)	Todo uno	Sur: 340.000 Norte: 425.000	- Relleno tipo: Todo Uno

En total se podría extraer del orden de unos **190.000 m³ de suelo tolerable-suelos estabilizado tipo 1 y 2** y unos **765.000 m³** de granito de Grado de meteorización IV, apto para su uso en la formación de rellenos tipo **“Todo Uno”**.

Vertederos

Se proponen las mismas canteras **CxC02 “Richinol”**. o bien la **CxC03 “Prebetong-Furelos”**, para la recogida de los sobrantes.

4.3.3. CONCLUSIONES

En caso de ser necesario y teniendo en cuenta los requisitos solicitados por las distintas capas de firmes del Proyecto, los ensayos de calidad del árido suministrados por las propias explotaciones y los de contraste realizados en este Proyecto, así como criterios de distancia a la traza y experiencia en el suministro, las explotaciones recomendadas son las siguientes:

- Relleno: se pueden formar con los materiales excavados en la traza del proyecto (materiales tipo Todo uno), complementados con los pertenecientes al préstamo investigado en materiales graníticos, en caso de ser necesario.
- Áridos para capa de rodadura: Después de desechar las canteras más próximas por no cumplir con el valor de CPA, la explotación más adecuada para suministrar este tipo de árido es la CPO01, **“Portodemouros”**, a falta de confirmar con ensayos de contraste.
- Áridos para hormigones y zahorras: En el caso de que con los volúmenes excavados de la obra no se alcancen tales necesidades de dichos materiales, prácticamente todas las canteras inventariadas explotan materiales válidos para estos usos por lo que las más interesantes son las más cercanas. En este caso la traza, pasa a unos 8 km, de la cantera **CxC02 “Richinol”**, de la que se podría abastecer de estos áridos o bien de la **CxC03 “Prebetong-Furelos”**, a una distancia similar.
- Estabilizado “in situ” con cemento, suelo estabilizado tipo 1 y 2: Los materiales estudiados en la posible zona de préstamo también cumplen dichas condiciones, en caso de ser necesarios.

- Suelo seleccionados y adecuados. Estos tipos de suelos no se han detectado entre los que se excavan, por lo que su procedencia, en caso de ser necesaria, será externa, concretamente, se propone si hiciera falta la cantera **CxC02 “Richinol”**. o bien la **CxC03 “Prebetong-Furelos”**, a una distancia similar.
- Escollera. Los materiales excavados pueden ser utilizados para formar escolleras, en caso de ser necesaria. Si hiciera falta podría proceder también de la cantera próxima a la traza, **CxC02 “Richinol”** o bien la **CxC03 “Prebetong-Furelos”**.
- En el apéndice 3.3 figuran los resultados de los ensayos de laboratorio disponibles de las canteras
- En los apéndices 3.4 y 3.5 figura un cuadro resumen con los resultados de los ensayos de laboratorio disponibles de los préstamos

4.4. **COEFICIENTES DE PASO**

Para relacionar el volumen “in situ” con el volumen de “puesta en obra” de los materiales a emplear en los rellenos del Proyecto, se adoptará el siguiente concepto de “coeficiente de paso”:

$$C_P = \frac{\text{Volumen en obra}}{\text{Volumen "in situ"}}$$

El coeficiente de paso de los rellenos tipo “todo-uno” y de los pedraplenes puede expresarse en función de la porosidad del material puesto en obra mediante la siguiente relación:

$$C_P = \frac{1}{1 - n}$$

En el caso de terraplenes, el coeficiente de paso se podrá obtener mediante la relación entre la densidad “in situ” y la densidad de puesta en obra. En general la densidad seca exigida para los terraplenes será la correspondiente a una compactación del 95% DMPM.

$$C_P = \frac{\gamma_d^{\text{in situ}}}{\gamma_d^{\text{en relleno}}} = \frac{\gamma_d^{\text{in situ}}}{\gamma_d^{95\%PM}}$$

El valor de dicho coeficiente dependerá, por tanto, de los materiales a emplear para la construcción de los rellenos, del tipo de relleno a construir y de la compactación que se realice.

Para cada tipo de material se ha obtenido su coeficiente de paso a aplicar en el “Estudio de Movimiento de Tierras” de la siguiente manera:

$$\text{Volumen en relleno} = C_P \text{ Volumen in situ}$$

De la misma manera para relacionar el volumen “in situ” con el volumen del material “colocado en vertedero”, de los suelos excavados en la traza, no aprovechables o que no se deseen utilizar, se adoptará el siguiente concepto de “coeficiente de paso”:

$$C_P = \frac{\gamma_d^{in\ situ}}{\gamma_d^{en\ vertedero}}$$

Con lo que:

$$\text{Volumen en vertedero} = C_P \cdot \text{Volumen in situ}$$

En el caso de colocación de los materiales en vertedero se puede suponer una compactación del orden del 75 – 80% de la exigida en los rellenos.

La determinación de los coeficientes de paso se ha realizado a partir de los valores de la densidad seca y de la densidad máxima del ensayo Proctor Modificado obtenidos en los ensayos de laboratorio. En los casos en los que no se disponía de datos suficientes para determinar un valor del coeficiente de paso, se han estimado teniendo en cuenta tanto datos bibliográficos y datos de proyectos similares, como las características de los materiales.

Adicionalmente, se tienen los siguientes valores recomendados en la nota de servicio 3/2012, “Recomendaciones sobre la Campaña Geotécnica en los Proyectos de la Dirección General de Carreteras”.

Coeficientes de paso recomendados por la N.S. 3/2012

Parámetro	Valor por defecto	Descripción
C _P ^P	1,20	Coeficiente de paso para construcción de pedraplenes
C _{pr} ^V	1,20	Coeficiente de paso de materiales tipo suelo con destino a vertedero
C _{ps} ^V	1,30	Coeficiente de paso de materiales tipo roca con destino a vertedero

En base a todo lo anterior, los valores de los coeficientes de paso propuestos para la realización del “Estudio de Movimiento de Tierras” son los siguientes:

Coeficientes paso propuestos

	UNIDAD	EXCAVABILIDAD	REUTILIZACIÓN	COEF.PASO A RELLENO	COEF.PASO A VERTEDERO
SUELOS MARG.	Suelos de alteración, excepto ganito	Medios mecánicos	Vertedero	-	1,20
SUELO TOLERABLE	Granito G. M. V	Medios mecánicos	Explanada tolerable	1,05	1,20
TODO UNO	ROCAS G. M. IV	Ripable	Todo-uno	1,10	1,30
PEDRAPLÉN	ROCAS G. M. III-II	Voladura	Pedraplén	1,20	1,30

4.5. VOLÚMENES NECESARIOS Y DISPONIBLES

A continuación, se indica un resumen de los volúmenes de materiales térreos y/o rocosos necesarios y disponibles en la obra.

4.5.1. VOLÚMENES NECESARIOS

Según el desglose del movimiento de tierras existente, los volúmenes de material (en m³) para la formación de los rellenos y formación de explanada en fondo de desmonte tras aplicar los coeficientes de paso son, aproximadamente, los siguiente:

Volúmenes disponibles de distintos tipos de material a partir de las excavaciones del trazado

MATERIAL	Vol. Ud. Desmonte (m ³)
Tierra Vegetal	23.163,65
Marginal	84.080,39
Todo uno	24.709,90
Pedraplén	15.076,93

Las **necesidades de material** establecidas según los tipos de relleno son las siguientes:

Volúmenes de materiales para la formación de capas de relleno

MATERIAL	Vol. en Ud. Terraplén (m ³)
Terraplén	27.446,81
Pedraplén	6.683,18
Suelo tolerable (explanada)	9.963,03
Suelo adecuado (explanada caminos)	3.983,60
Suelo estabilizado 2 (explanada)	4.100,88

Las **necesidades de áridos** establecidas para la formación del firme son las siguientes:

MATERIAL	Volumen (m ³)
Zahorras	10.532
Áridos de la capa de rodadura	2.232

4.6. CONCLUSIONES

A continuación, se exponen las principales conclusiones de lo expuesto anteriormente:

- Los materiales necesarios para la formación de los rellenos procederán de la excavación de rocas de GM IV (relleno tipo Todo Uno) y GM II-III (material tipo Pedraplén) de la traza.

Se ejecutarán rellenos tipo pedraplén en el tronco (pp.kk. 0+880 – 1+060 y 1+290 – 1+390, ver justificación en apartado 7.7.1 del anejo 7) y en el saneo del camino paralelo M.D. (eje 16).

Los rellenos con material tipo todo-uno se llevarán a cabo en el resto de rellenos y terraplenes de las obras de tierra hasta el agotamiento de este material. En caso de ser necesario, se complementarán los terraplenes con material tipo pedraplén, según se indica en el anejo 9 de movimiento de tierras.

- Los materiales para la formación de las distintas explanadas procederán de préstamos en el caso de los suelos estabilizados tipo 1 y 2; de canteras próximas inventariadas como la cantera **Richinol** o la cantera **Prebetong-Furelos**; y de la propia excavación de los niveles más sanos y profundos del material GM V en el caso de los suelos tolerables.
- La idoneidad del material para su uso como suelo estabilizado con cemento, queda comprobada con los ensayos de la reactividad potencial con los álcalis aportados en el apéndice 3.5.
- Las zahorras artificiales para formar las capas del firme deberán utilizarse los materiales de las explotaciones próximas a la obra, cantera **Richinol** o la cantera **Prebetong-Furelos**, a una distancia similar de la traza.
- Los áridos a utilizar para formar la capa de rodadura procederá de la cantera denominada **Portodemouros**, a unos 37 km de la traza. Este extremo falta por confirmar, realizar ensayos de contraste.

En el siguiente cuadro resumen se especifican todas las necesidades anteriormente descritas, una vez aplicados los coeficientes de paso en los materiales excavados.

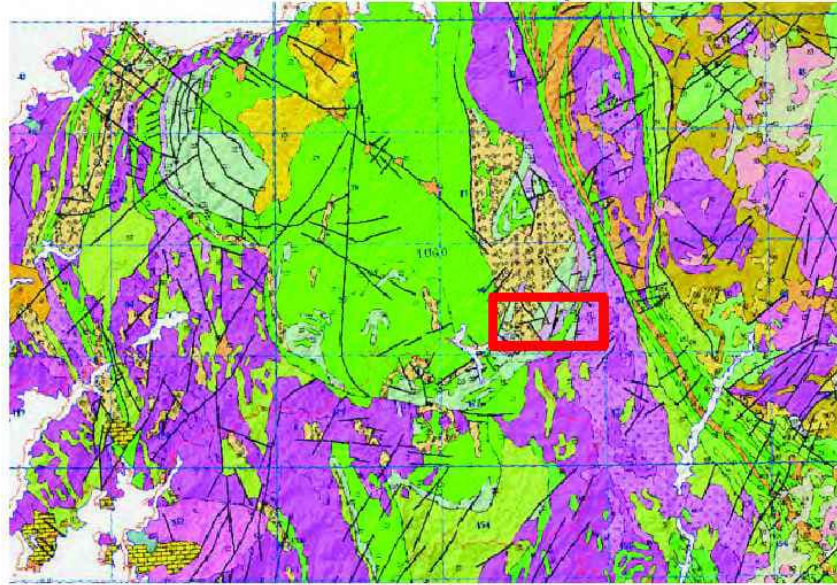
Resumen de utilización de material

NECESIDADES				PROCEDENCIA	
CAPAS			VOLUMEN (m³)	LOCALIZACIÓN	VOLUMEN DISPONIBLE (m³)
ÁRIDOS CAPA DE RODADURA			2.232	Cantera Portodemouros	Suficiente para la obra
ZAHORRA ARTIFICIAL			10.532	Cantera Richinol Cantera Preb.-Furelos	Suficiente para la obra
CAPAS DE RELLENO y EXPLANADAS	EXPLANADAS	SUELO ESTABILIZADO 2	4.100,88	Suelo de alteración del granito (G. M.V) Préstamo	Suficiente para la obra
		SUELO TOLERABLE	9.963,03	Suelo de alteración del granito (G. M.V). Préstamo	Suficiente para la obra
		SUELO ADECUADO	3.983,60	Cantera Richinol Cantera Preb.-Furelos	Suficiente para la obra
	NÚCLEO Y CIMIENTO	TODO-UNO (TERRAPLÉN)	27.446,81	ROCA (GR IV). Traza	Suficiente para la obra
		PEDRAPLÉN	6.683,18	ROCA (GR II-III). Traza	Suficiente para la obra
VERTEDERO			119.337,48	Suelos marginales (suelos de alteración de rocas, excepto granito), Q _{FV} , Q _C . Excedentes	-

APÉNDICE 1 CARTOGRAFÍAS TEMÁTICAS

1.1 MAPA GEOLÓGICO A ESCALA 1:50.000 (PLAN GEODE - IGME)

Localización del Mapa



Unidades Geológicas

JURÁSICO

4 Doleritas y/o diabasas

PÉRMICO

12 Cuarzo

MISSISSIPIENSE

20 Facies porfídicas de grano grueso-muy grueso

PENSILVANIENSE

36 Facies de grano medio

PALEOZOICO

127 Metabasitas enfacies de esquistos verdes

128 Rocas ultrabásicas serpentinizadas (serpentinitas)

129 Esquistos pelíticos

131 Liditas

132 Flasegabros y anfibolitas

133 Rocas ultrabásicas serpentinizadas

162 Anfibolitas

163 Eclogitas

165 Rocas ultramáficas

170 Metasamitas y paragneises (Ud. O Pino)

171 Metasamitas (grauvacas) y metapelitas (Ud. Betanzos)

182 Ortogneis de Corredoiras milonitizado

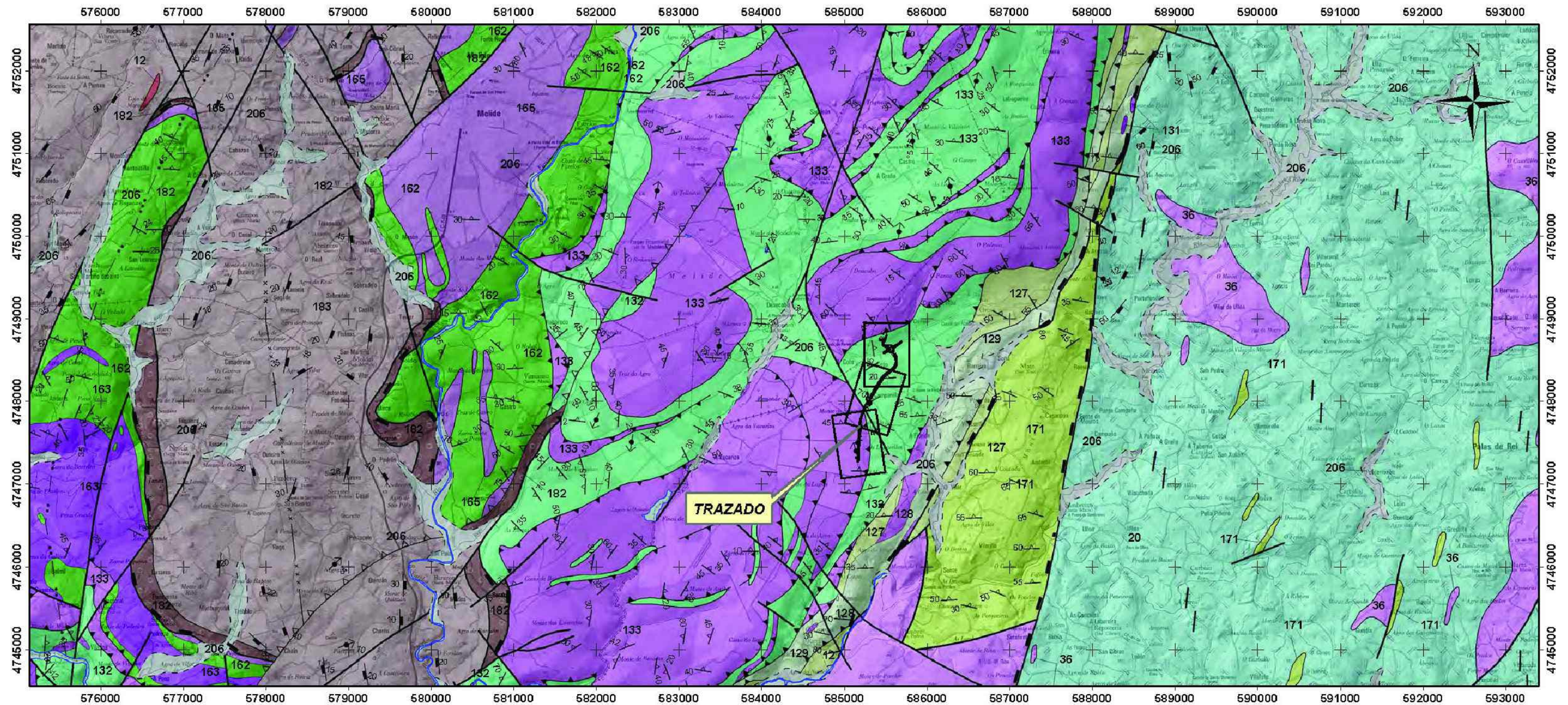
183 Ortogneis de Corredoiras

188 Metagabros (Monte Castelo)

HOLOCENO

















206 Aluvial














210 Eluvial-coluvial



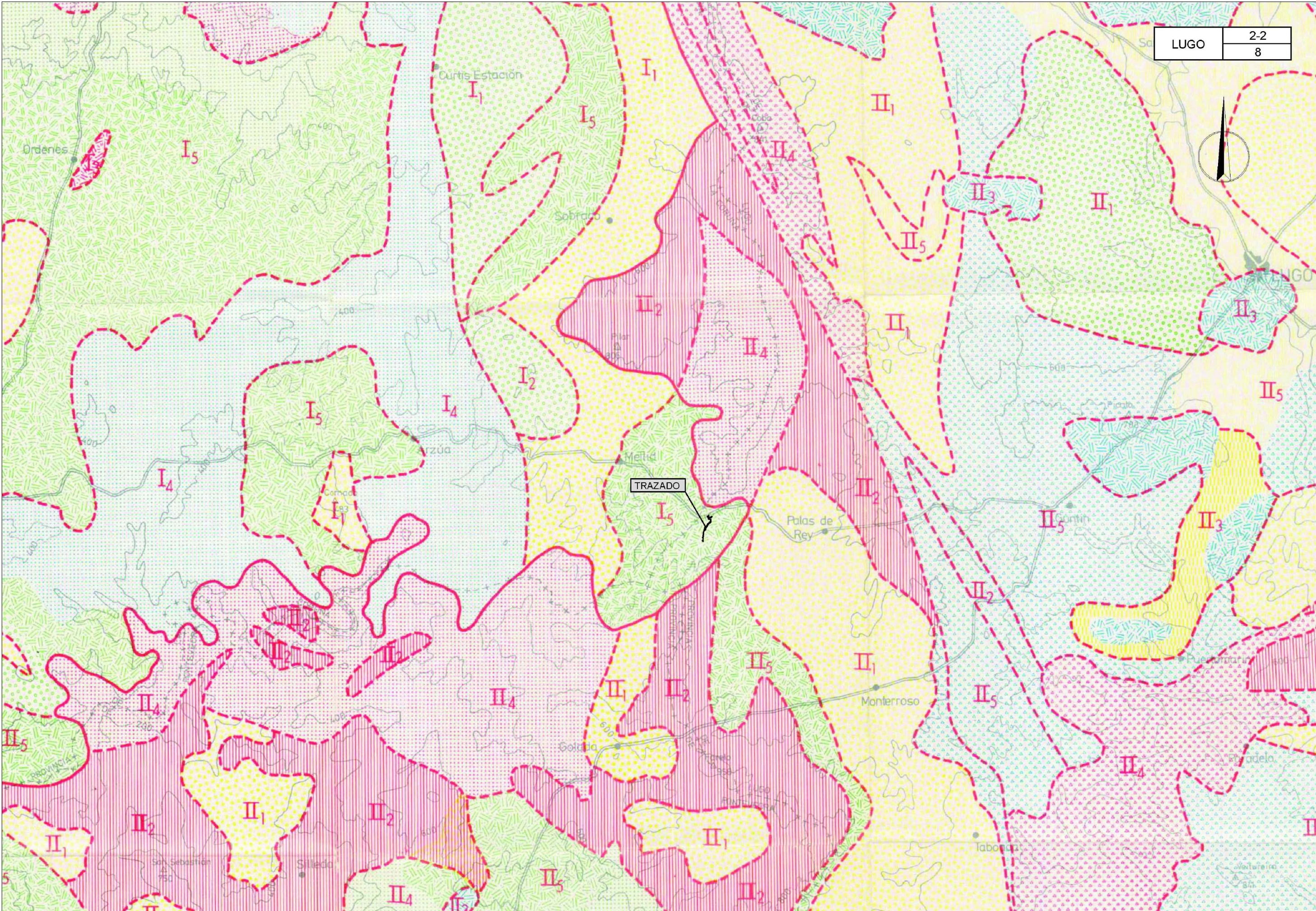
CÓDIGO:	Nº REVISIÓN:
DIBUJADO:	FECHA:
REVISADO:	

1.2 MAPA GEOTÉCNICO GENERAL A ESCALA 1:200.000 (IGME)

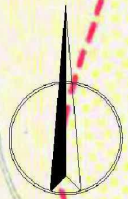
LEYENDA							
CONDICIONES CONSTRUCTIVAS FAVORABLES		CONDICIONES CONSTRUCTIVAS ACEPTABLES		CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DESFAVORABLES		CONDICIONES CONSTRUCTIVAS MUY DESFAVORABLES	
	Problemas de tipo Geomorfológicos e Hidrológicos.		Problemas de tipo geomorfológicos e hidrológicos		Problemas de tipo Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.).		Problemas de tipo hidrológicos y geotécnicos (p.d.)
	Problemas de tipo Litológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.).		Problemas de tipo Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)		Problemas de tipo Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.).		Problemas de tipo geomorfológicos y geotécnicos
	Problemas de tipo Litológicos e Hidrológicos.		Problemas de tipo Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.).		Problemas de tipo Geomorfológicos.		Problemas de tipo geomorfológicos
					Problemas de tipo Litológicos y Geomorfológicos.		Problemas de tipo litológicos y geomorfológicos

CRITERIOS DE CLASIFICACION													
CONDICIONES CONSTRUCTIVAS		PROBLEMAS "TIPO" EXISTENTES		CONCURRENCIA DE 2 PROBLEMAS"TIPO"			CONCURRENCIA DE 3 PROBLEMAS "TIPO"		CONCURRENCIA DE 4 PROBLEMAS "TIPO"		PROBLEMAS GEOTECNICOS	NOTACION	
Muy Favorables		Litológicos		Litológicos y Geomorfológicos		Geomorfológicos e Hidrológicos		Litológicos Geomorfológicos e Hidrológicos		Litológicos, Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotecnios(p.d.)		De Capacidad de carga	↓
Favorables		Geomorfológicos						Litológicos Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.)				De Asientos	↓
Aceptables				Litológicos e Hidrológicos		Geomorfológicos y Geotécnicos		Litológicos Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)				Geotécnicos Varios	↓
Desfavorables		Hidrológicos						Litológicos Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)					
Muy Desfavorables		Geotécnicos (p.d.)		Litológicos y Geotécnicos (p.d.)		Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)		Geomorfológicos Hidrológicos y Geotecnios(p.d.)					

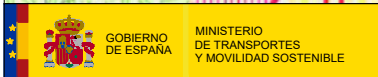
REGION	AREA	CRITERIOS DE DIVISION Y CARACTERISTICAS GENERALES
I FUNDAMENTALMENTE CONSTITUIDA POR ESQUISTOS Y ALGUNOS GRANITOS, ANFIBOLITAS Y ROCAS BASICAS. PENILLANURA. INFLUENCIA OCEANICA.	I ₁ GRANITOS NEGRES GRANODIORITAS	Ondulada a llera, pendientes generales inferiores al 7 por ciento. Terrenos semipermeables, drenaje deficiente. Capacidad de carga alta, estable, sin peligro de asientos.
	I ₂ GRANITOS NEGRES	Alomada a montañosa, pendientes generales entre el 7 y el 15 por ciento. Terrenos semipermeables, drenaje aceptable. Capacidad de carga alta, sin peligro de asientos, algún peligro de caída de bloques.
	I ₃ SEDIMENTOS RECIENTES	Llana: pendientes inferiores al 7 por ciento. Terrenos impermeables, drenaje deficiente. Capacidad de carga baja, peligro de asientos diferidos.
	I ₄ ESQUISTOS ANFIBOLITAS	Alomada a montañosa, pendientes generales variables. Terrenos impermeables con recubrimientos impermeables, drenaje aceptable. Sustrato: capacidad de carga alta, sin peligro de asientos, recubrimiento: capacidad de carga media, asientos medios diferidos, inestable.
	I ₅ ESQUISTOS, ROCAS BASICAS	Ondulada a llera, pendientes generales inferiores al 7 por ciento. Terrenos impermeables con recubrimiento impermeable, drenaje deficiente. Sustrato: capacidad de carga alta, sin peligro de asientos; recubrimiento: capacidad de carga media, asientos medios diferidos, inestable.
II LITOLOGIA MAS VARIADA. FUNDAMENTALMENTE PIZARRAS, FILITAS Y GRANODIORITAS DE MONTANOSA A LLANA. MENOR INFLUENCIA OCEANICA	II ₁ GRANODIORITAS, GRANITOS, METAGRAUWACAS	Ondulada a llera, pendientes generales inferiores al 7 por ciento. Terrenos semipermeables con recubrimiento permeable, drenaje deficiente mejorado por percolación en algunas zonas. Sustrato: capacidad de carga alta, sin peligro de asientos; recubrimiento: capacidad de carga alta, peligro de asientos a corto plazo.
	II ₂ GRANODIORITAS, GRANITOS, METAGRAUWACAS	Alomada a montañosa, pendientes generales entre el 7 y el 30 por ciento. Terrenos semipermeables con recubrimientos permeables, drenaje aceptable. Sustrato: capacidad de carga alta, sin peligro de asientos; recubrimiento: poco importante en la mayor parte del Area.
	II ₃ SEDIMENTOS RECIENTES	Llana, pendientes inferiores al 7 por ciento. Terrenos impermeables, drenaje deficiente. Capacidad de carga baja, peligro de asientos diferidos.
	II ₄ FILITAS Y PIZARRAS CUARCITAS Y ARCOSAS ROCAS BASICAS	Montañosa, las pendientes generales pueden llegar a pasar del 30 por ciento. Terrenos semipermeables, drenaje favorable. Capacidad de carga alta sin peligro de asientos, inestable.
	II ₅ FILITAS Y PIZARRAS ESQUISTOS	Llana a ondulada, pendientes generales inferiores al 7 por ciento. Terrenos semipermeables y permeables, drenaje de aceptable a deficiente. Sustrato con capacidad de carga alta, sin peligro de asientos, inestable.



LUGO	2-2
	8



CÓDIGO:	Nº REVIS.:
DIBUJADO:	FECHA:
REVISADO:	



SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES Y MOVILIDAD SOSTENIBLE
SECRETARÍA GENERAL DE TRANSPORTE TERRESTRE
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCAIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN GALICIA
Unidad de Carreteras de Lugo



LOS CONSULTORES:

ESCALAS:
E:1/200000
ORIGINAL DIN A-1
GRÁFICAS

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
AUTOVÍA LUGO - SANTIAGO (A-54)
TRAMO: RAMAL DE CONEXIÓN DEL ENLACE DE
REMONDE CON LA CARRETERA N-547

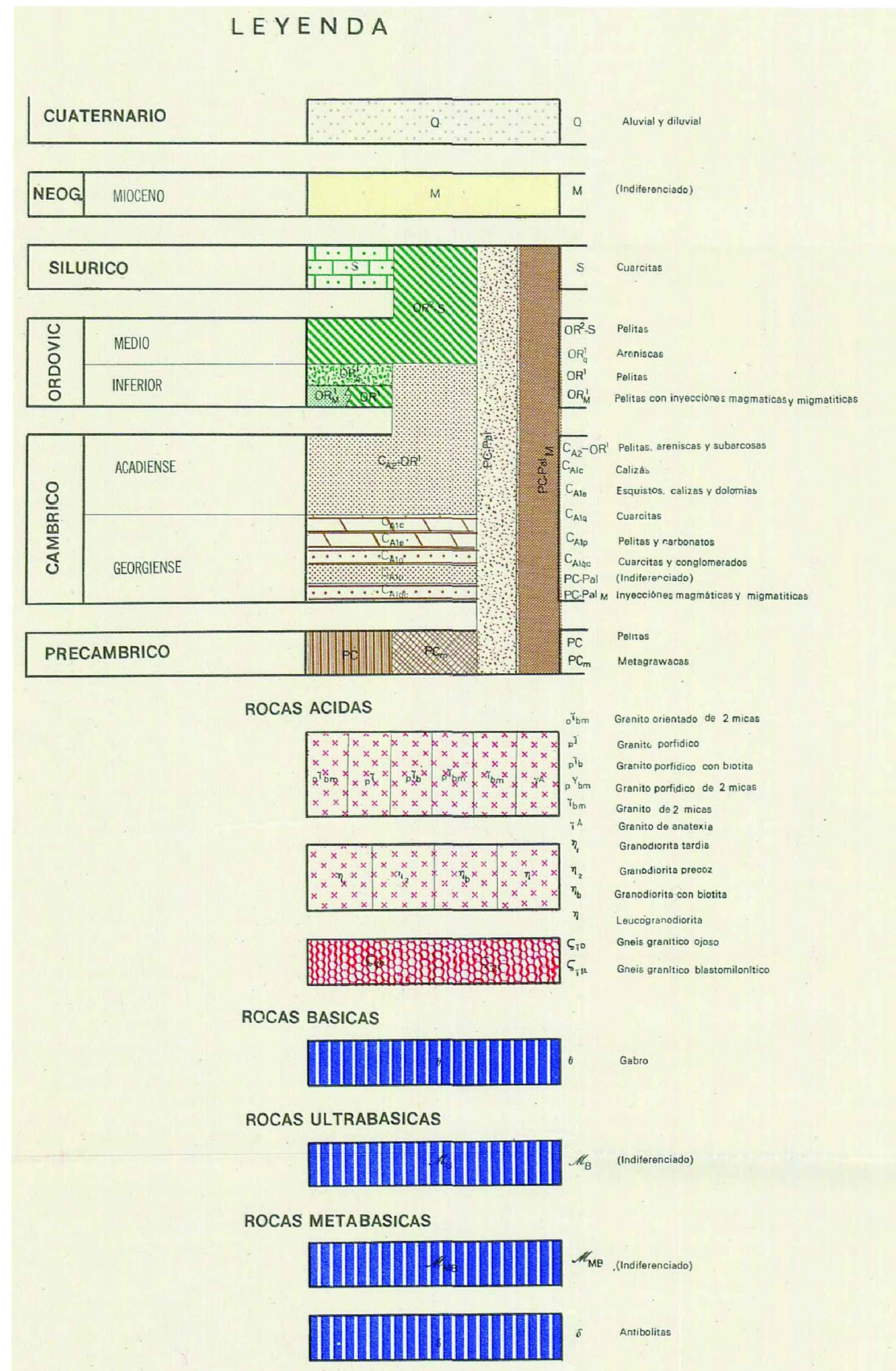
CLAVE:
12-LU-4620.B

Nº ANEJO :
2-Ap 1.2
HOJA 2... DE 2...

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
CARTOGRAFÍAS TEMÁTICAS
MAPA GEOTÉCNICO GENERAL
ESCALA 1:200,000 (IGME)

FECHA:
JULIO 2023
Nº PÁGINA:

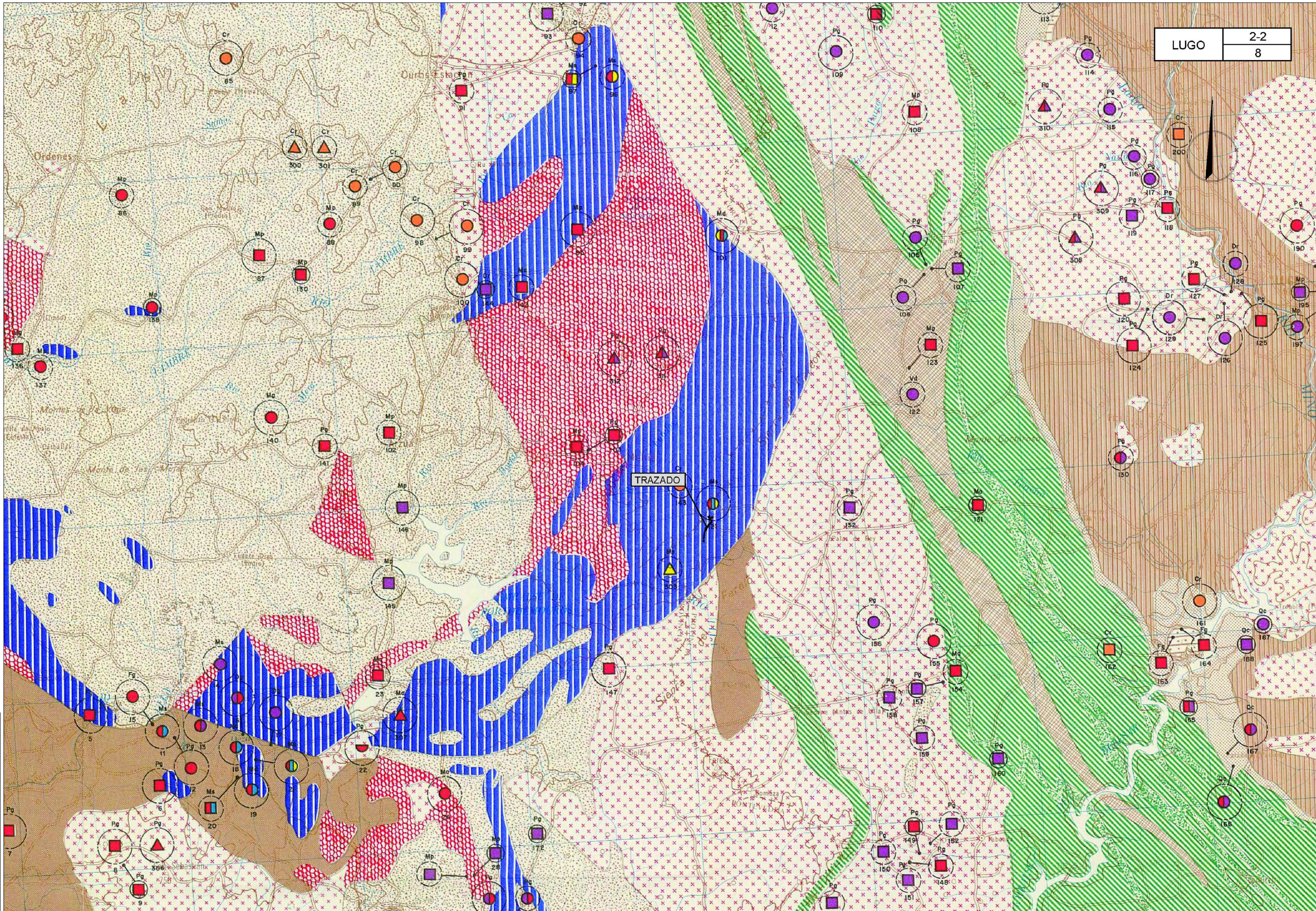
1.3 MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES A ESCALA 1:200.000 (IGME)



YACIMIENTOS Y EXPLOTACIONES					
UTILIZACION		ESTADO ACTUAL		RESERVAS	
Rocas de Construcción		Activo	○	Pequeña	○
Aglomerantes		Inactivo	□	Mediana	○
Aridos		No Explotado	△	Grande	○
Vidrio		Depósitos Artificiales	◐		
Productos Cerámicos					
Diversas		Estación de observación	•	Número de yacimiento	166

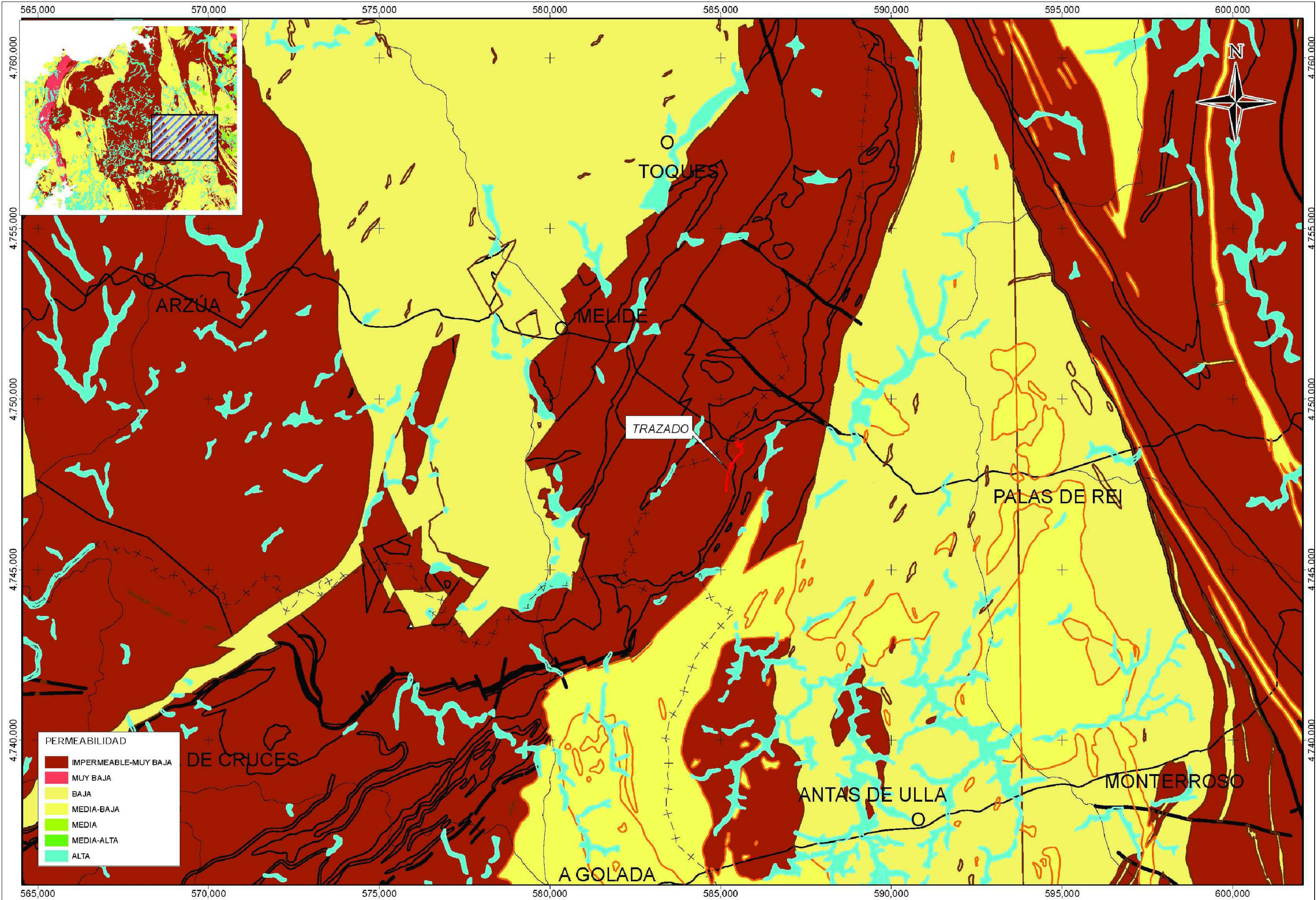
SIMBOLOGIA Y CLAVE DE ROCAS INDUSTRIALES					
Cr	Arcilla	Ma	Anfibolita	Ms	Serpentina
Ck	Caolín	Md	Dunita	Pg	Granito y Granodiorita
Da	Arenisca	Mg	Gneis	Pr	Gabro
Dg	Grava	Mp	Pizarra	Qc	Caliza
Dr	Arena	Mq	Cuarcita	Vd	Diabasa
Fg	Cuarzo				

CÓDIGO:	Nº REVIS.:
FECHA:	
REVISADO:	
DIBUJADO:	



CÓDIGO:	Nº REVIS.:
DIBUJADO:	FECHA:
REVISADO:	

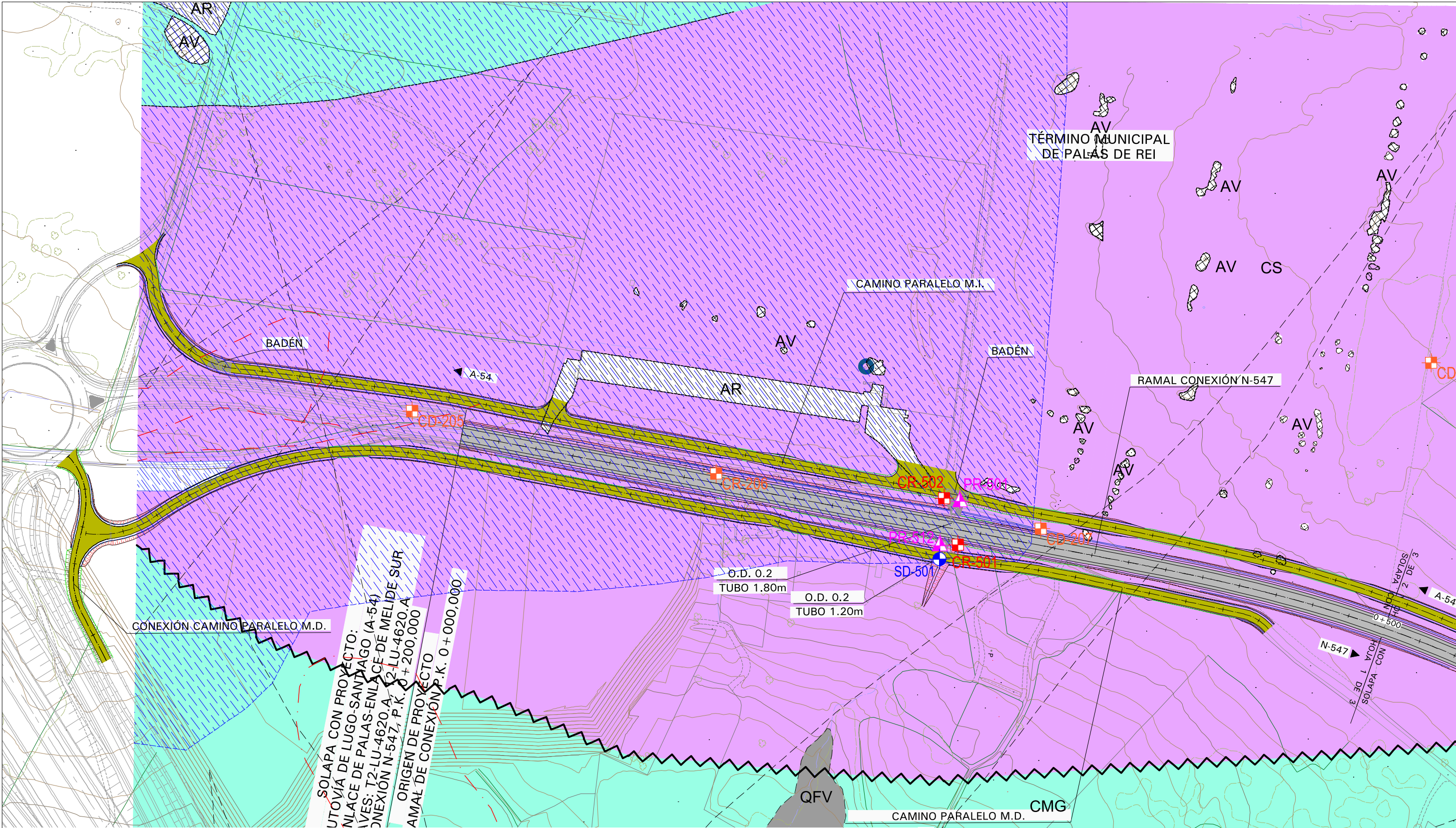
1.4 MAPA HIDROGEOLÓGICO A ESCALA 1:100.000 (XUNTA DE GALICIA)



CÓDIGO:	Nº REVIS.:
DIBUJADO:	FECHA:
REVISADO:	

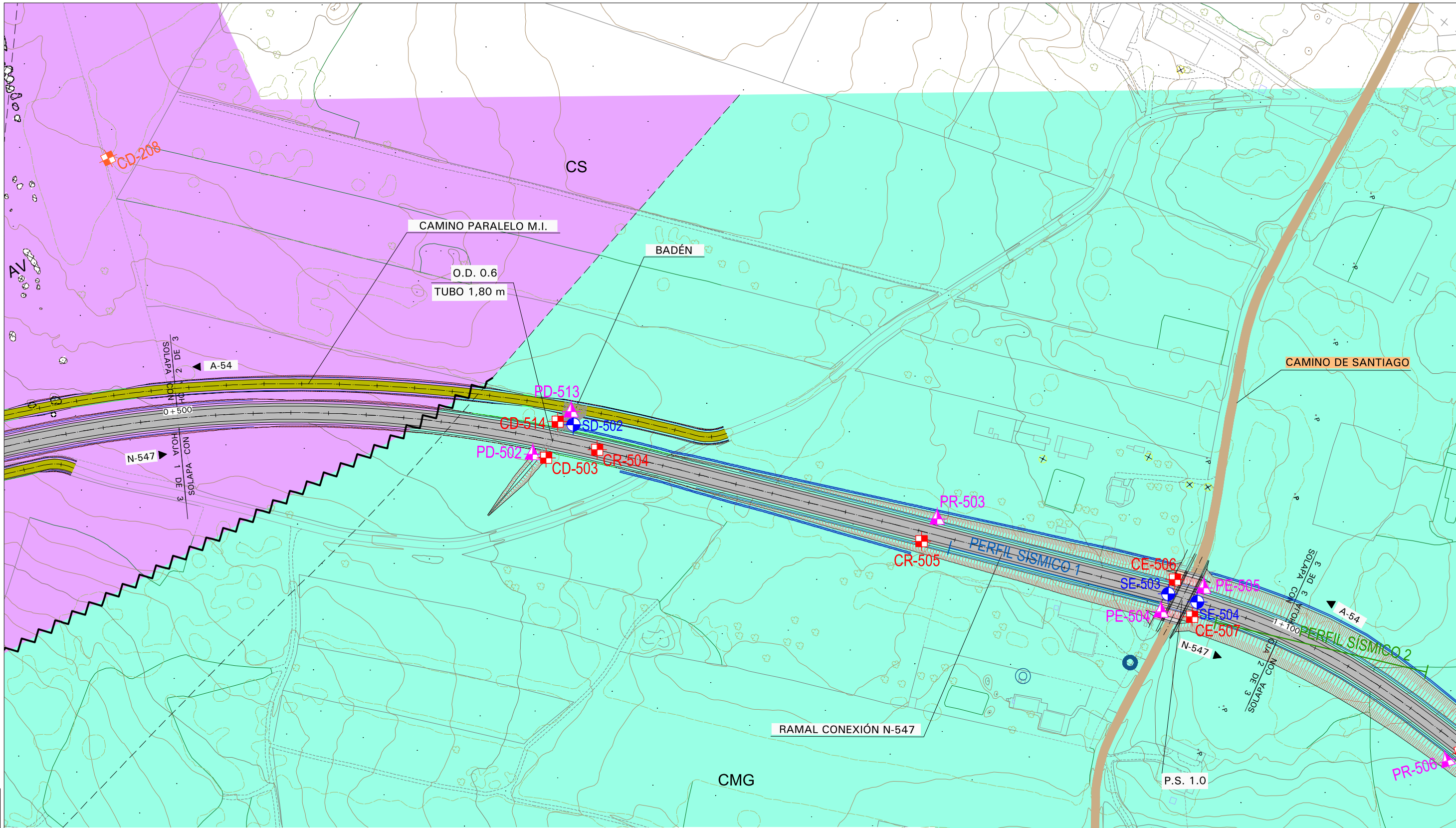
APÉNDICE 2 CARTOGRAFÍA GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA DE DETALLE

2.1 PLANTA GEOLÓGICA-GEOTÉCNICA A ESCALA 1:1.000



LEYENDA

- | | | |
|-------------------------------|---|--|
| ■ CALICATA | CS Serpentinitas y peridotitas parcialmente serpentinizadas | --- Contactos entre recubrimientos/depositos cuaternarios y de estos con el sustrato |
| ▲ ENSAYO PENETRACIÓN DINÁMICA | CMG Metagabros (Anfibolitas) | -.-.- Contacto entre zonas de diferentes grados de meteorización |
| ● SONDEO | QFV Fondo de Valle | -.-.- Contacto entre unidades del sustrato |
| — PERFIL SÍSMICO 1 | ● Pozo | ~ Cabalgamiento |
| — PERFIL SÍSMICO 2 | ○ Pozo Barrena | |
| — PERFIL SÍSMICO 3 | AV Rellenos | |
| | AR Vertidos | |
| | /// Zona Encharcada | |
| | /// Zona mal drenaje vertical | |



LEYENDA

- | | | | | | |
|--|-----------------------------|--|--|--|--|
| | CALICATA | | Serpentinitas y peridotitas parcialmente serpentinizadas | | Contactos entre recubrimientos/depositos cuaternarios y de estos con el sustrato |
| | ENSAYO PENETRACIÓN DINÁMICA | | Metagabros (Anfibolitas) | | Contacto entre zonas de diferentes grados de meteorización |
| | SONDEO | | Fondo de Valle | | Contacto entre unidades del sustrato |
| | PERFIL SÍSMICO 1 | | Pozo | | Cabalgamiento |
| | PERFIL SÍSMICO 2 | | Pozo Barrena | | |
| | PERFIL SÍSMICO 3 | | Rellenos | | |
| | | | Vertidos | | |
| | | | Zona Encharcada | | |
| | | | Zona mal drenaje vertical | | |



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRANSPORTES Y MOVILIDAD SOSTENIBLE

SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES Y MOVILIDAD SOSTENIBLE
SECRETARÍA GENERAL DE TRANSPORTE TERRESTRE
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCAÇÃO DE CARRETERAS DEL ESTADO EN GALICIA
Unidad de Carreteras de Lugo

LOS CONSULTORES:

AECOM

TECPRO

NSC-MILIA

ESCALAS:
E:1/1000
ORIGINAL DIN A-1

0 20 40m
GRÁFICAS

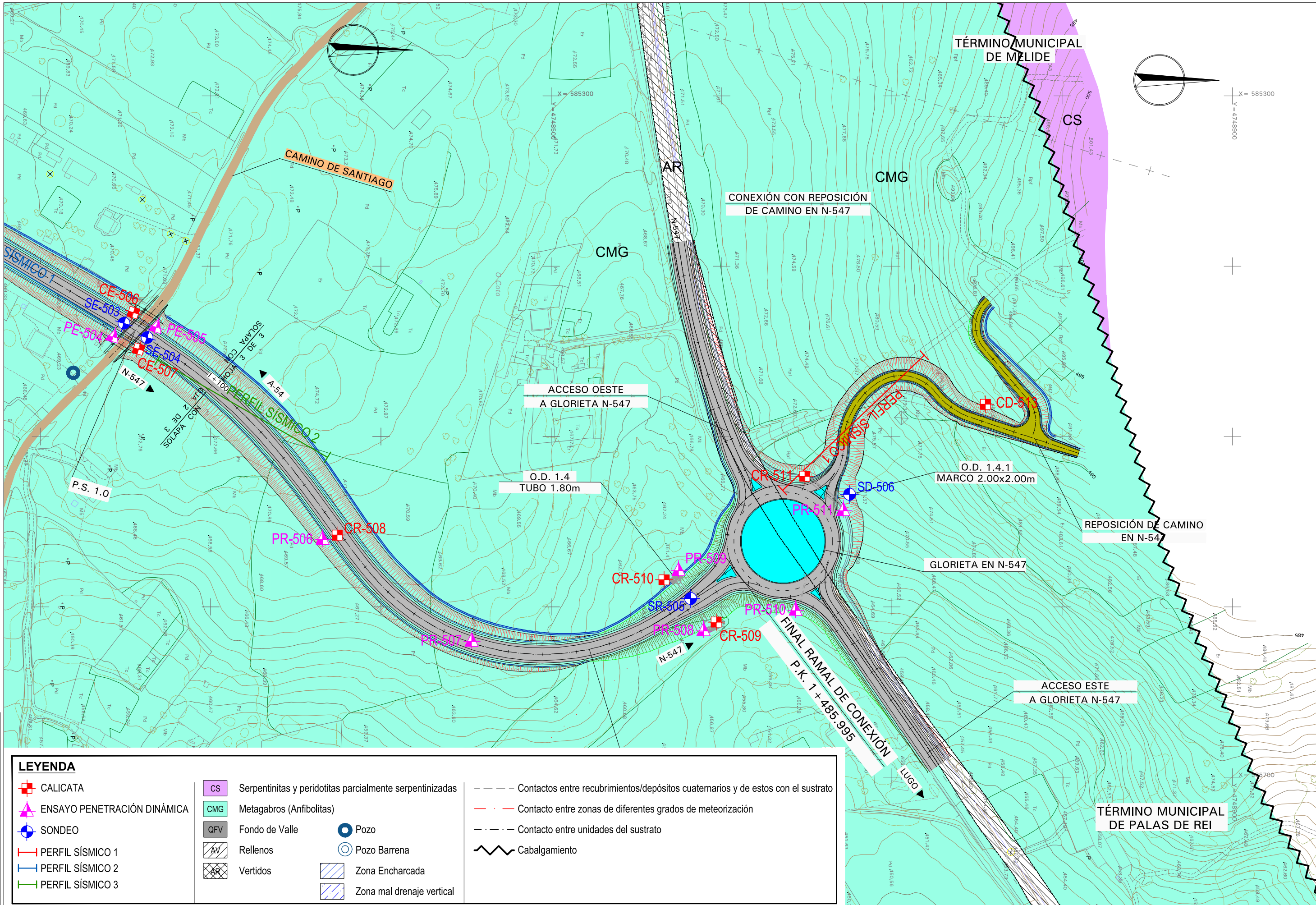
TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN AUTOVÍA LUGO - SANTIAGO (A-54)
TRAMO: RAMAL DE CONEXIÓN DEL ENLACE DE REMONDE CON LA CARRETERA N-547

CLAVE:
12-LU-4620.B

Nº ANEJO :
2-Ap.2.1
HOJA 2. DE 3.

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
SITUACIÓN DE PUNTOS INVESTIGADOS

FECHA:
JULIO 2023
Nº PÁGINA:

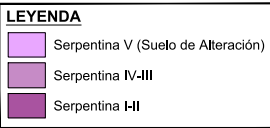


LEYENDA

- Calicata
- Ensayo Penetración Dinámica
- Sondeo
- Perfil Sísmico 1
- Perfil Sísmico 2
- Perfil Sísmico 3
- Serpentinitas y peridotitas parcialmente serpentinizadas
- Metagabros (Anfibolitas)
- Fondo de Valle
- Pozo
- Pozo Barrena
- Rellenos
- Vertidos
- Zona Encharcada
- Zona mal drenaje vertical
- Contactos entre recubrimientos/depositos cuaternarios y de estos con el sustrato
- Contacto entre zonas de diferentes grados de meteorización
- Contacto entre unidades del sustrato
- Cabalgamiento

2.2 PERFILES LONGITUDINALES GEOLÓGICOS Y GEOTÉCNICOS

ORIGEN PROYECTO
INICIO RAMAL DE CONEXIÓN; P.K. 0+000



MINISTERIO
DE TRANSPORTES
Y MOVILIDAD SOSTENIBLE

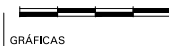
SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES Y MOVILIDAD SOSTENIBLE
SECRETARÍA GENERAL DE TRANSPORTE TERRESTRE
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN GALICIA
Unidad de Carreteras de Lugo

LOS CONSULTORES:




TECPRO
 Ingeniería Civil

ESCALAS:
H:1/2.000
V:1/400
ORIGINAL
DIN A-1



TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
AUTOVÍA LUGO - SANTIAGO (A-54)
TRAMO: RAMAL DE CONEXIÓN DEL ENLACE DE
REMONDE CON LA CARRETERA N-547

CLAVE:	12-LU-4620.B
--------	--------------

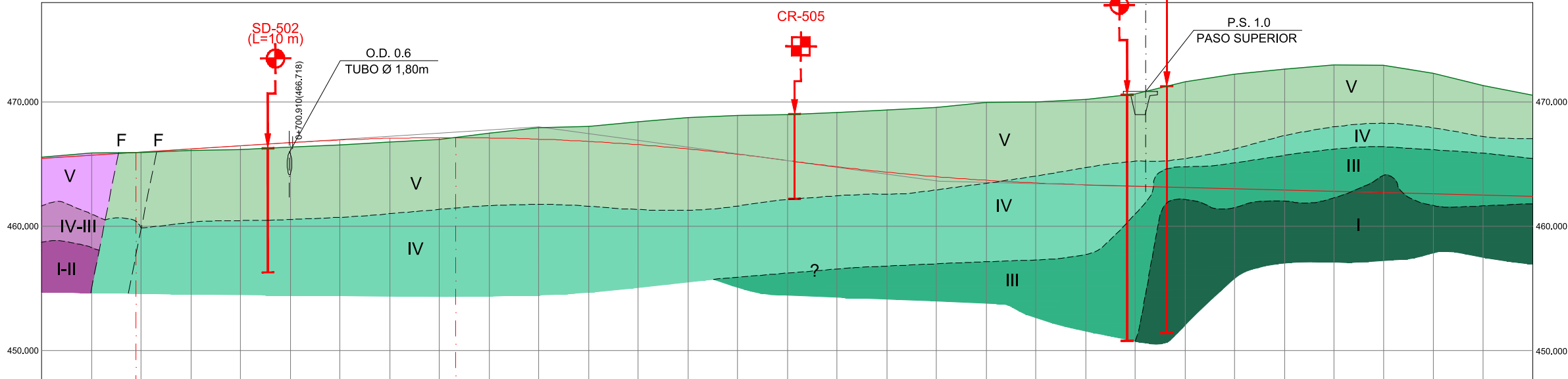
Nº ANEJO :	2-Ap.2.2
HOJA	1 DE 4

DESIGNACIÓN DEL PLANO:

PERFILES GEOLÓGICOS Y GEOTÉCNICOS
PERFIL LONGITUDINAL TRONCO

FECHA:
JULIO 2023

LEYENDA			
<div></div>	Serpentina V (Suelo de Alteración)	<div></div>	Metabasitas y Esquistos Anfíbólicos V
<div></div>	Serpentina IV-III	<div></div>	Metabasitas y Esquistos Anfíbólicos IV
<div></div>	Serpentina I-II	<div></div>	Metabasitas y Esquistos Anfíbólicos III
		<div></div>	Metabasitas y Esquistos Anfíbólicos I

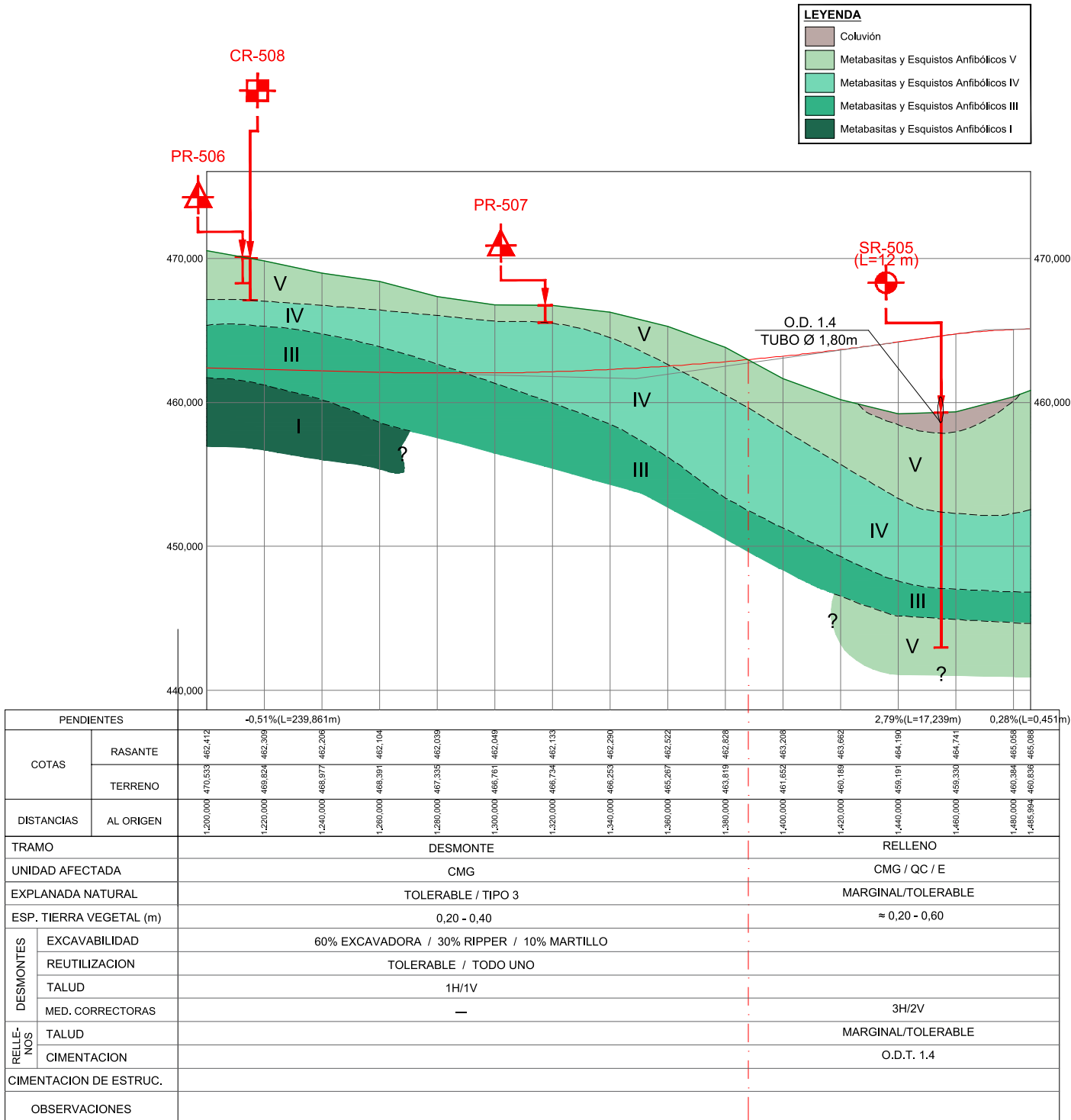


PENDIENTES		1.27%(L=167.910m)																-2.69%(L=2.946m)																-0.51%(L=250.965m)															
COTAS	RASANTE	465.437	465.691	465.945	466.198	466.452	466.706	466.960	467.214	467.468	467.722	467.976	468.230	468.484	468.738	468.992	469.246	469.500	469.754	470.008	470.262	470.516	470.770	471.024	471.278	471.532	471.786	472.040	472.294	472.548	472.802																		
	TERRENO	465.564	465.801	466.038	466.275	466.512	466.750	466.987	470.000	466.234	466.471	466.708	466.945	467.182	467.419	467.656	467.893	468.130	468.367	468.604	468.841	469.078	469.315	469.552	469.789	470.026	470.263	470.500	470.737	470.974	471.211																		
DISTANCIAS	AL ORIGEN	600.000	620.000	640.000	660.000	680.000	700.000	720.000	740.000	760.000	780.000	800.000	820.000	840.000	860.000	880.000	900.000	920.000	940.000	960.000	980.000	1000.000	1020.000	1040.000	1060.000	1080.000	1100.000	1120.000	1140.000	1160.000	1180.000	1200.000																	
TRAMO		DESMONTE				RELLENO												DESMONTE																															
UNIDAD AFECTADA		CS/CMG				CMG												CMG																															
EXPLANADA NATURAL		MARGINAL				MARGINAL												TOLERABLE / TIPO 3																															
ESP. TIERRA VEGETAL (m)		≈ 0,30				≈ 0,15 - 0,30												0,20 - 0,40																															
DESMONTES	EXCAVABILIDAD	FÁCIL																60% EXCAVADORA / 30% RIPPER / 10% MARTILLO																															
	REUTILIZACION	VERTEDERO																TOLERABLE / TODO UNO																															
	TALUD	3H/2V																1H/1V																															
	MED. CORRECTORAS	—				3H/2V												—																															
RELLENOS	TALUD					MARGINAL																																											
	CIMENTACION					O.D.T. 0.6																																											
CIMENTACION DE ESTRUCC.																																																	
OBSERVACIONES																		P.S. - 1.0																															

RAMAL CONEXIÓN N-547

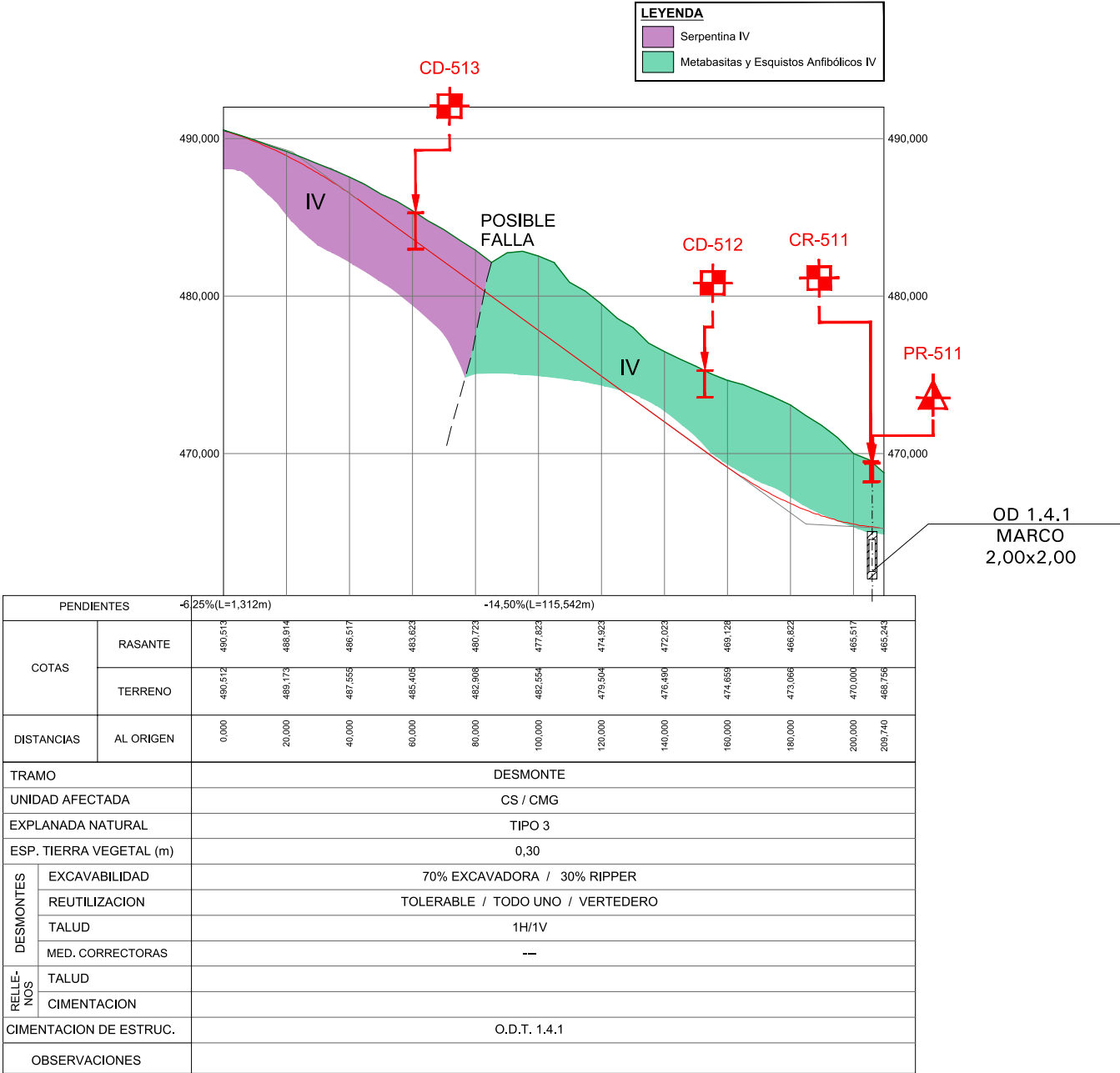
CÓDIGO:	Nº REVIS.:
FECHA:	
REVISADO:	
DIBUJADO:	

CÓDIGO:	Nº REVIS.:
FECHA:	
REVISADO:	
DIBUJADO:	



RAMAL CONEXIÓN N-547

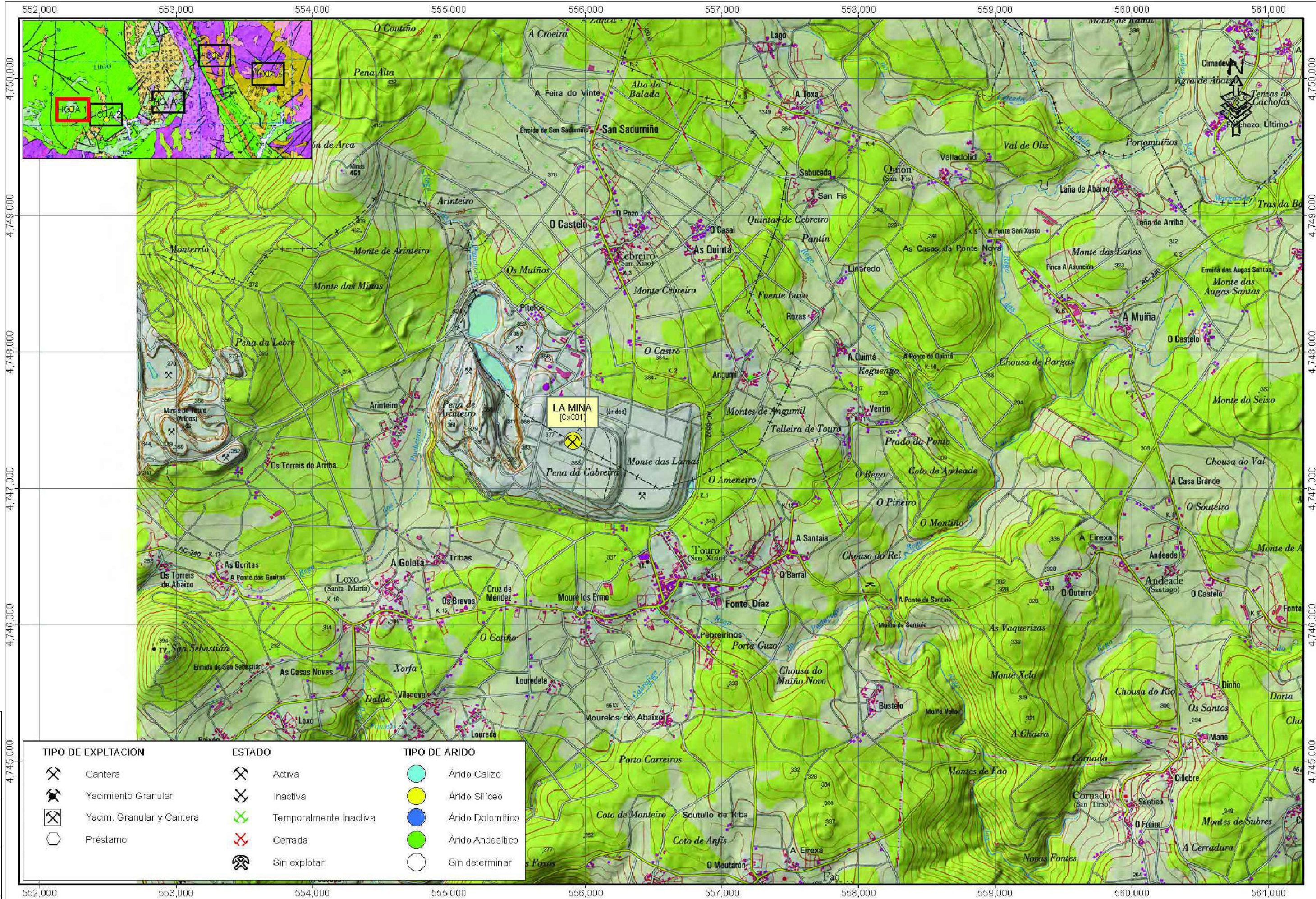
CÓDIGO:	Nº REVIS.:
FECHA:	
REVISADO:	
DIBUJADO:	



REPOSICIÓN DE CAMINO EN N-547

APÉNDICE 3 PRÉSTAMOS Y CANTERAS

3.1 MAPA DE SITUACIÓN DE CANTERAS Y EXPLOTACIONES DE YACIMIENTOS GRANULARES



TIPO DE EXPLTACIÓN

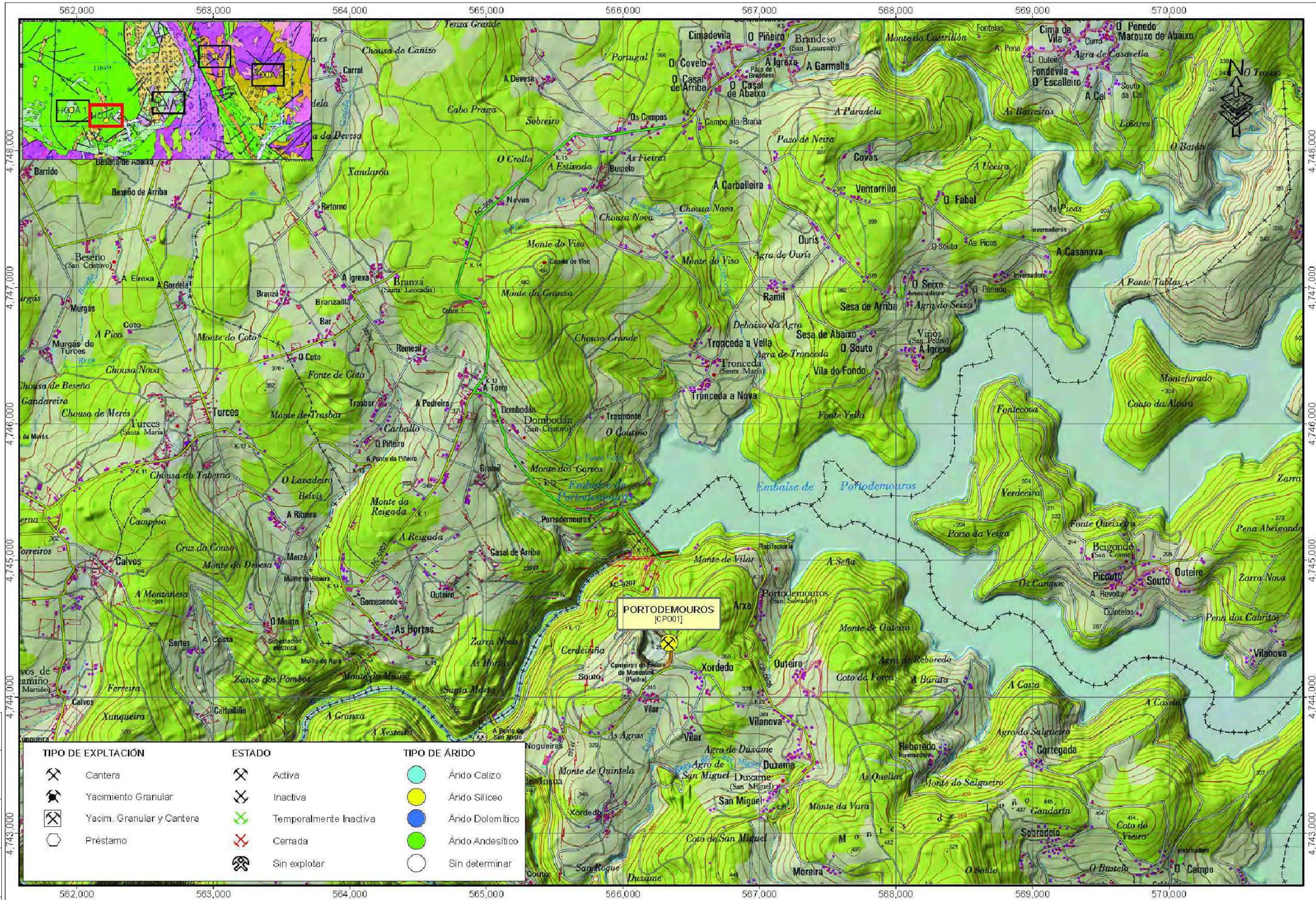
- Cantera
- Yacimiento Granular
- Yacim. Granular y Cantera
- Préstamo

ESTADO

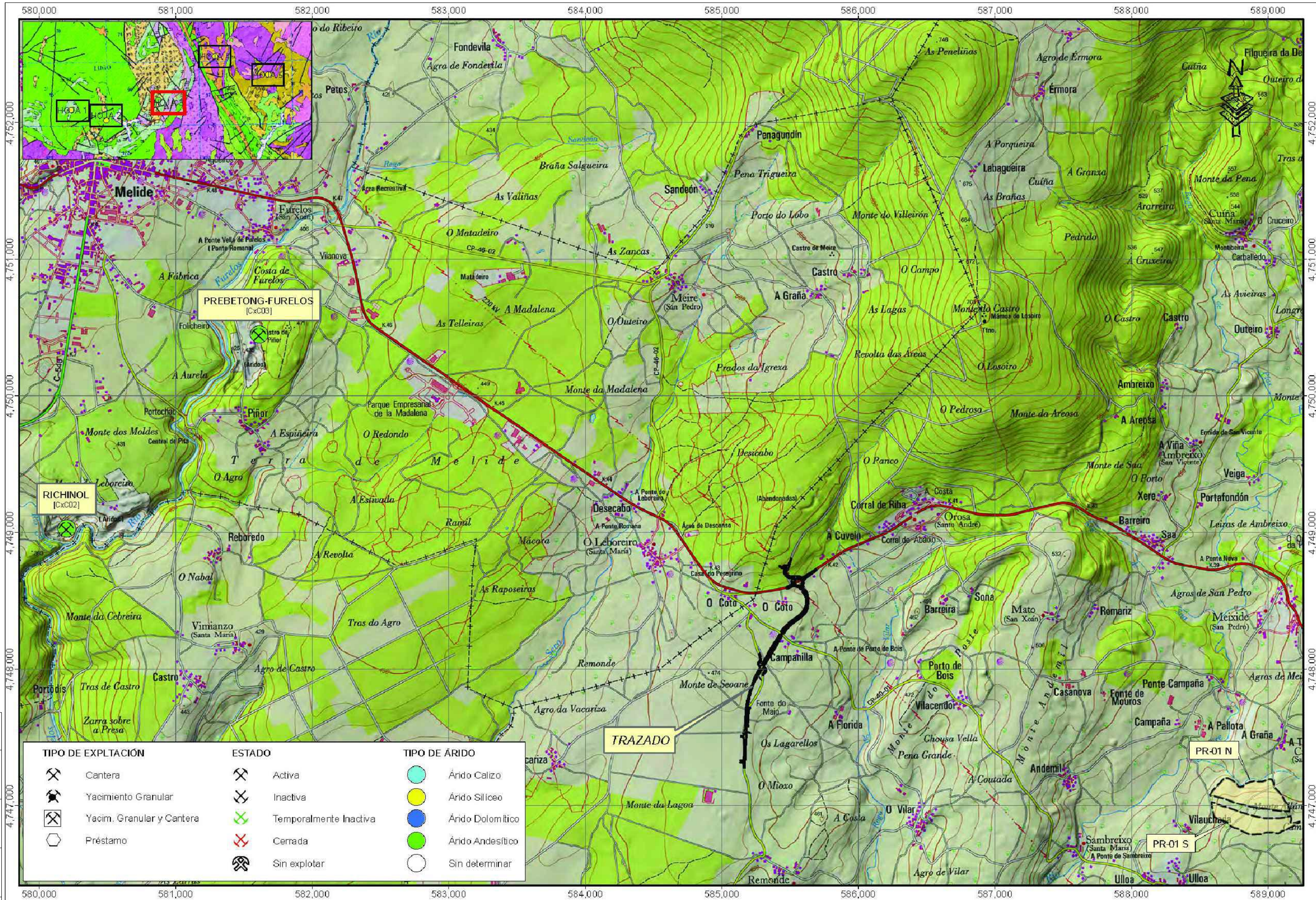
- Activa
- Inactiva
- Temporalmente Inactiva
- Cerrada
- Sin explotar

TIPO DE ÁRIDO

- Árido Calizo
- Árido Silíceo
- Árido Dolomítico
- Árido Andesítico
- Sin determinar



CÓDIGO:	
DIBUJADO:	
REVISADO:	
FECHA:	
Nº REVIS.: 1	



TIPO DE EXPLTACIÓN

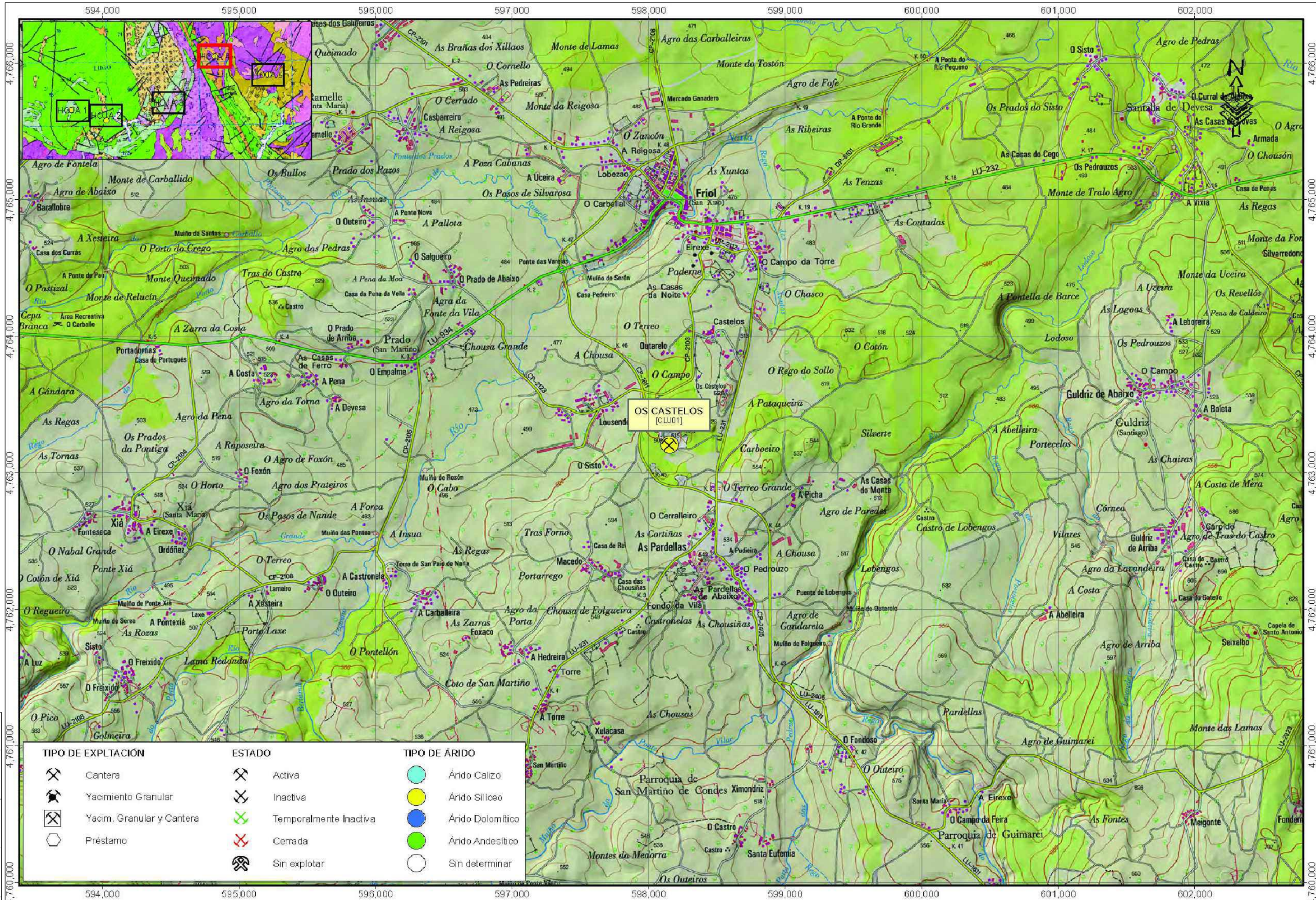
- Cantera
- Yacimiento Granular
- Yacim. Granular y Cantera
- Préstamo

ESTADO

- Activa
- Inactiva
- Temporalmente Inactiva
- Cerrada
- Sin explotar

TIPO DE ÁRIDO

- Árido Calizo
- Árido Silíceo
- Árido Dolomítico
- Árido Andesítico
- Sin determinar



CÓDIGO:	Nº REVISIÓN:
FECHA:	
REVISADO:	
DIBUJADO:	



SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES Y MOVILIDAD SOSTENIBLE
SECRETARÍA GENERAL DE TRANSPORTE TERRESTRE
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCAÇÃO DE CARRETERAS DEL ESTADO EN GALICIA
Unidad de Carreteras de Lugo

LOS CONSULTORES:
AECOM **TECPRO** **NSC-MILIA**

ESCALAS:
E: 1/25.000
ORIGINAL DIN A-1
GRÁFICAS

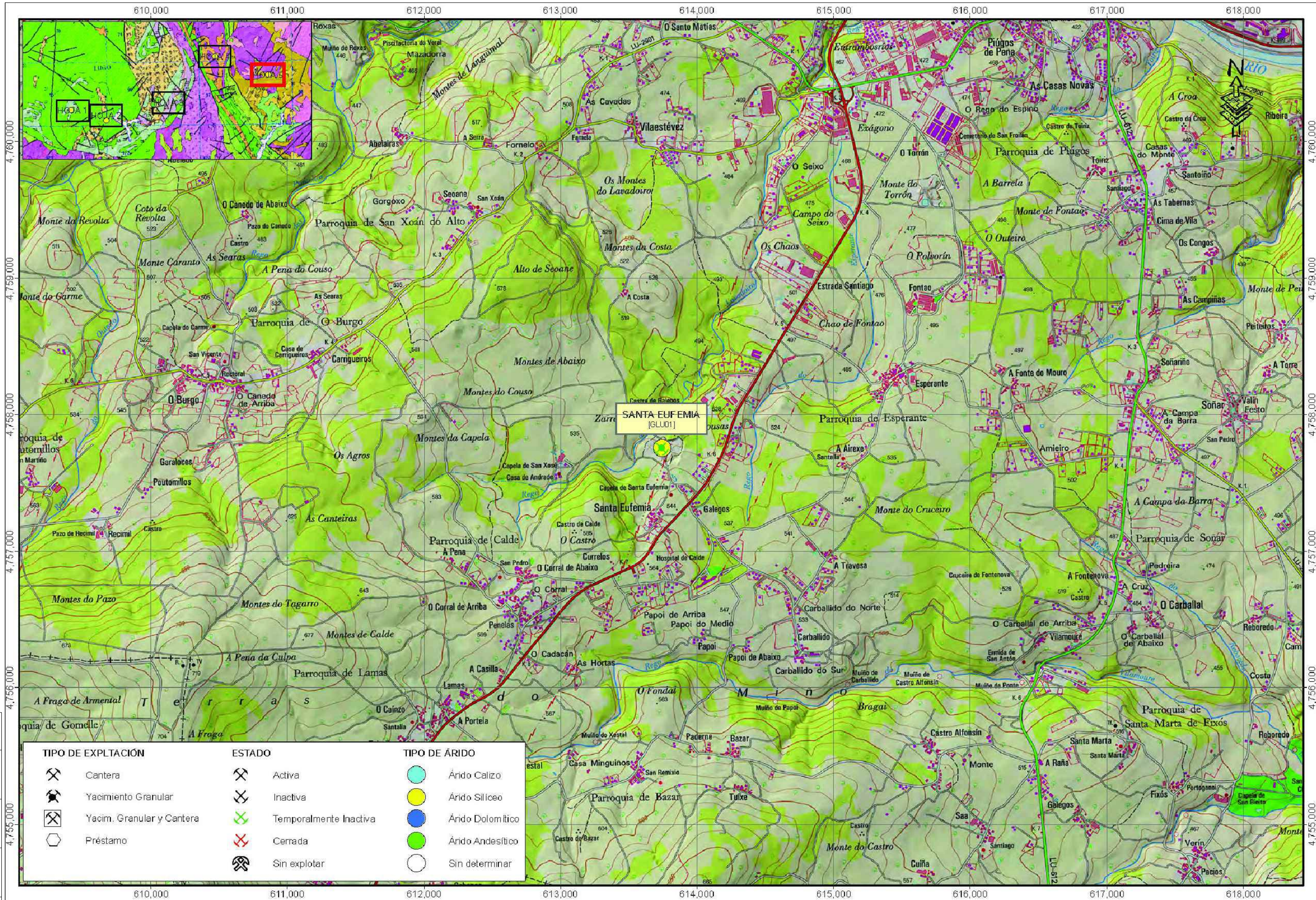
TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
AUTOVÍA LUGO - SANTIAGO (A-54)
TRAMO: RAMAL DE CONEXIÓN DEL ENLACE DE
REMÓNDE CON LA CARRETERA N-547

CLAVE:
12-LU-4620.B

Nº ANEJO:
2-Ap 3.1

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
PRESTAMOS Y CANTERAS
MAPA DE SITUACIÓN DE CANTERAS Y
EXPLOTACIONES DE YACIMIENTOS GRANULARES

FECHA:
JULIO 2023
Nº PÁGINA:



TIPO DE EXPLTACIÓN

- Cantera
- Yacimiento Granular
- Yacim. Granular y Cantera
- Préstamo

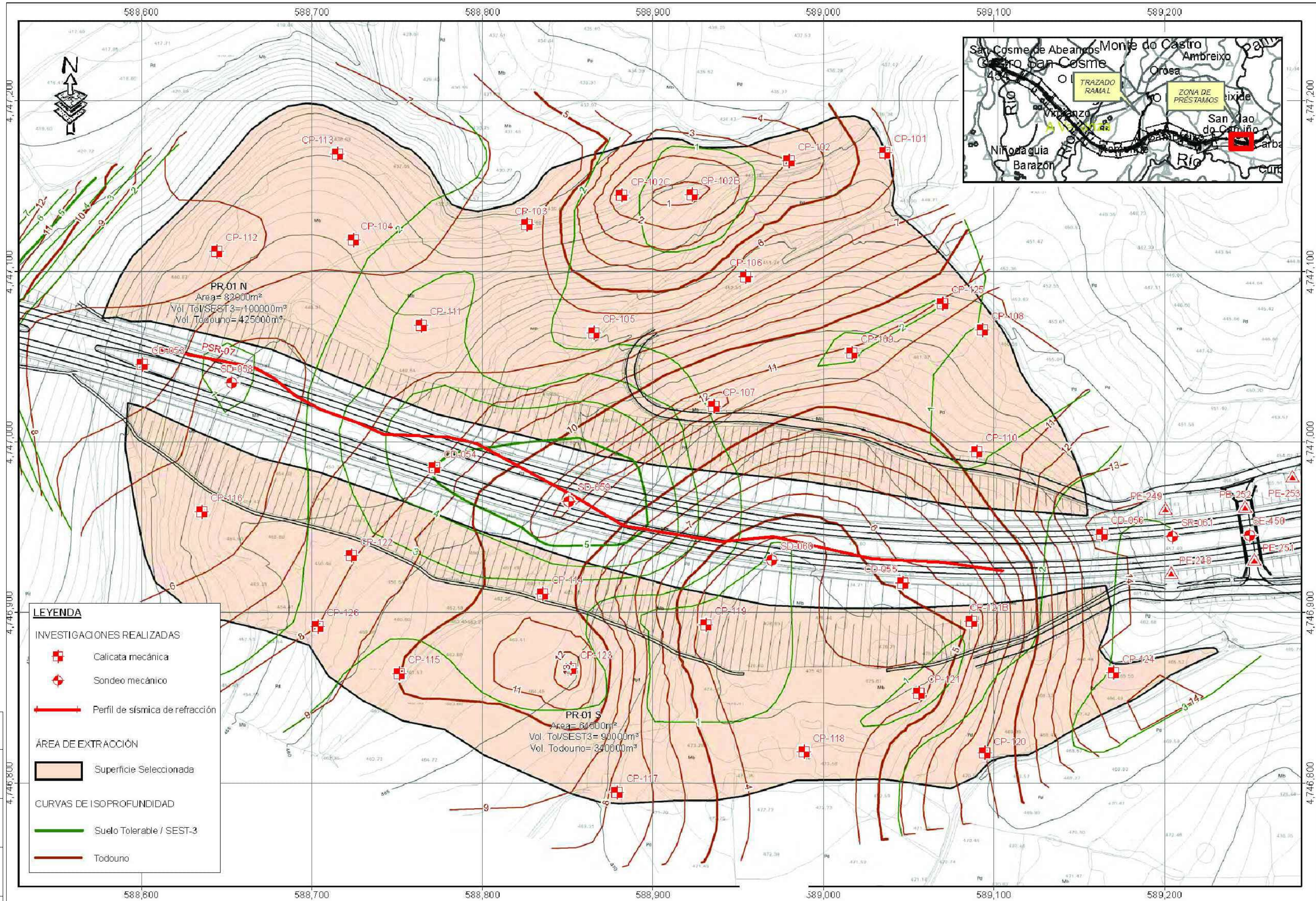
ESTADO

- Activa
- Inactiva
- Temporalmente Inactiva
- Cerrada
- Sin explotar

TIPO DE ÁRIDO

- Árido Calizo
- Árido Silíceo
- Árido Dolomítico
- Árido Andesítico
- Sin determinar

3.2 PLANO DE POSIBLE ÁREA DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES



LEYENDA

INVESTIGACIONES REALIZADAS

- Calicata mecánica
- Sondeo mecánico
- Perfil de sismica de refracción

ÁREA DE EXTRACCIÓN

- Superficie Seleccionada

CURVAS DE ISOPROFUNDIDAD

- Suelo Tolerable / SEST-3
- Todouno

CÓDIGO:	Nº REVIS.:
DIBUJADO:	FECHA:
REVISADO:	

3.3 FICHAS DE CANTERAS



INVENTARIO DE CANTERAS Y YACIMIENTOS GRANULARES

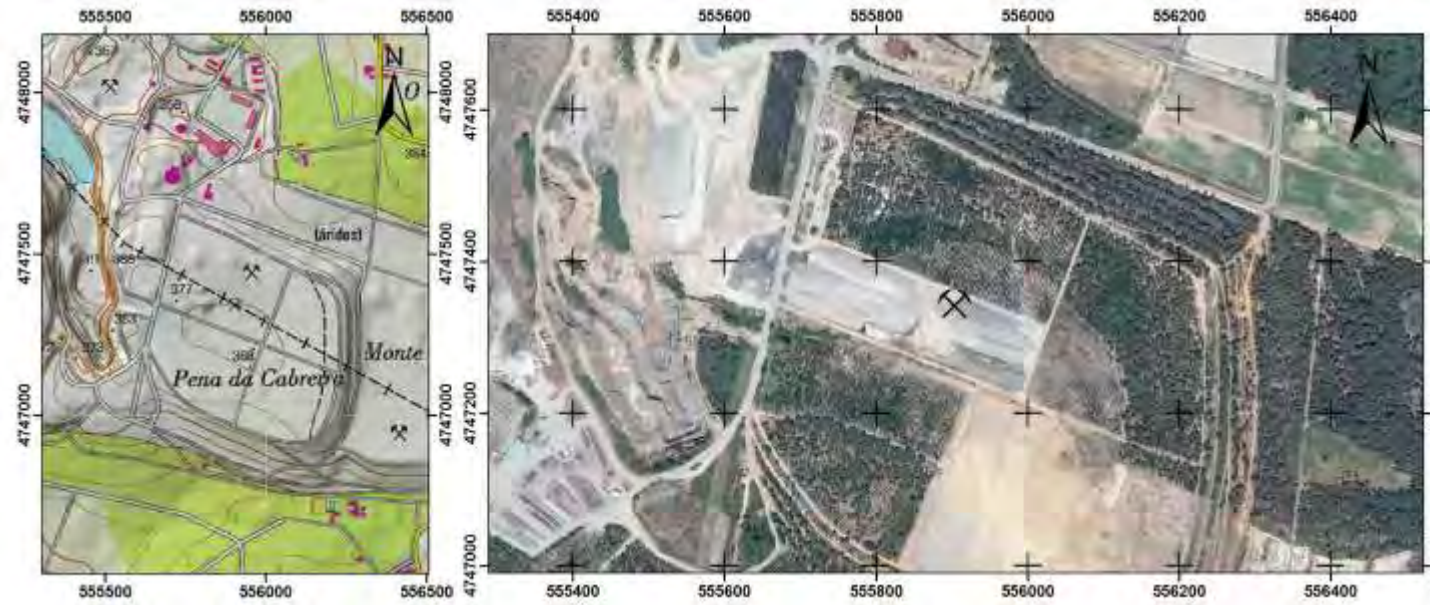
Proyecto de Construcción de la Autovía Lugo-Santiago (A-54).

TRAMO: ENLACE DE PALAS-ENLACE MELIDE SUR



FECHA:	14/08/2013	AUTOR:	J.C.AGUT	LOCALIZACIÓN:	Touro (A Coruña)	X:	555905	Y:	4747345	ID:	CxC01
--------	------------	--------	----------	---------------	-------------------	----	--------	----	---------	-----	-------

1.- LOCALIZACIÓN Y ACCESO			
DENOMINACIÓN CANTERA:	LA MINA	TIPO DE EXTRACCIÓN:	Cantera
ESTADO:	Activa	TIPO DE ÁRIDO:	Árido síliceo
COORDENADAS:	X: 555.905,0 Y: 4.747.345,0	LOCALIZACIÓN:	Touro (A Coruña)
ACCESO:	Cuenta con buen acceso desde la carretera AC-6602, que parte en dirección sur de A Brea (en el Km.78 de la N-547).		



2.- GEOMETRÍA DE LA EXPLOTACIÓN:					
LONGITUD DEL FRENTE	ALTURA DEL FRENTE	Nº BANCOS	ALTURA DE BANCO	SUPERFICIE A EXPLOTAR	RESERVAS ESTIMADAS
					1,650 T

3.- MATERIAL EXPLOTABLE	
DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA:	RECOMENDACIÓN DE USO:
Anfibolitas y esquistos (Formación Metapsamitas y paragneises de la U. de O Pino / Complejo de Ordenes / Zona de Galicia - Tras-os-Montes).	Producen áridos aptos para capas de firme, incluso de rodadura, para fabricación de hormigones y para escollera.



5.- ENSAYOS DE LABORATORIO											
CANTERA	% Tamiz 0.063	Densidad (t/m3)	Equi. Aren.	Desgaste (L.A.)	Indice Lajas	Part. Trituradas	C.P.A.	Azufre (%)	SO3 en Arido (%)	SO3 en suelos (%)	
Nº de Valores	12	0	0	2	0	2	2	0	0	0	
Promedio	3,09			15,00		100,00	52,50				
Desviación típica	3,51			5,66		0,00	6,36				
Máximo	9,00			19,00		100,00	57,00				
Mínimo	0,20			11,00		100,00	48,00				
CONTRASTE	% Tamiz 0.063	Densidad (t/m3)	Equi. Aren.	Desgaste (L.A.)	Indice Lajas	Part. Trituradas	C.P.A.	Azufre (%)	Sulf. Sol. Arido (%)	Sulf. Sol. Agua (%)	
Nº de Valores											
Promedio											
Desviación típica											
Máximo											
Mínimo											
ESTUDIOS PREVIOS	% Tamiz 0.063	Densidad (t/m3)	Equi. Aren.	Desgaste (L.A.)	Indice Lajas	Part. Trituradas	C.P.A.	Azufre (%)	Sulf. Sol. Arido (%)	Sulf. Sol. Agua (%)	
Nº de Valores	1	0	2	1	0	0	1	0	0	0	
Promedio	0,00		53,00	10,00			50,00				
Desviación típica			25,46								
Máximo	0,00		71,00	10,00			50,00				
Mínimo	0,00		35,00	10,00			50,00				
OBSERVACIONES ENSAYOS:	-										

6.- OTROS DATOS	
PROPIETARIO:	EXPLOTACIONES GALLEGAS, S.L. (Grupo Francisco Gómez y CIA).
DIRECCIÓN CANTERA:	Lugar de La Mina s/n Pino. Touro.
DIRECCIÓN EMPRESA:	CEBREIRO. 15821 - O PINO. A Coruña. Tlf. 981 517 318 / 699 702 796
PERSONA DE CONTACTO:	Carlos Rico. carlos.rico@fgomez.es y Cecilia Trancón, cecilia.trancon@fgomez.es. Tfno. 981-517-317
INSTALACIONES:	Dos plantas de Machaqueo y clasificación, laboratorio de áridos y bitumen y 2 plantas de fabricación de aglomerado asfáltico
DISTANCIA DE LA EXPLOTACIÓN A LA OBRA:	33 km
OBSERVACIONES:	-





INVENTARIO DE CANTERAS Y YACIMIENTOS GRANULARES

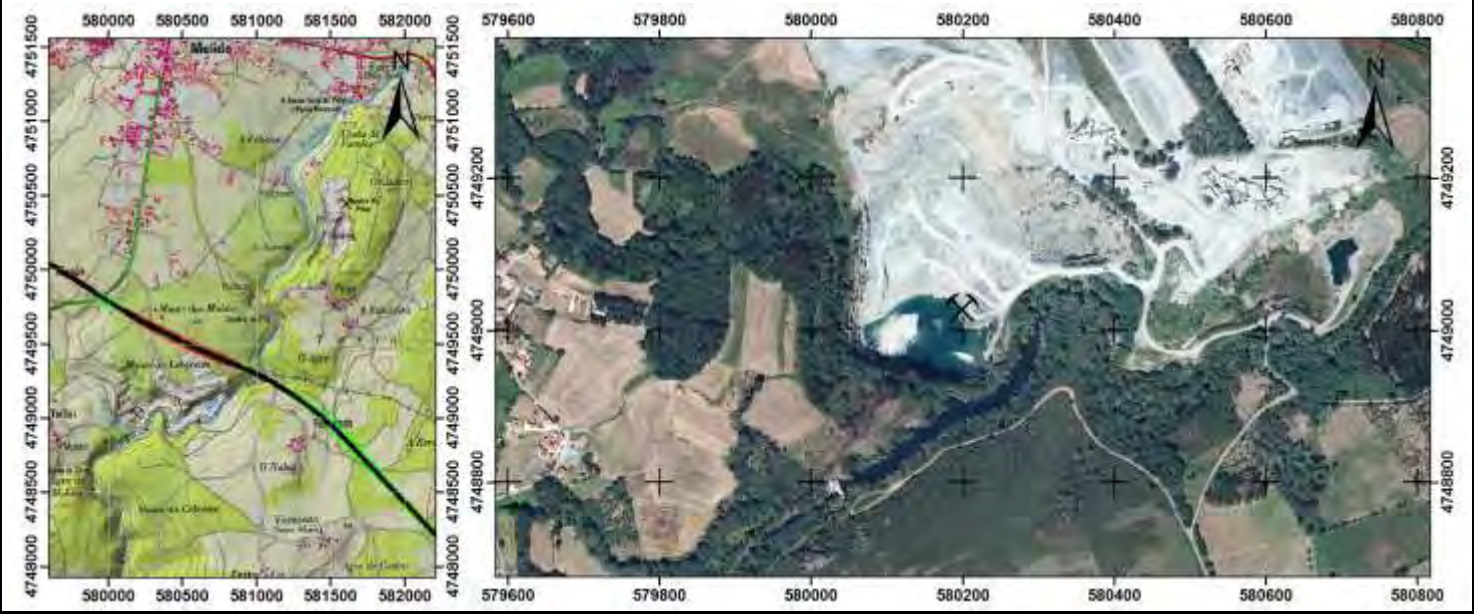
Proyecto de Construcción de la Autovía Lugo-Santiago (A-54).

TRAMO: ENLACE DE PALAS-ENLACE MELIDE SUR



FECHA:	14/08/2013	AUTOR:	J.C.AGUT	LOCALIZACIÓN:	Melide (A Coruña)	X:	580200	Y:	4749030	ID:	CxC02
--------	------------	--------	----------	---------------	--------------------	----	--------	----	---------	-----	-------

1.- LOCALIZACIÓN Y ACCESO			
DENOMINACIÓN CANTERA:	RICHINOL	TIPO DE EXTRACCIÓN:	Cantera
ESTADO:	Activa	TIPO DE ÁRIDO:	Árido andesítico
COORDENADAS:	X: 580.200,0 Y: 4.749.030,0	LOCALIZACIÓN:	Melide (A Coruña)
ACCESO:	Situada en las proximidades de Melide, cuenta con buen acceso desde la carretera de Melide a A Golada (AC-840).		



2.- GEOMETRÍA DE LA EXPLOTACIÓN:					
LONGITUD DEL FRENTE	ALTURA DEL FRENTE	Nº BANCOS	ALTURA DE BANCO	SUPERFICIE A EXPLOTAR	RESERVAS ESTIMADAS
400 m		6 a 9	60 m		Suficiente para la obra

3.- MATERIAL EXPLOTABLE	
DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA:	RECOMENDACIÓN DE USO:
Anfibolitas cristalinas. Unidad de Melide (Complejo de Órdenes; Zona de Galicia Tras-os-Montes).	La calidad del material, corroborada en ensayos de contraste por (Aecom-)INOCSA en otros proyectos en la región, es buena, habiéndose usado incluso para



5.- ENSAYOS DE LABORATORIO										
CANTERA	% Tamiz 0.063	Densidad (t/m3)	Equi. Aren.	Desgaste (L.A.)	Indice Lajas	Part. Trituradas	C.P.A.	Azufre (%)	SO3 en Arido (%)	SO3 en suelos (%)
Nº de Valores	8	7	3	6	9	0	0	3	0	0
Promedio	3,24	3,01	55,33	15,85	19,80			0,68		
Desviación típica	4,38	0,11	13,87	5,05	10,48			0,55		
Máximo	9,40	3,16	67,00	20,00	35,00			1,00		
Mínimo	0,00	2,84	40,00	9,00	4,00			0,04		
CONTRASTE	% Tamiz 0.063	Densidad (t/m3)	Equi. Aren.	Desgaste (L.A.)	Indice Lajas	Part. Trituradas	C.P.A.	Azufre (%)	Sulf. Sol. Arido (%)	Sulf. Sol. Agua (%)
Nº de Valores	2	2	0	2	0	0	2	0	0	0
Promedio	0,25	3,01		9,00			47,00			
Desviación típica	0,07	0,00		0,00			0,00			
Máximo	0,30	3,01		9,00			47,00			
Mínimo	0,20	3,01		9,00			47,00			
ESTUDIOS PREVIOS	% Tamiz 0.063	Densidad (t/m3)	Equi. Aren.	Desgaste (L.A.)	Indice Lajas	Part. Trituradas	C.P.A.	Azufre (%)	Sulf. Sol. Arido (%)	Sulf. Sol. Agua (%)
Nº de Valores	2	2	0	2	2	0	0	0	0	0
Promedio	3,60	2,86		11,50	15,00					
Desviación típica	4,38	0,27		3,54	15,56					
Máximo	6,70	3,05		14,00	26,00					
Mínimo	0,50	2,67		9,00	4,00					
OBSERVACIONES ENSAYOS:	En ensayos de CONTRASTE, realizado el ensayo Frente a la acción de los ciclos de humedad-sequedad, Pérdida media %. NLT 260 = 0,28 %. Absorción de agua (WA 24%) = 0,1%									

6.- OTROS DATOS	
PROPIETARIO:	Áridos y Excavaciones ARE, SA.
DIRECCIÓN CANTERA:	Melide. A Coruña. Tlf: 981 505 504
DIRECCIÓN EMPRESA:	C/Arenal, 64. Bajo izda. Apdo. 148. 36500 Lalín (Pontevedra).
PERSONA DE CONTACTO:	- Uxio Batán Amorin (Calidad). arenal@canterasare.com
INSTALACIONES:	Planta de machaqueo, selección y lavado. una planta para la fabricación de hormigones, y 2 plantas para la fabricación de aglomerados asfált
DISTANCIA DE LA EXPLOTACIÓN A LA OBRA:	km
OBSERVACIONES:	Cantera homologada por RENFE para el suministro de balasto desde 1999.





INVENTARIO DE CANTERAS Y YACIMIENTOS GRANULARES

Proyecto de Construcción de la Autovía Lugo-Santiago (A-54).

TRAMO: ENLACE DE PALAS-ENLACE MELIDE SUR



FECHA:	14/08/2013	AUTOR:	J.C.AGUT	LOCALIZACIÓN:	Melide (A Coruña)	X:	581610	Y:	4750450	ID:	CxC03
--------	------------	--------	----------	---------------	--------------------	----	--------	----	---------	-----	-------

1.- LOCALIZACIÓN Y ACCESO

DENOMINACIÓN CANTERA:	PREBETONG-FURELOS	TIPO DE EXTRACCIÓN:	Cantera
ESTADO:	Activa	TIPO DE ÁRIDO:	Árido andesítico
COORDENADAS:	X: 581.610,0 Y: 4.750.450,0	LOCALIZACIÓN:	Melide (A Coruña)
ACCESO:	Situada a las afueras de Melide, en la N-547, pocos metros por esta carretera dirección Lugo y cogiendo a la derecha la carretera que va hacia Piñor bordeando el río Furelos. Los accesos son buenos y asfaltados por esta carretera del río Furelos.		



2.- GEOMETRÍA DE LA EXPLOTACIÓN:

LONGITUD DEL FRENTE	ALTURA DEL FRENTE	Nº BANCOS	ALTURA DE BANCO	SUPERFICIE A EXPLOTAR	RESERVAS ESTIMADAS
					Suficiente para la obra

3.- MATERIAL EXPLOTABLE

DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA:	RECOMENDACIÓN DE USO:
Anfibolitas cristalinas de la Unidad de Melide (Complejo de Órdenes; Zona de Galicia Tras-os-Montes).	La calidad del material, corroborada en ensayos de contraste por (Aecom-)INOCSA en otros proyectos en la región, es buena, habiéndose usado incluso para

4.- IMÁGEN DE LA CANTERA



5.- ENSAYOS DE LABORATORIO

CANTERA	% Tamiz 0.063	Densidad (t/m3)	Equi. Aren.	Desgaste (L.A.)	Indice Lajas	Part. Trituradas	C.P.A.	Azufre (%)	SO3 en Arido (%)	SO3 en suelos (%)
Nº de Valores	0	1	4	7	8	0	0	3	0	0
Promedio		2,89	54,00	17,04	25,91			0,31		
Desviación típica			14,17	6,41	9,84			0,51		
Máximo		2,89	71,00	30,00	35,00			0,90		
Mínimo		2,89	40,00	10,00	15,00			0,01		
CONTRASTE	% Tamiz 0.063	Densidad (t/m3)	Equi. Aren.	Desgaste (L.A.)	Indice Lajas	Part. Trituradas	C.P.A.	Azufre (%)	Sulf. Sol. Arido (%)	Sulf. Sol. Agua (%)
Nº de Valores	2	2	0	2	0	0	2	0	0	0
Promedio	1,15	3,11		14,00			47,00			
Desviación típica	0,21	0,00		0,00			0,00			
Máximo	1,30	3,11		14,00			47,00			
Mínimo	1,00	3,11		14,00			47,00			
ESTUDIOS PREVIOS	% Tamiz 0.063	Densidad (t/m3)	Equi. Aren.	Desgaste (L.A.)	Indice Lajas	Part. Trituradas	C.P.A.	Azufre (%)	Sulf. Sol. Arido (%)	Sulf. Sol. Agua (%)
Nº de Valores	2	2	0	2	2	0	0	0	0	0
Promedio	5,40	3,09		10,50	17,00					
Desviación típica	7,50	0,00		0,71	9,90					
Máximo	10,70	3,10		11,00	24,00					
Mínimo	0,10	3,09		10,00	10,00					
OBSERVACIONES ENSAYOS:	En ensayos de CONTRASTE, realizado el ensayo Frente a la acción de los ciclos de humedad-sequedad, Pérdida media %. NLT 260 = 0,30 %. Absorción de agua (WA 24%) = 0,1%									

6.- OTROS DATOS

PROPIETARIO:	Prebetong Galicia, S.A.
DIRECCIÓN CANTERA:	Furelos, s/n. a Coruña.
DIRECCIÓN EMPRESA:	C/ Brasil, 56-2º. VIGO (Pontevedra). Tlf: 986 269 000
PERSONA DE CONTACTO:	- Juan Zardoya Cabo (Calidad). jzc@vceaa.com
INSTALACIONES:	Planta de trituración-machaqueo y clasificación

DISTANCIA DE LA EXPLOTACIÓN A LA OBRA:	2 km
--	------

OBSERVACIONES:	
----------------	--

7.- IMÁGENES DE LA CANTERA





INVENTARIO DE CANTERAS Y YACIMIENTOS GRANULARES

Proyecto de Construcción de la Autovía Lugo-Santiago (A-54).

TRAMO: ENLACE DE PALAS-ENLACE MELIDE SUR



FECHA:	14/08/2013	AUTOR:	J.C.AGUT	LOCALIZACIÓN:	Friol (Lugo)	X:	598150	Y:	4763210	ID:	CLU01
--------	------------	--------	----------	---------------	--------------	----	--------	----	---------	-----	-------

1.- LOCALIZACIÓN Y ACCESO			
DENOMINACIÓN CANTERA:	OS CASTELOS	TIPO DE EXTRACCIÓN:	Cantera
ESTADO:	Activa	TIPO DE ÁRIDO:	Árido síliceo
COORDENADAS:	X: 598.150,0 Y: 4.763.210,0	LOCALIZACIÓN:	Friol (Lugo)
ACCESO:	Cuenta con buen acceso desde la carretera CP-1611.		

5.- ENSAYOS DE LABORATORIO											
CANTERA	% Tamiz 0.063	Densidad (t/m3)	Equi. Aren.	Desgaste (L.A.)	Indice Lajas	Part. Trituradas	C.P.A.	Azufre (%)	SO3 en Arido (%)	SO3 en suelos (%)	
Nº de Valores											
Promedio											
Desviación típica											
Máximo											
Mínimo											
CONTRASTE	% Tamiz 0.063	Densidad (t/m3)	Equi. Aren.	Desgaste (L.A.)	Indice Lajas	Part. Trituradas	C.P.A.	Azufre (%)	Sulf. Sol. Arido (%)	Sulf. Sol. Agua (%)	
Nº de Valores											
Promedio											
Desviación típica											
Máximo											
Mínimo											
ESTUDIOS PREVIOS	% Tamiz 0.063	Densidad (t/m3)	Equi. Aren.	Desgaste (L.A.)	Indice Lajas	Part. Trituradas	C.P.A.	Azufre (%)	Sulf. Sol. Arido (%)	Sulf. Sol. Agua (%)	
Nº de Valores											
Promedio											
Desviación típica											
Máximo											
Mínimo											
OBSERVACIONES ENSAYOS:											

2.- GEOMETRÍA DE LA EXPLOTACIÓN:					
LONGITUD DEL FRENTE	ALTURA DEL FRENTE	Nº BANCOS	ALTURA DE BANCO	SUPERFICIE A EXPLOTAR	RESERVAS ESTIMADAS
					Suficiente para la obra

3.- MATERIAL EXPLOTABLE	
DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA:	RECOMENDACIÓN DE USO:
Granitos de dos micas (Macizo de Friol) intruidos en el dominio del Olla de Sapo de la Zona Centroibérica.	Escollera y volúmenes pequeños de áridos del material de rechazo.



6.- OTROS DATOS	
PROPIETARIO:	GRANITOS SAN JOSÉ, S.L.
DIRECCIÓN CANTERA:	
DIRECCIÓN EMPRESA:	C/ Serafín Avendaño,18int, oficina 16. VIGO; tel. 986 12 87 98.
PERSONA DE CONTACTO:	
INSTALACIONES:	
DISTANCIA DE LA EXPLOTACIÓN A LA OBRA:	25 km
OBSERVACIONES:	Oficina en Lugo. C/ Cruce, 34. Lugo. Tlf: 982 244 314





INVENTARIO DE CANTERAS Y YACIMIENTOS GRANULARES

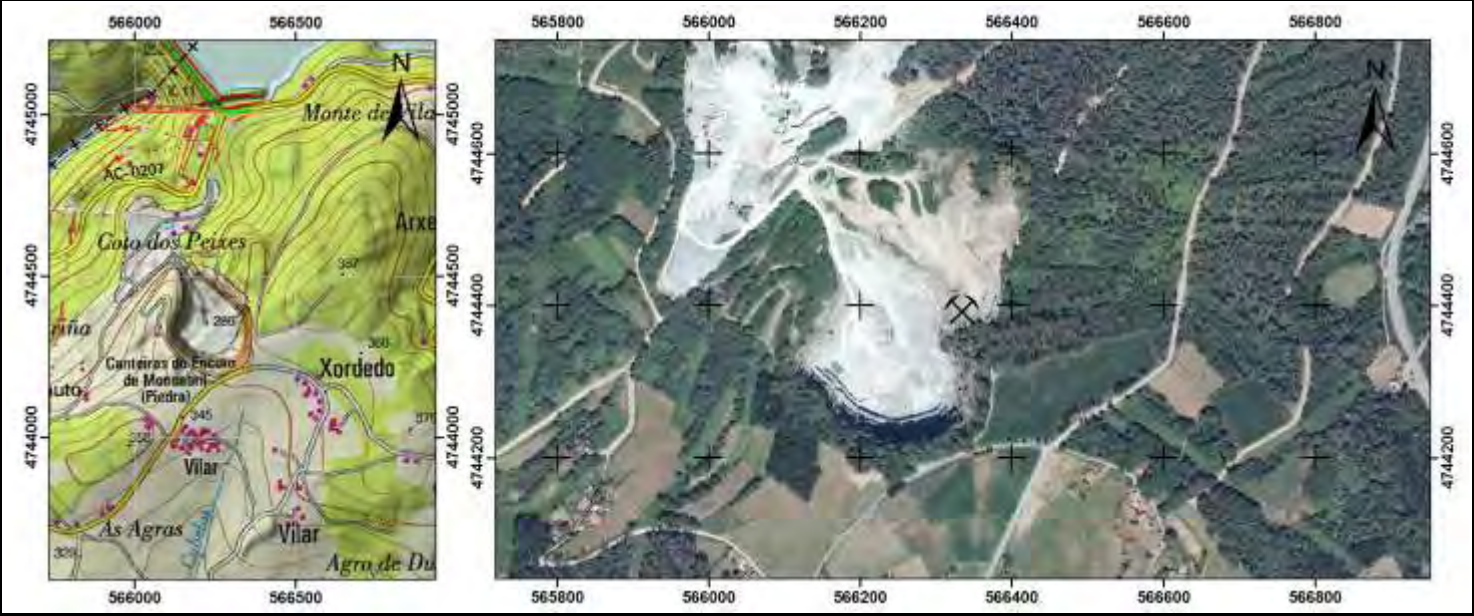
Proyecto de Construcción de la Autovía Lugo-Santiago (A-54).

TRAMO: ENLACE DE PALAS-ENLACE MELIDE SUR



FECHA:	14/08/2013	AUTOR:	J.C.AGUT	LOCALIZACIÓN:	Vila de Cruces (Pontevedra)	X:	566335	Y:	4744395	ID:	CPO01
--------	------------	--------	----------	---------------	-----------------------------	----	--------	----	---------	-----	-------

1.- LOCALIZACIÓN Y ACCESO							
DENOMINACIÓN CANTERA:	PORTODEMOUROS		TIPO DE EXTRACCIÓN:	Cantera			
ESTADO:	Activa		TIPO DE ÁRIDO:	Árido síliceo			
COORDENADAS:	X:	566.335,0	Y:	4.744.395,0	LOCALIZACIÓN:	Vila de Cruces (Pontevedra)	
ACCESO:	Buen acceso desde el Km.18 de la carretera CP-0605, enlaza (prácticamente en el estribo de la margen izquierda de dicha presa) con la AC-905 que parte de Arzúa hacia el sur en dirección a Portodemouros.						



2.- GEOMETRÍA DE LA EXPLOTACIÓN:					
LONGITUD DEL FRENTE	ALTURA DEL FRENTE	Nº BANCOS	ALTURA DE BANCO	SUPERFICIE A EXPLOTAR	RESERVAS ESTIMADAS
					Suficiente para la obra

3.- MATERIAL EXPLOTABLE	
DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA:	RECOMENDACIÓN DE USO:
Anfibolitas y esquistos (de la formación Metapsamitas y metapelitas de la U. de Betanzos / Complejo de Ordenes / Zona de Galicia - Tras-os-Montes)	Según propiedad materiales aptos para capas de rodadura.



5.- ENSAYOS DE LABORATORIO											
CANTERA	% Tamiz 0.063	Densidad (t/m3)	Equi. Aren.	Desgaste (L.A.)	Indice Lajas	Part. Trituradas	C.P.A.	Azufre (%)	SO3 en Arido (%)	SO3 en suelos (%)	
Nº de Valores	6	1	1	3	2	0	0	0	0	0	
Promedio	0,50	2,74	93,00	13,17	11,50						
Desviación típica	1,13			0,21	0,71						
Máximo	2,80	2,74	93,00	13,40	12,00						
Mínimo	0,00	2,74	93,00	13,00	11,00						
CONTRASTE	% Tamiz 0.063	Densidad (t/m3)	Equi. Aren.	Desgaste (L.A.)	Indice Lajas	Part. Trituradas	C.P.A.	Azufre (%)	Sulf. Sol. Arido (%)	Sulf. Sol. Agua (%)	
Nº de Valores											
Promedio											
Desviación típica											
Máximo											
Mínimo											
ESTUDIOS PREVIOS	% Tamiz 0.063	Densidad (t/m3)	Equi. Aren.	Desgaste (L.A.)	Indice Lajas	Part. Trituradas	C.P.A.	Azufre (%)	Sulf. Sol. Arido (%)	Sulf. Sol. Agua (%)	
Nº de Valores											
Promedio											
Desviación típica											
Máximo											
Mínimo											
OBSERVACIONES ENSAYOS:											

6.- OTROS DATOS	
PROPIETARIO:	CRC Obras y servicios, S.L.
DIRECCIÓN CANTERA:	C/ Costa Rica, 5. ORDES (A Coruña)
DIRECCIÓN EMPRESA:	Tlf: 981 900 170
PERSONA DE CONTACTO:	Manuel M. Fernandez (mfernandez@crcos.com)
INSTALACIONES:	Planta de machaqueo, selección y dos plantas de fabricación de aglomerado asfáltico
DISTANCIA DE LA EXPLOTACIÓN A LA OBRA:	30 km
OBSERVACIONES:	-





INVENTARIO DE CANTERAS Y YACIMIENTOS GRANULARES

Proyecto de Construcción de la Autovía Lugo-Santiago (A-54).

TRAMO: ENLACE DE PALAS-ENLACE MELIDE SUR



FECHA:	14/08/2013	AUTOR:	J.C.AGUT	LOCALIZACIÓN:	Lugo (Lugo)	X:	613740	Y:	4757755	ID:	GLU01
--------	------------	--------	----------	---------------	-------------	----	--------	----	---------	-----	-------

1.- LOCALIZACIÓN Y ACCESO				
DENOMINACIÓN CANTERA:	SANTA EUFEMIA	TIPO DE EXTRACCIÓN:	Yacimiento granular	
ESTADO:	Temp. Inactiva	TIPO DE ÁRIDO:	Árido síliceo	
COORDENADAS:	X: 613.740,0	Y: 4.757.755,0	LOCALIZACIÓN:	Lugo (Lugo)
ACCESO:	Acceso desde el Km. 6,3 de la carretera N-540 (de Lugo a Orense y Santiago)			

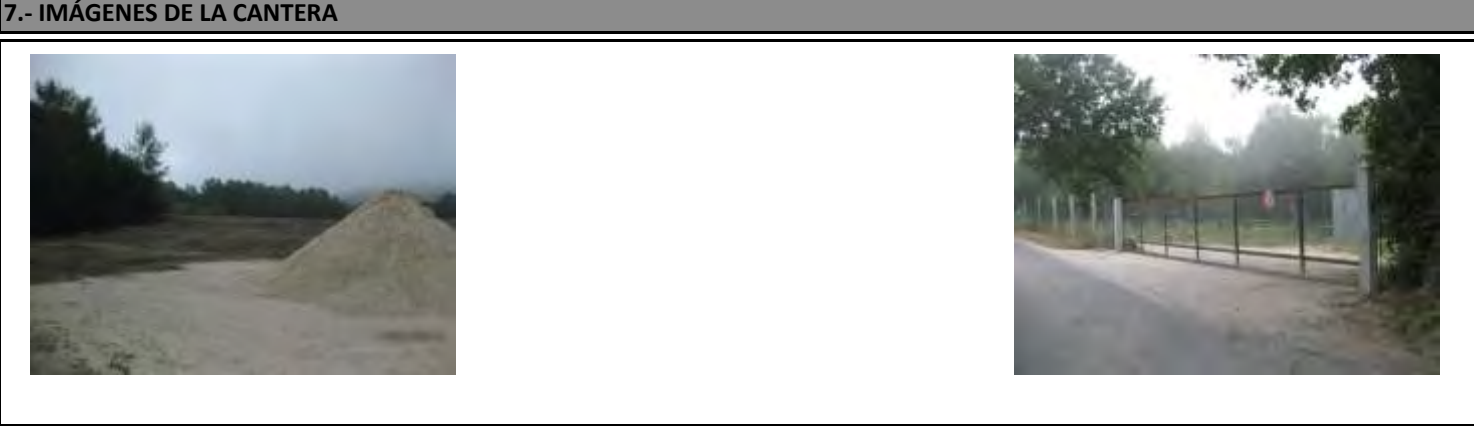
5.- ENSAYOS DE LABORATORIO											
CANTERA	% Tamiz 0.063	Densidad (t/m3)	Equi. Aren.	Desgaste (L.A.)	Indice Lajas	Part. Trituradas	C.P.A.	Azufre (%)	SO3 en Arido (%)	SO3 en suelos (%)	
Nº de Valores											
Promedio											
Desviación típica											
Máximo											
Mínimo											
CONTRASTE	% Tamiz 0.063	Densidad (t/m3)	Equi. Aren.	Desgaste (L.A.)	Indice Lajas	Part. Trituradas	C.P.A.	Azufre (%)	Sulf. Sol. Arido (%)	Sulf. Sol. Agua (%)	
Nº de Valores											
Promedio											
Desviación típica											
Máximo											
Mínimo											
ESTUDIOS PREVIOS	% Tamiz 0.063	Densidad (t/m3)	Equi. Aren.	Desgaste (L.A.)	Indice Lajas	Part. Trituradas	C.P.A.	Azufre (%)	Sulf. Sol. Arido (%)	Sulf. Sol. Agua (%)	
Nº de Valores	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Promedio											
Desviación típica											
Máximo											
Mínimo											
OBSERVACIONES ENSAYOS:											

2.- GEOMETRÍA DE LA EXPLOTACIÓN:					
LONGITUD DEL FRENTE	ALTURA DEL FRENTE	Nº BANCOS	ALTURA DE BANCO	SUPERFICIE A EXPLOTAR	RESERVAS ESTIMADAS
					Suficiente para la obra


3.- MATERIAL EXPLOTABLE	
DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA:	RECOMENDACIÓN DE USO:
Arena procedente de la alteración del Granito que constituye el sustrato en la zona (jabre).	




6.- OTROS DATOS	
PROPIETARIO:	-
DIRECCIÓN CANTERA:	-
DIRECCIÓN EMPRESA:	-
PERSONA DE CONTACTO:	-
INSTALACIONES:	-
DISTANCIA DE LA EXPLOTACIÓN A LA OBRA:	32 km
OBSERVACIONES:	-



3.4 FICHAS DE LAS CALICATAS REALIZADAS EN EL PRESTAMO





PROYECTO

A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo.
Tramo: PALAS - MELIDE

EMPRESA:

ENMACOSA

PALISTA:

FERNANDO

MÁQUINA:

FERMEC 760 (England)

GEÓLOGO SUPERVISOR:

J.Puente

COORDENADAS

X:

588600.5

Y:

4747045.4

Z:

442.5

LOCALIZACIÓN

10+330

CALICATA

CD-053

Profundidad de calicata: 1.40 m

Hoja 1 de 2

Profundidad [m]	Nivel Freático	Columna Litológica	Profundidad [Unidad] Espesor de Capa	Descripción Litológica	Meteorización	Muestra	Profundidad [m]	Ensayos In Situ	Clasificación	GRANULOM. [%]			PLASTICIDAD Y HUMEDAD			M.O. [%]	CO ₃ Ca [%]	SO ₃ [%]	Sales Solubles [%]	Ensayo de Compactación			C.B.R.			Desgaste Los Ángeles		Compresión Simple [kp/cm²]	EDÓMETRO		ENSAYO TRIAXIAL / CORTE DIRECTO			Hinchamiento Libre [%]	Presión Hinch. [kp/cm²]	Hinchamiento Lambe	I. Colapso
										#4 (5mm)	#10 (2mm)	#200 (0.08mm)	L.L.	I.P.	W _{nat.} [%]					TIPO	γ _{Max} [t/m³]	W _{Opt} [%]	Proctor al 95%	Proctor al 100%	Hinch. [%]	Granulom. Tipo	Desgaste [%]		e0	Cc	Tipo	c' [kp/cm²]	φ				
0		<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>																																			

OBSERVACIONES:

Fin de calicata a 1,40 m por sustrato duro
Nivel freático: no aparece
Estabilidad de paredes: estables
Observaciones: muestra contaminada por suelo vegetal

LEYENDA:

MS: Muestra en Saco

TP: Testigo Parafinado

SH: Muestra Shelby

PB: Penetrómetro de bolsillo

MB: Muestra en Bolsa

MJ: Muestra en junta

MSch: Golpeo martillo Shmidt

VT: Vane test de bolsillo

MI: Muestra Inalterada


MA: Muestra alterada


PLT: Ensayo de carga puntual



OBSERVACIONES: Fin de calicata a 1,40 m por sustrato duro Nivel freático: no aparece Estabilidad de paredes: estables Observaciones: muestra contaminada por suelo vegetal

Fin de calicata a 1,40 m por sustrato duro
Nivel freático: no aparece
Estabilidad de paredes: estables
Observaciones: muestra contaminada por suelo vegetal





PROYECTO

A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo.
Tramo: PALAS - MELIDE

EMPRESA: ENMACOSA

PALISTA: FERNANDO

MÁQUINA: FERMEC 760 (England)

GEÓLOGO SUPERVISOR: J.Puente

COORDENADAS

X: 588771.9

Y: 4746984.8

Z: 454.3

LOCALIZACIÓN

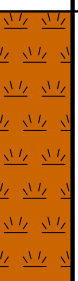



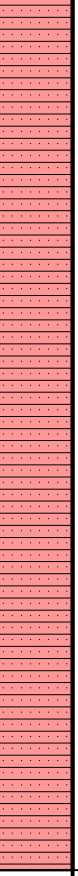


10+515

CALICATA

CD-054

Profundidad de calicata: 4.00 m

Hoja 1 de 2

Profundidad [m]	Nivel Freático	Columna Litológica	Profundidad [Unidad] Espesor de Capa	Descripción Litológica	Meteorización	Muestra	Profundidad [m]	Ensayos In Situ	Clasificación	GRANULOM. [%]			PLASTICIDAD Y HUMEDAD			M.O. [%]	CO ₃ Ca [%]	SO ₃ [%]	Sales Solubles [%]	Ensayo de Compactación			C.B.R.			Desgaste Los Ángeles		Compresión Simple [kp/cm²]	EDÓMETRO		ENSAYO TRIAXIAL / CORTE DIRECTO			Hinchamiento Libre [%]	Presión Hinch. [kp/cm²]	Hinchamiento Lambe	I. Colapso	
										#4 (5mm)	#10 (2mm)	#200 (0.08mm)	L.L.	I.P.	W _{nat} [%]					TIPO	γ _{Max} [t/m³]	W _{Opt} [%]	Proctor al 95%	Proctor al 100%	Hinch. [%]	Granulom. Tipo	Desgaste [%]		e0	Cc	Tipo	c' [kp/cm²]	φ					
0			0.00 [SV] 0.90m	SUELO VEGETAL Arena arcillosa marrón oscura (MED. CONSISTENTE). Mucha materia orgánica.																																		
1			0.90 [QC] 0.20m 1.10	CUATERNARIO. DEPÓSITO COLUVIAL Suelo. Arena limosa beige (MED. DENSA). Sin estructura.																																		
				PALEOZOICO-GRANITOIDES. Suelo de alteración Suelo. Arena limosa gris a beige (DENSA A MUY DENSA) en profundidad. J1 BUZ = 70° plana.																																		
2																																						
						MS-1 	2.50		SM, A-1-b, (0)	93	74	17	0.0	0.0	9.12	0.37			0.17	PN	1.81	13.00	7.7	20.4	0.67							CD(CD)	0.32	35.7	0.03			0.03
3																																						
4				Fin de Calicata a 4.00 m.																																		
			4.00																																			
5																																						

OBSERVACIONES:

Fin de calicata a 4,00 m por límite de brazo de la retro
Nivel freático: no aparece
Estabilidad de paredes: estables
Observaciones:

LEYENDA:

MS: Muestra en Saco

MB: Muestra en Bolsa

MI: Muestra Inalterada

TP: Testigo Parafinado

MJ: Muestra en junta

MA: Muestra alterada

SH: Muestra Shelby

MSch: Golpeo martillo Shmidt

PLT: Ensayo de carga puntual

PB: Penetrómetro de bolsillo

VT: Vane test de bolsillo

PROYECTO

A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo.
Tramo: PALAS - MELIDE

EMPRESA: ENMACOSA
PALISTA: FERNANDO
MÁQUINA: FERMEC 760 (England)
GEÓLOGO SUPERVISOR: J.Puente

X:	588771.9
Y:	4746984.8
Z:	454.3

<p>LOCALIZACIÓN</p> <p>10+515</p>
--

Profundidad de calicata: 4.00 m
Hoja 2 de 2



<p>OBSERVACIONES:</p> <p>Fin de calicata a 4,00 m por límite de brazo de la retro</p> <p>Nivel freático: no aparece</p> <p>Estabilidad de paredes: estables</p> <p>Observaciones:</p>
--

Fin de calicata a 4,00 m por límite de brazo de la retro
Nivel freático: no aparece
Estabilidad de paredes: estables
Observaciones:

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESQUERÍA Y FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y PUERTOS

INSTITUTO GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

INSTITUTO GENERAL DE LA FAUNA Y FLORA

PROYECTO

A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo.
Tramo: PALAS - MELIDE

EMPRESA: ENMACOSA

PALISTA: FERNANDO

MÁQUINA: FERMEC 760 (England)

GEÓLOGO SUPERVISOR: J.Puente

COORDENADAS

X: 589046.4

Y: 4746917.2

Z: 473.8

LOCALIZACIÓN

10+795

CALICATA

CD-055

Profundidad de calicata: 2.00 m

Hoja 1 de 2

Profundidad [m]	Nivel Freático	Columna Litológica	Profundidad [Unidad] Espesor de Capa	Descripción Litológica	Meteorización	Muestra	Profundidad [m]	Ensayos In Situ	Clasificación	GRANULOM. [%]			PLASTICIDAD Y HUMEDAD			M.O. [%]	CO ₃ Ca [%]	SO ₃ [%]	Sales Solubles [%]	Ensayo de Compactación			C.B.R.			Desgaste Los Ángeles		Compresión Simple [kp/cm²]	EDÓMETRO		ENSAYO TRIAXIAL / CORTE DIRECTO			Hinchamiento Libre [%]	Presión Hinch. [kp/cm²]	Hinchamiento Lambe	I. Colapso
										#4 (5mm)	#10 (2mm)	#200 (0.08mm)	L.L.	I.P.	W _{nat} [%]					TIPO	γ _{Max} [t/m³]	W _{Opt} [%]	Proctor al 95%	Proctor al 100%	Hinch. [%]	Granulom. Tipo	Desgaste [%]		e0	Cc	Tipo	c' [kp/cm²]	φ				
0			0.00 [SV] 0.40m	SUELO VEGETAL Arena arcillosa marrón oscura con mucha materia orgánica (MED. DENSA).																																	
			0.40	PALEOZOICO-GRANITOIDES. Suelo de alteración Arena limosa beige-gris con tonos ocre. (DENSE A MUY DENSE). Algún bloque disperso a muro.																																	
			1.50m																																		
			1.90	GRANITOIDES Granodiorita alterada (BLANDA). Fin de Calicata a 2.00 m.																																	
			0.10m																																		
			2.00																																		
																			</																		

OBSERVACIONES:

Fin de calicata a 2,00 m por sustrato duro
Nivel freático: no aparece
Estabilidad de paredes: estables
Observaciones:

LEYENDA:

MS: Muestra en Saco

MB: Muestra en Bolsa

MI: Muestra Inalterada

TP: Testigo Parafinado

MJ: Muestra en junta

MA: Muestra alterada

SH: Muestra Shelby

MSch: Golpeo martillo Shmidt

PLT: Ensayo de carga puntual

PB: Penetrómetro de bolsillo

VT: Vane test de bolsillo

PROYECTO

A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo.
Tramo: PALAS - MELIDE

EMPRESA: ENMACOSA
PALISTA: FERNANDO
MÁQUINA: FERMEC 760 (England)
GEÓLOGO SUPERVISOR: J.Puente

COORDENADAS

X: 589046.4

Y: 4746917.2

Z: 473.8

<p>LOCALIZACIÓN</p> <p>10+795</p>
--

CALICATA CD-055



<p>OBSERVACIONES:</p> <p>Fin de calicata a 2,00 m por sustrato duro</p> <p>Nivel freático: no aparece</p> <p>Estabilidad de paredes: estables</p> <p>Observaciones:</p>
--

Fin de calicata a 2,00 m por sustrato duro
Nivel freático: no aparece
Estabilidad de paredes: estables
Observaciones:

A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo.
Tramo: PALAS - MELIDE

EMPRESA: ENMACOSA
PALISTA: FERNANDO
MÁQUINA: FERMEC 760 (England)
GEÓLOGO SUPERVISOR: J.Puente

COORDENADAS

X:	589163.1
Y:	4746946.0
Z:	462.0

LOCALIZACIÓN

10+910

CALICATA
CD-056

Profundidad de calicata: 2.80 m
Hoja 1 de 2

[illegible]

Fin de calicata a 2,80 m por sustrato duro
Nivel freático: no aparece
Estabilidad de paredes: estables
Observaciones:

MS: Muestra en Saco	TP: Testigo Parafinado	SH: Muestra Shelby	PB: Penetrómetro de bolsillo
MB: Muestra en Bolsa	MJ: Muestra en junta	MSch: Golpeo martillo Shmidt	VT: Vane test de bolsillo
MI: Muestra Inalterada	MA: Muestra alterada	PLT: Ensayo de carga puntual	



Fin de calicata a 2,80 m por sustrato duro
Nivel freático: no aparece
Estabilidad de paredes: estables
Observaciones:

A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo.
Tramo: PALAS - MELIDE

EMPRESA: ENMACOSA
PALISTA: FERNANDO
MÁQUINA: FERMEC 760 (England)
GEÓLOGO SUPERVISOR: A. Martínez

X: 589036.1
Y: 4747169.5
Z: 440.5

Préstamo 1

Profundidad de calicata: 1.40 m
Hoja 1 de 2

[illegible]

Fin de calicata a 1,40 m por dureza del terreno.
Nivel freático: no
Estabilidad de paredes: sí
Observaciones:

MS: Muestra en Saco	TP: Testigo Parafinado	SH: Muestra Shelby	PB: Penetrómetro de bolsillo
MB: Muestra en Bolsa	MJ: Muestra en junta	MSch: Golpeo martillo Shmidt	VT: Vane test de bolsillo
MI: Muestra Inalterada	MA: Muestra alterada	PLT: Ensayo de carga puntual	



<p>OBSERVACIONES:</p> <p>Fin de calicata a 1,40 m por dureza del terreno.</p> <p>Nivel freático: no</p> <p>Estabilidad de paredes: sí</p> <p>Observaciones:</p>
--

Fin de calicata a 1,40 m por dureza del terreno.
Nivel freático: no
Estabilidad de paredes: sí
Observaciones:

A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo.
Tramo: PALAS - MELIDE

EMPRESA: ENMACOSA
PALISTA: FERNANDO
MÁQUINA: FERMEC 760 (England)
GEÓLOGO SUPERVISOR: A. Martínez

COORDENADAS

X:	588979.7
Y:	4747164.8
Z:	439.5

LOCALIZACIÓN

CALICATA CP-102

Profundidad de calicata: 1.70 m
Hoja 1 de 2

[illegible]

OBSERVACIONES:

Fin de calicata a 1,70 m por alta dureza del terreno.
Nivel freático:
Estabilidad de paredes:
Observaciones:

LEYENDA:

MS: Muestra en Saco	TP: Testigo Parafinado	SH: Muestra Shelby	PB: Penetrómetro de bolsillo
MB: Muestra en Bolsa	MJ: Muestra en junta	MSch: Golpeo martillo Shmidt	VT: Vane test de bolsillo
MI: Muestra Inalterada	MA: Muestra alterada	PLT: Ensayo de carga puntual	

<div><div><div><div><div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div></div></div></div></div><div><div><div>AECOM</div></div></div></div>	<div>PROYECTO</div> <div>A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo. Tramo: PALAS - MELIDE</div>	<div>EMPRESA: ENMACOSA</div> <div>PALISTA: FERNANDO</div> <div>MÁQUINA: FERMEC 760 (England)</div> <div>GEÓLOGO SUPERVISOR: A. Martínez</div>	<div>COORDENADAS</div> <div>X: 588979.7</div> <div>Y: 4747164.8</div> <div>Z: 439.5</div>	<div>LOCALIZACIÓN</div> <div>Préstamo 1</div>	<div>CALICATA</div> <div>CP-102</div> <div>Profundidad de calicata: 1.70 m</div> <div>Hoja 2 de 2</div>
---	--	---	---	---	---



OBSERVACIONES:
Fin de calicata a 1,70 m por alta dureza del terreno.
Nivel freático:
Estabilidad de paredes:
Observaciones:

A-54 Autovia Santiago de Compostela - Lugo.
Tramo: PALAS - MELIDE

EMPRESA: ENMACOSA
PALISTA: FERNANDO
MÁQUINA: FERMEC 760 (England)
GEÓLOGO SUPERVISOR: A. Martínez

X:	588922.9
Y:	4747145.0
Z:	442.0

Préstamo 1

Profundidad de calicata: 0.50 m
Hoja 1 de 2

[illegible]

Fin de calicata a 0,50 m por alta dureza del terreno.
Nivel freático: no
Estabilidad de paredes: mala
Observaciones:

MS: Muestra en Saco	TP: Testigo Parafinado	SH: Muestra Shelby	PB: Penetrómetro de bolsillo
MB: Muestra en Bolsa	MJ: Muestra en junta	MSch: Golpeo martillo Shmidt	VT: Vane test de bolsillo
MI: Muestra Inalterada	MA: Muestra alterada	PLT: Ensayo de carga puntual	




OBSERVACIONES:


Fin de calicata a 0,50 m por alta dureza del terreno.

Nivel freático: no

Estabilidad de paredes: mala

Observaciones:





PROYECTO

A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo.
Tramo: PALAS - MELIDE

EMPRESA: ENMACOSA

PALISTA: FERNANDO

MÁQUINA: FERMEC 760 (England)

GEÓLOGO SUPERVISOR: A. Martínez

COORDENADAS

X: 588881.7

Y: 4747144.4

Z: 437.5

LOCALIZACIÓN

Préstamo 1

CALICATA

CP-102C

Profundidad de calicata: 1.30 m

Hoja 1 de 2

Profundidad [m]	Nivel Freático	Columna Litológica	Profundidad [Unidad] Espesor de Capa	Descripción Litológica	Meteorización	Muestra	Profundidad [m]	Ensayos In Situ	Clasificación	GRANULOM. [%]			PLASTICIDAD Y HUMEDAD			M.O. [%]	CO ₃ Ca [%]	SO ₃ [%]	Sales Solubles [%]	Ensayo de Compactación			C.B.R.			Desgaste Los Ángeles		Compresión Simple [kp/cm²]	EDÓMETRO		ENSAYO TRIAXIAL / CORTE DIRECTO			Hinchamiento Libre [%]	Presión Hinch. [kp/cm²]	Hinchamiento Lambe	I. Colapso
										#4 (5mm)	#10 (2mm)	#200 (0.08mm)	L.L.	I.P.	W _{nat.} [%]					TIPO	γ _{Max} [t/m³]	W _{Opt} [%]	Proctor al 95%	Proctor al 100%	Hinch. [%]	Granulom. Tipo	Desgaste [%]		e0	Cc	Tipo	c' [kp/cm²]	φ				
0		<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></</div></div>																																			

OBSERVACIONES:

Fin de calicata a 1,30 m por alta dureza del terreno.
Nivel freático: no
Estabilidad de paredes: regular
Observaciones: muestra contaminada con materia orgánica.

LEYENDA:

MS: Muestra en Saco

MB: Muestra en Bolsa

MI: Muestra Inalterada

TP: Testigo Parafinado

MJ: Muestra en junta

MA: Muestra alterada



SH: Muestra Shelby

MSch: Golpeo martillo Shmidt

PLT: Ensayo de carga puntual

PB: Penetrómetro de bolsillo

VT: Vane test de bolsillo

<div></div> <div></div>	<div>PROYECTO</div> <div>A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo. Tramo: PALAS - MELIDE</div>	<div>EMPRESA: ENMACOSA</div> <div>PALISTA: FERNANDO</div> <div>MÁQUINA: FERMEC 760 (England)</div> <div>GEÓLOGO SUPERVISOR: A. Martínez</div>	<div>COORDENADAS</div> <div>X: 588881.7</div> <div>Y: 4747144.4</div> <div>Z: 437.5</div>	<div>LOCALIZACIÓN</div> <div>Préstamo 1</div>	<div>CALICATA</div> <div>CP-102C</div> <div>Profundidad de calicata: 1.30 m</div> <div>Hoja 2 de 2</div>
---	--	---	---	---	--




OBSERVACIONES:

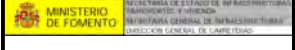
Fin de calicata a 1,30 m por alta dureza del terreno.

Nivel freático: no

Estabilidad de paredes: regular

Observaciones: muestra contaminada con materia orgánica.





PROYECTO

A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo.
Tramo: PALAS - MELIDE

EMPRESA: ENMACOSA

PALISTA: FERNANDO

MÁQUINA: FERMEC 760 (England)

GEÓLOGO SUPERVISOR: A. Martínez

COORDENADAS

X: 588826.1

Y: 4747127.4

Z: 436.5

LOCALIZACIÓN


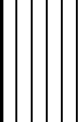
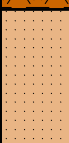
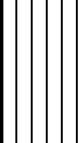
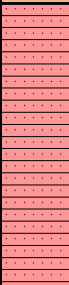

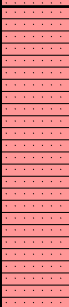
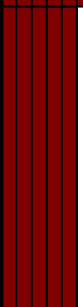
Préstamo 1

CALICATA

CP-103

Profundidad de calicata: 2.80 m

Hoja 1 de 2

Profundidad [m]	Nivel Freático	Columna Litológica	Profundidad [Unidad] Espesor de Capa	Descripción Litológica	Meteorización	Muestra	Profundidad [m]	Ensayos In Situ	Clasificación	GRANULOM. [%]			PLASTICIDAD Y HUMEDAD			M.O. [%]	CO ₃ Ca [%]	SO ₃ [%]	Sales Solubles [%]	Ensayo de Compactación			C.B.R.			Desgaste Los Ángeles		Compresión Simple [kp/cm²]	EDÓMETRO		ENSAYO TRIAXIAL / CORTE DIRECTO			Hinchamiento Libre [%]	Presión Hinch. [kp/cm²]	Hinchamiento Lambe	I. Colapso
										#4 (5mm)	#10 (2mm)	#200 (0.08mm)	L.L.	I.P.	W _{nat.} [%]					TIPO	γ _{Max} [t/m³]	W _{Opt} [%]	Proctor al 95%	Proctor al 100%	Hinch. [%]	Granulom. Tipo	Desgaste [%]		e0	Cc	Tipo	[kp/cm²]	φ				
0			0.00 [SV] 0.40m	SUELO VEGETAL Arena fina limosa, marrón oscura con muchas raíces y materia orgánica (FLOJA A MUY FLOJA).																																	
			0.40 [QC] 0.45m	CUATERNARIO. DEPOSITO COLUVIAL Suelo. Arena fina, bastante limosa con gravas subredondeadas de composición granítica con muchas raíces marrones (FLOJA).																																	
1			0.85 [GR] 0.95m	PALEOZOICO. GRANITOIDES. Suelo de alteración Suelo. Arenas finas, limosas, marrón clara con indicios de fragmentos de rocas de granito. (MEDIANAMENTE DENSAS). Grado de meteorización (VI).			1.00																														
2			1.80 [GR] 1.00m	PALEOZOICO. GRANITOIDES. Suelo de alteración Suelo. Arenas finas limosas, con fragmentos de roca granítica (bastantes), marrones claras (MEDIANAMENTE DENSAS A DENSAS). Grado de meteorización (V). Jabre		MH-1 MS-1			SW-SM, A-1-a, (0)	54	45	6	0.0	0.0	7.94	0.16			0.03	PN	1.85	13.00	19.2	30.1	0.39							0.18			0.02		
				Fin de Calicata a 2.80 m.			2.80																														
3			2.80																																		
4																																					
5																																					

OBSERVACIONES:

Fin de calicata a 2,80 m por alta dureza del terreno.
Nivel freático: no
Estabilidad de paredes: buena
Observaciones: abundantes raíces hasta 2,0 m.

LEYENDA:

MS: Muestra en Saco

MB: Muestra en Bolsa

MI: Muestra Inalterada

TP: Testigo Parafinado

MJ: Muestra en junta

MA: Muestra alterada

SH: Muestra Shelby

MSch: Golpeo martillo Shmidt

PLT: Ensayo de carga puntual

PB: Penetrómetro de bolsillo

VT: Vane test de bolsillo

PROYECTO

A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo.
Tramo: PALAS - MELIDE

EMPRESA: ENMACOSA
PALISTA: FERNANDO
MÁQUINA: FERMEC 760 (England)
GEÓLOGO SUPERVISOR: A. Martínez

COORDENADAS

X:	588826.1
Y:	4747127.4
Z:	436.5

LOCALIZACIÓN

Préstamo 1

CALICATA


CP-103

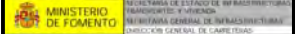
Profundidad de calicata: 2.80 m
Hoja 2 de 2



OBSERVACIONES:

Fin de calicata a 2,80 m por alta dureza del terreno.
Nivel freático: no
Estabilidad de paredes: buena
Observaciones: abundantes raíces hasta 2,0 m.





PROYECTO

A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo.
Tramo: PALAS - MELIDE

EMPRESA: ENMACOSA

PALISTA: FERNANDO

MÁQUINA: FERMEC 760 (England)

GEÓLOGO SUPERVISOR: A. Martínez

COORDENADAS

X: 588724.4

Y: 4747118.4

Z: 444.4

LOCALIZACIÓN

Préstamo 1

CALICATA

CP-104

Profundidad de calicata: 1.70 m

Hoja 1 de 2

Profundidad [m]	Nivel Freático	Columna Litológica	Profundidad [Unidad] Espesor de Capa	Descripción Litológica	Meteorización	Muestra	Profundidad [m]	Ensayos In Situ	Clasificación	GRANULOM. [%]			PLASTICIDAD Y HUMEDAD			M.O. [%]	CO ₃ Ca [%]	SO ₃ [%]	Sales Solubles [%]	Ensayo de Compactación			C.B.R.			Desgaste Los Ángeles		Compresión Simple [kp/cm²]	EDÓMETRO		ENSAYO TRIAXIAL / CORTE DIRECTO			Hinchamiento Libre [%]	Presión Hinch. [kp/cm²]	Hinchamiento Lambe	I. Colapso
										#4 (5mm)	#10 (2mm)	#200 (0.08mm)	L.L.	I.P.	W _{nat} [%]					TIPO	γ _{Max} [t/m³]	W _{Opt} [%]	Proctor al 95%	Proctor al 100%	Hinch. [%]	Granulom. Tipo	Desgaste [%]		e0	Cc	Tipo	c' [kp/cm²]	φ				
0			0.00 [SV] 0.40m	SUELO VEGETAL Arena fina limosa, con indicios de arcilla, marrón muy oscura, casi negras con bastantes raíces (FLOJA A MUY FLOJA).	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>																																

OBSERVACIONES:

Fin de calicata a 1,70 m por alta dureza del terreno.
Nivel freático: no
Estabilidad de paredes: buena
Observaciones:

LEYENDA:

MS: Muestra en Saco

MB: Muestra en Bolsa

MI: Muestra Inalterada

TP: Testigo Parafinado

MJ: Muestra en junta

MA: Muestra alterada



SH: Muestra Shelby

MSch: Golpeo martillo Shmidt

PLT: Ensayo de carga puntual

PB: Penetrómetro de bolsillo

VT: Vane test de bolsillo

<div><div></div><div></div></div>	<div>PROYECTO</div> <div>A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo. Tramo: PALAS - MELIDE</div>	<div>EMPRESA: ENMACOSA</div> <div>PALISTA: FERNANDO</div> <div>MÁQUINA: FERMEC 760 (England)</div> <div>GEÓLOGO SUPERVISOR: A. Martínez</div>	<div>COORDENADAS</div> <div>X: 588724.4</div> <div>Y: 4747118.4</div> <div>Z: 444.4</div>	<div>LOCALIZACIÓN</div> <div>Préstamo 1</div>	<div>CALICATA</div> <div>CP-104</div> <div>Profundidad de calicata: 1.70 m</div> <div>Hoja 2 de 2</div>
---	--	---	---	---	---




OBSERVACIONES:


Fin de calicata a 1,70 m por alta dureza del terreno.

Nivel freático: no

Estabilidad de paredes: buena

Observaciones:





PROYECTO

A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo.
Tramo: PALAS - MELIDE

EMPRESA: ENMACOSA

PALISTA: FERNANDO

MÁQUINA: FERMEC 760 (England)

GEÓLOGO SUPERVISOR: A. Martínez

COORDENADAS

X: 588865.2

Y: 4747063.9

Z: 454.4

LOCALIZACIÓN

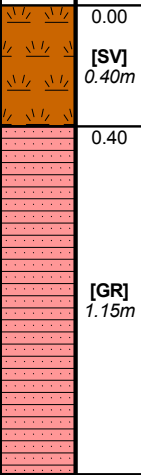


Préstamo 1

CALICATA

CP-105

Profundidad de calicata: 1.55 m

Hoja 1 de 2

Profundidad [m]	Nivel Freático	Columna Litológica	Profundidad [Unidad] Espesor de Capa	Descripción Litológica	Meteorización	Muestra	Profundidad [m]	Ensayos In Situ	Clasificación	GRANULOM. [%]			PLASTICIDAD Y HUMEDAD			M.O. [%]	CO ₃ Ca [%]	SO ₃ [%]	Sales Solubles [%]	Ensayo de Compactación			C.B.R.			Desgaste Los Ángeles		Compresión Simple [kp/cm²]	EDÓMETRO		ENSAYO TRIAXIAL / CORTE DIRECTO			Hinchamiento Libre [%]	Presión Hinch. [kp/cm²]	Hinchamiento Lambe	I. Colapso	
										#4 (5mm)	#10 (2mm)	#200 (0.08mm)	L.L.	I.P.	W _{nat} [%]					TIPO	γ _{Max} [t/m³]	W _{Opt} [%]	Proctor al 95%	Proctor al 100%	Hindh. [%]	Granulom. Tipo	Desgaste [%]		e0	Cc	Tipo	c' [kp/cm²]	φ					
0			0.00	SUELO VEGETAL Arenas finas bastante a limosas con mucha materia orgánica, marrón oscuro, casi negro (FLOJAS), y raíces.		 MH-1 MS-1																																
			0.40	PALEOZOICO. GRANITOIDES. Suelo de alteración Suelo. Arenas de grano medio a grueso, con algo/indicios de limos de color beige, ocre, algo anaranjadas, y bastantes fragmentos de roca (granitoide de grano grueso, color gris-ocre y DUREZA BLANDA). (MEDIANAMENTE DENSAS A DENSAS). Grado de meteorización (V) (Jabre).																																		
			1.55	Fin de Calicata a 1.55 m.																																		
1																																						
2																																						
3																																						
4																																						
5																																						

OBSERVACIONES:
Fin de calicata a 1,55 m por alta dureza del terreno.
Nivel freático: no
Estabilidad de paredes: buena
Observaciones:

LEYENDA:
MS: Muestra en Saco
MB: Muestra en Bolsa
MI: Muestra Inalterada
TP: Testigo Parafinado
MJ: Muestra en junta
MA: Muestra alterada
SH: Muestra Shelby
MSch: Golpeo martillo Shmidt
PLT: Ensayo de carga puntual
PB: Penetrómetro de bolsillo
VT: Vane test de bolsillo

<div><div><div><div><div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div></div></div></div></div><div><div><div>AZCOM</div></div></div></div>	<div>PROYECTO</div> <div>A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo. Tramo: PALAS - MELIDE</div>	<div>EMPRESA: ENMACOSA</div> <div>PALISTA: FERNANDO</div> <div>MÁQUINA: FERMEC 760 (England)</div> <div>GEÓLOGO SUPERVISOR: A. Martínez</div>	<div>COORDENADAS</div> <div>X: 588865.2</div> <div>Y: 4747063.9</div> <div>Z: 454.4</div>	<div>LOCALIZACIÓN</div> <div>Préstamo 1</div>	<div>CALICATA</div> <div>CP-105</div> <div>Profundidad de calicata: 1.55 m</div> <div>Hoja 2 de 2</div>
---	--	---	---	---	---



OBSERVACIONES:

Fin de calicata a 1,55 m por alta dureza del terreno.

Nivel freático: no

Estabilidad de paredes: buena

Observaciones:

[illegible]

Fin de calicata a 1,50 m por alta dureza del terreno.
Nivel freático: no
Estabilidad de paredes: buena
Observaciones:

MS: Muestra en Saco
MB: Muestra en Bolsa
MI: Muestra Inalterada

TP: Testigo Parafinado
MJ: Muestra en junta
MA: Muestra alterada

SH: Muestra Shelby

MSch: Golpeo martillo Shmidt
PLT: Ensayo de carga puntual

VT: Vane test de bolsillo

<div><div><div><div><div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div></div></div></div></div><div><div><div></div></div><div><div>MINISTERIO DE FOMENTO</div></div></div><div><div><div>SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y PUERTOS</div><div>INSTITUTO GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS</div><div>INSTITUTO GENERAL DE LA RIEGALADURA</div></div></div></div>	<div>PROYECTO</div> <div>A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo. Tramo: PALAS - MELIDE</div>	<div>EMPRESA: ENMACOSA</div> <div>PALISTA: FERNANDO</div> <div>MÁQUINA: FERMEC 760 (England)</div> <div>GEÓLOGO SUPERVISOR: A. Martínez</div>	<div>COORDENADAS</div> <div>X: 588954.5</div> <div>Y: 4747097.0</div> <div>Z: 452.1</div>	<div>LOCALIZACIÓN</div> <div>Préstamo 1</div>	<div>CALICATA</div> <div>CP-106</div> <div>Profundidad de calicata: 1.50 m</div> <div>Hoja 2 de 2</div>
---	--	---	---	---	---



OBSERVACIONES:

Fin de calicata a 1,50 m por alta dureza del terreno.

Nivel freático: no

Estabilidad de paredes: buena

Observaciones:

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESQUERÍA Y ALIMENTACIÓN

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS

PROYECTO

A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo.
Tramo: PALAS - MELIDE

EMPRESA: ENMACOSA

PALISTA: FERNANDO

MÁQUINA: FERMEC 760 (England)

GEÓLOGO SUPERVISOR: A. Martínez

COORDENADAS

X: 588935.7

Y: 4747021.0

Z: 463.5

LOCALIZACIÓN

Préstamo 1

CALICATA

CP-107



Profundidad de calicata: 1.70 m

Hoja 1 de 2

Profundidad [m]	Nivel Freático	Columna Litológica	Profundidad [Unidad] Espesor de Capa	Descripción Litológica	Meteorización	Muestra	Profundidad [m]	Ensayos In Situ	Clasificación	GRANULOM. [%]			PLASTICIDAD Y HUMEDAD			M.O. [%]	CO ₃ Ca [%]	SO ₃ [%]	Sales Solubles [%]	Ensayo de Compactación			C.B.R.			Desgaste Los Ángeles		Compresión Simple [kp/cm²]	EDÓMETRO		ENSAYO TRIAXIAL / CORTE DIRECTO			Hinchamiento Libre [%]	Presión Hinch. [kp/cm²]	Hinchamiento Lambe	I. Colapso
										#4 (5mm)	#10 (2mm)	#200 (0.08mm)	L.L.	I.P.	Wnat. [%]					TIPO	γ _{Max} [t/m³]	WOpt [%]	Proctor al 95%	Proctor al 100%	Hinch. [%]	Granulom. Tipo	Desgaste [%]		e0	Cc	Tipo	[kp/cm²]	φ				
0			0.00	SUELO VEGETAL Arenas finas limosas, marrones oscuras, casi negras, con bastantes restos de raíces (FLOJAS).																																	
			0.40	PALEOZOICO. GRANITOIDES. Suelo de alteración Arenas de grano grueso, con algo de limos y bastantes fragmentos de rocas de granito gris. Color beige, algo ocre, marrón claro. (MEDIANAMENTE DENSAS) Grado de meteorización (V) (Jabre).																																	
			1.30	Fin de Calicata a 1.70 m.							SW-SM, A-1-b, (0)	97	90	12	0.0	0.0		0.36			0.14	PN	1.62	13.50	9.8	13.0	0.31							0.02			0.01
			1.70																																		
2																																					
3																																					
4																																					
5																																					

OBSERVACIONES:
Fin de calicata a 1,70 m por dureza del terreno.
Nivel freático: no
Estabilidad de paredes: regular a buena
Observaciones:

LEYENDA:
MS: Muestra en Saco
MB: Muestra en Bolsa
MI: Muestra Inalterada
TP: Testigo Parafinado
MJ: Muestra en junta
MA: Muestra alterada
SH: Muestra Shelby
MSch: Golpeo martillo Shmidt
PLT: Ensayo de carga puntual
PB: Penetrómetro de bolsillo
VT: Vane test de bolsillo

<div><div></div><div><div>MINISTERIO DE FOMENTO</div></div></div>	<div>PROYECTO</div> <div>A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo. Tramo: PALAS - MELIDE</div>	<div>EMPRESA: ENMACOSA</div> <div>PALISTA: FERNANDO</div> <div>MÁQUINA: FERMEC 760 (England)</div> <div>GEÓLOGO SUPERVISOR: A. Martínez</div>	<div>COORDENADAS</div> <div>X: 588935.7</div> <div>Y: 4747021.0</div> <div>Z: 463.5</div>	<div>LOCALIZACIÓN</div> <div>Préstamo 1</div>	<div>CALICATA</div> <div>CP-107</div> <div>Profundidad de calicata: 1.70 m</div> <div>Hoja 2 de 2</div>
--	--	---	---	---	---



OBSERVACIONES:

Fin de calicata a 1,70 m por dureza del terreno.

Nivel freático: no

Estabilidad de paredes: regular a buena

Observaciones:

[illegible]


Fin de calicata a 0,85 m por alta dureza del terreno.
Nivel freático: no
Estabilidad de paredes: regular
Observaciones: En bosques de Robles y Carballos Castaños. No se recoge muestra por contaminación de materia orgánica y se realiza otra al lado.

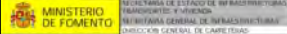
MS: Muestra en Saco	TP: Testigo Parafinado	SH: Muestra Shelby	PB: Penetrómetro de bolsillo
MB: Muestra en Bolsa	MJ: Muestra en junta	MSch: Golpeo martillo Shmidt	VT: Vane test de bolsillo
MI: Muestra Inalterada	MA: Muestra alterada	PLT: Ensayo de carga puntual	

<div><div><div>AECOM</div></div><div><div><div><div><div></div></div><div>MINISTERIO DE FOMENTO</div></div><div><div>SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y TRANSPORTES</div><div>DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS</div><div>DIRECCIÓN GENERAL DE LAPELIDAS</div></div></div></div></div>	<div>PROYECTO</div> <div>A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo. Tramo: PALAS - MELIDE</div>	<div>EMPRESA: ENMACOSA</div> <div>PALISTA: FERNANDO</div> <div>MÁQUINA: FERMEC 760 (England)</div> <div>GEÓLOGO SUPERVISOR: A. Martínez</div>	<div>COORDENADAS</div> <div>X: 589093.3</div> <div>Y: 4747065.5</div> <div>Z: 456.8</div>	<div>LOCALIZACIÓN</div> <div>Préstamo 1</div>	<div>CALICATA</div> <div>CP-108</div> <div>Profundidad de calicata: 0.85 m</div> <div>Hoja 2 de 2</div>
--	--	---	---	---	---



<div>OBSERVACIONES:</div> <div>Fin de calicata a 0,85 m por alta dureza del terreno.</div> <div>Nivel freático: no</div> <div>Estabilidad de paredes: regular</div> <div>Observaciones: En bosques de Robles y Carballos Castaños. No se recoge muestra por contaminación de materia orgánica y se realiza otra al lado.</div>
--





PROYECTO

A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo.
Tramo: PALAS - MELIDE

EMPRESA: ENMACOSA

PALISTA: FERNANDO

MÁQUINA: FERMEC 760 (England)

GEÓLOGO SUPERVISOR: A. Martínez

COORDENADAS

X: 589016.7

Y: 4747052.1

Z: 462.5

LOCALIZACIÓN

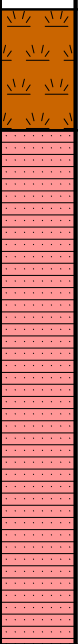


Préstamo 1

CALICATA

CP-109

Profundidad de calicata: 2.10 m

Hoja 1 de 2

Profundidad [m]	Nivel Freático	Columna Litológica	Profundidad [Unidad] Espesor de Capa	Descripción Litológica	Meteorización	Muestra	Profundidad [m]	Ensayos In Situ	Clasificación	GRANULOM. [%]			PLASTICIDAD Y HUMEDAD			M.O. [%]	CO ₃ Ca [%]	SO ₃ [%]	Sales Solubles [%]	Ensayo de Compactación			C.B.R.			Desgaste Los Ángeles		Compresión Simple [kp/cm ²]	EDÓMETRO		ENSAYO TRIAXIAL / CORTE DIRECTO			Hinchamiento Libre [%]	Presión Hinch. [kp/cm ²]	Hinchamiento Lambe	I. Colapso
										#4 (5mm)	#10 (2mm)	#200 (0.08mm)	L.L.	I.P.	W _{nat} [%]					TIPO	γ _{Max} [t/m ³]	W _{Opt} [%]	Proctor al 95%	Proctor al 100%	Hinch. [%]	Granulom. Tipo	Desgaste [%]		e0	Cc	Tipo	[kp/cm ²]	φ				
0			0.00 [SV] 0.40m	SUELO VEGETAL Arenas limosas con bastantes raíces marrón oscuras (FLOJAS).			0.50																														
			0.40	PALEOZOICO. GRANITOIDES. Suelo de alteración Suelo. Arenas de grano medio a grueso, con algo de limos y bastantes fragmentos de rocas granítica (centimétricas a decimétricas) grises. Grado de meteorización (V) (Jabre).																																	
			[GR] 1.70m																																		
2				Fin de Calicata a 2.10 m.			2.10		SM, A-1-b, (0)	94	75	14	0.0	0.0		0.17			0.12	PN	1.76	14.00	4.6	9.6	0.50								0.03			0.05	
			2.10																																		
3																																					
4																																					
5																																					

OBSERVACIONES:

Fin de calicata a 2,10 m por alta dureza del terreno.
Nivel freático: no
Estabilidad de paredes: buena
Observaciones: En bosque Castaños (en un claro).

LEYENDA:

MS: Muestra en Saco

MB: Muestra en Bolsa

MI: Muestra Inalterada

TP: Testigo Parafinado

MJ: Muestra en junta

MA: Muestra alterada

SH: Muestra Shelby

MSch: Golpeo martillo Shmidt

PLT: Ensayo de carga puntual

PB: Penetrómetro de bolsillo

VT: Vane test de bolsillo



OBSERVACIONES:

Fin de calicata a 2,10 m por alta dureza del terreno.

Nivel freático: no

Estabilidad de paredes: buena

Observaciones: En bosque Castaños (en un claro).

A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo.
Tramo: PALAS - MELIDE

EMPRESA: ENMACOSA
PALISTA: FERNANDO
MÁQUINA: FERMEC 760 (England)
GEÓLOGO SUPERVISOR: A. Martínez

```
X:      589089.8
Y:      4746994.5
Z:           465.0
```

Préstamo 1

Profundidad de calicata: 1.10 m
Hoja 1 de 2



[illegible]

OBSERVACIONES:

Fin de calicata a 1,10 m por alta dureza del terreno.
 Nivel freático: no
 Estabilidad de paredes: buena
 Observaciones: En 1 prado a partir de 1,10 m Roca con Grado de meteorización (IV).

LEYENDA:

MS: Muestra en Saco	TP: Testigo Parafinado	SH: Muestra Shelby	PB: Penetrómetro de bolsillo
MB: Muestra en Bolsa	MJ: Muestra en junta	MSch: Golpeo martillo Shmidt	VT: Vane test de bolsillo
MI: Muestra Inalterada	MA: Muestra alterada	PLT: Ensayo de carga puntual	

<div><div></div><div></div></div>	<div>PROYECTO</div> <div>A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo. Tramo: PALAS - MELIDE</div>	<div>EMPRESA: ENMACOSA</div> <div>PALISTA: FERNANDO</div> <div>MÁQUINA: FERMEC 760 (England)</div> <div>GEÓLOGO SUPERVISOR: A. Martínez</div>	<div>COORDENADAS</div> <div>X: 589089.8</div> <div>Y: 4746994.5</div> <div>Z: 465.0</div>	<div>LOCALIZACIÓN</div> <div>Préstamo 1</div>	<div>CALICATA</div> <div>CP-110</div> <div>Profundidad de calicata: 1.10 m</div> <div>Hoja 2 de 2</div>
--	--	---	---	---	---



<div>OBSERVACIONES:</div> <div>Fin de calicata a 1,10 m por alta dureza del terreno.</div> <div>Nivel freático: no</div> <div>Estabilidad de paredes: buena</div> <div>Observaciones: En 1 prado a partir de 1,10 m Roca con Grado de meteorización (IV).</div>

[illegible]

OBSERVACIONES:

Fin de calicata a 3,30 m por alta dureza del terreno.
Nivel freático: no
Estabilidad de paredes: buena
Observaciones:

LEYENDA:

MS: Muestra en Saco
MB: Muestra en Bolsa
MI: Muestra Inalterada

TP: Testigo Parafinado
MJ: Muestra en junta
MA: Muestra alterada

SH: Muestra Shelby

MSch: Golpeo martillo Shmidt VT: Vane test de bolsillo
PLT: Ensayo de carga puntual

PB: Penetrómetro de bolsillo

<div><div>AECOM</div></div>	<div>PROYECTO</div>	<div>EMPRESA: ENMACOSA</div>	<div>COORDENADAS</div>	<div>LOCALIZACIÓN</div>	<div>CALICATA</div>
<div><div><div><div></div></div><div>MINISTERIO DE FOMENTO</div></div><div><div>SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y TRANSPORTES</div><div>INSTITUTO GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS</div><div>INSTITUTO GENERAL DE LA RIEGALADURA</div></div></div>	<div>A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo. Tramo: PALAS - MELIDE</div>	<div>PALISTA: FERNANDO</div> <div>MÁQUINA: FERMEC 760 (England)</div> <div>GEÓLOGO SUPERVISOR: A. Martínez</div>	<div>X: 588764.1</div> <div>Y: 4747068.2</div> <div>Z: 445.6</div>	<div>Préstamo 1</div>	<div>CP-111</div> <div>Profundidad de calicata: 3.30 m</div> <div>Hoja 2 de 2</div>




OBSERVACIONES:


Fin de calicata a 3,30 m por alta dureza del terreno.

Nivel freático: no

Estabilidad de paredes: buena

Observaciones:





PROYECTO

A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo.
Tramo: PALAS - MELIDE

EMPRESA: ENMACOSA

PALISTA: FERNANDO

MÁQUINA: FERMEC 760 (England)

GEÓLOGO SUPERVISOR: A. Martínez

COORDENADAS

X: 588644.1

Y: 4747111.7

Z: 442.5

LOCALIZACIÓN

Préstamo 1

CALICATA

CP-112



Profundidad de calicata: 1.35 m

Hoja 1 de 2

Profundidad [m]	Nivel Freático	Columna Litológica	Profundidad [Unidad] Espesor de Capa	Descripción Litológica	Meteorización	Muestra	Profundidad [m]	Ensayos In Situ	Clasificación	GRANULOM. [%]			PLASTICIDAD Y HUMEDAD			M.O. [%]	CO ₃ Ca [%]	SO ₃ [%]	Sales Solubles [%]	Ensayo de Compactación			C.B.R.			Desgaste Los Ángeles		Compresión Simple [kp/cm²]	EDÓMETRO		ENSAYO TRIAXIAL / CORTE DIRECTO			Hinchamiento Libre [%]	Presión Hinch. [kp/cm²]	Hinchamiento Lambe	I. Colapso																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
										#4 (5mm)	#10 (2mm)	#200 (0.08mm)	L.L.	I.P.	W _{nat} [%]					TIPO	γ _{Max} [t/m³]	W _{Opt} [%]	Proctor al 95%	Proctor al 100%	Hinch. [%]	Granulom. Tipo	Desgaste [%]		e0	Cc	Tipo	kc' [kp/cm²]	φ																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
0			0.00 [SV] 0.30m	SUELO VEGETAL Arenas finas limosas marrón oscuras, con muchas raíces (FLOJA).			0.30		SW-SM, A-1-b, (0)	83	70	11	0.0	0.0	20.19	0.34			0.23	PN	1.73	12.50	12.8	20.4	0.54																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
		0.30	PALEOZOICO. GRANITOIDES. Suelo de alteración Suelo. Arenas medias a gruesas, con algo de limos a bastantes y bastantes fragmentos de roca (granítica/granodiorita) color marrón clara a beige, algo de oxidación, colores ocres (DENSA A MUY DENSA). Grado de meteorización (V) (Jabre).																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										</

OBSERVACIONES:
Fin de calicata a 1,35 m por alta dureza del terreno.
Nivel freático: no
Estabilidad de paredes: sí
Observaciones:

LEYENDA:
MS: Muestra en Saco
MB: Muestra en Bolsa
MI: Muestra Inalterada
TP: Testigo Parafinado
MJ: Muestra en junta
MA: Muestra alterada
SH: Muestra Shelby
MSch: Golpeo martillo Shmidt
PLT: Ensayo de carga puntual
PB: Penetrómetro de bolsillo
VT: Vane test de bolsillo

<div></div> <div></div>	<div>PROYECTO</div> <div>A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo. Tramo: PALAS - MELIDE</div>	<div>EMPRESA: ENMACOSA</div> <div>PALISTA: FERNANDO</div> <div>MÁQUINA: FERMEC 760 (England)</div> <div>GEÓLOGO SUPERVISOR: A. Martínez</div>	<div>COORDENADAS</div> <div>X: 588644.1</div> <div>Y: 4747111.7</div> <div>Z: 442.5</div>	<div>LOCALIZACIÓN</div> <div>Préstamo 1</div>	<div>CALICATA</div> <div>CP-112</div> <div>Profundidad de calicata: 1.35 m</div> <div>Hoja 2 de 2</div>
---	--	---	---	---	---



<div>OBSERVACIONES:</div> <div>Fin de calicata a 1,35 m por alta dureza del terreno.</div> <div>Nivel freático: no</div> <div>Estabilidad de paredes: sí</div> <div>Observaciones:</div>
--

A-54 Autovia Santiago de Compostela - Lugo.
Tramo: PALAS - MELIDE

EMPRESA: ENMACOSA
PALISTA: FERNANDO
MÁQUINA: FERMEC 760 (England)
GEÓLOGO SUPERVISOR: A. Martínez

X: 588715.0
Y: 4747168.9
Z: 439.6

Préstamo 1


CP-113

Profundidad de calicata: 1.30 m
Hoja 1 de 2

[illegible]

Fin de calicata a 1,30 m por alta dureza del terreno
Nivel freático: no
Estabilidad de paredes: buena
Observaciones:

MS: Muestra en Saco	TP: Testigo Parafinado	SH: Muestra Shelby	PB: Penetrómetro de bolsillo
MB: Muestra en Bolsa	MJ: Muestra en junta	MSch: Golpeo martillo Shmidt	VT: Vane test de bolsillo
MI: Muestra Inalterada	MA: Muestra alterada	PLT: Ensayo de carga puntual	

<div> <small>MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS TRANSPORTE Y PUERTOS DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE JARRETES</small></div>	PROYECTO A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo. Tramo: PALAS - MELIDE	EMPRESA: ENMACOSA PALISTA: FERNANDO MÁQUINA: FERMEC 760 (England) GEÓLOGO SUPERVISOR: A. Martínez	COORDENADAS X: 588715.0 Y: 4747168.9 Z: 439.6	LOCALIZACIÓN Préstamo 1	CALICATA CP-113 Profundidad de calicata: 1.30 m Hoja 2 de 2
--	---	--	--	---------------------------------------	--



OBSERVACIONES:
Fin de calicata a 1,30 m por alta dureza del terreno.
Nivel freático: no
Estabilidad de paredes: buena
Observaciones:

A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo.
Tramo: PALAS - MELIDE

EMPRESA: ENMACOSA
PALISTA: FERNANDO
MÁQUINA: FERMEC 760 (England)
GEÓLOGO SUPERVISOR: A. Martínez

X: 588835.3
Y: 4746911.0
Z: 463.1

Préstamo 1



CP-114

Profundidad de calicata: 2.30 m
Hoja 1 de 2

[illegible]

Fin de calicata a 2,30 m por dureza del terreno
Nivel freático: no
Estabilidad de paredes: estable buena a regular
Observaciones: Restita/Enclave metamórfico en granitos.

MS: Muestra en Saco	TP: Testigo Parafinado	SH: Muestra Shelby	PB: Penetrómetro de bolsillo
MB: Muestra en Bolsa	MJ: Muestra en junta	MSch: Golpeo martillo Shmidt	VT: Vane test de bolsillo
MI: Muestra Inalterada	MA: Muestra alterada	PLT: Ensayo de carga puntual	

<div><div></div><div></div></div>	<div>PROYECTO</div> <div>A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo. Tramo: PALAS - MELIDE</div>	<div>EMPRESA: ENMACOSA</div> <div>PALISTA: FERNANDO</div> <div>MÁQUINA: FERMEC 760 (England)</div> <div>GEÓLOGO SUPERVISOR: A. Martínez</div>	<div>COORDENADAS</div> <div>X: 588835.3</div> <div>Y: 4746911.0</div> <div>Z: 463.1</div>	<div>LOCALIZACIÓN</div> <div>Préstamo 1</div>	<div>CALICATA</div> <div>CP-114</div> <div>Profundidad de calicata: 2.30 m</div> <div>Hoja 2 de 2</div>
---	--	---	---	---	---



OBSERVACIONES:

Fin de calicata a 2,30 m por dureza del terreno

Nivel freático: no

Estabilidad de paredes: estable buena a regular

Observaciones: Restita/Enclave metamórfico en granitos.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESQUERÍA Y FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y TURISMO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS

PROYECTO

A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo.
Tramo: PALAS - MELIDE

EMPRESA:

ENMACOSA

PALISTA:

FERNANDO

MÁQUINA:

FERMEC 760 (England)

GEÓLOGO SUPERVISOR:

A. Martínez

COORDENADAS

X: 588751.2

Y: 4746864.1

Z: 461.4

LOCALIZACIÓN

Préstamo 1

CALICATA

CP-115

Profundidad de calicata: 1.95 m

Hoja 1 de 2

Profundidad [m]	Nivel Freático	Columna Litológica	Profundidad [Unidad] Espesor de Capa	Descripción Litológica	Meteorización	Muestra	Profundidad [m]	Ensayos In Situ	Clasificación	GRANULOM. [%]			PLASTICIDAD Y HUMEDAD			M.O. [%]	CO ₃ Ca [%]	SO ₃ [%]	Sales Solubles [%]	Ensayo de Compactación			C.B.R.			Desgaste Los Ángeles		Compresión Simple [kp/cm²]	EDÓMETRO		ENSAYO TRIAXIAL / CORTE DIRECTO			Hinchamiento Libre [%]	Presión Hinch. [kp/cm²]	Hinchamiento Lambe	I. Colapso	
										#4 (5mm)	#10 (2mm)	#200 (0.08mm)	L.L.	I.P.	W _{nat} [%]					TIPO	γ _{Max} [t/m³]	W _{Opt} [%]	Proctor al 95%	Proctor al 100%	Hindh. [%]	Granulom. Tipo	Desgaste [%]		e0	Cc	Tipo	c' [kp/cm²]	φ					
										80	69	17	0.0	0.0	0.15			0.10	PN	1.69	18.20	7.2	12.0	0.77														
0		<div><div></div><div></div><div></div></div>	0.00 [SV] 0.35m	SUELO VEGETAL Arenas algo arcillosas, con bastante limo y materia orgánica, muchos restos de raíces (FLOJO). Marrones oscuras.	<div><div></div><div></div><div></div></div>																																	
1		<div><div></div><div></div><div></div></div>	0.35 [GR] 1.60m	PALEOZOICO. GRANITOIDES. Suelo de alteración Suelo. Arenas de grano medio, con bastante limo e indicios de arcillas (húmedas) y bastantes fragmentos de roca granodioríticas (blanca), Centimétricas a decimétricas. (SUELO DENSO A MUY DENSO).(ROCA BLANDA). Grado de meteorización V a IV.	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	0.50		SM, A-1-b, (0)																													
2			1.95	Fin de Calicata a 1.95 m.	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>	1.95																															
3																																						
4																																						
5																																						

OBSERVACIONES:
Fin de calicata a 1,95 m por alta dureza del terreno.
Nivel freático: no
Estabilidad de paredes:
Observaciones:

LEYENDA:

MS: Muestra en Saco

TP: Testigo Parafinado

SH: Muestra Shelby

PB: Penetrómetro de bolsillo

MB: Muestra en Bolsa

MJ: Muestra en junta



MSch: Golpeo martillo Shmidt

VT: Vane test de bolsillo

MI: Muestra Inalterada

MA: Muestra alterada

PLT: Ensayo de carga puntual

<div><div></div><div></div></div>	<div>PROYECTO</div> <div>A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo. Tramo: PALAS - MELIDE</div>	<div>EMPRESA: ENMACOSA</div> <div>PALISTA: FERNANDO</div> <div>MÁQUINA: FERMEC 760 (England)</div> <div>GEÓLOGO SUPERVISOR: A. Martínez</div>	<div>COORDENADAS</div> <div>X: 588751.2</div> <div>Y: 4746864.1</div> <div>Z: 461.4</div>	<div>LOCALIZACIÓN</div> <div>Préstamo 1</div>	<div>CALICATA</div> <div>CP-115</div> <div>Profundidad de calicata: 1.95 m</div> <div>Hoja 2 de 2</div>
---	--	---	---	---	---



OBSERVACIONES:

Fin de calicata a 1,95 m por alta dureza del terreno.

Nivel freático: no

Estabilidad de paredes:

Observaciones:

A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo.
Tramo: PALAS - MELIDE

EMPRESA: ENMACOSA
PALISTA: FERNANDO
MÁQUINA: FERMEC 760 (England)
GEÓLOGO SUPERVISOR: A. Martínez

X: 588635.2
Y: 4746959.1
Z: 451.7

Préstamo 1

CP-116

Profundidad de calicata: 1.60 m
Hoja 1 de 2

[illegible]

Fin de calicata a 1,60 m por dureza del terreno.
 Nivel freático: no
 Estabilidad de paredes: buena a regular
 Observaciones: Bosque Castaños. Muestra contaminada con materia orgánica.

MS: Muestra en Saco	TP: Testigo Parafinado	SH: Muestra Shelby	PB: Penetrómetro de bolsillo
MB: Muestra en Bolsa	MJ: Muestra en junta	MSch: Golpeo martillo Shmidt	VT: Vane test de bolsillo
MI: Muestra Inalterada	MA: Muestra alterada	PLT: Ensayo de carga puntual	

<div><div><div><div><div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div></div><div><div></div></div></div></div><div><div><div>AECOM</div></div></div></div>
--



OBSERVACIONES:

Fin de calicata a 1,60 m por dureza del terreno.

Nivel freático: no

Estabilidad de paredes: buena a regular

Observaciones: Bosque Castaños. Muestra contaminada con materia orgánica.

PROYECTO

A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo.
Tramo: PALAS - MELIDE

EMPRESA:

ENMACOSA

PALISTA:

FERNANDO

MÁQUINA:

FERMEC 760 (England)

GEÓLOGO SUPERVISOR:

A. Martínez

COORDENADAS

X:

588879.0

Y:

4746794.5

Z:

470.8

LOCALIZACIÓN

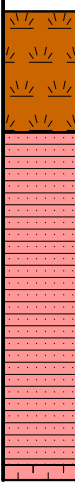
Préstamo 1

CALICATA

CP-117

Profundidad de calicata: 1.55 m

Hoja 1 de 2

Profundidad [m]	Nivel Freático	Columna Litológica	Profundidad [Unidad] Espesor de Capa	Descripción Litológica	Meteorización	Muestra	Profundidad [m]	Ensayos In Situ	Clasificación	GRANULOM. [%]			PLASTICIDAD Y HUMEDAD			M.O. [%]	CO ₃ Ca [%]	SO ₃ [%]	Sales Solubles [%]	Ensayo de Compactación			C.B.R.			Desgaste Los Ángeles		Compresión Simple [kp/cm²]	EDÓMETRO		ENSAYO TRIAXIAL / CORTE DIRECTO			Hinchamiento Libre [%]	Presión Hinch. [kp/cm²]	Hinchamiento Lambe	I. Colapso																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
										#4 (5mm)	#10 (2mm)	#200 (0.08mm)	L.L.	I.P.	W _{nat} [%]					TIPO	γ _{Max} [t/m³]	W _{Opt} [%]	Proctor al 95%	Proctor al 100%	Hinch. [%]	Granulom. Tipo	Desgaste [%]		e0	Cc	Tipo	c' [kp/cm²]	φ																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
0			0.00 [SV] 0.40m	SUELO VEGETAL Arenas finas, bastante limosas, con algo de arcillas, marrones oscuras, con restos de raíces y materia orgánica (FLOJAS).																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											</

OBSERVACIONES:

Fin de calicata a 1,55 m por alta dureza del terreno.
Nivel freático: No
Estabilidad de paredes: Regular a Buena.
Observaciones:

LEYENDA:

MS: Muestra en Saco

TP: Testigo Parafinado

SH: Muestra Shelby

PB: Penetrómetro de bolsillo

MB: Muestra en Bolsa

MJ: Muestra en junta

MSch: Golpeo martillo Shmidt

VT: Vane test de bolsillo

MI: Muestra Inalterada

MA: Muestra alterada

PLT: Ensayo de carga puntual

<div><div><div>AECOM</div></div><div><div><div><div><div><div></div></div></div><div><div><div>MINISTERIO DE FOMENTO</div></div></div><div><div><div>SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y TRANSPORTES</div></div><div><div>INSTITUTO GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS</div></div><div><div>DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS</div></div></div></div></div></div></div>	<div>PROYECTO</div> <div>A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo. Tramo: PALAS - MELIDE</div>	<div>EMPRESA: ENMACOSA</div> <div>PALISTA: FERNANDO</div> <div>MÁQUINA: FERMEC 760 (England)</div> <div>GEÓLOGO SUPERVISOR: A. Martínez</div>	<div>COORDENADAS</div> <div>X: 588879.0</div> <div>Y: 4746794.5</div> <div>Z: 470.8</div>	<div>LOCALIZACIÓN</div> <div>Préstamo 1</div>	<div>CALICATA</div> <div>CP-117</div> <div>Profundidad de calicata: 1.55 m</div> <div>Hoja 2 de 2</div>
---	--	---	---	---	---




OBSERVACIONES:


Fin de calicata a 1,55 m por alta dureza del terreno.

Nivel freático: No

Estabilidad de paredes: Regular a Buena.

Observaciones:





PROYECTO

A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo.
Tramo: PALAS - MELIDE

EMPRESA: ENMACOSA

PALISTA: FERNANDO

MÁQUINA: FERMEC 760 (England)

GEÓLOGO SUPERVISOR: A. Martínez

COORDENADAS

X: 588988.7

Y: 4746818.3

Z: 473.9

LOCALIZACIÓN


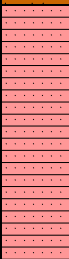
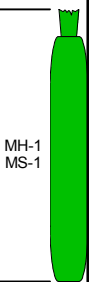
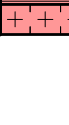
Préstamo 1

CALICATA

CP-118

Profundidad de calicata: 1.30 m

Hoja 1 de 2

Profundidad [m]	Nivel Freático	Columna Litológica	Profundidad [Unidad] <i>Espesor de Capa</i>	Descripción Litológica	Meteorización	Muestra	Profundidad [m]	Ensayos In Situ	Clasificación	GRANULOM. [%]			PLASTICIDAD Y HUMEDAD			M.O. [%]	CO ₃ Ca [%]	SO ₃ [%]	Sales Solubles [%]	Ensayo de Compactación			C.B.R.			Desgaste Los Ángeles		Compresión Simple [kp/cm²]	EDÓMETRO		ENSAYO TRIAXIAL / CORTE DIRECTO			Hinchamiento Libre [%]	Presión Hinch. [kp/cm²]	Hinchamiento Lambe	I. Colapso
										#4 (5mm)	#10 (2mm)	#200 (0.08mm)	L.L.	I.P.	W _{nat.} [%]					TIPO	γ _{Max} [t/m³]	W _{Opt} [%]	Proctor al 95%	Proctor al 100%	Hinch. [%]	Granulom. Tipo	Desgaste [%]		e0	Cc	Tipo	[kp/cm²]	φ				
0			0.00 [SV] 0.35m	SUELO VEGETAL Arenas bastante limo-arcillosas, marrones oscuras, con bastantes raíces (FLOJAS-BLANDAS).																																	
			0.35 [GR] 0.85m	PALEOZOICO. GRANITOIDES. Suelo de alteración Arenas de grano grueso, grises y (beige), con bastantes fragmentos de roca, de granodiorita. (SUELO MUY DENSO). Grado de meteorización (V) (Jabre).			0.40		SW-SM, A-1-b, (0)	67	55	7	0.0	0.0		0.12			0.10	PN	1.83	11.60	15.8	25.2	0.05							0.02			0.03		
1			1.20 [GR] 0.10m	GRANITOIDES. Roca. Granodiorita de grano grueso, gris. (ROCA MEDIA A DURA) Grado de meteorización (IV). Fin de Calicata a 1.30 m.			1.30																														
2																																					
3																																					
4																																					
5																																					

OBSERVACIONES:
Fin de calicata a 1,30 m por alta dureza del terreno.
Nivel freático: no
Estabilidad de paredes: regular
Observaciones:

LEYENDA:
MS: Muestra en Saco
MB: Muestra en Bolsa
MI: Muestra Inalterada
TP: Testigo Parafinado
MJ: Muestra en junta
MA: Muestra alterada
SH: Muestra Shelby
MSch: Golpeo martillo Shmidt
PLT: Ensayo de carga puntual
PB: Penetrómetro de bolsillo
VT: Vane test de bolsillo



OBSERVACIONES: Fin de calicata a 1,30 m por alta dureza del terreno. Nivel freático: no Estabilidad de paredes: regular Observaciones:

Fin de calicata a 1,30 m por alta dureza del terreno.
Nivel freático: no
Estabilidad de paredes: regular
Observaciones:

A-54 Autovia Santiago de Compostela - Lugo.
Tramo: PALAS - MELIDE

EMPRESA: ENMACOSA
PALISTA: FERNANDO
MÁQUINA: FERMEC 760 (England)
GEÓLOGO SUPERVISOR: A. Martínez

X: 588930.9
Y: 4746892.8
Z: 473.6

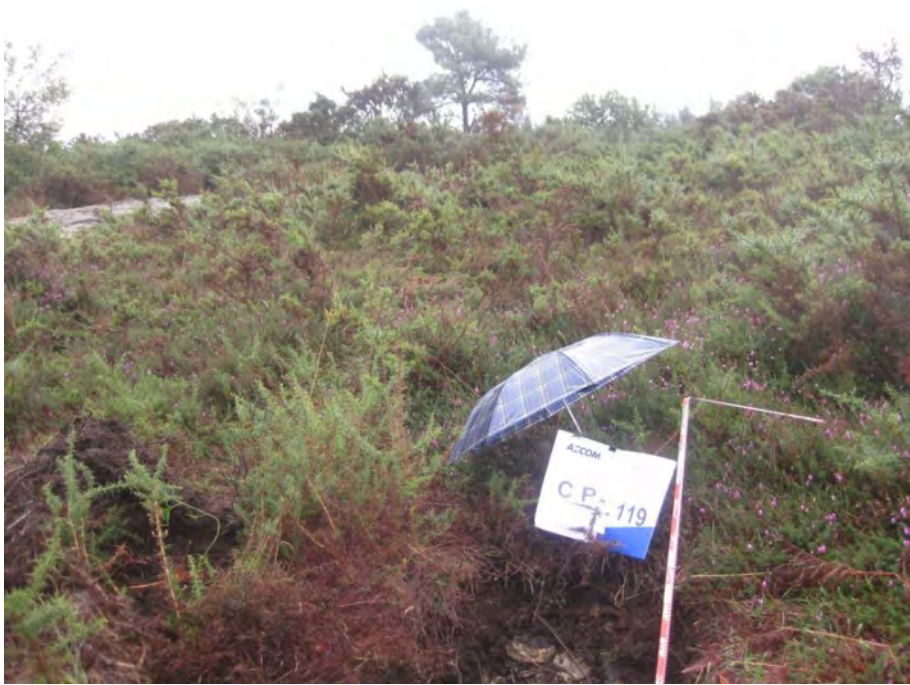
Préstamo 1

Profundidad de calicata: 0.30 m
Hoja 1 de 2

[illegible]

Fin de calicata a 0,30 m por alta dureza del terreno.
Nivel freático: No
Estabilidad de paredes:
Observaciones: Se hace una al lado de la roca aflorante.

MS: Muestra en Saco	TP: Testigo Parafinado	SH: Muestra Shelby	PB: Penetrómetro de bolsillo
MB: Muestra en Bolsa	MJ: Muestra en junta	MSch: Golpeo martillo Shmidt	VT: Vane test de bolsillo
MI: Muestra Inalterada	MA: Muestra alterada	PLT: Ensayo de carga puntual	



<p>OBSERVACIONES:</p> <p>Fin de calicata a 0,30 m por alta dureza del terreno.</p> <p>Nivel freático: No</p> <p>Estabilidad de paredes:</p> <p>Observaciones: Se hace una al lado de la roca aflorante.</p>
--

Fin de calicata a 0,30 m por alta dureza del terreno.
Nivel freático: No
Estabilidad de paredes:
Observaciones: Se hace una al lado de la roca aflorante.

PROYECTO

A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo.
Tramo: PALAS - MELIDE

EMPRESA: ENMACOSA

PALISTA: FERNANDO

MÁQUINA: FERMEC 760 (England)

GEÓLOGO SUPERVISOR: A. Martínez

COORDENADAS

X: 589094.7

Y: 4746817.6

Z: 470.1

LOCALIZACIÓN

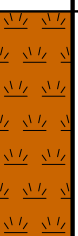


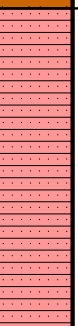



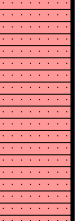

Préstamo 1

CALICATA

CP-120

Profundidad de calicata: 2.80 m

Hoja 1 de 2

Profundidad [m]	Nivel Freático	Columna Litológica	Profundidad [Unidad] Espesor de Capa	Descripción Litológica	Meteorización	Muestra	Profundidad [m]	Ensayos In Situ	Clasificación	GRANULOM. [%]			PLASTICIDAD Y HUMEDAD			M.O. [%]	CO ₃ Ca [%]	SO ₃ [%]	Sales Solubles [%]	Ensayo de Compactación			C.B.R.			Desgaste Los Ángeles		Compresión Simple [kp/cm²]	EDÓMETRO		ENSAYO TRIAXIAL / CORTE DIRECTO			Hinchamiento Libre [%]	Presión Hinch. [kp/cm²]	Hinchamiento Lambe	I. Colapso
										#4 (5mm)	#10 (2mm)	#200 (0.08mm)	L.L.	I.P.	W _{nat} [%]					TIPO	γ _{Max} [t/m³]	W _{Opt} [%]	Proctor al 95%	Proctor al 100%	Hinch. [%]	Granulom. Tipo	Desgaste [%]		e0	Cc	Tipo	c' [kp/cm²]	φ				
0			0.00	SUELO VEGETAL Arenas finas, bastante limosas, con algo/indicios de arcillas, marrón oscuras, casi negras, con bastantes restos vegetales en primeros 0,20 m. (FLOJO).			0.50																														
		[SV] 0.80m																																			
1			0.80	PALEOZOICO. GRANITOIDES. Suelo de alteración Suelo. Arenas de grano grueso a medio, cuarzofeldespáticas con algo a bastantes limos y algo de fragmentos de roca (granodiorita). Marrones claras, beige. (MEDIANAMENTE DENSAS A DENSAS en profundidad). Grado de meteorización (V) (Jabre).																																	
		[GR] 2.00m				MH-1 MS-1																															
2									SW-SM, A-1-b, (0)	87	61	7	33.0	2.0		0.27			0.14	PN	1.87	9.50	14.3	20.9	0.06							0.05			0.11		
				Fin de Calicata a 2.80 m.			2.80																														
3			2.80																																		
4																																					
5																																					


OBSERVACIONES:
Fin de calicata a 2,80 m por desprendimiento de las paredes.
Nivel freático: sí, llega al fin de la cata, 2,10 m.
Estabilidad de paredes: mala
Observaciones: Rezomes de agua a 1,40 y 1,80 m.

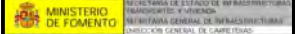
LEYENDA:
MS: Muestra en Saco
MB: Muestra en Bolsa
MI: Muestra Inalterada
TP: Testigo Parafinado
MJ: Muestra en junta
MA: Muestra alterada
SH: Muestra Shelby
MSch: Golpeo martillo Shmidt
PLT: Ensayo de carga puntual
PB: Penetrómetro de bolsillo
VT: Vane test de bolsillo

<div><div>AECOM</div></div>	<div>PROYECTO</div>	<div>EMPRESA: ENMACOSA</div>	<div>COORDENADAS</div>	<div>LOCALIZACIÓN</div>	<div>CALICATA</div>
<div><div><div><div></div></div><div>MINISTERIO DE FOMENTO</div></div><div><div>SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y PUERTOS</div><div>DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS</div><div>DIVISIÓN GENERAL DE LA PROYECTOS</div></div></div>	<div>A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo. Tramo: PALAS - MELIDE</div>	<div>PALISTA: FERNANDO</div> <div>MÁQUINA: FERMEC 760 (England)</div> <div>GEÓLOGO SUPERVISOR: A. Martínez</div>	<div>X: 589094.7</div> <div>Y: 4746817.6</div> <div>Z: 470.1</div>	<div>Préstamo 1</div>	<div>CP-120</div> <div>Profundidad de calicata: 2.80 m</div> <div>Hoja 2 de 2</div>



<div>OBSERVACIONES:</div> <div>Fin de calicata a 2,80 m por desprendimiento de las paredes.</div> <div>Nivel freático: sí, llega al fin de la cata, 2,10 m.</div> <div>Estabilidad de paredes: mala</div> <div>Observaciones: Rezomes de agua a 1,40 y 1,80 m.</div>
--





PROYECTO

A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo.
Tramo: PALAS - MELIDE

EMPRESA: ENMACOSA

PALISTA: FERNANDO

MÁQUINA: FERMEC 760 (England)

GEÓLOGO SUPERVISOR: A. Martínez

COORDENADAS

X: 589056.0

Y: 4746852.6

Z: 474.6

LOCALIZACIÓN

Préstamo 1

CALICATA

CP-121

Profundidad de calicata: 0.80 m

Hoja 1 de 2

Profundidad [m]	Nivel Freático	Columna Litológica	Profundidad [Unidad] Espesor de Capa	Descripción Litológica	Meteorización	Muestra	Profundidad [m]	Ensayos In Situ	Clasificación	GRANULOM. [%]			PLASTICIDAD Y HUMEDAD			M.O. [%]	CO ₃ Ca [%]	SO ₃ [%]	Sales Solubles [%]	Ensayo de Compactación			C.B.R.			Desgaste Los Ángeles		Compresión Simple [kp/cm²]	EDÓMETRO		ENSAYO TRIAXIAL / CORTE DIRECTO			Hinchamiento Libre [%]	Presión Hinch. [kp/cm²]	Hinchamiento Lambe	I. Colapso
										#4 (5mm)	#10 (2mm)	#200 (0.08mm)	L.L.	I.P.	W _{nat.} [%]					TIPO	γ _{Max} [t/m³]	W _{Opt} [%]	Proctor al 95%	Proctor al 100%	Hinch. [%]	Granulom. Tipo	Desgaste [%]		e0	Cc	Tipo	[kp/cm²]	φ				
0		<div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div></div><div></div></div>	0.00 [SV] 0.20m 0.20	<div>SUELO VEGETAL Arenas limosas, negras, con bastantes raíces. (FLOJAS).</div> <div>PALEOZOICO. GRANITOIDES. Roca. Granodiorita. Roca de grano grueso a medio, gris anaranjada. (ROCA BLANDA A MEDIA). (A DENSAS EN PROFUNDIDAD). Grado de meteorización IV. algo de (20 %) Suelo / Arenas gruesas con bastantes fragmentos de roca (centimétricos a decimétricos). Fin de Calicata a 0.80 m.</div>	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></</div></div>																																

OBSERVACIONES:

Fin de calicata a 0,80 m por alta dureza del terreno.
Nivel freático: No
Estabilidad de paredes: bueno
Observaciones: No se recoge muestra por contaminación de suelo vegetal en el suelo y por grandes fragmentos de roca. Se realiza otra al lado.

LEYENDA:

MS: Muestra en Saco

TP: Testigo Parafinado

SH: Muestra Shelby

PB: Penetrómetro de bolsillo

MB: Muestra en Bolsa

MJ: Muestra en junta



MSch: Golpeo martillo Shmidt

VT: Vane test de bolsillo

MI: Muestra Inalterada

MA: Muestra alterada

PLT: Ensayo de carga puntual

<div><div></div><div></div></div>	<div>PROYECTO</div> <div>A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo. Tramo: PALAS - MELIDE</div>	<div>EMPRESA: ENMACOSA</div> <div>PALISTA: FERNANDO</div> <div>MÁQUINA: FERMEC 760 (England)</div> <div>GEÓLOGO SUPERVISOR: A. Martínez</div>	<div>COORDENADAS</div> <div>X: 589056.0</div> <div>Y: 4746852.6</div> <div>Z: 474.6</div>	<div>LOCALIZACIÓN</div> <div>Préstamo 1</div>	<div>CALICATA</div> <div>CP-121</div> <div>Profundidad de calicata: 0.80 m</div> <div>Hoja 2 de 2</div>
---	--	---	---	---	---




<div>OBSERVACIONES:</div> <div>Fin de calicata a 0,80 m por alta dureza del terreno.</div> <div>Nivel freático: No</div> <div>Estabilidad de paredes: bueno</div> <div>Observaciones: No se recoge muestra por contaminación de suelo vegetal en el suelo y por grandes fragmentos de roca. Se realiza otra al lado.</div>
--

[illegible]

Fin de calicata a 1,05 m por alta dureza del terreno.
Nivel freático: Rezumes a 1,0 m.
Estabilidad de paredes: buena
Observaciones: Algo de contaminación en la muestra de materia orgánica.

MS: Muestra en Saco	TP: Testigo Parafinado	SH: Muestra Shelby	PB: Penetrómetro de bolsillo
MB: Muestra en Bolsa	MJ: Muestra en junta	MSch: Golpeo martillo Shmidt	VT: Vane test de bolsillo
MI: Muestra Inalterada	MA: Muestra alterada	PLT: Ensayo de carga puntual	

<div> <small>SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y TRANSPORTES MINISTERIO DE FOMENTO DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE JARDINES</small></div>	<div>PROYECTO</div> <div>A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo. Tramo: PALAS - MELIDE</div>	<div>EMPRESA: ENMACOSA</div> <div>PALISTA: FERNANDO</div> <div>MÁQUINA: FERMEC 760</div> <div>GEÓLOGO SUPERVISOR: A. Martínez</div>	<div>COORDENADAS</div> <div>X: 589086.8</div> <div>Y: 4746894.7</div> <div>Z: 473.0</div>	<div>LOCALIZACIÓN</div> <div>Préstamo 1</div>	<div>CALICATA</div> <div>CP-121B</div> <div>Profundidad de calicata: 1.05 m</div> <div>Hoja 2 de 2</div>
---	--	---	---	---	--



<div>OBSERVACIONES:</div> <div>Fin de calicata a 1,05 m por alta dureza del terreno.</div> <div>Nivel freático: Rezumes a 1,0 m.</div> <div>Estabilidad de paredes: buena</div> <div>Observaciones: Algo de contaminación en la muestra de materia orgánica.</div>
--

A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo.
Tramo: PALAS - MELIDE

EMPRESA: ENMACOSA
PALISTA: FERNANDO
MÁQUINA: FERMEC 760
GEÓLOGO SUPERVISOR: A. Martínez

X: 588723.1
Y: 4746933.3
Z: 457.1

Préstamo 1



CP-122

Profundidad de calicata: 2.30 m
Hoja 1 de 2

[illegible]

Fin de calicata a 2,30 m por alta dureza del terreno.
Nivel freático: no
Estabilidad de paredes: Regular a buena.
Observaciones:

MS: Muestra en Saco	TP: Testigo Parafinado	SH: Muestra Shelby	PB: Penetrómetro de bolsillo
MB: Muestra en Bolsa	MJ: Muestra en junta	MSch: Golpeo martillo Shmidt	VT: Vane test de bolsillo
MI: Muestra Inalterada	MA: Muestra alterada	PLT: Ensayo de carga puntual	

<div><div></div><div></div></div>	<div>PROYECTO</div> <div>A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo. Tramo: PALAS - MELIDE</div>	<div>EMPRESA: ENMACOSA</div> <div>PALISTA: FERNANDO</div> <div>MÁQUINA: FERMEC 760</div> <div>GEÓLOGO SUPERVISOR: A. Martínez</div>	<div>COORDENADAS</div> <div>X: 588723.1</div> <div>Y: 4746933.3</div> <div>Z: 457.1</div>	<div>LOCALIZACIÓN</div> <div>Préstamo 1</div>	<div>CALICATA</div> <div>CP-122</div> <div>Profundidad de calicata: 2.30 m</div> <div>Hoja 2 de 2</div>
---	--	---	---	---	---



OBSERVACIONES:
Fin de calicata a 2,30 m por alta dureza del terreno.
Nivel freático: no
Estabilidad de paredes: Regular a buena.
Observaciones:

A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo.
Tramo: PALAS - MELIDE

EMPRESA: ENMACOSA
PALISTA: FERNANDO
MÁQUINA: FERMEC 760
GEÓLOGO SUPERVISOR: A. Martínez

X: 588851.9
Y: 4746867.1
Z: 464.8

Préstamo 1

Profundidad de calicata: 2.80 m
Hoja 1 de 2

[illegible]

Fin de calicata a 2,80 m por alta dureza del terreno.
Nivel freático: no
Estabilidad de paredes: buena
Observaciones:

MS: Muestra en Saco	TP: Testigo Parafinado	SH: Muestra Shelby	PB: Penetrómetro de bolsillo
MB: Muestra en Bolsa	MJ: Muestra en junta	MSch: Golpeo martillo Shmidt	VT: Vane test de bolsillo
MI: Muestra Inalterada	MA: Muestra alterada	PLT: Ensayo de carga puntual	



OBSERVACIONES:

Fin de calicata a 2,80 m por alta dureza del terreno.

Nivel freático: no

Estabilidad de paredes: buena

Observaciones:

A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo.
Tramo: PALAS - MELIDE

EMPRESA: ENMACOSA
PALISTA: FERNANDO
MÁQUINA: FERMEC 760
GEÓLOGO SUPERVISOR: A. Martínez

X: 589169.9
Y: 4746864.7
Z: 465.4

Préstamo 1

Profundidad de calicata: 3.05 m
Hoja 1 de 2

[illegible]

Fin de calicata a 3,05 m por alta dureza del terreno.
Nivel freático: Sube hasta 2,40 m.
Estabilidad de paredes: Buena a regular.
Observaciones: Rezome de agua entre suelo y roca, en el contacto.

MS: Muestra en Saco	TP: Testigo Parafinado	SH: Muestra Shelby	PB: Penetrómetro de bolsillo
MB: Muestra en Bolsa	MJ: Muestra en junta	MSch: Golpeo martillo Shmidt	VT: Vane test de bolsillo
MI: Muestra Inalterada	MA: Muestra alterada	PLT: Ensayo de carga puntual	

<p align="center">PROYECTO</p> <p align="center">A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo. Tramo: PALAS - MELIDE</p>

EMPRESA: ENMACOSA
PALISTA: FERNANDO
MÁQUINA: FERMEC 760
GEÓLOGO SUPERVISOR: A. Martínez

COORDENADAS
X: 589169.9
Y: 4746864.7
Z: 465.4

LOCALIZACIÓN

Préstamo 1

CALICATA CP-124



<p>OBSERVACIONES:</p> <p>Fin de calicata a 3,05 m por alta dureza del terreno.</p> <p>Nivel freático: Sube hasta 2,40 m.</p> <p>Estabilidad de paredes: Buena a regular.</p> <p>Observaciones: Rezome de agua entre suelo y roca, en el contacto.</p>
--

Fin de calicata a 3,05 m por alta dureza del terreno.
Nivel freático: Sube hasta 2,40 m.
Estabilidad de paredes: Buena a regular.
Observaciones: Rezome de agua entre suelo y roca, en el contacto.

A-54 Autovia Santiago de Compostela - Lugo.
Tramo: PALAS - MELIDE

EMPRESA: ENMACOSA
PALISTA: FERNANDO
MÁQUINA: FERMEC 760
GEÓLOGO SUPERVISOR: A. Martínez

X:	589069.9
Y:	4747081.1
Z:	455.9


Préstamo 1

Profundidad de calicata: 2.05 m
Hoja 1 de 2

[illegible]

Fin de calicata a 2,05 m por alta dureza del terreno.
Nivel freático: No
Estabilidad de paredes: Buena.
Observaciones: En Bosque de Castaños.

MS: Muestra en Saco	TP: Testigo Parafinado	SH: Muestra Shelby	PB: Penetrómetro de bolsillo
MB: Muestra en Bolsa	MJ: Muestra en junta	MSch: Golpeo martillo Shmidt	VT: Vane test de bolsillo
MI: Muestra Inalterada	MA: Muestra alterada	PLT: Ensayo de carga puntual	

<div></div>	<div>PROYECTO</div> <div>A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo. Tramo: PALAS - MELIDE</div>	<div>EMPRESA: ENMACOSA</div> <div>PALISTA: FERNANDO</div> <div>MÁQUINA: FERMEC 760</div> <div>GEÓLOGO SUPERVISOR: A. Martínez</div>	<div>COORDENADAS</div> <div>X: 589069.9</div> <div>Y: 4747081.1</div> <div>Z: 455.9</div>	<div>LOCALIZACIÓN</div> <div>Préstamo 1</div>	<div>CALICATA</div> <div>CP-125</div> <div>Profundidad de calicata: 2.05 m</div> <div>Hoja 2 de 2</div>
---	--	---	---	---	---



OBSERVACIONES:

Fin de calicata a 2,05 m por alta dureza del terreno.

Nivel freático: No

Estabilidad de paredes: Buena.

Observaciones: En Bosque de Castaños.

A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo.
Tramo: PALAS - MELIDE

EMPRESA: ENMACOSA
PALISTA: FERNANDO
MÁQUINA: FERMEC 760
GEÓLOGO SUPERVISOR: A. Martínez

X: 588703.4
Y: 4746891.8
Z: 457.2

Préstamo 1



CP-126

Profundidad de calicata: 2.10 m
Hoja 1 de 2

[illegible]

Fin de calicata a 2,10 m por alta dureza del terreno.
Nivel freático: No
Estabilidad de paredes: Regular a buena.
Observaciones: Algo de contaminación por materia orgánica.

MS: Muestra en Saco	TP: Testigo Parafinado	SH: Muestra Shelby	PB: Penetrómetro de bolsillo
MB: Muestra en Bolsa	MJ: Muestra en junta	MSch: Golpeo martillo Shmidt	VT: Vane test de bolsillo
MI: Muestra Inalterada	MA: Muestra alterada	PLT: Ensayo de carga puntual	

<div><div></div><div></div></div>	<div>PROYECTO</div> <div>A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo. Tramo: PALAS - MELIDE</div>	<div>EMPRESA: ENMACOSA</div> <div>PALISTA: FERNANDO</div> <div>MÁQUINA: FERMEC 760</div> <div>GEÓLOGO SUPERVISOR: A. Martínez</div>	<div>COORDENADAS</div> <div>X: 588703.4</div> <div>Y: 4746891.8</div> <div>Z: 457.2</div>	<div>LOCALIZACIÓN</div> <div>Préstamo 1</div>	<div>CALICATA</div> <div>CP-126</div> <div>Profundidad de calicata: 2.10 m</div> <div>Hoja 2 de 2</div>
---	--	---	---	---	---



<div>OBSERVACIONES:</div> <div>Fin de calicata a 2,10 m por alta dureza del terreno.</div> <div>Nivel freático: No</div> <div>Estabilidad de paredes: Regular a buena.</div> <div>Observaciones: Algo de contaminación por materia orgánica.</div>
--

PROYECTO

A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo.
Tramo: PALAS - MELIDE

EMPRESA: ENMACOSA

SONDISTA: JUAN

EQUIPO: ROLATEC L48

GEÓLOGO SUPERVISOR: F.J.Hebrero

COORDENADAS

X: 588653.0
Y: 4747034.7
Z: 449.8

INCLINACIÓN

-90

LOCALIZACIÓN

10+385

SONDEO

SD-058

Longitud del Sondeo: 18.75 m
Hoja 1 de 4

Profundidad [m]	Revestimiento	Perforación	Nivel Freático	Columna Litológica	Profundidad [Unidad] Espesor de Capa	Descripción Litológica	Recuperación		RQD		N/30		Meteorización		Muestra	Profundidad [m]	Golpeo		E Permeabilidad [cm/s]	E Presiómetro [kp/cm²]	Clasificación	Granulom. [%]			Plasticidad y Humedad			γ_d [g/cm³]	M.O. [%]	CO ₂ Ca [%]	SO ₃ [%]	Sales Solubles [%]	Compresión Simple Qu [kp/cm²]	Tracción σ_t [kp/cm²]	Triaxial en Roca		MJ Ensayada	Módulos Deformación		Cerchar	Schimazek [kN/m]	Slake Durability [%]	Índice de Desgaste																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
							20	80	20	80	2	8	I	V			Resultados					#4 (5mm)	#10 (2mm)	#200 (0.08mm)	L.L.	I.P.	W _{nat.} [%]								σ_3 [kp/cm²]	σ_1 [kp/cm²]		E [kp/cm²]	v																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
																	PLT (KN)	N																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	Ø98	B0101W	B086W		0.00 [SV] 0.30m	SUELO VEGETAL Arena arcillosa marrón oscuro.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														

OBSERVACIONES:

Nivel Freático a 5.70m

LEYENDA:

SPT: Ensayo de penetración estandar

TP: Testigo Parafinado

SH: Muestra Shelby

PB: Penetrómetro de bolsillo

PC: SPT con puntaza ciega

TR: Testigo de Roca

MA: Muestra alterada

VT: Vane test de bolsillo

MI: Muestra Inalterada

MJ: Muestra en junta

MSch: Golpeo martillo Shmidt

PLT: Ensayo de carga puntual



PROYECTO

A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo.
Tramo: PALAS - MELIDE

EMPRESA: ENMACOSA
SONDISTA: JUAN
EQUIPO: ROLATEC L48
GEÓLOGO SUPERVISOR: F.J.Hebrero

COORDENADAS
X: 588653.0
Y: 4747034.7
Z: 449.8

INCLINACIÓN
-90

LOCALIZACIÓN
10+385


SONDEO SD-058

Longitud del Sondeo: 18.75 m
Hoja 2 de 4

[illegible]

OBSERVACIONES:	
Nivel Freático a 5.70m	

LEYENDA:			
SPT: Ensayo de penetración estandar	TP: Testigo Parafinado	SH: Muestra Shelby	PB: Penetrómetro de bolsillo
PC: SPT con puntaza ciega	TR: Testigo de Roca	MA: Muestra alterada	VT: Vane test de bolsillo
MI: Muestra Inalterada	MJ: Muestra en junta	MSch: Golpeo martillo Shmidt	PLT: Ensayo de carga puntual

<div><div>AZCOM</div><div><div><div><div><div></div><div>MINISTERIO DE FOMENTO</div></div><div><div>SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y PUERTOS</div><div>DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS</div><div>DIVISIÓN GENERAL DE LABORES</div></div></div></div></div></div>	<div>PROYECTO</div> <div>A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo. Tramo: PALAS - MELIDE</div>	<div>EMPRESA: ENMACOSA</div> <div>SONDISTA: JUAN</div> <div>EQUIPO: ROLATEC L48</div> <div>GEÓLOGO SUPERVISOR: F.J.Hebrero</div>	<div>COORDENADAS</div> <div>X: 588653.0</div> <div>Y: 4747034.7</div> <div>Z: 449.8</div> <div><div>INCLINACIÓN</div><div>-90</div></div>	<div>LOCALIZACIÓN</div> <div>10+385</div>	<div>SONDEO</div> <div>SD-058</div> <div>Longitud del Sondeo: 18.75 m</div> <div>Hoja 3 de 4</div>
---	--	--	---	---	--



OBSERVACIONES:
Nivel Freático a 5.70m

<div><div><div>AZCOM</div></div><div><div><div><div><div></div></div></div><div><div>MINISTERIO DE FOMENTO</div></div></div><div><div>SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y PUERTOS</div><div>INSTITUTO GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS</div><div>INSTITUTO GENERAL DE LA MONTAÑA</div></div></div></div>	<div>PROYECTO</div> <div>A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo. Tramo: PALAS - MELIDE</div>	<div>EMPRESA: ENMACOSA</div> <div>SONDISTA: JUAN</div> <div>EQUIPO: ROLATEC L48</div> <div>GEÓLOGO SUPERVISOR: F.J.Hebrero</div>	<div>COORDENADAS</div> <div>X: 588653.0</div> <div>Y: 4747034.7</div> <div>Z: 449.8</div> <div>INCLINACIÓN</div> <div>-90</div>	<div>LOCALIZACIÓN</div> <div>10+385</div>	<div>SONDEO</div> <div>SD-058</div> <div>Longitud del Sondeo: 18.75 m</div> <div>Hoja 4 de 4</div>
---	--	--	---	---	--



OBSERVACIONES:
Nivel Freático a 5.70m

[illegible]

<p>OBSERVACIONES:</p> <p>Nivel Freático a 2.25m</p> <p>N.F. 7,0 m. (29-10-2013). MAÑANA.</p> <p>N.F. 7,05 m. (29-10-2013). TARDE (FIN).</p>
--

LEYENDA:			
SPT: Ensayo de penetración estandar	TP: Testigo Parafinado	SH: Muestra Shelby	PB: Penetrómetro de bolsillo
PC: SPT con puntaza ciega	TR: Testigo de Roca	MA: Muestra alterada	VT: Vane test de bolsillo
MI: Muestra Inalterada	MJ: Muestra en junta	MSch: Golpeo martillo Shmidt	PLT: Ensayo de carga puntual



PROYECTO

A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo.
Tramo: PALAS - MELIDE

EMPRESA: ENMACOSA
SONDISTA: JUAN VARELA
EQUIPO: ROLATEC L48
GEÓLOGO SUPERVISOR: A. Martínez

COORDENADAS
X: 588850.7
Y: 4746965.1
Z: 460.7

INCLINACIÓN
 -90

<p>LOCALIZACIÓN</p> <p>10+595</p>
--

SONDEO SD-059 Longitud del Sondeo: 25.00 m Hoja 2 de 6

[illegible]

<p>OBSERVACIONES:</p> <p>Nivel Freático a 2.25m</p> <p>N.F. 7,0 m. (29-10-2013). MAÑANA.</p> <p>N.F. 7,05 m. (29-10-2013). TARDE (FIN).</p>
--

LEYENDA:			
SPT: Ensayo de penetración estándar	TP: Testigo Parafinado	SH: Muestra Shelby	PB: Penetrómetro de bolsillo
PC: SPT con puntaza ciega	TR: Testigo de Roca	MA: Muestra alterada	VT: Vane test de bolsillo
MI: Muestra Inalterada	MJ: Muestra en junta	MSch: Golpeo martillo Shmidt	PLT: Ensayo de carga puntual



PROYECTO

A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo.
Tramo: PALAS - MELIDE

EMPRESA: ENMACOSA
SONDISTA: JUAN VARELA
EQUIPO: ROLATEC L48
GEÓLOGO SUPERVISOR: A. Martínez

COORDENADAS
X: 588850.7
Y: 4746965.1
Z: 460.7

INCLINACIÓN
-90

LOCALIZACIÓN

10+595

SONDEO **SD-059** Longitud del Sondeo: 25.00 m Hoja 3 de 6

[illegible]

<p>OBSERVACIONES:</p> <p>Nivel Freático a 2.25m</p> <p>N.F. 7,0 m. (29-10-2013). MAÑANA.</p> <p>N.F. 7,05 m. (29-10-2013). TARDE (FIN).</p>
--

LEYENDA:			
SPT: Ensayo de penetración estandar	TP: Testigo Parafinado	SH: Muestra Shelby	PB: Penetrómetro de bolsillo
PC: SPT con puntaza ciega	TR: Testigo de Roca	MA: Muestra alterada	VT: Vane test de bolsillo
MI: Muestra Inalterada	MJ: Muestra en junta	MSch: Golpeo martillo Shmidt	PLT: Ensayo de carga puntual

PROYECTO

A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo.
Tramo: PALAS - MELIDE

EMPRESA: ENMACOSA
SONDISTA: JUAN VARELA
EQUIPO: ROLATEC L48
GEÓLOGO SUPERVISOR: A. Martínez

COORDENADAS

X: 588850.7
Y: 4746965.1
Z: 460.7

INCLINACIÓN

-90

LOCALIZACIÓN

10+595

SONDEO

SD-059

Longitud del Sondeo: 25.00 m
Hoja 4 de 6



OBSERVACIONES:

Nivel Freático a 2.25m
N.F. 7,0 m. (29-10-2013). MAÑANA.
N.F. 7,05 m. (29-10-2013). TARDE (FIN).

<div><div>AZCOM</div><div><div><div><div></div></div><div>MINISTERIO DE FOMENTO</div></div><div><div>SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y TURISMO</div><div>DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS</div><div>DIRECCIÓN GENERAL DE LABORES</div></div></div></div>	<div>PROYECTO</div> <div>A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo. Tramo: PALAS - MELIDE</div>	<div>EMPRESA: ENMACOSA</div> <div>SONDISTA: JUAN VARELA</div> <div>EQUIPO: ROLATEC L48</div> <div>GEÓLOGO SUPERVISOR: A. Martínez</div>	<div>COORDENADAS</div> <div>X: 588850.7</div> <div>Y: 4746965.1</div> <div>Z: 460.7</div> <div><div>INCLINACIÓN</div><div>-90</div></div>	<div>LOCALIZACIÓN</div> <div>10+595</div>	<div>SONDEO</div> <div>SD-059</div> <div>Longitud del Sondeo: 25.00 m</div> <div>Hoja 5 de 6</div>
---	--	---	---	---	--



OBSERVACIONES:
Nivel Freático a 2.25m
N.F. 7,0 m. (29-10-2013). MAÑANA.
N.F. 7,05 m. (29-10-2013). TARDE (FIN).

<div><div><div>AECOM</div></div><div><div><div><div><div><div><div></div></div></div><div><div><div>MINISTERIO DE FOMENTO</div></div></div><div><div><div>SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y MEDIOS DE COMUNICACIÓN</div></div><div><div>INSTITUTO GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS</div></div><div><div>INSTITUTO GENERAL DE LA RIEGALADURA</div></div></div></div></div></div></div></div>	<div>PROYECTO</div> <div>A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo. Tramo: PALAS - MELIDE</div>	<div>EMPRESA: ENMACOSA</div> <div>SONDISTA: JUAN VARELA</div> <div>EQUIPO: ROLATEC L48</div> <div>GEÓLOGO SUPERVISOR: A. Martínez</div>	<div>COORDENADAS</div> <div>X: 588850.7</div> <div>Y: 4746965.1</div> <div>Z: 460.7</div> <div>INCLINACIÓN</div> <div>-90</div>	<div>LOCALIZACIÓN</div> <div>10+595</div>	<div>SONDEO</div> <div>SD-059</div> <div>Longitud del Sondeo: 25.00 m</div> <div>Hoja 6 de 6</div>
--	--	---	---	---	--



OBSERVACIONES:
Nivel Freático a 2.25m
N.F. 7,0 m. (29-10-2013). MAÑANA.
N.F. 7,05 m. (29-10-2013). TARDE (FIN).

A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo.
Tramo: PALAS - MELIDE

EMPRESA: ENMACOSA
SONDISTA: JUAN
EQUIPO: ROLATEC L48
GEÓLOGO SUPERVISOR: J.Puente

COORDENADAS
X: 588969.7
Y: 4746930.6
Z: 475.1

INCLINACIÓN
-90

LOCALIZACIÓN

10+720

SONDEO SD-060

Longitud del Sondeo: 30.20 m
Hoja 1 de 7

[illegible]

OBSERVACIONES:
Nivel Freático a 2.70m

LEYENDA:

SPT: Ensayo de penetración estandar	TP: Testigo Parafinado	SH: Muestra Shelby	PB: Penetrómetro de bolsillo
PC: SPT con puntaza ciega	TR: Testigo de Roca	MA: Muestra alterada	VT: Vane test de bolsillo
MI: Muestra Inalterada	MJ: Muestra en junta	MSch: Golpeo martillo Shmidt	PLT: Ensayo de carga puntual



PROYECTO

A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo.
Tramo: PALAS - MELIDE

EMPRESA: ENMACOSA
SONDISTA: JUAN
EQUIPO: ROLATEC L48
GEÓLOGO SUPERVISOR: J. Puente

COORDENADAS
X: 588969.7
Y: 4746930.6
Z: 475.1

INCLINACIÓN
-90

LOCALIZACIÓN

10+720

SONDEO SD-060

[illegible]

OBSERVACIONES: Nivel Freático a 2.70m
--

LEYENDA:			
SPT: Ensayo de penetración estandar	TP: Testigo Parafinado	SH: Muestra Shelby	PB: Penetrómetro de bolsillo
PC: SPT con puntaza ciega	TR: Testigo de Roca	MA: Muestra alterada	VT: Vane test de bolsillo
MI: Muestra Inalterada	MJ: Muestra en junta	MSch: Golpeo martillo Shmidt	PLT: Ensayo de carga puntual

SPT: Ensayo de penetración estándar	TP: Testigo Parafinado	SH: Muestra Shelby	PB: Penetrómetro de bolsillo
PC: SPT con puntaza ciega	TR: Testigo de Roca	MA: Muestra alterada	VT: Vane test de bolsillo
MI: Muestra Inalterada	MJ: Muestra en junta	MSch: Golpeo martillo Schmidt	PLT: Ensayo de carga puntual



PROYECTO

A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo.
Tramo: PALAS - MELIDE

EMPRESA: ENMACOSA
SONDISTA: JUAN
EQUIPO: ROLATEC L48
GEÓLOGO SUPERVISOR: J. Puente

COORDENADAS
X: 588969.7
Y: 4746930.6
Z: 475.1

INCLINACIÓN
-90

LOCALIZACIÓN

10+720

SONDEO SD-060

Longitud del Sondeo: 30.20 m
Hoja 3 de 7

[illegible]

<p>OBSERVACIONES:</p> <p>Nivel Freático a 2.70m</p>	30.20
--	-------

LEYENDA:			
SPT: Ensayo de penetración estandar	TP: Testigo Parafinado	SH: Muestra Shelby	PB: Penetrómetro de bolsillo
PC: SPT con puntaza ciega	TR: Testigo de Roca	MA: Muestra alterada	VT: Vane test de bolsillo
MI: Muestra Inalterada	MJ: Muestra en junta	MSch: Golpeo martillo Shmidt	PLT: Ensayo de carga puntual



PROYECTO

A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo.
Tramo: PALAS - MELIDE

EMPRESA: ENMACOSA
SONDISTA: JUAN
EQUIPO: ROLATEC L48
GEÓLOGO SUPERVISOR: J. Puente

COORDENADAS
X: 588969.7
Y: 4746930.6
Z: 475.1

INCLINACIÓN
-90

<p>LOCALIZACIÓN</p> <p>10+720</p>
--

SONDEO **SD-060** Longitud del Sondeo: 30.20 m Hoja 4 de 7

[illegible]

OBSERVACIONES:	
Nivel Freático a 2.70m	

LEYENDA:			
SPT: Ensayo de penetración estandar	TP: Testigo Parafinado	SH: Muestra Shelby	PB: Penetrómetro de bolsillo
PC: SPT con puntaza ciega	TR: Testigo de Roca	MA: Muestra alterada	VT: Vane test de bolsillo
MI: Muestra Inalterada	MJ: Muestra en junta	MSch: Golpeo martillo Shmidt	PLT: Ensayo de carga puntual

<div><div><div>AECOM</div><div><div><div><div><div></div></div><div>MINISTERIO DE FOMENTO</div></div><div><div>SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y PUERTOS</div><div>INSTITUTO GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS</div><div>DIRECCIÓN GENERAL DE LA PREVENCIÓN</div></div></div></div></div></div>	<div>PROYECTO</div> <div>A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo. Tramo: PALAS - MELIDE</div>	<div>EMPRESA: ENMACOSA</div> <div>SONDISTA: JUAN</div> <div>EQUIPO: ROLATEC L48</div> <div>GEÓLOGO SUPERVISOR: J.Puente</div>	<div>COORDENADAS</div> <div>X: 588969.7</div> <div>Y: 4746930.6</div> <div>Z: 475.1</div> <div>INCLINACIÓN</div> <div>-90</div>	<div>LOCALIZACIÓN</div> <div>10+720</div>	<div>SONDEO</div> <div>SD-060</div> <div>Longitud del Sondeo: 30.20 m</div> <div>Hoja 5 de 7</div>
---	--	---	---	---	--



OBSERVACIONES:
Nivel Freático a 2.70m

<div><div><div>AECOM</div></div><div><div><div><div><div><div><div></div></div></div><div><div><div>MINISTERIO DE FOMENTO</div></div></div><div><div><div>SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y TURISMO</div></div><div><div>ALTERNATIVA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS</div></div><div><div>SECCIÓN GENERAL DE LÍNEAS DE FERROVIARIAS</div></div></div></div></div></div></div></div>	<div>PROYECTO</div> <div>A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo. Tramo: PALAS - MELIDE</div>	<div>EMPRESA: ENMACOSA</div> <div>SONDISTA: JUAN</div> <div>EQUIPO: ROLATEC L48</div> <div>GEÓLOGO SUPERVISOR: J.Puente</div>	<div>COORDENADAS</div> <div>X: 588969.7</div> <div>Y: 4746930.6</div> <div>Z: 475.1</div> <div>INCLINACIÓN</div> <div>-90</div>	<div>LOCALIZACIÓN</div> <div>10+720</div>	<div>SONDEO</div> <div>SD-060</div> <div>Longitud del Sondeo: 30.20 m</div> <div>Hoja 6 de 7</div>
---	--	---	---	---	--



OBSERVACIONES:
Nivel Freático a 2.70m

<div><div><div>AECOM</div></div><div><div><div><div><div></div></div><div>MINISTERIO DE FOMENTO</div></div><div><div>SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y TURISMO</div><div>DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS</div><div>DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS</div></div></div></div></div>	<div>PROYECTO</div> <div>A-54 Autovía Santiago de Compostela - Lugo. Tramo: PALAS - MELIDE</div>	<div>EMPRESA: ENMACOSA</div> <div>SONDISTA: JUAN</div> <div>EQUIPO: ROLATEC L48</div> <div>GEÓLOGO SUPERVISOR: J.Puente</div>	<div>COORDENADAS</div> <div>X: 588969.7</div> <div>Y: 4746930.6</div> <div>Z: 475.1</div> <div>INCLINACIÓN</div> <div>-90</div>	<div>LOCALIZACIÓN</div> <div>10+720</div>	<div>SONDEO</div> <div>SD-060</div> <div>Longitud del Sondeo: 30.20 m</div> <div>Hoja 7 de 7</div>
---	--	---	---	---	--



<div>OBSERVACIONES:</div> <div>Nivel Freático a 2.70m</div>

3.5 ENSAYOS DE LABORATORIO REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS DE LAS CALICATAS DEL PRESTAMO

Resumen de los ensayos de laboratorio realizados en materiales rocosos de la unidad GR

										COMP. SIMPLE			Resistencia a Tracción (Brasileño)	Desgaste de Los Angeles		Estabilidad		
INVESTIG.	TIPO MUESTRA	Pi	Pf	LITOLOGÍA	METEORIZACIÓN	RQD	Peso específico	W. NAT(%)	DENS SECA	Qu (Kp/cm²)	E (Kp/cm²)	υ	Kp/cm²	%	Absorción de agua, WA24 %	Frente a la acción de desmoronamiento en agua, Pérdida media %	Frente a la acción de los ciclos de humedad-sequedad, Pérdida media %	D. tras secado en estufa, rrd Mg/m3
SR-049	TP-1	7.40	7.60	GR	III	96		0.73	2.57	118.88	37402.18	0.47	17.0					
SR-049	TR-2	13.70	13.95	GR	III	68	2.62	0.44	2.59	82.16								
SR-050	TR-1	6.15	6.35	GR	IV	25	2.44	1.37	2.36	17.55								
SR-050	TR-2	7.35	7.60	GR	IV	71		1.01	2.47	41.79	7048.45	0.04						
SR-050	TP-1	8.60	8.90	GR	III	100	2.66	0.48	2.65	150.31								
SR-050	TP-2	11.30	11.55	GR	III	93		0.40	2.63	211.40	61618.41	0.16						
SR-051	TP-1	8.10	8.40	GR	II	59	2.68	0.38	2.64	354.61	52840.87	0.01						
SR-051	TR-1	9.70	9.80	GR	II	95							67.2					
SR-051	TP-2	14.50	14.90	GR	II	100		0.31	2.63	321.46								
SR-052	TP-1	6.25	6.55	GR	II	86		0.20	2.67	295.29								
SR-052	TP-2	9.50	9.80	GR	II	50		0.30	2.67	269.88	115478.54	0.41						
SR-052	TR-1	11.30	11.50	GR	III	89		0.32	2.61	105.93								
SR-053	TP-1	3.30	3.55	GR	III	90		0.84	2.61	190.07								
SR-053	TR-2	6.20	6.60	GR	II	100		0.55	2.63	274.56								
SR-054	TP-1	13.80	14.20	GR	II	90		0.21	2.61	397.57	305189.52	0.11						
SR-055	TR-0	9.60	9.75	GR	III	59		0.59	2.40	71.00								
SR-055	TP-1	11.10	11.50	GR	II	92	2.68	0.16	2.67	495.37	241355.13	0.11						
SR-055	TR-2	14.90	15.25	GR	II	100		0.06	2.66	290.58								
SR-056	TP-1	11.40	11.70	GR	III	61		0.23	2.64	167.22	34779.29	0.01						
SR-056	TP-2	15.30	15.70	GR	II	98		0.13	2.66	573.97								
SR-057	TR-1	15.85	16.05	GR	IV	60		1.28	2.30	17.43	966312.90	0.64						
SR-057	TR-2	18.30	18.53	GR	IV	26		0.30	2.62	130.31								
SR-057	TP-1	20.70	21.20	GR	II	100		0.25	2.67	292.62	151553.41	0.21						
SD-058	TR-1	4.50	4.70	GR	IV	61	2.57	0.63	2.48	134.38	49419.37	0.08	4.6					
SD-058	TP-1	7.20	7.45	GR	III	91	2.64	0.30	2.62	202.60								
SD-058	TR-2	10.80	11.10	GR	III	91		0.29	2.63	449.95	176530.18	0.40	15.1					
SD-058	TR-3	17.70	17.95	GR	II	100		0.11	2.64	335.03								
SD-059	TR-1	11.23	11.55	GR	IV	92		0.22	2.61	134.18								
SD-059	TP-1	13.40	13.80	GR	III	74		0.36	2.65	113.07	69161.69	0.29	17.1					
SD-058	TP2	14.50	14.93	GR	II	100		0.32	2.64	186.47	180453.56	0.41						
SD-059	TP-2	17.05	17.35	GR	III	92		0.56	2.58	106.03								
SD-060	TP-1	4.80	5.00	GR	III	97		0.15	2.68	417.13			16.2					
SD-060	TP-2	7.90	8.20	GR	III	100		0.20	2.69	624.27	264319.59	0.01						
SD-060	TP-3	13.10	13.45	GR	III	97		0.12	2.71	788.98								
SD-060	TP-4	17.50	18.00	GR	III	100	2.71	0.22	2.69	845.83	235946.11	0.21	50.0					
SR-062	TR-1	11.20	11.45	GR	IV	48		0.63	2.48	50.74	2090.22	0.47						
SR-063	TR-1	4.40	4.90	GR	II	100		0.18	2.63	245.00								
SR-063	TR-2	9.90	10.30	GR	III	100		0.37	2.61	197.65	159604.47	0.31						
SR-063	TR-3	12.60	12.90	GR	III	60		0.22	2.63	202.80								
SD-058	Caja2	3.00	6.00	GR										59.4	3.3	1.6	2.1	2.5
SD-058	Caja4	8.95	11.95	GR										53.4	0.8	0.7	2.4	2.6
SD-059	Caja5	13.80	16.75	GR										75.6	1.8	0.8	2.0	2.6
SD-060	Caja2	3.00	6.00	GR										29.4	1.6	0.7	0.8	2.6
Nº DE DATOS						39	8	38	38	38	18	18	7	4	4	4	4	4
VALOR MEDIO						82	2.63	0.41	2.60	260.63	172839.11	0.24	26.8	54.5	1.9	0.9	1.8	2.57
VALOR MÁXIMO						100	2.71	1.37	2.71	845.83	966312.90	0.64	67.2	75.6	3.3	1.6	2.4	2.62
VALOR MÍNIMO						25	2.44	0.06	2.30	17.43	2090.22	0.01	4.6	29.4	0.8	0.7	0.8	2.47
DESVIACIÓN ESTANDAR						21	0.09	0.31	0.09	199.26	218947.94	0.19	22.7	19.1	1.1	0.4	0.7	0.07

Cuadro resumen de ensayos en muestras de juntas de roca

INVESTIG	P.K.	TIPO MUESTR A	Pi	Pf	LITOLOGÍA	JRC	TIPO RELLENO	ESPESOR (cm)	RESISTENCIA AL CORTE	
									c (Kp/cm²)	f (°)
SD-006	17+300	TJ-1.1	10,85	10,85	MA	0-2	Feldespatos y ox.	0,1-0,0	0,53	47,10
SD-006	17+300	TJ-1.2	12,30	12,30	MA	2-4	Feldespatos y ox.	0,1-0,1		
SD-006	17+300	TJ-1.3	13,75	13,75	MA	2-4	Feldespatos y ox.	0,1-0,2		
SD-006	17+300	TJ-2.1	15,70	15,70	MA	2-4	Feldespatos y ox.	0,1	2,29	31,90
SD-006	17+300	TJ-2.2	16,70	16,70	MA	0-2	Feldespatos y ox.	0,1-0,2		
SD-006	17+300	TJ-2.3	18,90	18,90	MA	10-12	Feldespatos y ox.	0,1		
SD-006	17+300	TJ-3.1	22,00	22,00	MA	0-2	Oxidos y feldpt.	0,1	5,24	39,40
SD-006	17+300	TJ-3.2	22,00	22,00	MA	2-4	Óxidos y min. arcil.	< 0,1		
SD-006	17+300	TJ-3.3	22,00	22,00	MA	2-4	Óxidos y min. arcil.	< 0,1		
SD-007	17+535	TJ-1.1	6,30	6,30	MA	2-5	Óxidos	< 0,1	-	-
SD-033	21+625	TJ-1	10,55	10,80	CS	2-4	-	-	-	-
SD-033	21+625	TJ-2	16,15	16,40	CS	8-10	Feldespatos	0,1		
SD-036	23+065	TJ-S.1	5,95	5,95	CMG	6-8	Pátinas disc. ox.	< 0,1	9,33	7,10
SD-036	23+065	TJ-S.2	6,05	6,05	CMG	2-4	Pátinas disc. ox.	< 0,1		
SD-036	23+065	TJ-1.1	8,35	8,35	CMG	0-2	Feldespatos y ox.	< 0,1	4,66	25,80
SD-036	23+065	TJ-1.2	8,85	8,85	CMG	0-2	Óxidos y min. arcil.	< 0,1		
SD-036	23+065	TJ-1.3	11,35	11,35	CMG	0-2	Feldespatos y ox.	< 0,1		
SD-041	24+165	TJ-1	3,60	3,60	VE	8-10	Óxidos y sulfuros	< 0,1	4,81	26,20
SD-041	24+165	TJ-2	5,80	5,80	VE	6-8	Óxidos	0,1		
SD-041	24+165	TJ-3	8,90	8,90	VE	4-6	Óxidos	< 0,1		
SD-045	24+860	TJ-S.1	4,80	4,80	BMP	8-10	Pátinas disc. ox.	< 0,1	2,20	30,10
SD-045	24+860	TJ-S.2	8,30	8,30	BMP	2-4	Pátinas disc. ox.	< 0,1		
SD-045	24+860	TJ-S.3	12,93	12,93	BMP	2-4	Pátinas disc. ox.	< 0,1		
SD-047	25+330	TJ-S.1	12,65	12,65	BMP	12-14	Minerales arcillosos	< 0,1	2,11	37,00
SD-047	25+330	TJ-S.2	12,80	12,80	BMP	12-14	Minerales arcillosos	< 0,1		
SD-047	25+330	TJ-S.3	12,93	12,93	BMP	8-10	Minerales arcillosos	< 0,1		
SD-047	25+330	TJ-S.4	22,40	22,40	BMP	4-6	Sulfuros y min. Arcil.	< 0,1		
SD-047	25+330	TJ-S.5	22,45	22,45	BMP	6-8	Óxidos	< 0,1		
SD-048	25+465	TJ-1.1	10,30	10,30	BMP	6-8	Óxidos	< 0,1	4,50	0,00
SD-048	25+465	TJ-1.2	10,45	10,45	BMP	8-10	-	-		
SD-048	25+465	TJ-1.3	10,80	10,80	BMP	8-10	Óxidos	< 0,1		
SD-058	26+775	TJ-1	2,80	2,80	GR	10-12	Minerales arcillosos	< 0,1	0,38	49,10
SD-058	26+775	TJ-2	4,90	4,90	GR	8-10	Minerales arcillosos	< 0,1		
SD-058	26+775	TJ-3	7,80	7,80	GR	8-10	Pátinas disc. ox.	< 0,1		
SD-058	26+775	TJ-4	12,75	12,75	GR	6-8	Óxidos y min. arcil.	< 0,1		
SD-059	26+985	TJ-1	14,00	14,00	GR	10-12	Feldespatos	< 0,1	7,81	4,70
SD-059	26+985	TJ-2	19,50	19,50	GR	2-4	eldespatos y min.arc	< 0,1		
SD-059	26+985	TJ-3	24,00	24,00	GR	4-6	-	-		

Cuadro resumen de ensayos para el empleo de material procedente de cataras y rocas como áridos y otros

INVESTIG.	Granulometría (UNE)																		Indice de Lajas (%)	Desgaste de Los Angeles (%)	CPA	Densidad-Absorción				Estabilidad		Reactividad potencial álcali-silíce y álcali-silicato	Sulfatos SO3, %	Yeso , %
	#25 mm	#22,4 mm	#20 mm	#16 mm	#14 mm	#12,5 mm	#11,2 mm	#10 mm	#8 mm	#6,3 mm	#5,6 mm	#4 mm	#2 mm	#1 mm	#0,500 mm	#0,250 mm	#0,125 mm	#0,063 mm				Absorción de agua, WA24 %	D. aparente, ra Mg/m3	D. tras secado en estufa, rrd Mg/m3	D. Part. saturadas superficie seca, rssd Ma/m3	Frente a la acción de desmoronamiento en agua, Pérdida media %	Frente a la acción de los ciclos de humedad-sequedad, Pérdida media %			
Árido 5/11 Canteras Prebetong				100,0	99,7	98,0	90,5	78,8	45,2	19,7	9,4	2,3	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,3	17	14	47	0,1	3,11	3,10	3,10	---	---	Potencialmente reactivo	0,00	0,00
Árido 11/22 Canteras Prebetong	100,0	97,5	92,8	51,0	25,9	10,2	3,6	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	14			0,1	3,11	3,10	3,10	---	---	Potencialmente reactivo	0,00	0,00
Árido 4/12 Canteras Richinol (Melide)				100,0	96,9	89,6	78,3	39,5	7,5	1,3	0,4	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	10	9	47	0,1	3,01	3,00	3,01	---	---	Potencialmente reactivo	0,00	0,00
Árido 10/20 Canteras Richinol (Melide)		100,0	94,3	56,0	28,8	11,9	3,5	1,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	9			0,1	3,01	3,00	3,01	---	---	Potencialmente reactivo	0,00	0,00
SD-005 Caja 3 (5,70-8,70 m)																			---	22	46	0,4	2,62	2,59	2,60	0,95	1,00	No reactivo	0,00	0,00
SD-005 Caja 5 (11,70-14,50 m)																			---	18	40	0,6	2,61	2,57	2,58	1,43	1,49	No reactivo	0,00	0,00
SD-005 Caja 7 (17,10-20,00 m)																			---	8	46	0,2	2,63	2,62	2,62	0,27	0,41	No reactivo	0,00	0,00
SD-006 Caja 3 (6,20-9,00 m)																			---	---	---	---	---	---	---	1,11	1,79	---	0,00	0,00
SD-006 Caja 4 (9,00-11,50 m)																			---	26	---	0,1	3,08	3,07	3,08	0,16	0,21	Potencialmente reactivo	0,00	0,00
SD-006 Caja 6 (14,20-16,80 m)																			---	13	47	0,1	3,05	3,04	3,05	0,41	0,67	Potencialmente reactivo	0,00	0,00
SD-007 Caja 2 (2,80-5,80 m)																			---	42	---	0,6	2,85	2,80	2,82	0,98	1,16	---	0,00	0,00
SD-007 Caja 3 (5,80-8,60 m)																			---	60	---	1,5	2,87	2,75	2,79	0,93	1,22	---	0,00	0,00
SD-034 Caja 2 (3,40-6,50 m)																			---	6	45	0,1	2,84	2,83	2,84	0,26	0,35	Potencialmente reactivo	0,00	0,00
SD-034 Caja 4 (9,90-12,80 m)																			---	12	48	0,2	2,73	2,71	2,72	0,54	0,78	No reactivo	0,00	0,00
SD-034 Caja 6 (15,70-18,55 m)																			---	12	47	0,1	2,84	2,83	2,84	0,77	0,85	No reactivo	0,00	0,00
SD-035 Caja 2 (3,00-6,10 m)																			---	15	45	0,1	2,69	2,68	2,69	1,06	1,16	No reactivo	0,00	0,00
SD-035 Caja 4 (8,85-11,65 m)																			---	20	46	0,4	2,80	2,77	2,78	2,54	3,25	No reactivo	0,00	0,00
SD-035 Caja 6 (14,60-17,45 m)																			---	22	45	0,2	2,78	2,77	2,77	1,50	1,91	No reactivo	0,00	0,00
SD-036 Caja 2 (3,00-5,85 m)																			---	29	---	0,2	3,00	2,98	2,99	1,06	1,10	No reactivo	0,00	0,00
SD-036 Caja 5 (11,50-14,45 m)																			---	23	47	0,2	3,01	3,00	3,00	0,63	0,69	No reactivo	0,00	0,00
SD-045 Caja 3 (4,50-6,50 m)																			---	59	---	5,5	2,94	2,53	2,67	1,72	2,90	---	0,00	0,00
SD-045 Caja 7 (13,95-16,10 m)																			---	58	---	4,5	2,93	2,58	2,70	1,08	1,82	---	0,00	0,00
SD-047 Caja 3 (5,40-8,40 m)																			---	54	---	6,7	2,94	2,46	2,62	2,43	4,31	---	0,00	0,00
SD-047 Caja 5 (11,90-14,90 m)																			---	48	---	3,4	2,89	2,63	2,72	1,32	2,71	---	0,00	0,00
SD-047 Caja 7 (17,70-20,50 m)																			---	36	---	2,2	2,90	2,73	2,79	1,09	1,71	Potencialmente reactivo	0,00	0,00
SD-047 Caja 9 (23,20-26,00 m)																			---	34	---	0,1	2,68	2,67	2,67	1,04	1,17	Potencialmente reactivo	0,00	0,00
SD-047 Caja 12 (32,30-35,10 m)																			---	30	---	0,5	2,85	2,82	2,83	1,15	1,79	Potencialmente reactivo	0,00	0,00
SD-058 Caja 2 (3,00-6,00 m)																			---	59	---	3,3	2,69	2,47	2,55	1,55	2,14	---	0,00	0,00
SD-058 Caja 4 (8,95-11,95 m)																			---	53	---	0,8	2,65	2,60	2,62	0,66	2,39	---	0,00	0,00
SD-059 Caja 3 (7,30-10,65 m)																			---	---	---	---	---	---	---	0,86	1,68	---	0,00	0,00
SD-059 Caja 5 (13,80-16,75 m)																			---	76	---	1,8	2,71	2,58	2,63	0,84	1,97	---	0,00	0,00
SD-059 Caja 7 (19,60-22,50 m)																			---	73	---	2,2	2,81	2,65	2,71	0,67	1,55	---	0,00	0,00
SD-060 Caja 2 (3,00-6,00 m)																			---	29	---	1,6	2,73	2,62	2,66	0,65	0,83	Potencialmente reactivo	0,00	0,00
SD-060 Caja 9 (23,70-26,55 m)																			---	26	---	0,1	2,94	2,93	2,93	1,11	1,18	Potencialmente reactivo	0,00	0,00

Cuadro resumen de ensayos de laboratorio correspondientes a suelos de la unidad GR

Investigación	Muestra	Profundidad			Litología	Granulometría (UNE)						Plasticidad			Estado Natural					Clasificaciones			Contenidos				Proctor Normal					Ensayos de corte				Índice de Colapso [%]	HL [%]	Observaciones
		Pi [m]	Pf [m]	Pm [m]		#100 mm	#20 mm	#5 mm	#2 mm	#0,40 mm	#0,08 mm	LL	LP	IP	Wnat [%]	Ic	γ _d [t/m³]	γ _{ap} [t/m³]	Sr [%]	Clasif. ASTM	Clasif. AASTHO	IG	M.O. [%]	SO3 [%]	Yeso [%]	SS [%]	γ _{máx} [t/m³]	Wopt [%]	CBR [95%]	CBR [100%]	Hinch. [%]	Clasif. PG-3	Tipo	c' [kp/cm²]	Ø' [°]			
SR-049	MI-1	1,50	2,10	1,80	GR	100	100	94	76	34	10	0,0	0,0	0,0	9,0		1,65	1,80	39,0	SW-SM	A-1-b	0		0,00							Selec.	T(CD)	0,26	40,2				
SR-050	MI-2	2,90	3,50	3,20	GR	100	100	98	90	60	24	42,0	31,5	10,5	17,7	2,3	1,74	2,05	90,0	SM	A-2-7	0		0,00							Marginal	T(CD)	0,22	18,4				
SR-052	MI-1	1,50	2,10	1,80	GR	100	74	52	39	16	3	0,0	0,0	0,0	4,5		1,62	1,69	18,6	SW	A-1-a	0									Selec.	T(CD)	0,11	40,0				
SR-054	MI-2	6,00	6,60	6,30	GR	100	100	94	75	40	21	54,0	36,5	17,5	16,4	2,1	1,86	2,16	>100,0	SM	A-2-7	0		0,00							Marginal	T(CD)	0,54	25,9				
SR-055	MI-2	5,70	5,94	5,82	GR	100	95	70	50	24	8	0,0	0,0	0,0	13,4		1,84	2,08	80,4	SW-SM	A-1-b	0		0,00							Selec.	T(CD)	0,28	28,8				
SR-056	MI-1	1,50	2,10	1,80	GR	100	100	97	82	42	11	0,0	0,0	0,0	14,8		1,64	1,88	63,5	SW-SM	A-1-b	0		0,00							Tolerable	T(CD)	0,53	41,1				
SR-056	MI-2	5,90	6,02	5,96	GR	100	97	76	56	26	9	0,0	0,0	0,0	14,3		1,73	1,98	71,5	SW-SM	A-1-b	0		0,00							Selec.							
SR-057	MI-2	6,00	6,60	6,30	GR	100	100	99	93	53	19	0,0	0,0	0,0	29,3		1,51	1,95	>100,0	SM	A-2-4	0		0,00							Tolerable	T(CD)	0,07	34,7				
SR-057	MI-3	10,50	11,10	10,80	GR	100	100	95	85	46	14	0,0	0,0	0,0	18,4		1,65	1,96	80,5	SM	A-1-b	0		0,00							Tolerable	T(CD)	0,59	26,7				
SR-057	MI-4	14,90	15,33	15,11	GR	100	100	96	87	49	14	0,0	0,0	0,0	15,6		1,78	2,06	84,7	SM	A-1-b	0		0,00							Tolerable	T(CD)	0,28	25,6				
SD-059	MI-1	3,50	4,10	3,80	GR	100	100	98	85	55	24	37,0	36,0	1,0	11,1	25,9	1,49	1,65	37,6	SM	A-2-4	0		0,00							Tolerable	T(CD)	0,12	36,4				
SR-061	SPT-1	3,00	3,60	3,30	GR	100	100	85	67	38	17	27,5	23,5	4,0						SM	A-1-b	0		0,00							Selec.							
SR-061	SPT-2	4,80	5,10	4,95	GR	100	100	95	74	36	20	28,5	23,0	5,5						SM	A-1-b	0									Selec.							
SR-062	SPT-1	1,50	1,85	1,67	GR	100	100	72	60	33	11	0,0	0,0	0,0						SW-SM	A-1-b	0									Selec.							
SR-062	SPT-2	8,30	8,45	8,38	GR	100	100	97	84	48	16	0,0	0,0	0,0						SM	A-1-b	0		0,00							Tolerable							
SR-063	SPT-1	3,00	3,25	3,13	GR	100	100	93	78	43	12	0,0	0,0	0,0						SW-SM	A-1-b	0		0,00							Selec.							
SR-063	SPT-2	8,70	8,95	8,82	GR	100	100	100	91	58	20	0,0	0,0	0,0						SM	A-2-4	0		0,00							Tolerable							
CR-050	MB-2	1,50	1,80	1,65	GR	100	100	93	74	31	9	0,0	0,0	0,0						SW-SM	A-1-b	0									Selec.							
CR-051	MB-2	2,25	3,00	2,63	GR	100	100	92	76	31	11	0,0	0,0	0,0						SW-SM	A-1-b	0									Selec.							
CR-052	MB-1	1,25	1,50	1,38	GR	100	100	93	73	30	9	0,0	0,0	0,0						SW-SM	A-1-b	0									Selec.							
CD-053	MS-1	1,00	1,00	1,00	GR	100	96	77	58	26	8	0,0	0,0	0,0						SW-SM	A-1-b	0	0,92		0,00	0,14	1,79	14,5	11,1	22,4	0,04	Adecuado	CD(CD)	0,27	40,9	0,02	0,01	CD (UU) c'=0,23 f' = 41,98
CD-054	MS-1	2,50	2,50	2,50	GR	100	99	93	74	36	17	0,0	0,0	0,0	9,1					SM	A-1-b	0	0,37		0,00	0,17	1,81	13,0	7,7	20,4	0,67	Adecuado	CD(CD)	0,32	35,7	0,03	0,03	CD (UU) c'=0,33 f' = 37,52
CD-055	MS-1	1,50	1,50	1,50	GR	100	100	92	81	41	12	0,0	0,0	0,0	10,3					SW-SM	A-1-b	0	1,51		0,00	0,55	1,70	15,5	8,0	17,6	0,09	Tolerable	CD(CD)	0,45	37,6	0,04	0,04	CD (UU) c'=0,25 f' = 41,94
CD-056	MS-1	2,00	2,00	2,00	GR	100	100	93	74	42	15	0,0	0,0	0,0	10,9					SM	A-1-b	0	0,19		0,00	0,19	1,79	9,0	6,4	9,2	0,24	Selec.	CD(CD)	0,24	38,7	0,07	0,57	CD (UU) c'=0,28 f' = 33,56
CR-057	MB-1	2,00	2,00	2,00	GR	100	100	94	66	23	8	32,5	31,0	1,5	10,8	14,5				SW-SM	A-1-b	0									Tolerable							
CR-058	MB-1	1,80	1,80	1,80	GR	100	100	93	72	37	11	0,0	0,0	0,0	5,0					SW-SM	A-1-b	0									Selec.							
CR-059	MB-1	2,25	2,25	2,25	GR	100	100	95	73	31	12	34,0	30,5	3,5	23,1	3,1				SW-SM	A-1-b	0									Tolerable							
CP-101	MS-1	0,25	1,30	0,77	GR	100	100	89	71	36	11	0,0	0,0	0,0						SW-SM	A-1-b	0	0,42		0,00	0,12	1,69	4,5	8,5	13,6	0,40	Adecuado				0,25	0,28	
CP-102	MS-1	0,20	1,15	0,68	GR	100	90	81	68	31	12	0,0	0,0	0,0	9,4					SM	A-1-b	0	0,17		0,00	0,06	1,78	13,5	7,6	13,5	0,21	Selec.				0,04	0,08	
CP-102C	MS-1	0,50	1,20	0,85	GR	100	79	54	42	21	5	0,0	0,0	0,0	10,1					SW-SM	A-1-a	0	0,19		0,00	0,05	1,87	12,0	15,2	27,9	0,24	Selec.				0,02	0,01	
CP-103	MS-1	1,00	2,80	1,90	GR	100	66	54	45	24	6	0,0	0,0	0,0	7,9					SW-SM	A-1-a	0	0,16		0,00	0,03	1,85	13,0	19,2	30,1	0,39	Todo-Uno				0,02	0,18	
CP-104	MS-1	0,40	1,65	1,02	GR	100	100	82	60	24	10	0,0	0,0	0,0						SW-SM	A-1-b	0	0,16		0,00	0,08	1,70	15,0	10,7	16,4	0,52	Selec.				0,02	0,02	
CP-105	MS-1	0,50	1,55	1,02	GR	100	91	78	59	31																												

INFORME DE ENSAYOS DE LABORATORIO PARTE 1 DE 2

Febrero de 2014

Fecha de emisión: 17-Febrero-2014

Nº de expediente: **GEO-13092701**
Obra: Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54)
Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur
Peticionario: UTE A-54

RESUMEN RESULTADOS DE LOS ENSAYOS

Muestra	Prospección- Procesada	Humedad, %	Densidad aparente, g/cm ³	Granulometría (UNE)								Plasticidad		Contenido			Factor Normal		CBR		Compacción simple		Ensayo de Core						Ensayo Triaxial				Edómetro			Índice de Colapso [%]	Hinchamiento Libre [%]
				100 mm	420 mm	85 mm	82 mm	80,0 mm	LL	LP	P	M.O.	SO3 [%]	Yeso [%]	SS [%]	Wopt [%]	CBR [85%]	CBR Hech. [%]	Qu [kN/cm ²]	%	c' [kN/cm ²]	σ' [kN]	Tip	c' [kN/cm ²]	σ' [kN]	c' [kN/cm ²]	σ' [kN]	Tip	c' [kN/cm ²]	σ' [kN]	eo	Cc	Cs				
01278	SR-001 SPT-1 (1.50-2,10 m)			100	100,0	91,3	88,6	71,3	33,3	29,5	26,0	3,5																									
01279	SR-001 M-1 (3.60-3.66 m)	9,3	1,65																																		
01282	SR-003 M-1 (1.50-2,10 m)	8,0	1,69	100	84,6	71,1	65,9	56,2	36,0	52,0	40,0	12,0																									
01283	SR-003 M-2 (6.20-6.60 m)	27,4	1,96	100	96,7	85,4	75,8	50,5	29,9	58,0	40,0	18,0																									
01286	SD-004 M-1 (1.50-2,10 m)	10,6	1,99	100	100,0	98,5	97,8	72,3	44,0	36,5	30,0	6,5																									
01287	SD-004 SPT-1 (3.80-4,20 m)			100	95,8	80,9	68,4	48,5	23,9	52,0	41,0	11,0																									
01288	SD-004 SPT-2 (6.40-6,91 m)			100	100,0	92,9	85,1	60,5	32,5	30,0	23,0	7,0																									
01310	SD-006 M-1 (1.50-2,10 m)	18,8	1,65	100	100,0	98,4	97,2	73,0	56,1	38,0	33,0	5,0																									
01324	SD-007 M-1 (1.50-2,10 m)	8,9	2,07	100	84,4	70,8	63,1	41,1	25,7			NP																									
01374	SR-008 SPT-2 (3.50-3,60 m)			100	72,7	71,5	69,3	49,0	31,9	24,5	22,0	2,5																									
01375	SR-008 M-1 (1.50-2,10 m)	21,9	1,79	100	100,0	100,0	100,0	80,3	63,4			NP																									
01910	SR-014 SPT-1 (3.40-3,95 m)			100	89,0	75,1	63,7	49,0	37,8	22,5	20,0	2,5		0,01																							
01935	SR-016 M-1 (1.50-1,85 m)	9,4	1,72	100	54,6	32,8	25,7	15,1	8,0	27,0	23,5	3,5		0,00																							
01939	SR-017 SPT-1 (1.50-2,10 m)			100	84,6	63,7	54,6	34,9	20,4	25,0	23,0	2,0		0,00																							
01844	SR-018 SPT-1 (1.50-1,85 m)			100	100,0	78,3	61,7	35,1	18,8	20,0	18,5	1,5		0,01																							
01917	SR-019 SPT-2 (3.60-3,88 m)			100	88,3	55,8	42,4	27,9	17,5	36,5	25,0	11,5		0,00																							
01862	SR-024 SPT-1 (7.00-7,13 m)			100	100,0	96,1	91,5	53,8	26,2	27,5	23,0	4,5		0,01																							
01863	SR-025 M-1 (1.50-2,08 m)	11,4	1,97	100	100,0	90,3	68,6	42,5	29,0	35,5	21,5	14,0		0,03																							
01864	SR-025 SPT-1 (3.50-3,75 m)			100	96,4	72,2	57,8	34,3	20,2	38,0	28,5	9,5		0,03																							
01666	SR-026 M-1 (1.50-1,90 m)	40,2	1,92	100	100,0	94,1	71,3	45,5	22,7	30,0	22,5	7,5		0,01																							
01868	SR-026 M-2 (6.36-6,80 m)	19,4	1,87	100	100,0	98,8	98,0	82,8	62,7	46,5	32,5	14,0		0,04																							
01860	SR-026 M-3 (1.00-1,18 m)	33,6	1,84	100	100,0	100,0	96,5	82,8	66,1	43,0	31,0	12,0		0,02																							
01865	SR-027 M-1 (1.80-2,00 m)	9,4	2,03	100	57,8	40,6	34,3	21,2	10,4	35,0	30,0	5,0		0,00																							
01874	SR-029 M-1 (6.00-6,25 m)	15,7	2,17	100	98,1	57,7	45,5	32,7	23,9	37,0	26,5	10,5		0,01																							
01388	SR-037 M-1 (1.50-2,10 m)	38,2	1,83	100	100,0	98,9	97,3	81,7	57,6	36,5	28,5	8,0		0,00																							
01399	SR-038 M-1 (3.50-4,10 m)	15,3	2,00	100	100,0	98,5	97,9	65,9	43,9	38,0	32,0	6,0		0,00																							
01401	SR-038 M-2 (6.10-8,60 m)	12,2	2,17	100	100,0	100,0	99,9	50,1	28,1	37,0	28,5	7,5		0,00																							
01405	SR-038 TP-1 (15.10-15,45 m)	8,1	2,34	100	100,0	93,1	84,0	56,7	37,6	26,0	20,0	5,5		0,00																							
01406	SR-039 M-1 (1.50-2,10 m)	15,1	2,24	100	98,6	75,4	61,6	31,5	15,6	35,0	27,0	8,0		0,00																							
01408	SR-039 M-2 (6.00-6,60 m)	10,5	2,29	100	87,6	63,4	53,5	30,9	18,5	35,0	30,5	4,5		0,00																							
01410	SR-039 M-3 (1.90-2,25 m)	7,3	2,45	100	90,8	48,0	36,4	14,9	8,4	29,5	24,0	5,5		0,00																							
01412	SR-039 TP-1 (17.00-18,00 m)	17,0	2,55	100	100,0	93,1	82,5	53,1	35,3	31,0	25,0	6,0		0,00																							
01414	SR-040 M-1 (1.50-2,10 m)	13,2	2,30	100	81,6	58,7	46,0	24,4	11,3	28,0	22,0	6,0		0,00														</									

Muestra	Prospección-Procesada	Humedad, %	Densidad aparente, g/cm ³	Granulometría (UNE)						Plasticidad			Contenido				Proctor Normal		CBR		Compacción simple		Ensayo de Core						Ensayo Triaxial				Edómetro			Índice de Colapso [%]	Hinchamiento Libre [%]
				≧100 mm	≧420 mm	≧85 mm	≧82 mm	≧80,0 mm	≧80,0 mm	LL	LP	IP	M.O. [%]	90/3 [%]	Yeso [%]	SS [%]	g _{max} [g/m ³]	W _{opt} [%]	CBR [95%]	CBR [100%]	Hsch. [kN/m ²]	Qu [%]	%	c' [kN/m ²]	σ' [kN]	ε _{vol} [%]	c' [kN/m ²]	σ' [kN]	ε _{vol} [%]	c' [kN/m ²]	σ' [kN]	eo	Cc	Cs			
01465	SR-043 SPT-2 (3.70-3.95 m)			100	100,0	89,9	78,1	44,0	19,7	29,0	27,5	1,5		0,00																							
01467	SR-043 SPT-4 (8.00-8.10 m)			100	100,0	68,0	56,7	32,4	18,6	27,0	22,5	4,5		0,00																							
01469	SR-043 SPT-6 (13.75-14.10 m)			100	100,0	90,1	80,0	50,9	26,1	32,0	27,0	5,0																									
01471	SD-044 M-1 (1.50-2.10 m)			100	86,1	55,5	46,1	27,1	12,6			NP		0,04	0,00	0,00																					
01473	SD-044 M-2 (6.00-6.80 m)			100	100,0	96,4	91,4	76,8	47,3	44,0	39,0	5,0		0,04	0,00																						
01475	SD-044 M-3 (10.20-10.55 m)			100	87,5	68,2	61,8	48,9	22,9	30,0	21,0	9,0																									
01477	SD-044 TP-1 (13.50-13.80 m)	39,8	2,02	100	100,0	93,2	88,2	67,8	40,9	40,0	38,5	1,5																									
01478	SD-045 SPT-1 (1.50-1.60 m)			100	100,0	94,8	93,1	53,7	20,0			NP		0,22	0,00	0,26																					
01488	SD-046 M-1 (1.75-2.35 m)			100	100,0	98,9	96,7	90,1	44,7	39,0	33,5	5,5		0,09	0,00	1,06																					
01490	SD-046 M-2 (6.30-6.60 m)			100	100,0	71,2	59,8	35,3	21,4	37,0	33,0	4,0		0,03	0,00	0,92																					
01492	SD-046 M-3 (12.00-12.40 m)			100	100,0	93,4	88,1	66,2	37,9	42,5	41,5	1,0		0,04	0,00	0,60																					
01788	SD-046 C-8 (2.35-5.20 m)			100	92,2	82,4	72,2	54,5	36,8			NP		0,04	0,00	0,09																					
01790	SD-046 C-9 (7.50-10.10 m)			100	99,5	93,8	87,1	71,0	54,7	27,5	24,5	3,0		0,29	0,00	0,22																					
01792	SD-046 C-10 (12.35-15.00 m)			100	100,0	92,1	82,8	62,7	42,8	32,5	24,5	8,0		0,18	0,00	0,18																					
01484	SD-046 SPT-4 (7.00-7.60 m)			100	100,0	96,6	92,2	71,2	41,6	34,5	30,0	4,5		0,08	0,00	1,19																					
01495	SD-047 M-1 (1.50-1.86 m)			100	85,0	61,4	53,5	38,0	17,6			NP		0,16	0,00	0,21																					
01510	SR-049 M-1 (1.50-2.10 m)	9,0	1,80	100	100,0	94,1	75,9	33,8	9,5			NP		0,00																							
01514	SR-050 M-1 (1.50-2.10 m)	15,5	2,05	100	91,1	81,9	69,4	44,1	15,2			NP		0,00																							
01515	SR-050 M-2 (2.90-3.50 m)	17,7	2,05	100	100,0	97,5	90,3	60,4	23,9	42,0	31,5	10,5		0,00																							
01521	SR-050 SPT-2 (13.60-14.00 m)			100	100,0	94,8	87,6	58,1	29,3	42,0	34,0	8,0		0,00																							
01525	SR-052 M-1 (1.50-2.10 m)	4,5	1,69	100	74,2	52,2	38,9	15,6	3,5			NP																									
01548	SR-053 M-1 (1.50-2.10 m)	43,4	1,71	100	100,0	100,0	100,0	96,0	23,5			NP		0,00																							
01571	SR-054 M-1 (1.50-2.10 m)	19,1	2,02	100	97,2	89,8	86,2	60,6	11,6			NP		0,00																							
01573	SR-054 M-2 (6.00-6.60 m)	23,4	2,16	100	100,0	93,6	74,8	39,8	20,9	54,0	36,5	17,5		0,00																							
01578	SR-055 M-1 (1.50-2.10 m)	16,4	1,78	100	100,0	99,0	89,9	34,4	5,1			NP		0,00																							
01590	SR-055 M-2 (5.70-5.94 m)	13,4	2,08	100	94,9	70,1	50,1	23,8	8,4			NP		0,00																							
01586	SR-056 M-1 (1.50-2.10 m)	14,8	1,88	100	100,0	96,6	81,6	42,5	10,8			NP		0,00																							
01588	SR-056 M-2 (5.90-6.02 m)	14,3	1,98	100	97,3	75,9	55,9	26,3	9,4			NP		0,00																							
01531	SR-057 M-1 (1.50-2.10 m)	22,6	2,13	100	100,0	98,3	93,8	70,2	46,4	34,0	26,5	7,5		0,00																							
01533	SR-057 M-2 (6.00-6.60 m)	29,3	1,95	100	100,0	99,3	92,5	52,8	19,2			NP		0,00																							
01534	SR-057 M-3 (10.50-11.10 m)	18,4	1,96	100	100,0	94,9	84,5	46,3	14,5			NP		0,00																							
01536	SR-057 M-4 (14.90-15.33 m)	15,6	2,06	100	100,0	96,0	86,9	48,9	14,4			NP		0,00																							
01605	SD-059 M-1 (3.50-4.10 m)	11,1	1,65	100	100,0	98,4	94,8	24,2	37,0	36,0	1,0		0,00																								
01945	SR-061 SPT-1 (3.00-3.60 m)			100	100,0	85,3	66,6	39,0	17,3	27,5	23,5	4,0		0,00																							
01546	SR-061 SPT-2 (4.50-5,10 m)			100	100,0	95,4	74,2	35,8	20,2	28,5	23,0	5,5																									
01547	SR-062 SPT-1 (1.50-1.85 m)			100	100,0	72,1	59,5	33,1	11,2			NP																									
01548	SR-062 SPT-2 (8.30-8.45 m)			100	100,0	97,1	84,0	48,0	15,7			NP		0,00																							

Muestra	Prospección- Prospección	Humedad, %	Densidad aparente, g/cm3	Granulometría (UNE)						Plasticidad		M.O. [%]	Contenido		Proctor Normal		CBR		Compaction simple				Ensayo de Core				Ensayo Triaxial				Edómetro		Hinchamiento libre [%]
				8100 mm	420 mm	85 mm	82 mm	80,00 mm	80,08 mm	LL	LP	P	SO3 [%]	Yeso [%]	SS [%]	Wopt [mm]	CBR [%]	CBR Hech. [100k]	Qu [%]	Wopt [%]	Qu [%]	Wopt [%]	c' [kN/cm²]	σ' [kN]	c' [kN/cm²]	σ' [kN]	c' [kN/cm²]	σ' [kN]	c' [kN/cm²]	σ' [kN]	Cs	Cc	
01560	SR-083 SPT-1 (3,00-3,25 m)			100	100,0	92,5	77,6	43,0	11,8			NP	0,00																				
01562	SR-083 SPT-2 (8,70-8,95 m)			100	100,0	100,0	91,1	58,3	19,9			NP	0,00																				
01292	CD-003 MS-1 (2,50-2,50 m)			100	98,2	90,5	89,2	67,6	41,5	50,0	39,5	10,5																					
01293	CR-004 MB-1 (1,50-1,50 m)			100	94,4	74,7	65,5	37,4	12,2	38,0	32,0	6,0	0,81																				
01294	CD-005 MS-1 (1,00-1,00 m)			100	88,6	66,2	52,0	17,3	5,5	47,5	37,5	10,0																					
01295	CD-006 MS-1 (1,50-1,50 m)			100	81,5	69,3	62,8	40,4	26,1	52,5	41,0	11,5																					
01296	CD-007 MS-1 (3,00-3,00 m)			100	82,5	73,9	71,8	46,8	29,9	37,0	33,5	3,5	0,46		0,00	0,09	1,56	13,5	10,5	16,6	0,6											0,19	0,18
01297	CD-008 MS-1 (2,00-2,00 m)			100	98,9	95,2	92,6	69,3	45,9	40,0	35,0	5,0	0,83			0,07																	
01298	CD-009 MS-1 (1,00-1,00 m)			100	49,8	33,0	28,5	17,7	12,4	43,0	37,5	5,5																					
01299	CD-009B MS-1 (1,00-1,00 m)			100	70,6	54,9	49,5	28,7	16,9	40,0	33,5	6,5	0,62																				
01878	CR-010 MB-1 (0,50-1,50 m)	23,5		100	68,1	47,6	40,9	22,1	15,0	38,0	33,0	5,0	0,47	0,01																			
01879	CR-011 MB-1 (1,50 m)			100	67,9	44,0	35,8	18,9	12,7			NP																					
01880	CR-012 MB-1 (2,00-2,50 m)	14,6		100	82,3	54,7	46,6	27,3	16,7	35,0	29,0	6,0	0,00																				
01881	CR-013 MB-1 (1,50 m)			100	98,1	79,0	63,3	28,0	14,5	27,5	25,0	2,5																					
01882	CR-014 MB-1 (0,50 m)	10,7		100	56,3	31,7	26,8	16,9	11,8			NP	0,69	0,02																			
01883	CR-015 MB-1 (1,00 m)			100	98,8	86,5	82,1	56,7	30,0			NP																					
01884	CR-016 MB-1	15,9		100	34,5	23,5	20,8	13,1	8,7	45,5	32,0	13,5	0,00																				
01885	CR-016 MB-2			100	81,9	71,9	67,0	56,8	44,3	50,0	36,5	13,5																					
01886	CR-017 MB-1	16,0		61,4	13,8	9,1	7,3	3,2	1,9			NP	0,00																				
01887	CR-018 MB-1 (1,00 m)			100	71,6	41,1	36,1	26,6	17,2	40,0	30,0	10,0																					
01888	CR-019 MB-1	11,1		100	63,6	42,2	35,0	16,4	9,0	30,0	24,5	5,5	0,44	0,01																			
01889	CR-020 MB-1			100	95,0	65,6	52,6	32,7	20,9	62,5	48,0	14,5																					
01890	CR-021 MB-1	12,4		100	62,8	43,0	36,6	22,6	11,1	26,0	24,5	1,5	0,01																				
01891	CR-022 MB-1			100	67,2	56,0	52,3	37,2	18,4			NP																					
01892	CR-023 MB-1	16,3		100	56,8	34,8	25,1	12,2	5,8	62,5	47,0	15,5	0,70	0,01																			
01893	CD-025 MS-1			100	87,5	60,9	51,5	28,3	11,6	42,0	36,0	6,0																					
01566	CD-026 MS-1			82,5	63,3	44,1	37,5	23,3	10,8	45,0	35,0	10,0		0,00																			
01567	CD-027 MS-1			65,6	39,7	21,1	15,3	10,2	3,5	43,0	32,5	10,5		0,00																			
01893	CR-028 MB-1			100	84,7	80,2	72,6	51,9	33,9	50,0	45,5	4,5																					
01895	CR-029 MB-1			100	64,4	57,7	52,0	36,8	25,1	70,0	45,5	24,5																					
01568	CD-030 MS-1	11,1		56,4	19,0	14,8	13,9	10,7	5,1	35,0	27,5	7,5																					
01569	CD-031 MS-1			100,0	92,6	87,3	84,5	49,4	22,0	44,0	35,5	8,5																					
01560	CD-032 MS-1	39,6		72,4	64,3	55,4	51,9	33,7	23,6	75,0	51,5	23,5																					
01561	CD-033 MS-1	74,1		100	74,9	64,5	60,6	44,0	29,9	82,5	61,5	21,0																					
01562	CD-034 MS-1	31,1		100	91,0	74,2	66,8	46,8	27,2	52,0	39,0	13,0																					
01563	CD-035 MS-1	31,7		100	79,5	64,0	59,1	39,0	31,4	45,0	32,5	12,5																					
01564	CD-036 MS-1	24,5		100	84,3	66,4	63,6	36,3	19,8	41,0	32,0	9,0																					

Muestra	Prospección- Prospección	Humedad, %	Densidad aparente, g/cm³	Granulometría (UNE)						Plasticidad			Contenido				Proctor Normal		CBR		Compresión simple	Ensayo de Core						Ensayo Triaxial				Edómetro				Hinchamiento libre [%]
				8100 mm	420 mm	85 mm	82 mm	80,00 mm	80,08 mm	LL	LP	P	M.O. [%]	SO3 [%]	Yeso [%]	SS g/máx [mm]	Wopt [%]	CBR [80%]	CBR [Hech. 100%]	Qu [%]		c' [kg/cm²]	σ' [MPa]	c' [kg/cm²]	σ' [MPa]	c' [kg/cm²]	σ' [MPa]	c' [kg/cm²]	σ' [MPa]	c' [kg/cm²]	σ' [MPa]	Cs	Cc			
01565	CD-037 MS-1	17,1		100	70,4	41,7	35,8	21,7	14,9	32,5	28,0	4,5	0,35		0,00	0,08	1,88	14,5	12,3	21,2	0,4												0,04	0,65		
01568	CR-038 MB-1			100	100,0	97,5	92,2	73,4	56,7	37,0	32,5	4,5																								
01569	CR-039 MB-1			100	51,8	30,3	25,1	20,4	17,2	42,5	35,0	7,5																								
01570	CR-040 MB-1			100	16,6	3,9	1,2	0,9	0,7	34,0	25,5	8,5																								
01566	CD-041 MS-1			68,3	30,9	13,4	10,3	5,8	2,8	48,5	42,0	6,5																								
01567	CD-042 MS-1			100	90,5	67,4	61,8	41,6	31,0	42,5	38,0	4,5																								
01343	CD-043 MB-1 (1,00-1,30 m)			100	93,1	84,3	80,5	69,3	51,9	55,0	44,5	10,5																								
01344	CD-043 MS-1 (1,70-3,50 m)			100	99,5	94,3	91,2	71,0	49,5	43,0	38,5	4,5																								
01345	CD-044 MS-1 (0,40-1,60 m)			100	88,2	68,9	61,8	35,7	17,7	32,5	28,0	4,5	0,31		0,00	0,00	1,91	9,0	6,4	19,0	0,1															
01346	CD-045 MS-1 (0,20-1,30 m)			100	98,2	80,9	73,5	42,3	17,4			NP	0,19		0,00	0,09	1,90	11,0	7,5	16,0	0,2															
01347	CD-046 MS-1 (0,60-1,60 m)			100	91,4	74,7	65,7	38,0	13,8			NP	0,30		0,00	0,18	1,80	11,0	8,1	11,9	0,4															
01348	CD-047 MS-1 (0,70-1,35 m)			100	96,6	76,5	67,0	43,6	16,5	32,5	31,5	1,0	0,33		0,00	0,06	1,85	13,0	9,2	16,2	0,3															
01349	CD-048 MS-1 (0,30-1,60 m)			100	97,1	73,5	62,1	43,8	21,1			NP	0,17																							
01350	CR-049 MB-1 (0,50-0,80 m)			100	100,0	99,3	95,2	64,6	24,0	49,0	40,0	9,0																								
01351	CR-049 MB-2 (1,50-1,80 m)			100	50,2	38,4	28,9	10,1	2,4			NP																								
01352	CR-050 MB-1 (0,50-0,80 m)			100	65,1	43,7	33,6	13,0	2,0			NP																								
01353	CR-050 MB-2 (1,50-1,80 m)			100	100,0	92,8	73,7	31,5	9,0			NP																								
01354	CR-051 MB-1 (1,25-1,50 m)			100	94,6	87,7	74,9	46,9	19,9			NP																								
01355	CR-051 MB-2 (2,25-3,00 m)			100	100,0	92,1	76,4	30,9	10,6			NP																								
01356	CR-052 MB-1 (1,25-1,50 m)			100	100,0	92,7	72,9	30,3	9,1			NP																								
01357	CD-053 MS-1 (0,50-1,30 m)			100	96,5	76,9	58,4	26,3	7,6			NP	0,32		0,00	0,14	1,78	14,5	11,1	22,4	0,0															
01358	CD-054 MS-1 (2,00-2,50 m)	9,1		100	99,2	93,0	73,7	35,8	17,1			NP	0,37		0,00	0,17	1,81	13,0	7,7	20,4	0,7															
01359	CD-055 MS-1 (1,50-1,50 m)	10,3		100	99,8	92,0	80,6	40,9	11,6			NP	1,51		0,00	0,55	1,70	15,5	8,0	17,6	0,1															
01360	CD-056 MS-1 (2,00-2,00 m)	10,9		100	100,0	93,2	74,1	41,8	15,3			NP	0,19		0,00	0,19	1,79	9,0	6,4	9,2	0,2															
01361	CR-057 MB-1 (2,00-2,00 m)			100	100,0	93,9	66,5	22,7	5,5	32,5	31,0	1,5																								
01362	CR-058 MB-1 (1,80-1,80 m)			100	100,0	92,9	71,7	36,7	11,2			NP																								
01363	CR-059 MB-1 (2,25-2,25 m)	23,1		100	100,0	94,6	72,5	31,3	11,9	34,0	30,5	3,5																								
01514	CP-101 MS-1 (0,25-1,30 m)			100	100,0	86,6	71,4	35,9	11,0			NP	0,42		0,00	0,12	1,69	4,5	8,5	13,6	0,4															
01515	CP-102 MS-1 (0,20-1,15 m)	9,4		100	89,5	80,9	67,9	31,3	12,4			NP	0,17		0,00	0,05	1,78	13,5	7,6	13,5	0,2															
01516	CP-103 MS-1 (0,50-1,20 m)	10,1		100	76,6	53,8	41,8	21,0	5,0			NP	0,19		0,00	0,05	1,87	12,0	15,2	27,9	0,2															
01517	CP-103 MS-1 (1,00-2,80 m)	7,9		100	65,7	54,4	45,3	24,3	6,4			NP	0,16		0,00	0,03	1,85	13,0	19,2	30,1	0,4															
01518	CP-104 MS-1 (0,40-1,65 m)			100	99,6	82,2	59,7	20,7	9,8			NP	0,16		0,00	0,08	1,70	15,0	10,7	16,4	0,5															
01548	CP-105 MS-1			100	90,6	77,7	58,9	31,1	10,0			NP	0,16		0,00	0,14	1,74	16,0	12,8	19,3	0,2															
01549	CP-106 MS-1			100	96,5	93,4	84,1	42,8	9,8			NP	0,37		0,00	0,14	1,64	10,5	8,6	11,7	0,4															
01550	CP-107 MS-1			100	99,6	96,6	90,2	46,8	12,0			NP	0,36		0,00	0,14	1,62	13,5	9,6	1,3	0,3															
01551	CP-108 MS-1			100	100,0	94,1	75,0	38,9	13,9			NP	0,17		0,00	0,12	1,76	14,0	4,6	9,8	0,5															
01552	CP-110 MS-1			100	89,2	64,5	48,2	23,2	8,0			NP	0,10		0,00	0,07	1,86	12,4	22,9	32,4	0,2															

Muestra	Procedencia	Humedad, %	Densidad aparente, g/cm ³	Granulometría (UNE)						Plasticidad			Contenidos				Proctor Normal		CBR		Compresión simple			Ensayo de Corte						Ensayo Triaxial			Edómetro		Índice de Calidad [C _u]	Hinchamiento Libre [%]
				800 mm	420 mm	55 mm	82 mm	0,075 mm	L _p	P	M.O. [%]	SO ₃ [%]	Yeso [%]	SS g/m ³ [m ³]	Wopt [%]	CBR [%]	CBR Hech. [%]	Qu [%]	σ' [kN/cm ²]	σ' [kN/cm ²]	σ' [kN/cm ²]	σ' [kN/cm ²]	σ' [kN/cm ²]	σ' [kN/cm ²]	σ' [kN/cm ²]	σ' [kN/cm ²]	σ' [kN/cm ²]	σ' [kN/cm ²]	σ' [kN/cm ²]	σ' [kN/cm ²]	σ' [kN/cm ²]	σ' [kN/cm ²]	σ' [kN/cm ²]	σ' [kN/cm ²]		
01619	CP-111 MS-1 (2,50-3,30 m)		100	99,4	95,2	87,7	45,9	14,3	NP	0,31	0,00	0,18	1,75	15,0	11,3	15,7	0,1																0,01	0,03		
01620	CP-112 MS-1 (0,30-1,30 m)	20,2	100	97,5	82,8	70,3	33,7	11,2	NP	0,34	0,00	0,23	1,75	12,5	12,8	20,4	0,5																0,01	0,04		
01621	CP-113 MS-1 (0,60-1,30 m)		100	94,9	77,0	61,5	33,4	12,7	NP	0,19	0,00	0,18	1,70	15,5	13	20,9	0,3																0,01	0,03		
01653	CP-114 MS-1		100	82,6	67,5	58,6	33,7	13,7	NP	0,24	0,00	0,01	1,86	13,6	1,8	4,7	0,1																0,01	0,03		
01654	CP-115 MS-1		100	85,3	80,3	69,4	40,1	16,7	NP	0,15	0,00	0,10	1,69	18,2	7,2	12	0,8																0,02	0,11		
01655	CP-116 MS-1		100	65,4	48,9	34,9	19,2	9,7	41,9	39,0	0,00	0,00	1,79	16,3	10,1	17,9	0,2																0,06	0,17		
01656	CP-117 MS-1	20,7	100	96,3	86,2	69,2	34,0	12,1	NP	0,17	0,00	0,10	1,72	16,5	9,4	14	0,1																0,01	0,03		
01657	CP-118 MS-1		100	84,5	67,3	56,2	26,8	7,1	NP	0,12	0,00	0,10	1,63	11,6	15,8	25,2	0,0																0,03	0,02		
01658	CP-120 MS-1		100	99,4	86,6	61,4	21,9	6,7	33,0	31,0	0,00	0,14	1,87	9,5	14,3	20,9	0,1																0,11	0,05		
01659	CP-121 B MS-1		100	91,0	82,2	67,1	28,6	5,8	NP	0,18	0,00	0,17	1,70	6,0	9,3	12,4	0,0																0,06	0,20		
01660	CP-122 MS-1		100	98,9	88,1	72,9	39,8	14,6	NP	0,16	0,00	0,11	1,72	17,0	8,6	13,4	0,0																0,01	0,01		
01661	CP-123 MS-1		100	99,8	95,8	78,3	40,5	17,9	NP	0,17	0,00	0,06	1,79	13,0	7,4	12,9	0,1																0,02	0,13		
01662	CP-124 MS-1		100	99,1	95,0	86,8	56,4	23,7	NP	0,31	0,00	0,16	1,67	18,0	6,2	11,2	0,6																0,10	0,18		
01663	CP-125 MS-1	18,8	100	100,0	93,2	75,3	40,4	18,6	NP	0,13	0,00	0,06	1,70	19,0	9,7	15,7	0,4																0,04	0,05		
01664	CP-126 MS-1		100	78,9	62,2	46,7	23,7	8,7	NP	0,16	0,00	0,09	1,79	14,5	11,2	18,7	0,1																0,02	0,01		

5 de 5


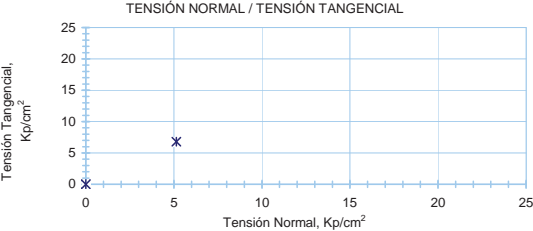
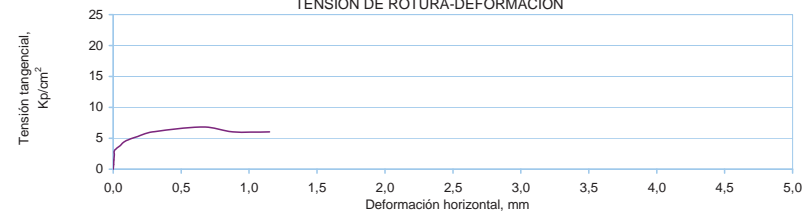




Muestra	Procedencia	W. NAT(%)	DENS SECA	Peso específico	SO ₃ (%)	Sales solubles (%)	COMP. SIMPLE			RESISTENCIA AL CORTE			Resistencia a Tracción (Brasileno)
							Qu (Kp/cm ²)	E (Kp/cm ²)	u	Tensión Normal, Kp/cm ²	Tensión tangencial pico, Kp/cm ²	Tensión tangencial residual, Kp/cm ²	
01280	SR-001 TP-1 (5,89-6,19 m)	0,1	2,90	3,10			485,2						
01303	SR-001 TR-1 (8,20-8,40 m)	0,3	2,92				444,3						
01281	SR-001 TP-2 (12,90-13,40 m)	3,1	2,44				38,9						
01637	SR-002 TP-1 (1,80-2,10 m)	0,1	2,90				226,3	345167	0,057				
01638	SR-002 TP-2 (6,30-6,60 m)	5,4	2,22	2,23			20,2						
01639	SR-002 TP-3 (10,40-10,65 m)	0,6	2,71				103,3	226704	0,062				
01284	SR-003 TP-1 (8,50-8,80 m)	19,0	1,86				5,0						
01285	SR-003 TP-2 (11,35-11,75 m)	0,1	2,97				906,8						
01289	SD-004 TP-1 (9,50-9,75 m)	0,5	2,92				443,7						
01290	SD-004 TP-2 (12,15-12,55 m)	0,9	2,52	2,78			10,6						47,69
01306	SD-005 TP-2 (8,30-8,60 m)	0,2	2,79	2,80			332,2						
01307	SD-005 TP-3 (13,00-13,30 m)	0,6	2,61				38,9						
01308	SD-005 TP-4 (17,10-17,50 m)	0,1	2,71				289,1						106,8
01309	SD-005 TR-1 (19,20-19,35 m)	0,1	2,68				514,0						
01312	SD-006 TP-1 (12,80-13,00 m)	1,0	3,00				139,8						22,6
01313	SD-006 TP-2 (23,30-23,55 m)	0,7	3,01	3,07			2648,5						
01314	SD-006 TR-1 (10,50-10,70 m)	0,6	2,90				222,9						
01317	SD-006 TJ-1.1 (10,85 m)									4,98	5,58	4,29	
01318	SD-006 TJ-1.2 (12,30 m)									9,98	11,89	10,30	
01319	SD-006 TJ-1.3 (13,75 m)									14,90	16,24	13,47	
01320	SD-006 TJ-2.1 (15,70 m)									5,07	3,84	3,08	
01321	SD-006 TJ-2.2 (16,70 m)									10,10	11,82	9,67	
01315	SD-006 TR-2 (17,40-17,60 m)	0,2	3,07				318,9						
01322	SD-006 TJ-2.3 (18,90 m)									15,05	10,04	8,60	
01323	SD-006 TJ-3.1 (22,00 m)									5,02	9,25	7,27	
01323-2	SD-006 TJ-3.2 (22,00 m)									9,92	13,64	11,16	
01323-3	SD-006 TJ-3.3 (22,00 m)									14,88	17,36	14,88	
01325	SD-007 TJ-1.1 (6,30 m)									4,97	9,05	5,65	
01326	SD-007 TR-1 (10,30-10,50 m)						Probeta rota						
01377	SR-009 TR-1 (13,70-13,89 m)	0,2	3,12	3,14			464,2						
01379	SR-010 TP-1 (4,30-4,55 m)	0,0	3,16				790,0						
01380	SR-010 TR-1 (7,00-7,30 m)	0,1	3,08				342,7						
01382	SR-010 TR-2 (11,40-11,75 m)	0,1	3,02				230,2						
01901	SR-011 TP-2 (4,85-5,25 m)	0,2	3,09	3,11			1034,0	682070	0,495				163,4
01903	SR-011 TP-4 (12,05-12,35 m)	0,5	3,05				202,4						
01905	SR-012 TR-1 (2,20-2,40 m)	0,6	3,08				858,0	205966	0,170				
01906	SR-012 TP-1 (10,30-10,60 m)	0,4	3,04	3,08			313,4						130,7
01908	SR-013 TP-1 (7,75-7,95 m)	0,2	3,09				1226,2	435138	0,172				
01909	SR-013 TP-2 (13,00-13,40 m)	0,2	3,09				1207,2						
01911	SR-014 TR-1 (9,50-9,65 m)	0,2	3,06				943,0						146,7
01912	SR-014 TP-1 (13,05-13,40 m)	0,1	3,09	3,11			651,2	526030	0,209				
01914	SR-015 TR-1 (4,60-4,80 m)			3,10			muestra insuficiente						
01915	SR-015 TR-2 (8,90-9,08 m)	0,2	2,99				85,8						
01836	SR-016 TR-1 (5,20-5,40 m)	0,7	2,98	3,01			241,7						
01837	SR-016 TP-1 (8,60-8,85 m)	0,3	2,94				403,5	132459	0,012				
01841	SR-017 TR-1 (6,95-7,20 m)			2,86			muestra insuficiente						
01843	SR-017 TR-2 (13,70-13,95 m)	0,7	2,84				430,8						
01845	SR-018 TP-1 (5,50-5,90 m)	0,3	2,98	3,00			464,9						
01847	SR-018 TP-3 (11,80-12,25 m)	0,1	2,95				538,5	669217	0,318				
01918	SR-019 TR-1 (6,10-6,30 m)	0,7	2,79	2,88			336,8	534222	0,424				
01921	SR-019 TP-1 (13,30-13,70 m)	0,2	2,84				1263,7						59,2
01926	SR-021 TR-1 (3,90-4,05 m)						muestra insuficiente						
01927	SR-021 TR-2 (5,80-6,00 m)	1,6	2,68	2,77			57,1	13339	0,058				14,3
01928	SR-021 TR-3 (7,60-7,80 m)						muestra insuficiente						
01923	SR-022 TR-3 (2,00-2,15 m)	0,4	2,92				889,0	536223	0,414				


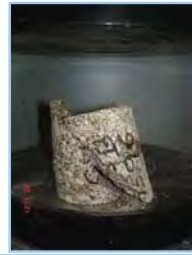
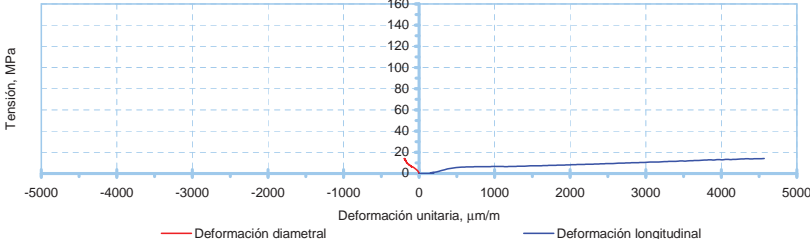


Muestra	Prospección-Procedencia	W. NAT(%)	DENS SECA	Peso específico	SO ₃ (%)	Sales solubles (%)	COMP. SIMPLE			RESISTENCIA AL CORTE			Resistencia a Tracción (Brasileno)
							Qu (Kp/cm²)	E (Kp/cm²)	u	Tensión Normal, Kp/cm²	Tensión tangencial pico, Kp/cm²	Tensión tangencial residual, Kp/cm²	
01595	SD-058 TJ-1 (2,65-2,90 m)									5,14	6,81	6,05	
01596	SD-058 TR-1 (4,50-4,70 m)	0,6	2,48	2,57			134,4	49419	0,075				4,6
01597	SD-058 TJ-2 (4,75-5,05 m)									9,86	7,58	5,18	
01598	SD-058 TP-1 (7,20-7,45 m)	0,3	2,62	2,64			202,6						
01599	SD-058 TJ-3 (7,65-7,95 m)									14,95	24,60	16,08	
01600	SD-058 TR-2 (10,80-11,10 m)	0,3	2,63				449,9	176530	0,402				15,1
01601	SD-058 TJ-4 (12,70-12,80 m)									19,94	20,11	15,92	
01602	SD-058 TP-2 (14,50-14,93 m)	0,3	2,64				186,5	180454	0,409				
01603	SD-058 TR-3 (17,70-17,95 m)	0,1	2,64				335,0						
01607	SD-059 TR-1 (11,23-11,55 m)	0,2	2,61				134,2						
01608	SD-059 TP-1 (13,40-13,80 m)	0,4	2,65				113,1	69162	0,287				17,1
01609	SD-059 TJ-1 (13,80-14,20 m)									4,94	9,88	8,47	
01610	SD-059 TP-2 (17,05-17,35 m)	0,6	2,58				106,0						
01611	SD-059 TJ-2 (19,35-19,64 m)									10,05	5,29	3,97	
01613	SD-059 TJ-3 (23,85-24,25 m)									15,05	10,75	9,08	
01539	SR-060 TP-1 (4,80-5,00 m)	0,2	2,68				417,1						16,2
01540	SR-060 TP-2 (7,90-8,20 m)	0,2	2,69				624,3	264320	0,008				
01541	SD-060 TP-3 (13,10-13,45 m)	0,1	2,71				789,0						
01542	SD-060 TP-4 (17,50-18,00 m)	0,2	2,69	2,71			845,8	235946	0,212				50,0
01544	SD-060 TR-2 (26,05-26,45 m)	0,1	2,98				401,5						
01549	SR-062 TR-1 (11,20-11,45 m)	0,6	2,48				50,7	2090	0,468				
01551	SR-063 TR-1 (4,40-4,90 m)	0,2	2,63				245,0						
01553	SR-063 TR-2 (9,90-10,30 m)	0,4	2,61				197,7	159604	0,315				
01554	SR-063 TR-3 (12,60-12,90 m)	0,2	2,63				202,8						




TABLA RESUMEN ÁRIDOS


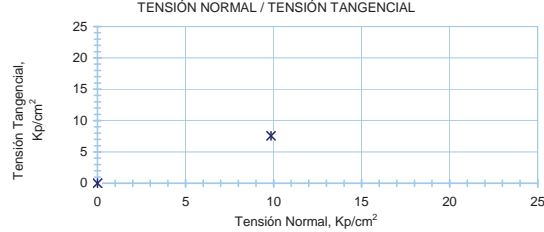
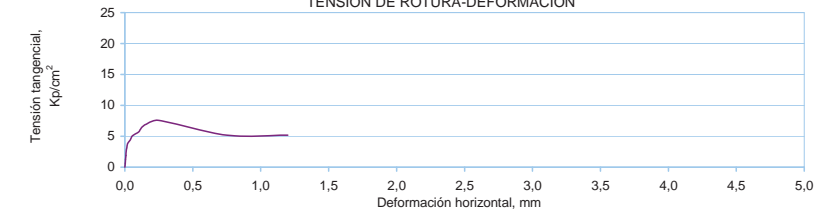



Muestra	Prospección-Procedencia	Granulometría (UNE)												Índice de Laja		Desgaste de Los Angeles	CPA	Densidad-Abstracción				Estabilidad		Reactividad potencial de los ácidos silícico	Sulfatos SO ₃ %	Yeso, %	
		#25 mm	#20 mm	#16 mm	#12,5 mm	#10 mm	#8 mm	#5,6 mm	#4 mm	#3 mm	#2,5 mm	#2 mm	#1 mm	%	%			Abstracción en agua W ₆₀ 24	D. aparente en agua Mg/m ³	D. real saturada superficial Mg/m ³	Fronte a la humedad, leño en Perda media %	Fronte a la humedad, leño en Perda media %					
01886	A-50-111 Cantera Prebolog																0,1	3,11	3,10	3,10	---	---	Previamente reactivo	0,00	0,00		
01887	A-50-112 Cantera Prebolog	100,0	97,5	92,8	81,0	26,9	3,6	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,1	3,11	3,10	3,10	---	---	Previamente reactivo	0,00	0,00		
01888	A-50-412 Cantera Richón (Medio)	100,0	96,9	88,6	78,3	38,5	7,5	1,3	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	3,01	3,00	3,01	---	---	Previamente reactivo	0,00	0,00		
01889	A-50-1020 Cantera Richón (Medio)	100,0	94,3	86,0	78,8	38,8	11,9	3,5	1,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,1	3,01	3,00	3,01	---	---	Previamente reactivo	0,00	0,00		
01751	SD-005 Caja 3 (5,70-6,10 m)																0,4	2,62	2,59	2,60	0,95	1,00	No reactivo	0,00	0,00		
01753	SD-005 Caja 5 (11,70-14,50 m)																0,6	2,61	2,57	2,58	1,43	1,49	No reactivo	0,00	0,00		
01755	SD-005 Caja 7 (17,0-20,00 m)																0,2	2,63	2,62	2,62	0,27	0,41	No reactivo	0,00	0,00		
01624	SD-006 Caja 3 (6,20-9,00 m)																---	---	---	---	---	---	Previamente reactivo	0,00	0,00		
01625	SD-006 Caja 4 (9,00-11,50 m)																---	---	---	---	---	---	Previamente reactivo	0,00	0,00		
01627	SD-006 Caja 6 (14,20-16,80 m)																0,1	3,08	3,07	3,08	0,16	0,21	Previamente reactivo	0,00	0,00		
01632	SD-007 Caja 2 (2,80-5,80 m)																0,6	2,85	2,80	2,82	0,98	1,16	Previamente reactivo	0,00	0,00		
01633	SD-007 Caja 3 (6,80-8,60 m)																---	---	---	---	---	---	Previamente reactivo	0,00	0,00		
01757	SD-034 Caja 2 (3,40-5,40 m)																1,5	2,87	2,75	2,79	0,93	1,22	---	---	Previamente reactivo	0,00	0,00
01759	SD-034 Caja 4 (9,90-12,80 m)																0,2	2,84	2,83	2,84	0,26	0,35	Previamente reactivo	0,00	0,00		
01761	SD-034 Caja 6 (15,70-16,55 m)																0,1	2,73	2,71	2,72	0,54	0,78	No reactivo	0,00	0,00		
01764	SD-034 Caja 8 (15,70-16,55 m)																0,1	2,84	2,83	2,84	0,77	0,85	No reactivo	0,00	0,00		
01766	SD-035 Caja 2 (3,00-6,10 m)																0,1	2,69	2,68	2,69	1,06	1,16	No reactivo	0,00	0,00		
01768	SD-035 Caja 4 (8,85-11,85 m)																0,4	2,60	2,77	2,78	2,54	3,25	No reactivo	0,00	0,00		
01771	SD-035 Caja 6 (14,00-17,45 m)																0,2	2,78	2,77	2,77	1,50	1,91	No reactivo	0,00	0,00		
01776	SD-036 Caja 2 (3,00-5,85 m)																0,2	3,00	2,98	2,99	1,06	1,10	No reactivo	0,00	0,00		
01774	SD-036 Caja 5 (11,50-14,45 m)																0,2	3,01	3,00	3,00	0,63	0,69	No reactivo	0,00	0,00		
01778	SD-045 Caja 3 (4,50-6,50 m)																5,5	2,94	2,53	2,67	1,72	2,90	---	---	Previamente reactivo	0,00	0,00
01782	SD-045 Caja 7 (13,85-16,10 m)																4,5	2,93	2,58	2,70	1,68	1,62	---	---	Previamente reactivo	0,00	0,00
01789	SD-047 Caja 3 (6,40-8,40 m)																6,7	2,94	2,46	2,62	2,43	4,31	---	---	Previamente reactivo	0,00	0,00
01801	SD-047 Caja 5 (11,50-14,50 m)																3,4	2,89	2,63	2,72	1,32	2,71	---	---	Previamente reactivo	0,00	0,00
01803	SD-047 Caja 7 (17,70-20,50 m)																2,2	2,90	2,73	2,79	1,09	1,71	Previamente reactivo	0,00	0,00		
01805	SD-047 Caja 9 (23,50-26,00 m)																0,1	2,68	2,67	2,67	1,04	1,17	Previamente reactivo	0,00	0,00		
01808	SD-047 Caja 12 (32,30-35,10 m)																0,5	2,65	2,62	2,63	1,15	1,79	Previamente reactivo	0,00	0,00		
01810	SD-058 Caja 2 (3,00-5,00 m)																3,3	2,68	2,47	2,55	1,55	2,14	---	---	Previamente reactivo	0,00	0,00
01812	SD-058 Caja 4 (9,50-11,95 m)																0,8	2,65	2,60	2,62	0,66	2,39	---	---	Previamente reactivo	0,00	0,00
01816	SD-059 Caja 3 (7,20-9,05 m)																---	---	---	---	---	---	Previamente reactivo	0,00	0,00		
01820	SD-059 Caja 5 (13,80-16,15 m)																1,8	2,71	2,58	2,63	0,84	1,97	---	---	Previamente reactivo	0,00	0,00
01822	SD-059 Caja 7 (19,50-22,50 m)																2,2	2,81	2,65	2,71	0,87	1,95	---	---	Previamente reactivo	0,00	0,00
01825	SD-060 Caja 2 (3,00-5,00 m)																1,6	2,73	2,62	2,66	0,65	0,83	Previamente reactivo	0,00	0,00		
01832	SD-060 Caja 9 (23,70-26,55 m)																0,1	2,94	2,93	2,93	1,11	1,18	Previamente reactivo	0,00	0,00		














SD-058


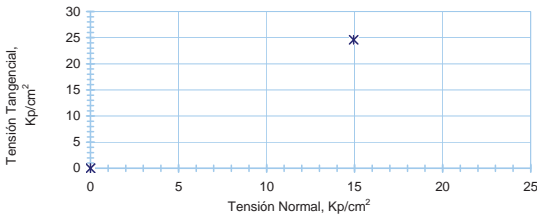

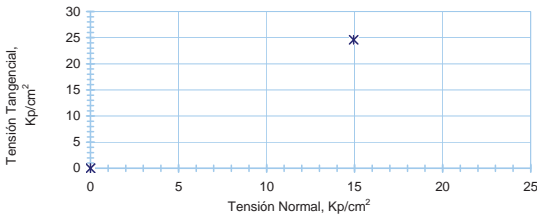

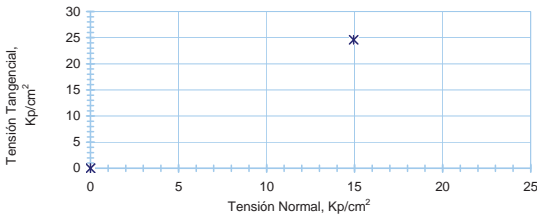

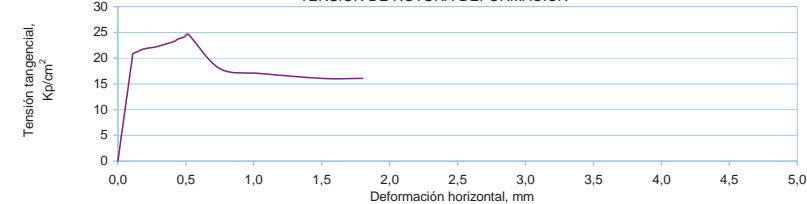
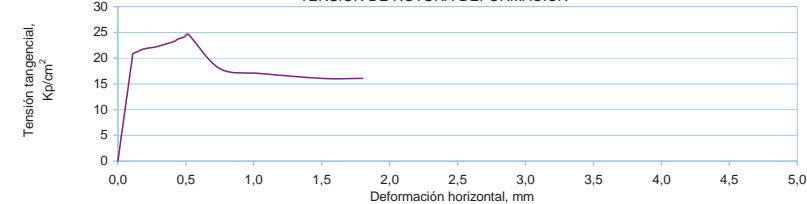
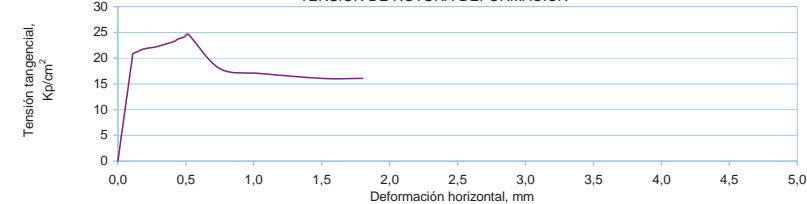









	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B		
Acta nº: 01595 /01		
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. ROCAS: CORTE SOBRE DISCONTINUIDADES		
DATOS DE LA OBRA		
Nº de expediente:	GEO-13092701	
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur	
Peticionario:	UTE A-54	
DATOS DE LA MUESTRA		
Muestra Nº:	01595	Fecha de toma: ---
Descripción muestra:	Testigo de roca	Fecha de entrada: 31-oct-2013
Localización:	SD-058 TJ-1 (2,65-2,90 m)	Toma de muestra: Peticionario
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA		
ASTM D-5607-08. Standard test method for performing direct shear strength test of rock specimens under constant normal force.		
RESULTADOS DE ENSAYOS		
Fecha (Inicio/Fin): 11/12/13 31/12/13		
PROBETA Nº	1	
Densidad aparente, g/cm³	---	
Tensión Normal, Kp/cm²	5,1	
Carga de rotura, KN	2,3	
Tensión tangencial pico, Kp/cm²	6,81	
Tensión tangencial residual, Kp/cm²	6,05	
Recta de regresión Y = a + b X		a --- b ---
Coeficiente de regresión		r² ---
Cohesión, Kp/cm²		---
Angulo de rozamiento interno,º		---
		
		
		
Observaciones:		
En Cambre (A Coruña) a 31 de diciembre de 2013		
<div><div> Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA</div><div></div><div> Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO</div></div>		
A-CM-08-20 V.00		Página 1/1
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR. ESTUDIOS GEOTECNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTECNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTECNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTECNICOS Y		



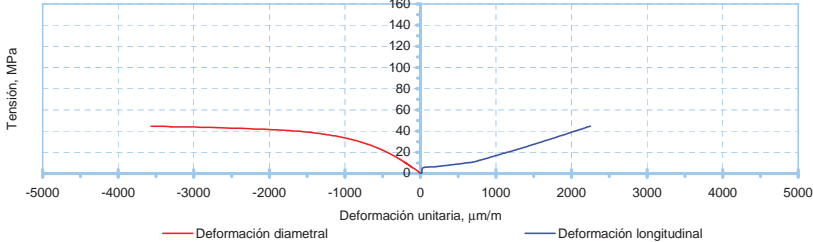


	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B		
Acta nº: 01596 /01		
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. ROCAS: COMPRESIÓN UNIAxIAL - MÓDULO DE YOUNG Y COEF. DE POISSON		
DATOS DE LA OBRA		
Nº de expediente:	GEO-13092701	
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur	
Peticionario:	UTE A-54	
DATOS DE LA MUESTRA		
Muestra Nº:	01596	Fecha de toma: ---
Descripción muestra:	Testigo de roca	Fecha de entrada: 31-oct-2013
Localización:	SD-058 TR-1 (4,50-4,70 m)	Toma de muestra: Peticionario
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA		
UNE 22950-3:90 Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos para la determinación de la resistencia. Parte 3: Determinación del módulo de elasticidad (Young) y del coeficiente de Poisson.		
RESULTADOS DE ENSAYOS		
Fecha (Inicio/Fin): 31/10/13 22/11/13		
DATOS PROBETA		FOTO ROTURA
Diámetro, mm	71,5	
Altura, mm	98,1	
Esbelted, h/φ	1,4	
Peso, g	981,0	
Densidad, g/cm³	2,49	
Humedad, %	0,6	
Resistencia a compresión, MPa	14,2	
Módulo de Young E, GPa	4,942	
Coefficiente de Poisson ν	0,075	
Peso específico	2,57	
CURVA TENSION - DEFORMACION		Los valores de E y ν se han obtenido a partir de los valores medios de deformación obtenidos en las bandas extensométricas longitudinales (E, ν) y en las transversales (ν).
		
Observaciones:		
En Cambre (A Coruña) a 22 de noviembre de 2013		
<div><div> Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA</div><div></div><div> Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO</div></div>		
A-CM-08-11 V.00		Página 1/1
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR. ESTUDIOS GEOTECNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTECNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTECNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTECNICOS Y		









	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B		
Acta nº:		01596 /02
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. ROCAS: RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA (ENSAYO BRASILEÑO)		
DATOS DE LA OBRA		
Nº de expediente:	GEO-13092701	
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur	
Peticionario:	UTE A-54	
DATOS DE LA MUESTRA		
Muestra Nº:	01596	Fecha de toma: ---
Descripción muestra:	Testigo de roca	Fecha de entrada: 31-oct-2013
Localización:	SD-058 TR-1 (4,50-4,70 m)	Toma de muestra: Peticionario
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA		
UNE 22950-2:90 Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos para la determinación de la resistencia. Parte 2: Resistencia a la tracción. Determinación indirecta (Ensayo Brasileño).		
RESULTADOS DE ENSAYOS		
Fecha (Inicio/Fin):		31/10/13 22/11/13
Probeta nº	1	2
Estado de humedad	Natural	
Contenido de agua, %	0,6	
Diámetro, mm	71,5	
Altura, mm	30,7	
Densidad, g/cm³	2,44	
Esbelted, h/φ	0,4	
Velocidad de carga, N/s	200	
Carga máxima, N	1600	
Resistencia a tracción σ _t , MPa	0,46	
Observaciones		
Croquis de la probeta fracturada		
<div>Resistencia a la tracción media σ_m, MPa</div> <div>0,46</div>		
Observaciones:		
En Cambre (A Coruña) a 22 de noviembre de 2013		
<div> Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE AREA</div> <div> Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO</div>		
A-CM-08-10 V.00		
Página 1/1		
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR. ESTUDIOS GEOTECNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTECNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTECNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTECNICOS Y		


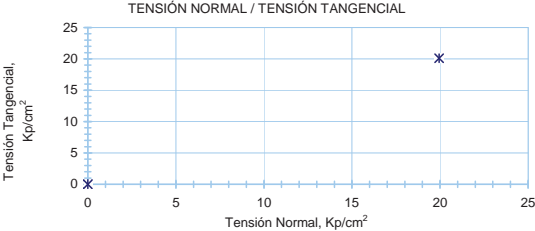

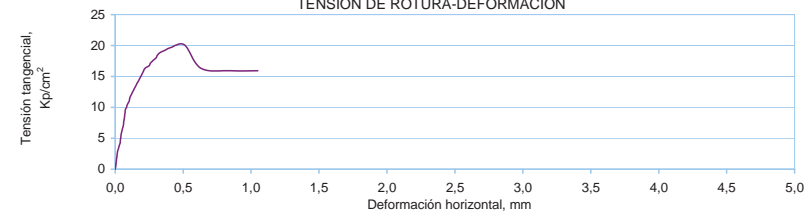



	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B		
Acta nº:		01597 /01
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. ROCAS: CORTE SOBRE DISCONTINUIDADES		
DATOS DE LA OBRA		
Nº de expediente:	GEO-13092701	
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur	
Peticionario:	UTE A-54	
DATOS DE LA MUESTRA		
Muestra Nº:	01597	Fecha de toma: ---
Descripción muestra:	Testigo de roca	Fecha de entrada: 31-oct-2013
Localización:	SD-058 TJ-2 (4,75-5,05 m)	Toma de muestra: Peticionario
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA		
ASTM D-5607-08. Standard test method for performing direct shear strength test of rock specimens under constant normal force.		
RESULTADOS DE ENSAYOS		
Fecha (Inicio/Fin):		11/12/13 31/12/13
PROBETA Nº	1	
Densidad aparente, g/cm³	---	
Tensión Normal, Kp/cm²	9,9	
Carga de rotura, KN	3,0	
Tensión tangencial pico, Kp/cm²	7,58	
Tensión tangencial residual, Kp/c	5,18	
		<div>Recta de regresión Y = a + b X</div> <div>Coefficiente de regresión r²</div> <div>Cohesión, Kp/cm²</div> <div>Angulo de rozamiento interno,º</div>
		
Observaciones:		
En Cambre (A Coruña) a 31 de diciembre de 2013		
<div> Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE AREA</div> <div> Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO</div>		
A-CM-08-20 V.00		
Página 1/1		
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR. ESTUDIOS GEOTECNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTECNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTECNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTECNICOS Y		


	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espírito Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es																								
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B																										
Acta nº:		01598 /01																								
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. ROCAS: COMPRESIÓN UNIAxIAL																										
DATOS DE LA OBRA																										
Nº de expediente:	GEO-13092701																									
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur																									
Peticionario:	UTE A-54																									
DATOS DE LA MUESTRA																										
Muestra Nº:	01598	Fecha de toma: ---																								
Descripción muestra:	Testigo de roca	Fecha de entrada: 31-oct-2013																								
Localización:	SD-058 TP-1 (7,20-7,45 m)	Toma de muestra: Peticionario																								
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---																								
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA																										
UNE 22950-1:90 Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos para la determinación de la resistencia. Parte 1: Resistencia a la compresión uniaxial.																										
RESULTADOS DE ENSAYOS																										
Fecha (Inicio/Fin):		31/10/13 22/11/13																								
<table><tr><td colspan="2">DATOS PROBETA</td></tr><tr><td>Diámetro, mm</td><td>70,8</td></tr><tr><td>Altura, mm</td><td>154,4</td></tr><tr><td>Esbelted, h/φ</td><td>2,2</td></tr><tr><td>Peso, g</td><td>1595,0</td></tr><tr><td>Humedad, %</td><td>0,3</td></tr><tr><td>Densidad seca, g/cm³</td><td>2,62</td></tr><tr><td>Peso específico</td><td>2,64</td></tr><tr><td colspan="2">Carga de rotura, N</td></tr><tr><td colspan="2">79000</td></tr><tr><td colspan="2">Resistencia a compresión uniaxial σ_c, MPa</td></tr><tr><td colspan="2">20,3</td></tr></table>			DATOS PROBETA		Diámetro, mm	70,8	Altura, mm	154,4	Esbelted, h/φ	2,2	Peso, g	1595,0	Humedad, %	0,3	Densidad seca, g/cm³	2,62	Peso específico	2,64	Carga de rotura, N		79000		Resistencia a compresión uniaxial σ_c, MPa		20,3	
DATOS PROBETA																										
Diámetro, mm	70,8																									
Altura, mm	154,4																									
Esbelted, h/φ	2,2																									
Peso, g	1595,0																									
Humedad, %	0,3																									
Densidad seca, g/cm³	2,62																									
Peso específico	2,64																									
Carga de rotura, N																										
79000																										
Resistencia a compresión uniaxial σ_c, MPa																										
20,3																										
<table><tr><td colspan="2">FOTO ROTURA</td></tr><tr><td colspan="2"></td></tr></table>			FOTO ROTURA																							
FOTO ROTURA																										
																										
Observaciones:																										
En Cambre (A Coruña) a 22 de noviembre de 2013																										
<table><tr><td> Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA</td><td></td><td> Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO</td></tr></table>			 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA		 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO																					
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA		 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO																								
A-CM-08-08 V.00																										
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.																										
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y																										


	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espírito Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es																																										
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B																																												
Acta nº:		01599 /01																																										
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. ROCAS: CORTE SOBRE DISCONTINUIDADES																																												
DATOS DE LA OBRA																																												
Nº de expediente:	GEO-13092701																																											
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur																																											
Peticionario:	UTE A-54																																											
DATOS DE LA MUESTRA																																												
Muestra Nº:	01599	Fecha de toma: ---																																										
Descripción muestra:	Testigo de roca	Fecha de entrada: 31-oct-2013																																										
Localización:	SD-058 TJ-3 (7,65-7,95 m)	Toma de muestra: Peticionario																																										
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---																																										
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA																																												
ASTM D-5607-08. Standard test method for performing direct shear strength test of rock specimens under constant normal force.																																												
RESULTADOS DE ENSAYOS																																												
Fecha (Inicio/Fin):		11/12/13 31/12/13																																										
<table><tr><td>PROBETA Nº</td><td>1</td><td></td><td></td><td>Recta de regresión</td><td>a</td><td>---</td></tr><tr><td>Densidad aparente, g/cm³</td><td>---</td><td></td><td></td><td>Y = a + b X</td><td>b</td><td>---</td></tr><tr><td>Tensión Normal, Kp/cm²</td><td>14,9</td><td></td><td></td><td>Coefficiente de regresión</td><td>r²</td><td>---</td></tr><tr><td>Carga de rotura, KN</td><td>13,0</td><td></td><td></td><td colspan="3">Cohesión, Kp/cm²</td></tr><tr><td>Tensión tangencial pico, Kp/cm²</td><td>24,60</td><td></td><td></td><td colspan="3">Angulo de rozamiento interno,º</td></tr><tr><td>Tensión tangencial residual, Kp/cm²</td><td>16,08</td><td></td><td></td><td colspan="3">---</td></tr></table>			PROBETA Nº	1			Recta de regresión	a	---	Densidad aparente, g/cm³	---			Y = a + b X	b	---	Tensión Normal, Kp/cm²	14,9			Coefficiente de regresión	r²	---	Carga de rotura, KN	13,0			Cohesión, Kp/cm²			Tensión tangencial pico, Kp/cm²	24,60			Angulo de rozamiento interno,º			Tensión tangencial residual, Kp/cm²	16,08			---		
PROBETA Nº	1			Recta de regresión	a	---																																						
Densidad aparente, g/cm³	---			Y = a + b X	b	---																																						
Tensión Normal, Kp/cm²	14,9			Coefficiente de regresión	r²	---																																						
Carga de rotura, KN	13,0			Cohesión, Kp/cm²																																								
Tensión tangencial pico, Kp/cm²	24,60			Angulo de rozamiento interno,º																																								
Tensión tangencial residual, Kp/cm²	16,08			---																																								
<table><tr><td>TENSIÓN NORMAL / TENSIÓN TANGENCIAL</td><td></td><td></td></tr></table>			TENSIÓN NORMAL / TENSIÓN TANGENCIAL																																									
TENSIÓN NORMAL / TENSIÓN TANGENCIAL																																												
<table><tr><td>TENSIÓN DE ROTURA-DEFORMACIÓN</td><td></td><td></td></tr></table>			TENSIÓN DE ROTURA-DEFORMACIÓN																																									
TENSIÓN DE ROTURA-DEFORMACIÓN																																												
Observaciones:																																												
En Cambre (A Coruña) a 31 de diciembre de 2013																																												
<table><tr><td> Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA</td><td></td><td> Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO</td></tr></table>			 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA		 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO																																							
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA		 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO																																										
A-CM-08-20 V.00																																												
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.																																												
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y																																												


	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B		
Acta nº:		01600 /01
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. ROCAS: COMPRESIÓN UNIAxIAL - MÓDULO DE YOUNG Y COEF. DE POISSON		
DATOS DE LA OBRA		
Nº de expediente:	GEO-13092701	
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur	
Peticionario:	UTE A-54	
DATOS DE LA MUESTRA		
Muestra Nº:	01600	Fecha de toma: ---
Descripción muestra:	Testigo de roca	Fecha de entrada: 31-oct-2013
Localización:	SD-058 TR-2 (10,80-11,10 m)	Toma de muestra: Peticionario
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA		
UNE 22950-3:90 Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos para la determinación de la resistencia. Parte 3: Determinación del módulo de elasticidad (Young) y del coeficiente de Poisson.		
RESULTADOS DE ENSAYOS		
Fecha (Inicio/Fin): 31/10/13 22/11/13		
DATOS PROBETA		FOTO ROTURA
Diámetro, mm	71,5	
Altura, mm	155,9	
Esbelted, h/φ	2,2	
Peso, g	1654,0	
Densidad, g/cm³	2,64	
Humedad, %	0,3	
Resistencia a compresión, MPa	44,5	
Módulo de Young E, GPa	17,653	
Coefficiente de Poisson ν	0,402	
CURVA TENSION - DEFORMACION		<div>Los valores de E y ν se han obtenido a partir de los valores medios de deformación obtenidos en las bandas extensométricas longitudinales (E_l y en las transversales (ν_t)).</div>
		
Observaciones:		
En Cambre (A Coruña) a 22 de noviembre de 2013		
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA		 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO
A-CM-08-11 V.00		Página 1/1
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.		
ESTUDIOS GEOTECNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTECNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTECNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTECNICOS Y		

	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es			
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B					
Acta nº:		01600 /02			
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. ROCAS: RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA (ENSAYO BRASILEÑO)					
DATOS DE LA OBRA					
Nº de expediente:	GEO-13092701				
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur				
Peticionario:	UTE A-54				
DATOS DE LA MUESTRA					
Muestra Nº:	01600	Fecha de toma: ---			
Descripción muestra:	Testigo de roca	Fecha de entrada: 31-oct-2013			
Localización:	SD-058 TR-2 (10,80-11,10 m)	Toma de muestra: Peticionario			
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---			
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA					
UNE 22950-2:90 Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos para la determinación de la resistencia. Parte 2: Resistencia a la tracción. Determinación indirecta (Ensayo Brasileño).					
RESULTADOS DE ENSAYOS					
Fecha (Inicio/Fin): 31/10/13 22/11/13					
Probeta nº	1	2	3	4	5
Estado de humedad	Natural	Natural	Natural		
Contenido de agua, %	0,3	0,3	0,3		
Diámetro, mm	71,4	71,4	71,5		
Altura, mm	37,8	31,5	34,0		
Densidad, g/cm³	2,59	2,63	2,63		
Esbelted, h/φ	0,5	0,4	0,5		
Velocidad de carga, N/s	200	200	200		
Carga máxima, N	12700	3800	1800		
Resistencia a tracción σ _t , MPa	3,00	1,07	0,47		
Observaciones					
Croquis de la probeta fracturada					
<div>Resistencia a la tracción media σ_{tm}, MPa</div> <div>1,51</div>					
Observaciones:					
En Cambre (A Coruña) a 22 de noviembre de 2013					
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA		 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO			
A-CM-08-10 V.00		Página 1/1			
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.					
ESTUDIOS GEOTECNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTECNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTECNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTECNICOS Y					


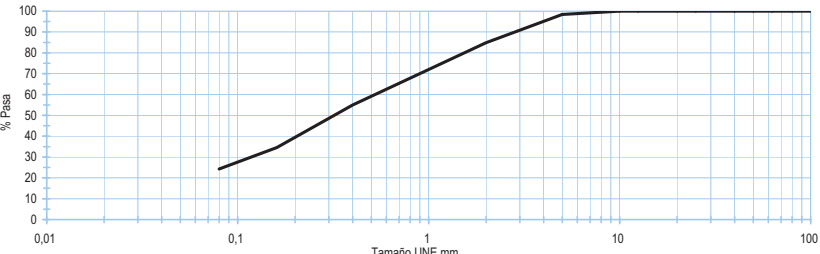
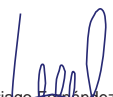

	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B		
Acta nº:		01601 /01
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. ROCAS: CORTE SOBRE DISCONTINUIDADES		
DATOS DE LA OBRA		
Nº de expediente:	GEO-13092701	
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur	
Peticionario:	UTE A-54	
DATOS DE LA MUESTRA		
Muestra Nº:	01601	Fecha de toma: ---
Descripción muestra:	Testigo de roca	Fecha de entrada: 31-oct-2013
Localización:	SD-058 TJ-4 (12,70-12,80 m)	Toma de muestra: Peticionario
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA		
ASTM D-5607-08. Standard test method for performing direct shear strength test of rock specimens under constant normal force.		
RESULTADOS DE ENSAYOS		
Fecha (Inicio/Fin): 11/12/13 31/12/13		
PROBETA Nº	1	
Densidad aparente, g/cm ³	---	
Tensión Normal, Kp/cm ²	19,9	
Carga de rotura, KN	12,0	
Tensión tangencial pico, Kp/cm ²	20,11	
Tensión tangencial residual, Kp/cm ²	15,92	
Recta de regresión Y = a + b X		a --- b ---
Coeficiente de regresión		r ² ---
Cohesión, Kp/cm ²		---
Angulo de rozamiento interno, °		---
		
		
Observaciones:		
En Cambre (A Coruña) a 31 de diciembre de 2013		
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA		 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO
		
A-CM-08-20 V.00		Página 1/1
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.		
ESTUDIOS GEOTECNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTECNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTECNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTECNICOS Y		


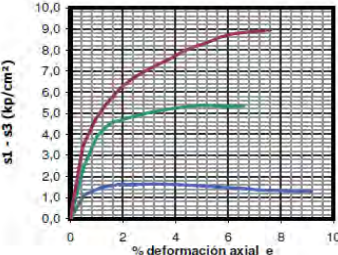
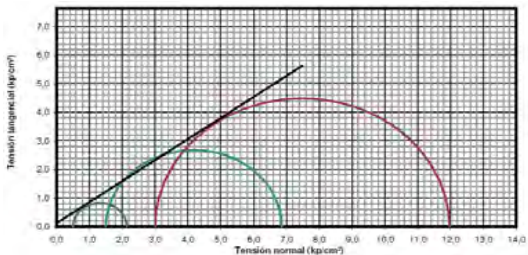
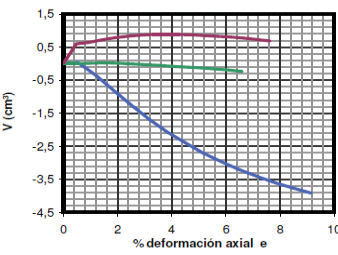

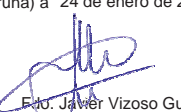
	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B		
Acta nº:		01602 /01
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. ROCAS: COMPRESIÓN UNIAxIAL - MÓDULO DE YOUNG Y COEF. DE POISSON		
DATOS DE LA OBRA		
Nº de expediente:	GEO-13092701	
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur	
Peticionario:	UTE A-54	
DATOS DE LA MUESTRA		
Muestra Nº:	01602	Fecha de toma: ---
Descripción muestra:	Testigo de roca	Fecha de entrada: 31-oct-2013
Localización:	SD-058 TP-2 (14,50-14,93 m)	Toma de muestra: Peticionario
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA		
UNE 22950-3:90 Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos para la determinación de la resistencia. Parte 3: Determinación del módulo de elasticidad (Young) y del coeficiente de Poisson.		
RESULTADOS DE ENSAYOS		
Fecha (Inicio/Fin): 31/10/13 22/11/13		
DATOS PROBETA		FOTO ROTURA
Diámetro, mm	70,7	
Altura, mm	111,8	
Esbelte, h/φ	1,6	
Peso, g	1164,0	
Densidad, g/cm ³	2,65	
Humedad, %	0,3	
Resistencia a compresión, MPa	19,2	
Módulo de Young E, GPa	18,045	
Coeficiente de Poisson ν	0,409	
		Los valores de E y ν se han obtenido a partir de los valores medios de deformación obtenidos en las bandas extensométricas longitudinales (E _v y en las transversales (ν)).
Observaciones:		
En Cambre (A Coruña) a 22 de noviembre de 2013		
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA		 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO
		
A-CM-08-11 V.00		Página 1/1
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.		
ESTUDIOS GEOTECNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTECNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTECNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTECNICOS Y		

	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Bell, 7 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es												
Laboratorio inscrito en el Registro General de Laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación-LEce según Real Decreto 410/2010 con el nº GAL-L-011														
Acta nº:		01810 /01												
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. ÁRIDOS														
DATOS DE LA OBRA														
Nº de expediente:	GEO-13092701													
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur													
Peticionario:	UTE A-54													
DATOS DE LA MUESTRA														
Muestra Nº:	01810	Fecha de toma: ---												
Descripción muestra:	Testigos de roca	Fecha de entrada: 21-nov-2013												
Localización:	SD-058 Caja 2 (3,00-6,00 m)	Toma de muestra: Peticionario												
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---												
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA														
UNE-EN 1097-2: 1997 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación. Método de ensayo Los Angeles.														
UNE-EN 933-3: 1997 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de Lajas.														
UNE-EN 1097-6: 2001 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 6: Determinación de la densidad de partículas y la absorción de agua.														
NLT-255:99 Estabilidad de los áridos frente a la acción del desmoronamiento en agua.														
NLT-260:99 Estabilidad de los áridos frente a la acción de los ciclos de humedad-sequedad.														
UNE 1744-1:98 Determinación de los sulfatos solubles en ácido.														
UNE-EN 1097-8:2000 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 8: Determinación del coeficiente de pulimento acelerado.														
UNE 146500-1:999 EX Ensayos de áridos. Determinación de la reactividad potencial ácida y del coeficiente de los áridos. Método acelerado en ensayos de muestra.														
RESULTADOS DE ENSAYOS														
Fecha (Inicio/Fin):		28/11/13 13/02/14												
<table><tr><td colspan="3">Resistencia al desgaste Los Angeles</td></tr><tr><td>Fracciones granulométricas utilizadas</td><td>40%</td><td>12,5/14 mm</td></tr><tr><td></td><td>60%</td><td>10/12,5 mm</td></tr><tr><td>Coeficiente Los Ángeles LA</td><td colspan="2">59</td></tr></table>			Resistencia al desgaste Los Angeles			Fracciones granulométricas utilizadas	40%	12,5/14 mm		60%	10/12,5 mm	Coeficiente Los Ángeles LA	59	
Resistencia al desgaste Los Angeles														
Fracciones granulométricas utilizadas	40%	12,5/14 mm												
	60%	10/12,5 mm												
Coeficiente Los Ángeles LA	59													
Índice Lajas Global (IL) ---														
Sulfatos SO ₃ , % 0,00														
Yeso, % 0,00														
Absorción de agua, WA ₂₄ % 3,3														
Densidad aparente, pa Mg/m ³ 2,69														
Densidad tras secado en estufa, prd Mg/m ³ 2,47														
Dens. Part. saturadas superficie seca, pssd Mg/m ³ 2,55														
Estabilidad Pérdida media, %														
Frente a la acción de desmoronamiento en agua 1,55														
Frente a la acción de los ciclos de humedad-sequedad 2,14														
Coeficiente de pulimento acelerado, CPA ---														
Reactividad potencial del árido ---														
Observaciones: ensayos realizados sobre muestra machacada en el laboratorio.														
En Cambre (A Coruña) a 13 de febrero de 2014														
Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE AREA		Fdo. Javier Vazoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO												
A-CM-08-21 V.00														
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.														
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y														

	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Bell, 7 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es												
Laboratorio inscrito en el Registro General de Laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación-LEce según Real Decreto 410/2010 con el nº GAL-L-011														
Acta nº:		01812 /01												
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. ÁRIDOS														
DATOS DE LA OBRA														
Nº de expediente:	GEO-13092701													
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur													
Peticionario:	UTE A-54													
DATOS DE LA MUESTRA														
Muestra Nº:	01812	Fecha de toma: ---												
Descripción muestra:	Testigos de roca	Fecha de entrada: 21-nov-2013												
Localización:	SD-058 Caja 4 (8,95-11,95 m)	Toma de muestra: Peticionario												
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---												
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA														
UNE-EN 1097-2: 1997 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación. Método de ensayo Los Angeles.														
UNE-EN 933-3: 1997 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de Lajas.														
UNE-EN 1097-6: 2001 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 6: Determinación de la densidad de partículas y la absorción de agua.														
NLT-255:99 Estabilidad de los áridos frente a la acción del desmoronamiento en agua.														
NLT-260:99 Estabilidad de los áridos frente a la acción de los ciclos de humedad-sequedad.														
UNE 1744-1:98 Determinación de los sulfatos solubles en ácido.														
UNE-EN 1097-8:2000 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 8: Determinación del coeficiente de pulimento acelerado.														
UNE 146500-1:999 EX Ensayos de áridos. Determinación de la reactividad potencial ácida y del coeficiente de los áridos. Método acelerado en ensayos de muestra.														
RESULTADOS DE ENSAYOS														
Fecha (Inicio/Fin):		28/11/13 13/02/14												
<table><tr><td colspan="3">Resistencia al desgaste Los Angeles</td></tr><tr><td>Fracciones granulométricas utilizadas</td><td>40%</td><td>12,5/14 mm</td></tr><tr><td></td><td>60%</td><td>10/12,5 mm</td></tr><tr><td>Coeficiente Los Ángeles LA</td><td colspan="2">53</td></tr></table>			Resistencia al desgaste Los Angeles			Fracciones granulométricas utilizadas	40%	12,5/14 mm		60%	10/12,5 mm	Coeficiente Los Ángeles LA	53	
Resistencia al desgaste Los Angeles														
Fracciones granulométricas utilizadas	40%	12,5/14 mm												
	60%	10/12,5 mm												
Coeficiente Los Ángeles LA	53													
Índice Lajas Global (IL) ---														
Sulfatos SO ₃ , % 0,00														
Yeso, % 0,00														
Absorción de agua, WA ₂₄ % 0,8														
Densidad aparente, pa Mg/m ³ 2,65														
Densidad tras secado en estufa, prd Mg/m ³ 2,60														
Dens. Part. saturadas superficie seca, pssd Mg/m ³ 2,62														
Estabilidad Pérdida media, %														
Frente a la acción de desmoronamiento en agua 0,66														
Frente a la acción de los ciclos de humedad-sequedad 2,39														
Coeficiente de pulimento acelerado, CPA ---														
Reactividad potencial del árido ---														
Observaciones: ensayos realizados sobre muestra machacada en el laboratorio.														
En Cambre (A Coruña) a 13 de febrero de 2014														
Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE AREA		Fdo. Javier Vazoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO												
A-CM-08-21 V.00														
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.														
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y														

SD-059

	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es											
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B													
Acta nº: 01605 /01													
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: IDENTIFICACIÓN													
DATOS DE LA OBRA													
Nº de expediente:	GEO-13092701												
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur												
Peticionario:	UTE A-54												
DATOS DE LA MUESTRA													
Muestra Nº:	01605	Fecha de toma: ---											
Descripción muestra:	Inalterada de suelo	Fecha de entrada: 31-oct-2013											
Localización:	SD-059 MI-1 (3,50-4,10 m)	Toma de muestra: Peticionario											
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---											
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA													
UNE 103100:95 Preparación de muestras para los ensayos de suelos. UNE 103101:94 Análisis granulométrico de suelos por tamizado. UNE 103103/4:94 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de casagrande. Determinación del límite plástico de un suelo. UNE 103300:93 Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa. UNE 103301:94 Determinación de la densidad de un suelo. Método de la balanza hidrostática. UNE 103201/2:95 Determinación cuantitativa/cualitativa del contenido en sulfatos.													
RESULTADOS DE ENSAYOS													
Fecha (Inicio/Fin): 11/11/13 28/11/13													
Granulométrico													
Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,40	0,08
% Pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,4	84,8	54,9	24,2
													
Límites Atterberg			Determinaciones Físico-Químicas										
Límite Líquido W _L , %	37,0	Humedad, %	11,1	Sulfatos solubles, %	0,00								
Límite Plástico W _p , %	36,0	Densidad apar., g/cm ³	1,65	Acidez Baumann-Gully, ml/Kg	---								
Índice Plasticidad I _p , %	1,0	Densidad seca, g/cm ³	1,49	Agresividad EHE	---								
Clasificación del suelo													
Casagrande			Arena limosa SM										
Observaciones:													
En Cambre (A Coruña) a 28 de noviembre de 2013													
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA			 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO										
A-CM-08-01 V.00			Página 1/1										
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.													
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y													

	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es																																								
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B																																										
Acta nº: 01605 /02																																										
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: COMPRESIÓN TRIAXIAL																																										
DATOS DE LA OBRA																																										
Nº de expediente:	GEO-13092701																																									
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur																																									
Peticionario:	UTE A-54																																									
DATOS DE LA MUESTRA																																										
Muestra Nº:	01605	Fecha de toma: ---																																								
Descripción muestra:	Inalterada de suelo	Fecha de entrada: 27-sep-2013																																								
Localización:	SD-059 MI-1 (3,50-4,10 m)	Toma de muestra: Peticionario																																								
Procedencia:	A-54	Ref. Cliente: ---																																								
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA																																										
UNE 103402:98 Determinación de los parámetros resistentes de una muestra de suelo en el equipo triaxial.																																										
RESULTADOS DE ENSAYOS																																										
Fecha (Inicio/Fin): 14/01/14 24/01/14																																										
Tipo de ensayo: Consolidado, con drenaje y con medida del cambio de volumen (CD) sobre muestra inalterada.																																										
Velocidad de ensayo: 0,018 mm/min.																																										
<table><tr><td>PROBETA Nº</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>Humedad inicial, %</td><td>12,4</td><td>12,6</td><td>12,6</td></tr><tr><td>Humedad final, %</td><td>26,0</td><td>21,0</td><td>19,2</td></tr><tr><td>Densidad seca, g/cm³</td><td>1,61</td><td>1,62</td><td>1,64</td></tr><tr><td>Presión de confinamiento, Kg/cm²</td><td>0,50</td><td>1,50</td><td>3,00</td></tr><tr><td>Presión de cola, Kg/cm²</td><td>0,00</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr><tr><td>(s1+s3)/2, kg/cm²</td><td>1,32</td><td>4,18</td><td>7,48</td></tr><tr><td>(s1-s3)/2, kg/cm²</td><td>0,82</td><td>2,68</td><td>4,48</td></tr><tr><td>Cohesión, Kp/cm²</td><td colspan="3">0,12</td></tr><tr><td>Angulo de rozamiento interno,º</td><td colspan="3">36,37</td></tr></table>			PROBETA Nº	1	2	3	Humedad inicial, %	12,4	12,6	12,6	Humedad final, %	26,0	21,0	19,2	Densidad seca, g/cm ³	1,61	1,62	1,64	Presión de confinamiento, Kg/cm ²	0,50	1,50	3,00	Presión de cola, Kg/cm ²	0,00	0,00	0,00	(s1+s3)/2, kg/cm ²	1,32	4,18	7,48	(s1-s3)/2, kg/cm ²	0,82	2,68	4,48	Cohesión, Kp/cm ²	0,12			Angulo de rozamiento interno,º	36,37		
PROBETA Nº	1	2	3																																							
Humedad inicial, %	12,4	12,6	12,6																																							
Humedad final, %	26,0	21,0	19,2																																							
Densidad seca, g/cm ³	1,61	1,62	1,64																																							
Presión de confinamiento, Kg/cm ²	0,50	1,50	3,00																																							
Presión de cola, Kg/cm ²	0,00	0,00	0,00																																							
(s1+s3)/2, kg/cm ²	1,32	4,18	7,48																																							
(s1-s3)/2, kg/cm ²	0,82	2,68	4,48																																							
Cohesión, Kp/cm ²	0,12																																									
Angulo de rozamiento interno,º	36,37																																									
																																										
																																										
																																										
Observaciones: Ensayo realizado por Cepasa, S. A.																																										
En Cambre (A Coruña) a 24 de enero de 2014																																										
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA			 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO																																							
A-CM-08-03 V.00			Página 1/1																																							
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.																																										
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y																																										

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. ROCAS: COMPRESIÓN UNIAxIAL

DATOS DE LA OBRA

Nº de expediente: **GEO-13092701**
Obra: Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur
Peticionario: UTE A-54

DATOS DE LA MUESTRA

Muestra Nº: **01607** Fecha de toma: ---
Descripción muestra: Testigo de roca Fecha de entrada: 31-oct-2013
Localización: SD-059 TR-1 (11,23-11,55 m) Toma de muestra: Peticionario
Procedencia: A-54 Ref. cliente: ---

ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA

UNE 22950-1:90 Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos para la determinación de la resistencia. Parte 1: Resistencia a la compresión uniaxial.

RESULTADOS DE ENSAYOS

Fecha (Inicio/Fin): 31/10/13 22/11/13

DATOS PROBETA

Diámetro, mm	71,4
Altura, mm	178,8
Esbelted, h/φ	2,5
Peso, g	1869,0
Humedad, %	0,2
Densidad seca, g/cm ³	2,61

Carga de rotura, N

53700

Resistencia a compresión uniaxial σ_c , MPa

13,4

FOTO ROTURA



Observaciones:

En Cambre (A Coruña) a 22 de noviembre de 2013

Fdo. Santiago Fernández Blas
JEFE DE ÁREA



Fdo. Javier Vizoso Guerra
DIRECTOR TÉCNICO

A-CM-08-08 V.00

Página 1/1

Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo.

El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. ROCAS: COMPRESIÓN UNIAxIAL - MÓDULO DE YOUNG Y COEF. DE POISSON

DATOS DE LA OBRA

Nº de expediente: **GEO-13092701**
Obra: Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur
Peticionario: UTE A-54

DATOS DE LA MUESTRA

Muestra Nº: **01608** Fecha de toma: ---
Descripción muestra: Testigo de roca Fecha de entrada: 31-oct-2013
Localización: SD-059 TP-1 (13,40-13,80 m) Toma de muestra: Peticionario
Procedencia: A-54 Ref. cliente: ---

ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA

UNE 22950-3:90 Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos para la determinación de la resistencia. Parte 3: Determinación del módulo de elasticidad (Young) y del coeficiente de Poisson.

RESULTADOS DE ENSAYOS

Fecha (Inicio/Fin): 31/10/13 22/11/13

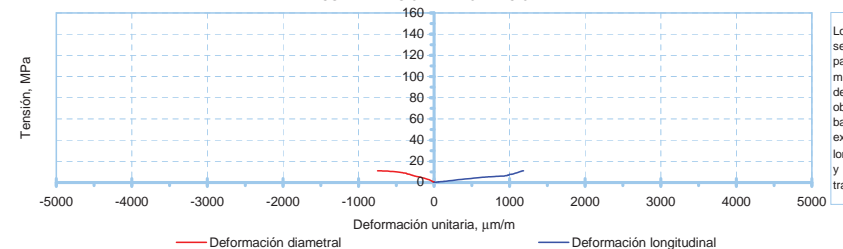
DATOS PROBETA

Diámetro, mm	71,6
Altura, mm	173,5
Esbelted, h/φ	2,4
Peso, g	1853,0
Densidad, g/cm ³	2,66
Humedad, %	0,4
Resistencia a compresión, MPa	11,1
Módulo de Young E, GPa	6,916
Coefficiente de Poisson ν	0,287

FOTO ROTURA



CURVA TENSIÓN - DEFORMACIÓN



Los valores de E y ν se han obtenido a partir de los valores medios de deformación obtenidos en las bandas extensométricas longitudinales (E, ν) y en las transversales (ν).

Observaciones:

En Cambre (A Coruña) a 22 de noviembre de 2013

Fdo. Santiago Fernández Blas
JEFE DE ÁREA



Fdo. Javier Vizoso Guerra
DIRECTOR TÉCNICO






A-CM-08-11 V.00


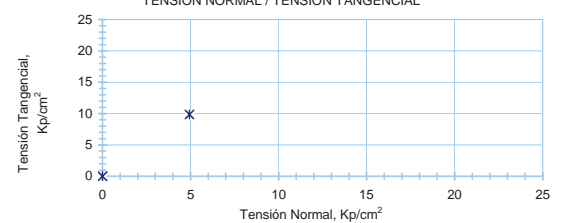
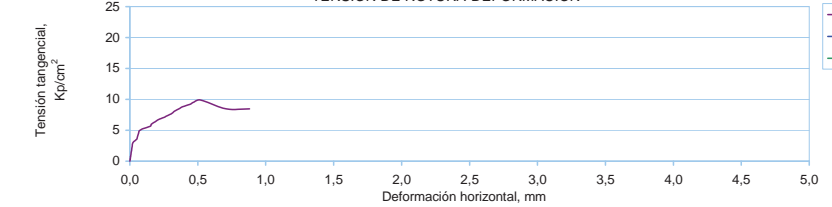


Página 1/1


Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo.


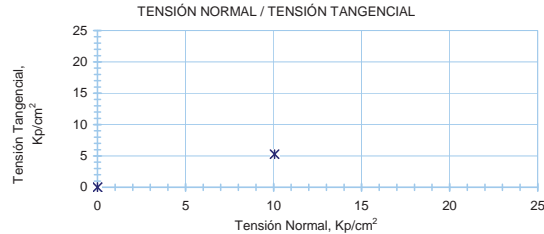

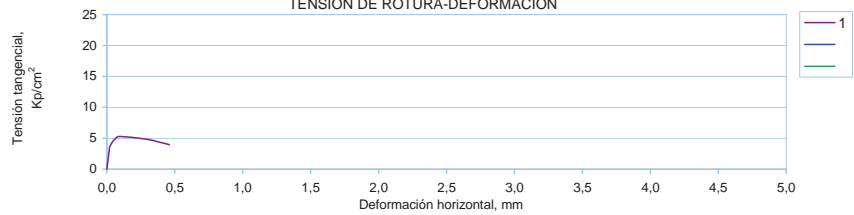



El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.


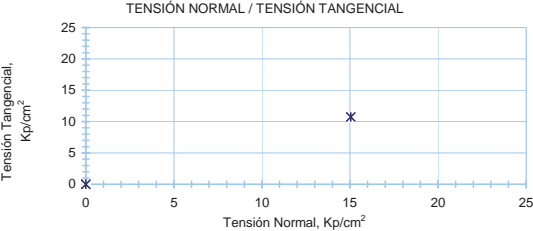

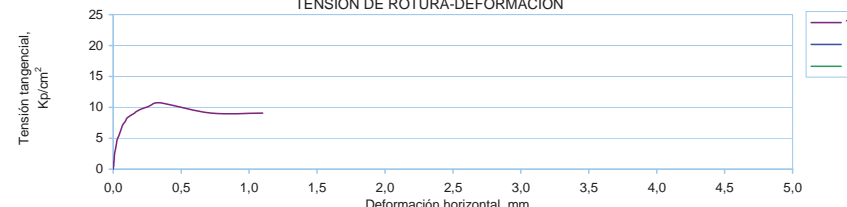



ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y


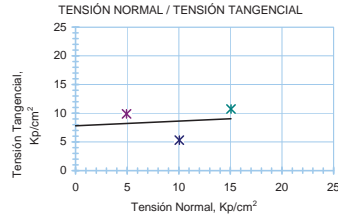
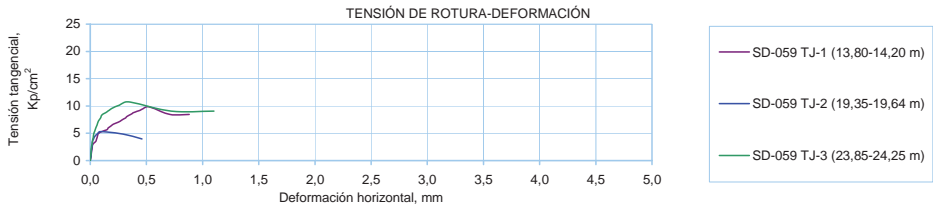



	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B		
Acta nº:		01608 /02
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. ROCAS: RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA (ENSAYO BRASILEÑO)		
DATOS DE LA OBRA		
Nº de expediente:	GEO-13092701	
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur	
Peticionario:	UTE A-54	
DATOS DE LA MUESTRA		
Muestra Nº:	01608	Fecha de toma: ---
Descripción muestra:	Testigo de roca	Fecha de entrada: 31-oct-2013
Localización:	SD-059 TP-1 (13,40-13,80 m)	Toma de muestra: Peticionario
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA		
UNE 22950-2:90 Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos para la determinación de la resistencia. Parte 2: Resistencia a la tracción. Determinación indirecta (Ensayo Brasileño).		
RESULTADOS DE ENSAYOS		
Fecha (Inicio/Fin):		31/10/13 22/11/13
Probeta nº	1	2
Estado de humedad	Natural	Natural
Contenido de agua, %	0,4	0,4
Diámetro, mm	71,6	71,5
Altura, mm	32,0	31,9
Densidad, g/cm³	2,65	2,67
Esbelted, h/φ	0,4	0,5
Velocidad de carga, N/s	200	200
Carga máxima, N	2700	2300
Resistencia a tracción σ _t , MPa	0,75	0,64
Observaciones		
Croquis de la probeta fracturada		
Resistencia a la tracción media σ_m, MPa		
1,71		
Observaciones:		
En Cambre (A Coruña) a 22 de noviembre de 2013		
<div><div> Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA</div><div> Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO</div></div>		
A-CM-08-10 V.00	Página 1/1	
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR. ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y		



	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B		
Acta nº:		01609 /01
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. ROCAS: CORTE SOBRE DISCONTINUIDADES		
DATOS DE LA OBRA		
Nº de expediente:	GEO-13092701	
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur	
Peticionario:	UTE A-54	
DATOS DE LA MUESTRA		
Muestra Nº:	01609	Fecha de toma: ---
Descripción muestra:	Testigo de roca	Fecha de entrada: 31-oct-2013
Localización:	SD-059 TJ-1 (13,80-14,20 m)	Toma de muestra: Peticionario
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA		
ASTM D-5607-08. Standard test method for performing direct shear strength test of rock specimens under constant normal force.		
RESULTADOS DE ENSAYOS		
Fecha (Inicio/Fin):		11/12/13 31/12/13
PROBETA Nº	1	
Densidad aparente, g/cm³	---	
Tensión Normal, Kp/cm²	4,9	
Carga de rotura, KN	7,0	
Tensión tangencial pico, Kp/cm²	9,88	
Tensión tangencial residual, Kp/cm²	8,47	
Tensión Normal / Tensión Tangencial		
		
Tensión de Rotura-Deformación		
		
Observaciones:		
En Cambre (A Coruña) a 31 de diciembre de 2013		
<div><div> Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA</div><div> Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO</div></div>		
A-CM-08-20 V.00	Página 1/1	
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR. ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y		



	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espiritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es														
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B																
Acta nº:		01610 /01														
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. ROCAS: COMPRESIÓN UNIAxIAL																
DATOS DE LA OBRA																
Nº de expediente:	GEO-13092701															
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur															
Peticionario:	UTE A-54															
DATOS DE LA MUESTRA																
Muestra Nº:	01610	Fecha de toma: ---														
Descripción muestra:	Testigo de roca	Fecha de entrada: 31-oct-2013														
Localización:	SD-059 TP-2 (17,05-17,35 m)	Toma de muestra: Peticionario														
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---														
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA																
UNE 22950-1:90 Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos para la determinación de la resistencia. Parte 1: Resistencia a la compresión uniaxial.																
RESULTADOS DE ENSAYOS																
Fecha (Inicio/Fin):		31/10/13 22/11/13														
<table><tr><td colspan="2">DATOS PROBETA</td></tr><tr><td>Diámetro, mm</td><td>71,5</td></tr><tr><td>Altura, mm</td><td>165,7</td></tr><tr><td>Esbelted, h/φ</td><td>2,3</td></tr><tr><td>Peso, g</td><td>1725,0</td></tr><tr><td>Humedad, %</td><td>0,6</td></tr><tr><td>Densidad seca, g/cm³</td><td>2,58</td></tr></table>			DATOS PROBETA		Diámetro, mm	71,5	Altura, mm	165,7	Esbelted, h/φ	2,3	Peso, g	1725,0	Humedad, %	0,6	Densidad seca, g/cm³	2,58
DATOS PROBETA																
Diámetro, mm	71,5															
Altura, mm	165,7															
Esbelted, h/φ	2,3															
Peso, g	1725,0															
Humedad, %	0,6															
Densidad seca, g/cm³	2,58															
<table><tr><td colspan="2">Carga de rotura, N</td></tr><tr><td colspan="2">41900</td></tr><tr><td colspan="2">Resistencia a compresión uniaxial σ_c, MPa</td></tr><tr><td colspan="2">10,6</td></tr></table>			Carga de rotura, N		41900		Resistencia a compresión uniaxial σ_c, MPa		10,6							
Carga de rotura, N																
41900																
Resistencia a compresión uniaxial σ_c, MPa																
10,6																
FOTO ROTURA 																
Observaciones:																
En Cambre (A Coruña) a 22 de noviembre de 2013																
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA		 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO														
																
A-CM-08-08 V.00		Página 1/1														
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.																
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y																



	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espiritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es																																										
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B																																												
Acta nº:		01611 /01																																										
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. ROCAS: CORTE SOBRE DISCONTINUIDADES																																												
DATOS DE LA OBRA																																												
Nº de expediente:	GEO-13092701																																											
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur																																											
Peticionario:	UTE A-54																																											
DATOS DE LA MUESTRA																																												
Muestra Nº:	01611	Fecha de toma: ---																																										
Descripción muestra:	Testigo de roca	Fecha de entrada: 31-oct-2013																																										
Localización:	SD-059 TJ-2 (19,35-19,64 m)	Toma de muestra: Peticionario																																										
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---																																										
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA																																												
ASTM D-5607-08. Standard test method for performing direct shear strength test of rock specimens under constant normal force.																																												
RESULTADOS DE ENSAYOS																																												
Fecha (Inicio/Fin):		11/12/13 31/12/13																																										
<table><tr><td>PROBETA Nº</td><td>1</td><td></td><td></td><td>Recta de regresión</td><td>a</td><td>---</td></tr><tr><td>Densidad aparente, g/cm³</td><td>---</td><td></td><td></td><td>Y = a + b X</td><td>b</td><td>---</td></tr><tr><td>Tensión Normal, Kp/cm²</td><td>10,1</td><td></td><td></td><td>Coefficiente de regresión</td><td>r²</td><td>---</td></tr><tr><td>Carga de rotura, KN</td><td>3,0</td><td></td><td></td><td colspan="3">Cohesión, Kp/cm²</td></tr><tr><td>Tensión tangencial pico, Kp/cm²</td><td>5,29</td><td></td><td></td><td colspan="3">Angulo de rozamiento interno,º</td></tr><tr><td>Tensión tangencial residual, Kp/cm²</td><td>3,97</td><td></td><td></td><td colspan="3">---</td></tr></table>			PROBETA Nº	1			Recta de regresión	a	---	Densidad aparente, g/cm³	---			Y = a + b X	b	---	Tensión Normal, Kp/cm²	10,1			Coefficiente de regresión	r²	---	Carga de rotura, KN	3,0			Cohesión, Kp/cm²			Tensión tangencial pico, Kp/cm²	5,29			Angulo de rozamiento interno,º			Tensión tangencial residual, Kp/cm²	3,97			---		
PROBETA Nº	1			Recta de regresión	a	---																																						
Densidad aparente, g/cm³	---			Y = a + b X	b	---																																						
Tensión Normal, Kp/cm²	10,1			Coefficiente de regresión	r²	---																																						
Carga de rotura, KN	3,0			Cohesión, Kp/cm²																																								
Tensión tangencial pico, Kp/cm²	5,29			Angulo de rozamiento interno,º																																								
Tensión tangencial residual, Kp/cm²	3,97			---																																								
TENSIÓN NORMAL / TENSIÓN TANGENCIAL 																																												
TENSIÓN DE ROTURA-DEFORMACIÓN 																																												
Observaciones:			En Cambre (A Coruña) a 31 de diciembre de 2013																																									
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA		 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO																																										
A-CM-08-20 V.00		Página 1/1																																										
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.																																												
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y																																												

	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B		
Acta nº: 01613 /01		
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. ROCAS: CORTE SOBRE DISCONTINUIDADES		
DATOS DE LA OBRA		
Nº de expediente:	GEO-13092701	
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur	
Peticionario:	UTE A-54	
DATOS DE LA MUESTRA		
Muestra Nº:	01613	Fecha de toma: ---
Descripción muestra:	Testigo de roca	Fecha de entrada: 31-oct-2013
Localización:	SD-059 TJ-3 (23,85-24,25 m)	Toma de muestra: Peticionario
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA		
ASTM D-5607-08. Standard test method for performing direct shear strength test of rock specimens under constant normal force.		
RESULTADOS DE ENSAYOS		
Fecha (Inicio/Fin): 11/12/13 31/12/13		
PROBETA Nº	1	
Densidad aparente, g/cm³	---	Recta de regresión Y = a + b X
Tensión Normal, Kp/cm²	15,0	a ---
Carga de rotura, KN	4,5	b ---
Tensión tangencial pico, Kp/cm²	10,75	Coeficiente de regresión r² ---
Tensión tangencial residual, Kp/cm²	9,08	Cohesión, Kp/cm² ---
		Angulo de rozamiento interno,º ---
		
		
Observaciones: En Cambre (A Coruña) a 31 de diciembre de 2013		
<div><div> Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA</div><div></div><div> Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO</div></div>		
A-CM-08-20 V.00 Página 1/1		
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR. ESTUDIOS GEOTECNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTECNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTECNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTECNICOS Y MINEROS		






	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es		
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B				
Acta nº: 01609-01611-01613 /01				
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. ROCAS: CORTE SOBRE DISCONTINUIDADES				
DATOS DE LA OBRA				
Nº de expediente:	GEO-13092701			
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur			
Peticionario:	UTE A-54			
DATOS DE LA MUESTRA				
Muestra Nº:	01609-01611-01613	Fecha de toma: ---		
Descripción muestra:	Testigo de roca	Fecha de entrada: 3-oct-2013		
Localización:	SD-059 TJ-1-2-3	Toma de muestra: Peticionario		
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---		
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA				
ASTM D-5607-08. Standard test method for performing direct shear strength test of rock specimens under constant normal force.				
RESULTADOS DE ENSAYOS				
Fecha (Inicio/Fin): 28/11/13 24/12/13				
PROBETA Nº	01609	01611	01613	Recta de regresión Y = a + b X
Localización	SD-059 TJ-1 (13,80-14,20 m)	SD-059 TJ-2 (19,35-19,64 m)	SD-059 TJ-3 (23,85-24,25 m)	a 7,81
Ángulo de la junta	55º	54º	46º	b 0,08
JRC	10-12	2-4	4-6	Coeficiente de regresión r² 0,0202
		Cohesión, Kp/cm²		7,81
		Angulo de rozamiento interno,º		4,7
Relleno	Tipo	Feldespatos	Feldespatos a minerales arcillosos	Sin relleno
Espesor, cm		<0,1	<0,1	---
Tensión Normal, Kp/cm²	4,9	10,1	15,0	
Carga de rotura, KN	7,0	3,0	4,5	
Tensión tangencial pico, Kp/cm²	9,88	5,29	10,75	
Tensión tangencial residual, Kp/cm²	8,47	3,97	9,08	
				
				
Observaciones: Juntas agrupadas según datos facilitados por el peticionario. En Cambre (A Coruña) a 24 de diciembre de 2013				
<div><div> Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA</div><div></div><div> Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO</div></div>				
A-CM-08-20 V.00 Página 1/1				
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR. BORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTECNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTECNICOS Y MINEROS				


















	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Bell, 7 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es												
Laboratorio inscrito en el Registro General de Laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación-LEce según Real Decreto 410/2010 con el nº GAL-L-011														
Acta nº:		01818 /01												
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. ÁRIDOS														
DATOS DE LA OBRA														
Nº de expediente:	GEO-13092701													
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur													
Peticionario:	UTE A-54													
DATOS DE LA MUESTRA														
Muestra Nº:	01818	Fecha de toma: ---												
Descripción muestra:	Testigos de roca	Fecha de entrada: 13-nov-2013												
Localización:	SD-059 Caja 3 (7,30-10,65 m)	Toma de muestra: Peticionario												
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---												
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA														
UNE-EN 1097-2: 1997 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación. Método de ensayo Los Angeles. UNE-EN 933-3: 1997 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de Lajas. UNE-EN 1097-6: 2001 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 6: Determinación de la densidad de partículas y la absorción de agua. NLT-255:99 Estabilidad de los áridos frente a la acción del desmoronamiento en agua. NLT-260:99 Estabilidad de los áridos frente a la acción de los ciclos de humedad-sequedad. UNE 1744-1:98 Determinación de los sulfatos solubles en ácido. UNE-EN 1097-8:2000 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 8: Determinación del coeficiente de pulimento acelerado. UNE 146500-1:999 EX Ensayos de áridos. Determinación de la reactividad potencial de los áridos. Método acelerado en probetas de mortero.														
RESULTADOS DE ENSAYOS														
Fecha (Inicio/Fin):		28/11/13 13/02/14												
<table><tr><td colspan="3">Resistencia al desgaste Los Angeles</td></tr><tr><td>Fraciones granulométricas utilizadas</td><td>40%</td><td>12,5/14 mm</td></tr><tr><td></td><td>60%</td><td>10/12,5 mm</td></tr><tr><td>Coeficiente Los Ángeles LA</td><td colspan="2">---</td></tr></table>			Resistencia al desgaste Los Angeles			Fraciones granulométricas utilizadas	40%	12,5/14 mm		60%	10/12,5 mm	Coeficiente Los Ángeles LA	---	
Resistencia al desgaste Los Angeles														
Fraciones granulométricas utilizadas	40%	12,5/14 mm												
	60%	10/12,5 mm												
Coeficiente Los Ángeles LA	---													
Índice Lajas Global (IL) ---														
Sulfatos SO ₃ , % 0,00 Yeso, % 0,00														
Absorción de agua, WA ₂₄ % --- Densidad aparente, pa Mg/m ³ --- Densidad tras secado en estufa, prd Mg/m ³ --- Dens. Part. saturadas superficie seca, pssd Mg/m ³ ---														
<table><tr><td>Estabilidad</td><td>Pérdida media, %</td></tr><tr><td>Frente a la acción de desmoronamiento en agua</td><td>0,86</td></tr><tr><td>Frente a la acción de los ciclos de humedad-sequedad</td><td>1,68</td></tr></table>			Estabilidad	Pérdida media, %	Frente a la acción de desmoronamiento en agua	0,86	Frente a la acción de los ciclos de humedad-sequedad	1,68						
Estabilidad	Pérdida media, %													
Frente a la acción de desmoronamiento en agua	0,86													
Frente a la acción de los ciclos de humedad-sequedad	1,68													
Coeficiente de pulimento acelerado, CPA ---														
Reactividad potencial del árido ---														
Observaciones: ensayos realizados sobre muestra machacada en el laboratorio.														
En Cambre (A Coruña) a 13 de febrero de 2014														
Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA		Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO												
A-CM-08-21 V.00														
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.														
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y														



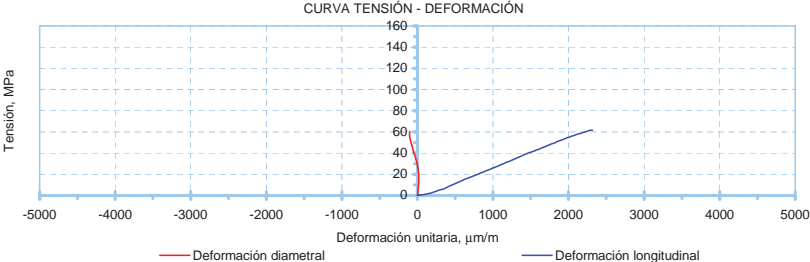



	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Bell, 7 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es												
Laboratorio inscrito en el Registro General de Laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación-LEce según Real Decreto 410/2010 con el nº GAL-L-011														
Acta nº:		01820 /01												
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. ÁRIDOS														
DATOS DE LA OBRA														
Nº de expediente:	GEO-13092701													
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur													
Peticionario:	UTE A-54													
DATOS DE LA MUESTRA														
Muestra Nº:	01820	Fecha de toma: ---												
Descripción muestra:	Testigos de roca	Fecha de entrada: 21-nov-2013												
Localización:	SD-059 Caja 5 (13,80-16,75 m)	Toma de muestra: Peticionario												
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---												
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA														
UNE-EN 1097-2: 1997 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación. Método de ensayo Los Angeles. UNE-EN 933-3: 1997 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de Lajas. UNE-EN 1097-6: 2001 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 6: Determinación de la densidad de partículas y la absorción de agua. NLT-255:99 Estabilidad de los áridos frente a la acción del desmoronamiento en agua. NLT-260:99 Estabilidad de los áridos frente a la acción de los ciclos de humedad-sequedad. UNE 1744-1:98 Determinación de los sulfatos solubles en ácido. UNE-EN 1097-8:2000 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 8: Determinación del coeficiente de pulimento acelerado. UNE 146500-1:999 EX Ensayos de áridos. Determinación de la reactividad potencial de los áridos. Método acelerado en probetas de mortero.														
RESULTADOS DE ENSAYOS														
Fecha (Inicio/Fin):		28/11/13 13/02/14												
<table><tr><td colspan="3">Resistencia al desgaste Los Angeles</td></tr><tr><td>Fraciones granulométricas utilizadas</td><td>40%</td><td>12,5/14 mm</td></tr><tr><td></td><td>60%</td><td>10/12,5 mm</td></tr><tr><td>Coeficiente Los Ángeles LA</td><td colspan="2">76</td></tr></table>			Resistencia al desgaste Los Angeles			Fraciones granulométricas utilizadas	40%	12,5/14 mm		60%	10/12,5 mm	Coeficiente Los Ángeles LA	76	
Resistencia al desgaste Los Angeles														
Fraciones granulométricas utilizadas	40%	12,5/14 mm												
	60%	10/12,5 mm												
Coeficiente Los Ángeles LA	76													
Índice Lajas Global (IL) ---														
Sulfatos SO ₃ , % 0,00 Yeso, % 0,00														
Absorción de agua, WA ₂₄ % 1,8 Densidad aparente, pa Mg/m ³ 2,71 Densidad tras secado en estufa, prd Mg/m ³ 2,58 Dens. Part. saturadas superficie seca, pssd Mg/m ³ 2,63														
<table><tr><td>Estabilidad</td><td>Pérdida media, %</td></tr><tr><td>Frente a la acción de desmoronamiento en agua</td><td>0,84</td></tr><tr><td>Frente a la acción de los ciclos de humedad-sequedad</td><td>1,97</td></tr></table>			Estabilidad	Pérdida media, %	Frente a la acción de desmoronamiento en agua	0,84	Frente a la acción de los ciclos de humedad-sequedad	1,97						
Estabilidad	Pérdida media, %													
Frente a la acción de desmoronamiento en agua	0,84													
Frente a la acción de los ciclos de humedad-sequedad	1,97													
Coeficiente de pulimento acelerado, CPA ---														
Reactividad potencial del árido ---														
Observaciones: ensayos realizados sobre muestra machacada en el laboratorio.														
En Cambre (A Coruña) a 13 de febrero de 2014														
Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA		Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO												
A-CM-08-21 V.00														
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.														
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y														






	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Bell, 7 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es									
Laboratorio inscrito en el Registro General de Laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación-LECce según Real Decreto 410/2010 con el nº GAL-L-011											
Acta nº:		01822 /01									
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. ÁRIDOS											
DATOS DE LA OBRA											
Nº de expediente:	GEO-13092701										
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur										
Peticionario:	UTE A-54										
DATOS DE LA MUESTRA											
Muestra Nº:	01822	Fecha de toma: ---									
Descripción muestra:	Testigos de roca	Fecha de entrada: 21-nov-2013									
Localización:	SD-059 Caja 7 (19,60-22,50 m)	Toma de muestra: Peticionario									
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---									
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA											
UNE-EN 1097-2: 1997 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación. Método de ensayo Los Angeles.											
UNE-EN 933-3: 1997 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de Lajas.											
UNE-EN 1097-6: 2001 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 6: Determinación de la densidad de partículas y la absorción de agua.											
NLT-255:99 Estabilidad de los áridos frente a la acción del desmoronamiento en agua.											
NLT-260:99 Estabilidad de los áridos frente a la acción de los ciclos de humedad-sequedad.											
UNE 1744-1:98 Determinación de los sulfatos solubles en ácido.											
UNE-EN 1097-8:2000 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 8: Determinación del coeficiente de pulimento acelerado.											
UNE 146500:1999 EX Ensayos de áridos. Determinación de la reactividad potencial del árido al ácido y del coeficiente de los áridos. Método acelerado en probetas de mortero.											
RESULTADOS DE ENSAYOS											
Fecha (Inicio/Fin):		28/11/13 13/02/14									
<table><tr><th colspan="3">Resistencia al desgaste Los Angeles</th></tr><tr><td>Fraciones granulométricas utilizadas</td><td>40% 60%</td><td>12,5/14 mm 10/12,5 mm</td></tr><tr><td>Coeficiente Los Ángeles LA</td><td colspan="2">73</td></tr></table>			Resistencia al desgaste Los Angeles			Fraciones granulométricas utilizadas	40% 60%	12,5/14 mm 10/12,5 mm	Coeficiente Los Ángeles LA	73	
Resistencia al desgaste Los Angeles											
Fraciones granulométricas utilizadas	40% 60%	12,5/14 mm 10/12,5 mm									
Coeficiente Los Ángeles LA	73										
Indice Lajas Global (IL) ---											
Sulfatos SO ₃ , % 0,00											
Yeso, % 0,00											
Absorción de agua, WA ₂₄ % 2,2											
Densidad aparente, ρa Mg/m ³ 2,81											
Densidad tras secado en estufa, ρrd Mg/m ³ 2,65											
Dens. Part. saturadas superficie seca, ρssd Mg/m ³ 2,71											
Estabilidad		Pérdida media, %									
Frente a la acción de desmoronamiento en agua		0,67									
Frente a la acción de los ciclos de humedad-sequedad		1,55									
Coeficiente de pulimento acelerado, CPA ---											
Reactividad potencial del árido ---											
Observaciones: ensayos realizados sobre muestra machacada en el laboratorio.											
En Cambre (A Coruña) a 13 de febrero de 2014											
Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE AREA		Fdo. Javier Vázquez Guerra DIRECTOR TÉCNICO									
A-CM-08-21 V.00											
Página 1/1											
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.											
ESTUDIOS GEOTECNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTECNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTECNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTECNICOS											



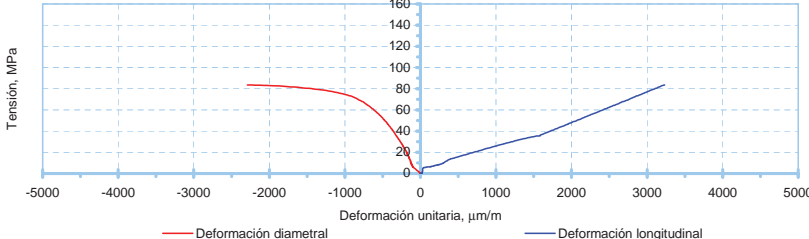

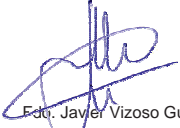

SD-060


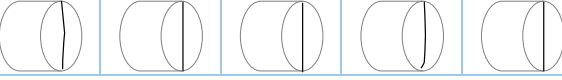



	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espírito Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es																		
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B																				
Acta nº: 01539 /01																				
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. ROCAS: COMPRESIÓN UNIAXIAL																				
DATOS DE LA OBRA																				
Nº de expediente:	GEO-13092701																			
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur																			
Peticionario:	UTE A-54																			
DATOS DE LA MUESTRA																				
Muestra Nº:	01539	Fecha de toma: ---																		
Descripción muestra:	Testigo de roca	Fecha de entrada: 28-oct-2013																		
Localización:	SR-060 TP-1 (4,80-5,00 m)	Toma de muestra: Peticionario																		
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---																		
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA																				
UNE 22950-1:90 Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos para la determinación de la resistencia. Parte 1: Resistencia a la compresión uniaxial.																				
RESULTADOS DE ENSAYOS																				
Fecha (Inicio/Fin): 28/10/13 22/11/13																				
<table><tr><th colspan="2">DATOS PROBETA</th></tr><tr><td>Diámetro, mm</td><td>71,2</td></tr><tr><td>Altura, mm</td><td>154,8</td></tr><tr><td>Esbelted, h/φ</td><td>2,2</td></tr><tr><td>Peso, g</td><td>1656,0</td></tr><tr><td>Humedad, %</td><td>0,2</td></tr><tr><td>Densidad seca, g/cm³</td><td>2,68</td></tr></table>	DATOS PROBETA		Diámetro, mm	71,2	Altura, mm	154,8	Esbelted, h/φ	2,2	Peso, g	1656,0	Humedad, %	0,2	Densidad seca, g/cm³	2,68	<table><tr><th colspan="2">FOTO ROTURA</th></tr><tr><td colspan="2"></td></tr></table>		FOTO ROTURA			
DATOS PROBETA																				
Diámetro, mm	71,2																			
Altura, mm	154,8																			
Esbelted, h/φ	2,2																			
Peso, g	1656,0																			
Humedad, %	0,2																			
Densidad seca, g/cm³	2,68																			
FOTO ROTURA																				
																				
<table><tr><th colspan="2">Carga de rotura, N</th></tr><tr><td colspan="2">164500</td></tr><tr><th colspan="2">Resistencia a compresión uniaxial σ_c, MPa</th></tr><tr><td colspan="2">41,7</td></tr></table>	Carga de rotura, N		164500		Resistencia a compresión uniaxial σ _c , MPa		41,7													
Carga de rotura, N																				
164500																				
Resistencia a compresión uniaxial σ _c , MPa																				
41,7																				
Observaciones:																				
En Cambre (A Coruña) a 22 de noviembre de 2013																				
Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA		Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO																		
A-CM-08-08 V.00																				
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.																				
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y																				














	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espírito Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es																																																																															
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B																																																																																	
Acta nº: 01539 /02																																																																																	
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. ROCAS: RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA (ENSAYO BRASILEÑO)																																																																																	
DATOS DE LA OBRA																																																																																	
Nº de expediente:	GEO-13092701																																																																																
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur																																																																																
Peticionario:	UTE A-54																																																																																
DATOS DE LA MUESTRA																																																																																	
Muestra Nº:	01539	Fecha de toma: ---																																																																															
Descripción muestra:	Testigo de roca	Fecha de entrada: 28-oct-2013																																																																															
Localización:	SR-060 TP-1 (4,80-5,00 m)	Toma de muestra: Peticionario																																																																															
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---																																																																															
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA																																																																																	
UNE 22950-2:90 Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos para la determinación de la resistencia. Parte 2: Resistencia a la tracción. Determinación indirecta (Ensayo Brasileño).																																																																																	
RESULTADOS DE ENSAYOS																																																																																	
Fecha (Inicio/Fin): 28/10/13 22/11/13																																																																																	
<table><tr><th>Probeta nº</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td>Estado de humedad</td><td>Natural</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Contenido de agua, %</td><td>0,2</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Diámetro, mm</td><td>71,3</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Altura, mm</td><td>34,2</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Densidad, g/cm³</td><td>2,69</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Esbelted, h/φ</td><td>0,5</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Velocidad de carga, N/s</td><td>200</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Carga máxima, N</td><td>6200</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Resistencia a tracción σ_t, MPa</td><td>1,62</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Observaciones</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Croquis de la probeta fracturada</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Probeta nº	1	2	3	4	5	Estado de humedad	Natural					Contenido de agua, %	0,2					Diámetro, mm	71,3					Altura, mm	34,2					Densidad, g/cm³	2,69					Esbelted, h/φ	0,5					Velocidad de carga, N/s	200					Carga máxima, N	6200					Resistencia a tracción σ _t , MPa	1,62					Observaciones						Croquis de la probeta fracturada						<table><tr><th colspan="2">Resistencia a la tracción media σ_{tm}, MPa</th></tr><tr><td colspan="2">1,62</td></tr></table>					Resistencia a la tracción media σ _{tm} , MPa		1,62	
Probeta nº	1	2	3	4	5																																																																												
Estado de humedad	Natural																																																																																
Contenido de agua, %	0,2																																																																																
Diámetro, mm	71,3																																																																																
Altura, mm	34,2																																																																																
Densidad, g/cm³	2,69																																																																																
Esbelted, h/φ	0,5																																																																																
Velocidad de carga, N/s	200																																																																																
Carga máxima, N	6200																																																																																
Resistencia a tracción σ _t , MPa	1,62																																																																																
Observaciones																																																																																	
Croquis de la probeta fracturada																																																																																	
Resistencia a la tracción media σ _{tm} , MPa																																																																																	
1,62																																																																																	
Observaciones:																																																																																	
En Cambre (A Coruña) a 22 de noviembre de 2013																																																																																	
Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA		Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO																																																																															
A-CM-08-10 V.00																																																																																	
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.																																																																																	
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y																																																																																	




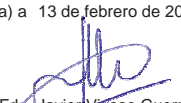


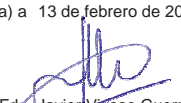


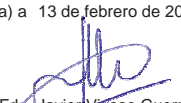
	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espírito Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es		
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B				
Acta nº:		01540 /01		
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. ROCAS: COMPRESIÓN UNIAxIAL - MÓDULO DE YOUNG Y COEF. DE POISSON				
DATOS DE LA OBRA				
Nº de expediente:	GEO-13092701			
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur			
Peticionario:	UTE A-54			
DATOS DE LA MUESTRA				
Muestra Nº:	01540	Fecha de toma: ---		
Descripción muestra:	Testigo de roca	Fecha de entrada: 28-oct-2013		
Localización:	SR-060 TP-2 (7,90-8,20 m)	Toma de muestra: Peticionario		
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---		
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA				
UNE 22950-3:90 Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos para la determinación de la resistencia. Parte 3: Determinación del módulo de elasticidad (Young) y del coeficiente de Poisson.				
RESULTADOS DE ENSAYOS				
Fecha (Inicio/Fin):		28/10/13 22/11/13		
DATOS PROBETA	FOTO ROTURA			
Diámetro, mm	71,2			
Altura, mm	180,4			
Esbelted, h/φ	2,5			
Peso, g	1937,0			
Densidad, g/cm³	2,70			
Humedad, %	0,2			
Resistencia a compresión, MPa	62,4			
Módulo de Young E, GPa	26,432			
Coefficiente de Poisson ν	0,008			
				
CURVA TENSION - DEFORMACION				
				
Los valores de E y ν se han obtenido a partir de los valores medios de deformación obtenidos en las bandas extensométricas longitudinales (E _v) y en las transversales (ν _v).				
Observaciones:				
En Cambre (A Coruña) a 22 de noviembre de 2013				
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE AREA				 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO
A-CM-08-11 V.00			Página 1/1	
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.				
ESTUDIOS GEOTECNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTECNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTECNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTECNICOS Y				


	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espírito Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es		
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B				
Acta nº:		01541 /01		
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. ROCAS: COMPRESIÓN UNIAxIAL				
DATOS DE LA OBRA				
Nº de expediente:	GEO-13092701			
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur			
Peticionario:	UTE A-54			
DATOS DE LA MUESTRA				
Muestra Nº:	01541	Fecha de toma: ---		
Descripción muestra:	Testigo de roca	Fecha de entrada: 28-oct-2013		
Localización:	SD-060 TP-3 (13,10-13,45 m)	Toma de muestra: Peticionario		
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---		
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA				
UNE 22950-1:90 Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos para la determinación de la resistencia. Parte 1: Resistencia a la compresión uniaxial.				
RESULTADOS DE ENSAYOS				
Fecha (Inicio/Fin):		28/10/13 22/11/13		
DATOS PROBETA	FOTO ROTURA			
Diámetro, mm	71,3			
Altura, mm	184,5			
Esbelted, h/φ	2,6			
Peso, g	1998,0			
Humedad, %	0,1			
Densidad seca, g/cm³	2,71			
Carga de rotura, N				
315400				
Resistencia a compresión uniaxial σ _c , MPa				
78,9				
				
Observaciones:				
En Cambre (A Coruña) a 22 de noviembre de 2013				
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE AREA				 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO
A-CM-08-08 V.00			Página 1/1	
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.				
ESTUDIOS GEOTECNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTECNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTECNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTECNICOS Y				

	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es																						
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B																								
Acta nº:		01542 /01																						
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. ROCAS: COMPRESIÓN UNIAxIAL - MÓDULO DE YOUNG Y COEF. DE POISSON																								
DATOS DE LA OBRA																								
Nº de expediente:	GEO-13092701																							
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur																							
Peticionario:	UTE A-54																							
DATOS DE LA MUESTRA																								
Muestra Nº:	01542	Fecha de toma: ---																						
Descripción muestra:	Testigo de roca	Fecha de entrada: 28-oct-2013																						
Localización:	SD-060 TP-4 (17,50-18,00 m)	Toma de muestra: Peticionario																						
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---																						
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA																								
UNE 22950-3:90 Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos para la determinación de la resistencia. Parte 3: Determinación del módulo de elasticidad (Young) y del coeficiente de Poisson.																								
RESULTADOS DE ENSAYOS																								
Fecha (Inicio/Fin):		28/10/13 22/11/13																						
<table><tr><td colspan="2">DATOS PROBETA</td></tr><tr><td>Diámetro, mm</td><td>71,5</td></tr><tr><td>Altura, mm</td><td>158,9</td></tr><tr><td>Esbelted, h/φ</td><td>2,2</td></tr><tr><td>Peso, g</td><td>1723,0</td></tr><tr><td>Densidad, g/cm³</td><td>2,70</td></tr><tr><td>Humedad, %</td><td>0,2</td></tr><tr><td>Resistencia a compresión, MPa</td><td>83,6</td></tr><tr><td>Módulo de Young E, GPa</td><td>23,595</td></tr><tr><td>Coefficiente de Poisson ν</td><td>0,212</td></tr><tr><td>Peso específico</td><td>2,71</td></tr></table> <div>FOTO ROTURA </div> <div>CURVA TENSION - DEFORMACION <p>Los valores de E y ν se han obtenido a partir de los valores medios de deformación obtenidos en las bandas extensométricas longitudinales (E_v y en las transversales (ν)).</p></div>			DATOS PROBETA		Diámetro, mm	71,5	Altura, mm	158,9	Esbelted, h/φ	2,2	Peso, g	1723,0	Densidad, g/cm ³	2,70	Humedad, %	0,2	Resistencia a compresión, MPa	83,6	Módulo de Young E, GPa	23,595	Coefficiente de Poisson ν	0,212	Peso específico	2,71
DATOS PROBETA																								
Diámetro, mm	71,5																							
Altura, mm	158,9																							
Esbelted, h/φ	2,2																							
Peso, g	1723,0																							
Densidad, g/cm ³	2,70																							
Humedad, %	0,2																							
Resistencia a compresión, MPa	83,6																							
Módulo de Young E, GPa	23,595																							
Coefficiente de Poisson ν	0,212																							
Peso específico	2,71																							
Observaciones:																								
En Cambre (A Coruña) a 22 de noviembre de 2013																								
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA		 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO																						
																								
A-CM-08-11 V.00																								
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.																								
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y																								


	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es			
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B					
Acta nº:		01542 /02			
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. ROCAS: RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA (ENSAYO BRASILEÑO)					
DATOS DE LA OBRA					
Nº de expediente:	GEO-13092701				
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur				
Peticionario:	UTE A-54				
DATOS DE LA MUESTRA					
Muestra Nº:	01542	Fecha de toma: ---			
Descripción muestra:	Testigo de roca	Fecha de entrada: 28-oct-2013			
Localización:	SD-060 TP-4 (17,50-18,00 m)	Toma de muestra: Peticionario			
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---			
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA					
UNE 22950-2:90 Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos para la determinación de la resistencia. Parte 2: Resistencia a la tracción. Determinación indirecta (Ensayo Brasileño).					
RESULTADOS DE ENSAYOS					
Fecha (Inicio/Fin):		28/10/13 22/11/13			
Probeta nº	1	2	3	4	5
Estado de humedad	Natural	Natural	Natural	Natural	Natural
Contenido de agua, %	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Diámetro, mm	71,5	71,5	71,5	71,5	71,5
Altura, mm	32,8	29,9	30,9	32,6	32,1
Densidad, g/cm ³	2,69	2,69	2,67	2,68	2,69
Esbelted, h/φ	0,5	0,4	0,4	0,5	0,4
Velocidad de carga, N/s	200	200	200	200	200
Carga máxima, N	15000	9400	20800	21600	22500
Resistencia a tracción σ _t , MPa	4,07	2,80	5,98	5,89	6,25
Observaciones					
Croquis de la probeta fracturada					
<div>Resistencia a la tracción media σ_{tm}, MPa 5,00</div>					
Observaciones:					
En Cambre (A Coruña) a 22 de noviembre de 2013					
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA		 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO			
A-CM-08-10 V.00					
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.					
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y					


	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espirito Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es														
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B																
Acta nº:		01544 /01														
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. ROCAS: COMPRESIÓN UNIAxIAL																
DATOS DE LA OBRA																
Nº de expediente:	GEO-13092701															
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur															
Peticionario:	UTE A-54															
DATOS DE LA MUESTRA																
Muestra Nº:	01544	Fecha de toma: ---														
Descripción muestra:	Testigo de roca	Fecha de entrada: 28-oct-2013														
Localización:	SD-060 TR-2 (26,05-26,45 m)	Toma de muestra: Peticionario														
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---														
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA																
UNE 22950-1:90 Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos para la determinación de la resistencia. Parte 1: Resistencia a la compresión uniaxial.																
RESULTADOS DE ENSAYOS																
Fecha (Inicio/Fin):		28/10/13 22/11/13														
<table><tr><td colspan="2">DATOS PROBETA</td></tr><tr><td>Diámetro, mm</td><td>71,6</td></tr><tr><td>Altura, mm</td><td>166,0</td></tr><tr><td>Esbelted, h/φ</td><td>2,3</td></tr><tr><td>Peso, g</td><td>1988,0</td></tr><tr><td>Humedad, %</td><td>0,1</td></tr><tr><td>Densidad seca, g/cm³</td><td>2,98</td></tr></table>			DATOS PROBETA		Diámetro, mm	71,6	Altura, mm	166,0	Esbelted, h/φ	2,3	Peso, g	1988,0	Humedad, %	0,1	Densidad seca, g/cm ³	2,98
DATOS PROBETA																
Diámetro, mm	71,6															
Altura, mm	166,0															
Esbelted, h/φ	2,3															
Peso, g	1988,0															
Humedad, %	0,1															
Densidad seca, g/cm ³	2,98															
<table><tr><td colspan="2">Carga de rotura, N</td></tr><tr><td colspan="2">158800</td></tr><tr><td colspan="2">Resistencia a compresión uniaxial σ_c, MPa</td></tr><tr><td colspan="2">40,2</td></tr></table>			Carga de rotura, N		158800		Resistencia a compresión uniaxial σ_c, MPa		40,2							
Carga de rotura, N																
158800																
Resistencia a compresión uniaxial σ_c, MPa																
40,2																
<table><tr><td colspan="2">FOTO ROTURA</td></tr><tr><td colspan="2"></td></tr></table>			FOTO ROTURA													
FOTO ROTURA																
																
Observaciones:																
En Cambre (A Coruña) a 22 de noviembre de 2013																
<table><tr><td> Fdo. Santiago Hernández Blas JEFE DE ÁREA</td><td></td><td> Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO</td></tr></table>			 Fdo. Santiago Hernández Blas JEFE DE ÁREA		 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO											
 Fdo. Santiago Hernández Blas JEFE DE ÁREA		 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO														
A-CM-08-08 V.00																
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.																
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y																


	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espirito Santo, Calle Bell, 7 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es												
Laboratorio inscrito en el Registro General de Laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación-LEce según Real Decreto 410/2010 con el nº GAL-L-011														
Acta nº:		01825 /01												
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. ÁRIDOS														
DATOS DE LA OBRA														
Nº de expediente:	GEO-13092701													
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur													
Peticionario:	UTE A-54													
DATOS DE LA MUESTRA														
Muestra Nº:	01825	Fecha de toma: ---												
Descripción muestra:	Testigos de roca	Fecha de entrada: 21-nov-2013												
Localización:	SD-060 Caja 2 (3,00-6,00 m)	Toma de muestra: Peticionario												
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---												
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA														
UNE-EN 1097-2: 1997 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación. Método de ensayo Los Angeles. UNE-EN 933-3: 1997 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de Lajas. UNE-EN 1097-6: 2001 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 6: Determinación de la densidad de partículas y la absorción de agua. NLT-255:99 Estabilidad de los áridos frente a la acción del desmoronamiento en agua. NLT-260:99 Estabilidad de los áridos frente a la acción de los ciclos de humedad-sequedad. UNE 1744-1:98 Determinación de los sulfatos solubles en ácido. UNE-EN 1097-8:2000 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 8: Determinación del coeficiente de pulimento acelerado. UNE 146600-1:2000 Ensayos de áridos. Determinación de la resistencia potencial al desgaste Los Angeles y al coeficiente de pulimento acelerado en probetas de mortero.														
RESULTADOS DE ENSAYOS														
Fecha (Inicio/Fin):		28/11/13 13/02/14												
<table><tr><td colspan="3">Resistencia al desgaste Los Angeles</td></tr><tr><td>Fraciones granulométricas utilizadas</td><td>40%</td><td>12,5/14 mm</td></tr><tr><td></td><td>60%</td><td>10/12,5 mm</td></tr><tr><td>Coefficiente Los Angeles LA</td><td colspan="2">29</td></tr></table>			Resistencia al desgaste Los Angeles			Fraciones granulométricas utilizadas	40%	12,5/14 mm		60%	10/12,5 mm	Coefficiente Los Angeles LA	29	
Resistencia al desgaste Los Angeles														
Fraciones granulométricas utilizadas	40%	12,5/14 mm												
	60%	10/12,5 mm												
Coefficiente Los Angeles LA	29													
<table><tr><td>Índice Lajas Global (IL)</td><td>---</td></tr></table>			Índice Lajas Global (IL)	---										
Índice Lajas Global (IL)	---													
<table><tr><td>Sulfatos SO₃, %</td><td>0,00</td></tr><tr><td>Yeso, %</td><td>0,00</td></tr></table>			Sulfatos SO ₃ , %	0,00	Yeso, %	0,00								
Sulfatos SO ₃ , %	0,00													
Yeso, %	0,00													
<table><tr><td>Absorción de agua, WA₂₄ %</td><td>1,6</td></tr><tr><td>Densidad aparente, ρ_a Mg/m³</td><td>2,73</td></tr><tr><td>Densidad tras secado en estufa, ρ_d Mg/m³</td><td>2,62</td></tr><tr><td>Dens. Part. saturadas superficie seca, ρ_{ssd} Mg/m³</td><td>2,66</td></tr></table>			Absorción de agua, WA ₂₄ %	1,6	Densidad aparente, ρ _a Mg/m ³	2,73	Densidad tras secado en estufa, ρ _d Mg/m ³	2,62	Dens. Part. saturadas superficie seca, ρ _{ssd} Mg/m ³	2,66				
Absorción de agua, WA ₂₄ %	1,6													
Densidad aparente, ρ _a Mg/m ³	2,73													
Densidad tras secado en estufa, ρ _d Mg/m ³	2,62													
Dens. Part. saturadas superficie seca, ρ _{ssd} Mg/m ³	2,66													
<table><tr><td>Estabilidad</td><td>Pérdida media, %</td></tr><tr><td>Frente a la acción de desmoronamiento en agua</td><td>0,65</td></tr><tr><td>Frente a la acción de los ciclos de humedad-sequedad</td><td>0,83</td></tr></table>			Estabilidad	Pérdida media, %	Frente a la acción de desmoronamiento en agua	0,65	Frente a la acción de los ciclos de humedad-sequedad	0,83						
Estabilidad	Pérdida media, %													
Frente a la acción de desmoronamiento en agua	0,65													
Frente a la acción de los ciclos de humedad-sequedad	0,83													
<table><tr><td>Coefficiente de pulimento acelerado, CPA</td><td>---</td></tr></table>			Coefficiente de pulimento acelerado, CPA	---										
Coefficiente de pulimento acelerado, CPA	---													
<table><tr><td>Reactividad potencial del árido</td><td>Potencialmente reactivo</td></tr></table>			Reactividad potencial del árido	Potencialmente reactivo										
Reactividad potencial del árido	Potencialmente reactivo													
Observaciones: ensayos realizados sobre muestra machacada en el laboratorio.														
En Cambre (A Coruña) a 13 de febrero de 2014														
<table><tr><td> Fdo. Santiago Hernández Blas JEFE DE ÁREA</td><td></td><td> Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO</td></tr></table>			 Fdo. Santiago Hernández Blas JEFE DE ÁREA		 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO									
 Fdo. Santiago Hernández Blas JEFE DE ÁREA		 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO												
A-CM-08-21 V.00														
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.														
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y														

	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Bell, 7 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es									
Laboratorio inscrito en el Registro General de Laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación-LEcce según Real Decreto 410/2010 con el nº GAL-L-011											
Acta nº:		01832 /01									
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. ÁRIDOS											
DATOS DE LA OBRA											
Nº de expediente:	GEO-13092701										
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur										
Peticionario:	UTE A-54										
DATOS DE LA MUESTRA											
Muestra Nº:	01832	Fecha de toma: ---									
Descripción muestra:	Testigos de roca	Fecha de entrada: 21-nov-2013									
Localización:	SD-060 Caja 9 (23,70-26,55 m)	Toma de muestra: Peticionario									
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---									
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA											
UNE-EN 1097-2: 1997 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación. Método de ensayo Los Angeles.											
UNE-EN 933-3: 1997 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de Lajas.											
UNE-EN 1097-6: 2001 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 6: Determinación de la densidad de partículas y la absorción de agua.											
NLT-255:99 Estabilidad de los áridos frente a la acción del desmoronamiento en agua.											
NLT-260:99 Estabilidad de los áridos frente a la acción de los ciclos de humedad-sequedad.											
UNE 1744-1:98 Determinación de los sulfatos solubles en ácido.											
UNE-EN 1097-8:2000 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 8: Determinación del coeficiente de pulimento acelerado.											
UNE 146500:1999 EX Ensayos de áridos. Determinación de la reactividad potencial del árido al ácido y del coeficiente de los áridos. Método acelerado en probetas de mortero.											
RESULTADOS DE ENSAYOS											
Fecha (Inicio/Fin):		28/11/13 13/02/14									
<table><tr><th colspan="3">Resistencia al desgaste Los Angeles</th></tr><tr><td>Fraciones granulométricas utilizadas</td><td>40% 60%</td><td>12,5/14 mm 10/12,5 mm</td></tr><tr><td>Coeficiente Los Ángeles LA</td><td colspan="2">26</td></tr></table>			Resistencia al desgaste Los Angeles			Fraciones granulométricas utilizadas	40% 60%	12,5/14 mm 10/12,5 mm	Coeficiente Los Ángeles LA	26	
Resistencia al desgaste Los Angeles											
Fraciones granulométricas utilizadas	40% 60%	12,5/14 mm 10/12,5 mm									
Coeficiente Los Ángeles LA	26										
Índice Lajas Global (IL)		---									
Sulfatos SO ₃ , %		0,00									
Yeso, %		0,00									
Absorción de agua, WA ₂₄ %		0,1									
Densidad aparente, ρa Mg/m ³		2,94									
Densidad tras secado en estufa, ρrd Mg/m ³		2,93									
Dens. Part. saturadas superficie seca, ρssd Mg/m ³		2,93									
Estabilidad		Pérdida media, %									
Frente a la acción de desmoronamiento en agua		1,11									
Frente a la acción de los ciclos de humedad-sequedad		1,18									
Coeficiente de pulimento acelerado, CPA		---									
Reactividad potencial del árido		Potencialmente reactivo									

Observaciones: ensayos realizados sobre muestra machacada en el laboratorio.


Fdo. Santiago Fernández Blas
JEFE DE AREA


En Cambre (A Coruña) a 13 de febrero de 2014


Fdo. Javier Vázquez Guerra
DIRECTOR TÉCNICO


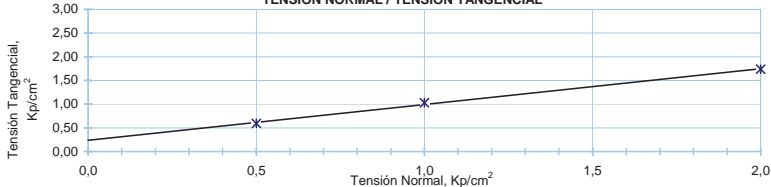
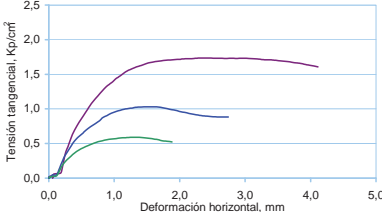
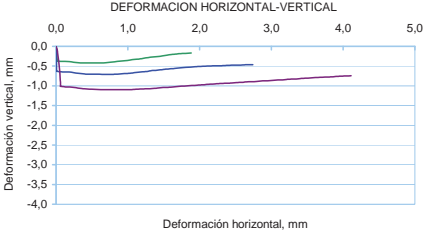

A-CM-08-21 V.00

Página 1/1

Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo.
El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.


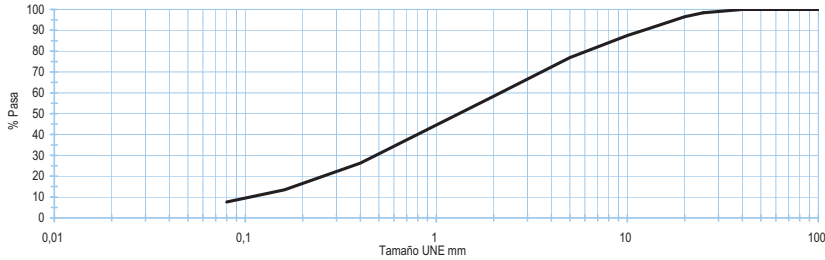

ESTUDIOS GEOTECNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTECNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTECNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTECNICOS

CATAS CD

	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espirito Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B		
Acta nº:		01349 /05
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: CORTE DIRECTO		
DATOS DE LA OBRA		
Nº de expediente:	GEO-13092701	
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur	
Peticionario:	UTE A-54	
DATOS DE LA MUESTRA		
Muestra Nº:	01349	Fecha de toma: ---
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 3-oct-2013
Localización:	CD-048 MS-1 (0,30-1,60 m)	Toma de muestra: Peticionario
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA		
UNE 103401:98 Determinación de los parámetros resistentes al esfuerzo cortante de una muestra de suelo en la caja de corte directo.		
RESULTADOS DE ENSAYOS		
Tipo de ensayo: UU	Fecha (Inicio/Fin):	28/10/13 11/11/13
Velocidad de desplazamiento, mm/min:	0,80	
PROBETA Nº	1	2
Humedad inicial, %	12,0	12,0
Humedad final, %	---	---
Densidad aparente, g/cm³	2,00	2,00
Tensión Normal, Kp/cm²	0,5	1,0
Carga de rotura, Kp	21,28	37,06
Tensión de rotura, Kp/cm²	0,59	1,03
Recta de regresión Y = a + b X		a
Coeficiente de regresión r²		0,24
Cohesión, Kp/cm²		0,24
Angulo de rozamiento interno,º		37,1
TENSIÓN NORMAL / TENSIÓN TANGENCIAL		
		
TENSIÓN DE ROTURA-DEFORMACIÓN		
		
DEFORMACIÓN HORIZONTAL-VERTICAL		
		
Observaciones:		
En Cambre (A Coruña) a 11 de noviembre de 2013		
<div><div>Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA</div><div> Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO</div></div>		
A-CM-08-02 V.00		
Página 1/1		

Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo.
El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y

	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espirito Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B		
Acta nº:		01357 /01
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: IDENTIFICACIÓN		
DATOS DE LA OBRA		
Nº de expediente:	GEO-13092701	
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur	
Peticionario:	UTE A-54	
DATOS DE LA MUESTRA		
Muestra Nº:	01357	Fecha de toma: ---
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 3-oct-2013
Localización:	CD-053 MS-1 (0,50-1,30 m)	Toma de muestra: Peticionario
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA		
UNE 103100:95 Preparación de muestras para los ensayos de suelos. UNE 103101:94 Análisis granulométrico de suelos por tamizado. UNE 103103/4:94 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de casagrande. Determinación del límite plástico de un suelo. UNE 103204:93 Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico. NLT-114:99 Determinación del contenido de sales solubles de un suelo.		
RESULTADOS DE ENSAYOS		
Fecha (Inicio/Fin):		03/10/13 28/10/13
Granulométrico		
Tamiz UNE	100	80
% Pasa	100,0	100,0
	63	50
	40	25
	20	12,5
	10	5
	2	0,40
	0,08	7,6
		
Límites Atterberg		
Límite Líquido W _L , %	Humedad, %	---
Límite Plástico W _p , %	Densidad seca, g/cm³	---
Índice Plasticidad I _p , %	Yeso, %	0,00
Determinaciones Físico-Químicas		
Sulfatos solubles, %		---
Materia orgánica, %		0,92
Sales solubles, %		0,14
Clasificación del suelo		
Casagrande		Arena mal graduada con limo con grava SP SM
Orden Fom 1382/02		Adecuado
Observaciones:		
En Cambre (A Coruña) a 28 de octubre de 2013		
<div><div>Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA</div><div> Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO</div></div>		
A-CM-08-05 V.00		
Página 1/1		

Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo.
El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: APISONADO - CAPACIDAD PORTANTE

DATOS DE LA OBRA

Nº de expediente:	GEO-13092701
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur
Peticionario:	UTE A-54

DATOS DE LA MUESTRA

Muestra Nº:	01357	Fecha de toma:	---
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada:	3-oct-2013
Localización:	CD-053 MS-1 (0,50-1,30 m)	Toma de muestra:	Peticionario
Procedencia:	A-54	Ref. cliente:	---

ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA

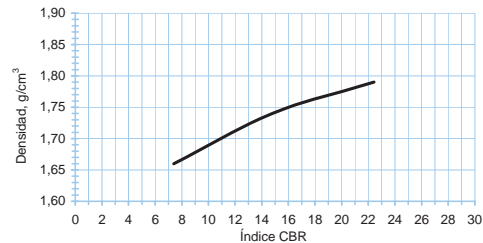
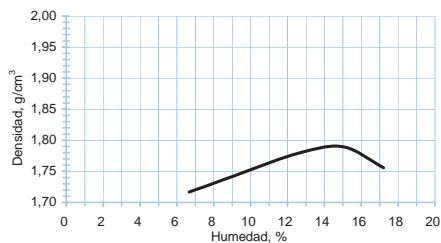
UNE 103500:94 Ensayo de compactación. Proctor normal.
UNE 103502:95 Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo.

RESULTADOS DE ENSAYOS

Fecha (Inicio/Fin): 03/10/13 28/10/13

Proctor Normal	
Material utilizado	< 20 mm
Volumen, cm ³	1000
Maza, kg	2,5
Altura de caída, mm	305
Nº de capas	3
Nº golpes/capa	26
Densidad máxima, g/cm ³	1,79
Humedad óptima, %	14,5

Indice CBR laboratorio						
Punto / Sobrecarga, Kg	Hum, %	D. seca, g/cm ³	Abs, %	Hinch, %	Indice CBR	
1	4,5	14,6	1,66	3,9	0,1	7,4
2	4,5	14,6	1,74	2,5	0,0	14,8
3	4,5	14,6	1,79	0,7	0,0	22,4
Densidad 100% PN				1,79		
Indice CBR 100% PN				22,4		
Densidad 95% PN				1,70		
Indice CBR 95% PN				11,1		



Observaciones:

En Cambre (A Coruña) a 28 de outubro de 2013

Fdo. Santiago Fernandez Blas
JEFE DE ÁREA

Fdo. Javier Vizoso Guerra
DIRECTOR TÉCNICO

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: HINCHAMIENTO - COLAPSO

DATOS DE LA OBRA

Nº de expediente:	GEO-13092701
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur
Peticionario:	UTE A-54

DATOS DE LA MUESTRA

Muestra Nº:	01357	Fecha de toma:	---
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada:	3-oct-2013
Localización:	CD-053 MS-1 (0,50-1,30 m)	Toma de muestra:	Peticionario
Procedencia:	A-54	Ref. cliente:	---

ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA

UNE 103601:96 Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro.
NLT-254:99 Ensayo de colapso en suelos.

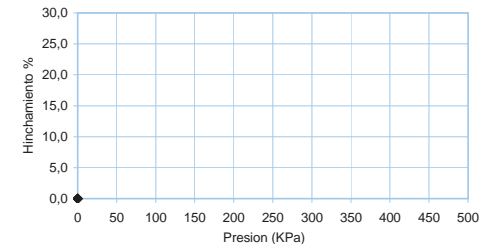
RESULTADOS DE ENSAYOS

Fecha (Inicio/Fin): 03/10/13 28/10/13

Ensayo de Colapso	
P aplicada en inundación, Kp/cm ²	2,0
Humedad inicial, %	15,0
Densidad seca, g/cm ³	1,78
Humedad final, %	17,4
Tiempo de estabilización, h	24
Índice de colapso I, %	0,02
Potencial porcentual de colapso I _c , %	0,02

Hinchamiento libre en edómetro	
Humedad inicial, %	15,0
Densidad seca, g/cm ³	1,78
Humedad final, %	17,7
Tiempo de estabilización, h	24
Hinchamiento libre, %	0,01

Presión de hinchamiento en Edómetro	
Humedad inicial, %	---
Densidad seca, g/cm ³	---
Humedad final, %	---
Presión de hinchamiento Ph, kPa	---


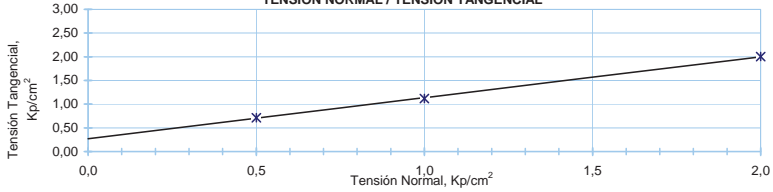
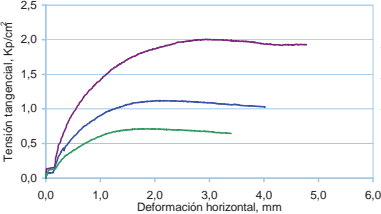
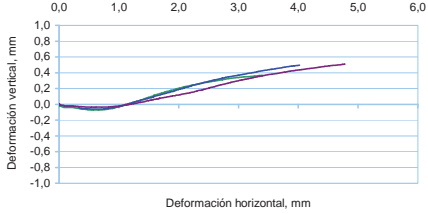





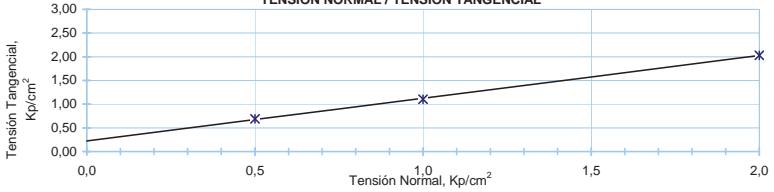
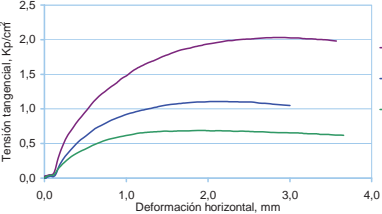
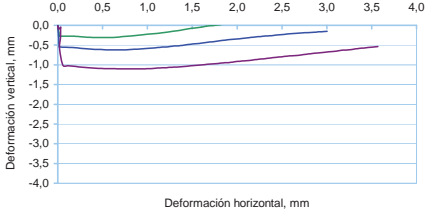


Observaciones:

En Cambre (A Coruña) a 28 de outubro de 2013

Fdo. Santiago Fernández Blas
JEFE DE ÁREA

Fdo. Javier Vizoso Guerra
DIRECTOR TÉCNICO

	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B		
Acta nº:		01357 /04
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: CORTE DIRECTO		
DATOS DE LA OBRA		
Nº de expediente:	GEO-13092701	
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur	
Peticionario:	UTE A-54	
DATOS DE LA MUESTRA		
Muestra Nº:	01357	Fecha de toma: ---
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 3-oct-2013
Localización:	CD-053 MS-1 (0,50-1,30 m)	Toma de muestra: Peticionario
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA		
UNE 103401:98 Determinación de los parámetros resistentes al esfuerzo cortante de una muestra de suelo en la caja de corte directo.		
RESULTADOS DE ENSAYOS		
Tipo de ensayo: CD	Fecha (Inicio/Fin):	28/10/13 11/11/13
Velocidad de desplazamiento, mm/min:	0,08	
PROBETA Nº	1	2
Humedad inicial, %	15,1	15,1
Humedad final, %	---	---
Densidad aparente, g/cm³	1,95	1,95
Tensión Normal, Kp/cm²	0,5	1,0
Carga de rotura, Kp	25,66	40,31
Tensión de rotura, Kp/cm²	0,71	1,12
Recta de regresión Y = a + b X		a
Coeficiente de regresión r²		0,9996
Cohesión, Kp/cm²		0,27
Angulo de rozamiento interno,º		40,9
TENSIÓN NORMAL / TENSIÓN TANGENCIAL		
		
TENSIÓN DE ROTURA-DEFORMACIÓN		
		
DEFORMACIÓN HORIZONTAL-VERTICAL		
		
Observaciones:		
En Cambre (A Coruña) a 11 de noviembre de 2013		
<div><div> Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA</div><div> Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO</div></div>		
A-CM-08-02 V.00		
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.		
ESTUDIOS GEOTECNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTECNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTECNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTECNICOS Y		

	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B		
Acta nº:		01357 /05
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: CORTE DIRECTO		
DATOS DE LA OBRA		
Nº de expediente:	GEO-13092701	
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur	
Peticionario:	UTE A-54	
DATOS DE LA MUESTRA		
Muestra Nº:	01357	Fecha de toma: ---
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 3-oct-2013
Localización:	CD-053 MS-1 (0,50-1,30 m)	Toma de muestra: Peticionario
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA		
UNE 103401:98 Determinación de los parámetros resistentes al esfuerzo cortante de una muestra de suelo en la caja de corte directo.		
RESULTADOS DE ENSAYOS		
Tipo de ensayo: UU	Fecha (Inicio/Fin):	28/10/13 11/11/13
Velocidad de desplazamiento, mm/min:	0,80	
PROBETA Nº	1	2
Humedad inicial, %	14,3	14,3
Humedad final, %	---	---
Densidad aparente, g/cm³	1,95	1,95
Tensión Normal, Kp/cm²	0,5	1,0
Carga de rotura, Kp	24,75	39,82
Tensión de rotura, Kp/cm²	0,69	1,11
Recta de regresión Y = a + b X		a
Coeficiente de regresión r²		0,9994
Cohesión, Kp/cm²		0,23
Angulo de rozamiento interno,º		42,0
TENSIÓN NORMAL / TENSIÓN TANGENCIAL		
		
TENSIÓN DE ROTURA-DEFORMACIÓN		
		
DEFORMACIÓN HORIZONTAL-VERTICAL		
		
Observaciones:		
En Cambre (A Coruña) a 11 de noviembre de 2013		
<div><div> Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA</div><div> Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO</div></div>		
A-CM-08-02 V.00		
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.		
ESTUDIOS GEOTECNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTECNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTECNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTECNICOS Y		

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: IDENTIFICACIÓN

DATOS DE LA OBRA

Nº de expediente:	GEO-13092701
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur
Peticionario:	UTE A-54

DATOS DE LA MUESTRA

Muestra Nº:	01358	Fecha de toma:	---
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada:	3-oct-2013
Localización:	CD-054 MS-1 (2,50-2,50 m)	Toma de muestra:	Peticionario
Procedencia:	A-54	Ref. cliente:	---

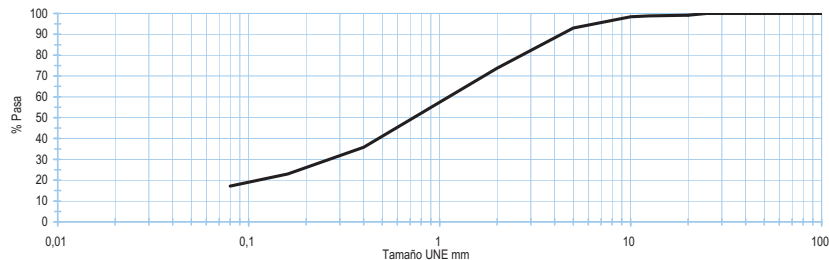
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA

UNE 103100:95	Preparación de muestras para los ensayos de suelos.
UNE 103101:94	Análisis granulométrico de suelos por tamizado.
UNE 103103/4:94	Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de casagrande.Determinación del límite plástico de un suelo.
UNE 103204:93	Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico.
NLT-114:99	Determinación del contenido de sales solubles de un suelo.

RESULTADOS DE ENSAYOS

Fecha (Inicio/Fin): 03/10/13 28/10/13

Granulométrico													
Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,40	0,08
% Pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,2	98,8	98,4	93,0	73,7	35,8	17,1



Límites Atterberg		Determinaciones Físico-Químicas			
Límite Líquido W_L , %		Humedad, %	9,1	Sulfatos solubles, %	---
Límite Plástico W_P , %		Densidad seca, g/cm ³	---	Materia orgánica, %	0,37
Índice Plasticidad I_P , %	NP	Yeso, %	0,00	Sales solubles, %	0,17

Clasificación del suelo

Casagrande	Arena limosa SM
Orden Fom 1382/02	Adecuado

Observaciones:

En Cambre (A Coruña) a 28 de octubre de 2013

Fdo. Santiago Fernández Blas
JEFE DE ÁREA

Fdo. Javier Vizoso Guerra
DIRECTOR TÉCNICO

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: APISONADO - CAPACIDAD PORTANTE

DATOS DE LA OBRA

Nº de expediente:	GEO-13092701
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur
Peticionario:	UTE A-54

DATOS DE LA MUESTRA

Muestra Nº:	01358	Fecha de toma:	---
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada:	3-oct-2013
Localización:	CD-054 MS-1 (2,50-2,50 m)	Toma de muestra:	Peticionario
Procedencia:	A-54	Ref. cliente:	---

ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA

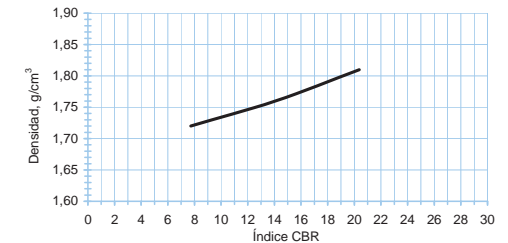
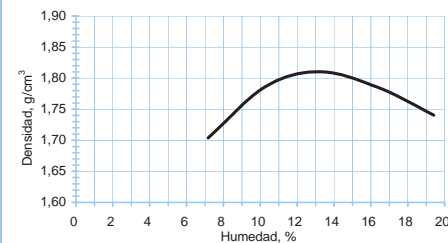
UNE 103500:94 Ensayo de compactación. Proctor normal.
UNE 103502:95 Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo.

RESULTADOS DE ENSAYOS

Fecha (Inicio/Fin): 03/10/13 28/10/13

Proctor Normal	
Material utilizado	< 20 mm
Volumen, cm ³	1000
Maza, kg	2,5
Altura de caída, mm	305
Nº de capas	3
Nº golpes/capa	26
Densidad máxima, g/cm ³	1,81
Humedad óptima, %	13,0

Indice CBR laboratorio						
Punto / Sobrecarga, Kg		Hum, %	D. seca, g/cm ³	Abs, %	Hinch, %	Indice CBR
1	4,5	12,9	1,72	3,8	0,9	7,7
2	4,5	12,9	1,76	1,8	0,7	14,0
3	4,5	12,9	1,81	0,8	0,7	20,4
Densidad 100% PN				1,81		
Indice CBR 100% PN				20,4		
Densidad 95% PN				1,72		
Indice CBR 95% PN				7,7		


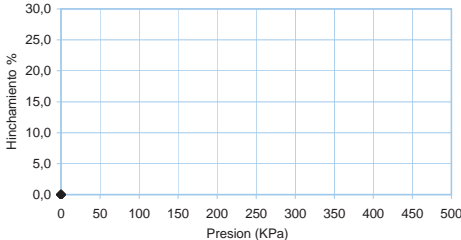

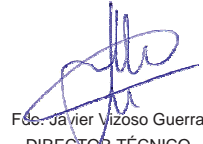



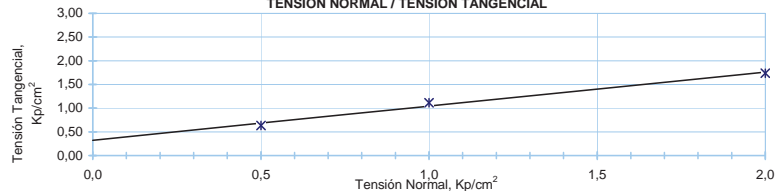
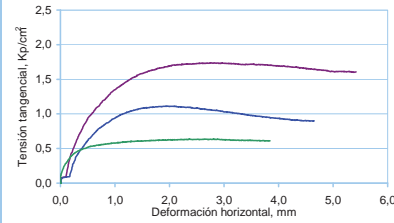
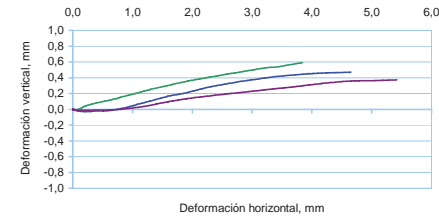


Observaciones:


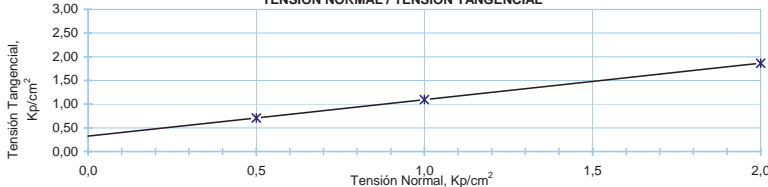
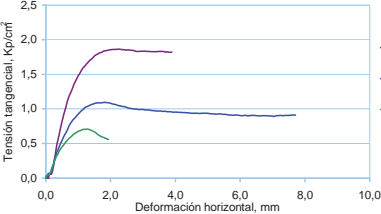
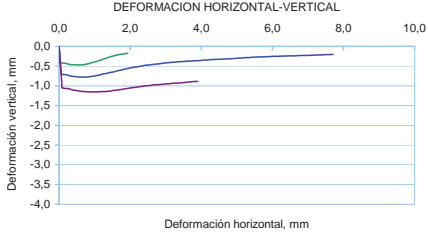

En Cambre (A Coruña) a 28 de outubro de 2013

Fdo. Santiago Fernández Blas
JEFE DE ÁREA

Fdo. Javier Vizoso Guerra
DIRECTOR TÉCNICO


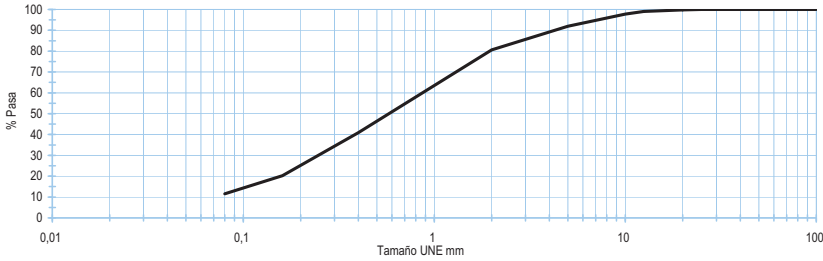

	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B		
Acta nº:		01358 /03
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: HINCHAMIENTO - COLAPSO		
DATOS DE LA OBRA		
Nº de expediente:	GEO-13092701	
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur	
Peticionario:	UTE A-54	
DATOS DE LA MUESTRA		
Muestra Nº:	01358	Fecha de toma: ---
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 3-oct-2013
Localización:	CD-054 MS-1 (2,50-2,50 m)	Toma de muestra: Peticionario
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA		
UNE 103601:96 Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro. NLT-254:99 Ensayo de colapso en suelos.		
RESULTADOS DE ENSAYOS		
Fecha (Inicio/Fin):		03/10/13 28/10/13
Ensayo de Colapso		
P aplicada en inundación, Kp/cm ²	2,0	
Humedad inicial, %	13,1	
Densidad seca, g/cm ³	1,81	
Humedad final, %	16,1	
Tiempo de estabilización, h	24	
Índice de colapso I, %	0,03	
Potencial porcentual de colapso Ic, %	0,03	
Hinchamiento libre en edómetro		
Humedad inicial, %	13,1	
Densidad seca, g/cm ³	1,81	
Humedad final, %	16,4	
Tiempo de estabilización, h	24	
Hinchamiento libre, %	0,03	
Presión de hinchamiento en Edómetro		
Humedad inicial, %	---	
Densidad seca, g/cm ³	---	
Humedad final, %	---	
Presión de hinchamiento Ph, kPa	---	
		
Observaciones:		
En Cambre (A Coruña) a 28 de octubre de 2013		
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA		 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO
A-CM-08-04 V.00		Página 1/1
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.		
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y		

	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es				
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B						
Acta nº:		01358 /04				
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: CORTE DIRECTO						
DATOS DE LA OBRA						
Nº de expediente:	GEO-13092701					
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur					
Peticionario:	UTE A-54					
DATOS DE LA MUESTRA						
Muestra Nº:	01358	Fecha de toma: ---				
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 3-oct-2013				
Localización:	CD-054 MS-1 (2,50-2,50 m)	Toma de muestra: Peticionario				
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---				
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA						
UNE 103401:98 Determinación de los parámetros resistentes al esfuerzo cortante de una muestra de suelo en la caja de corte directo.						
RESULTADOS DE ENSAYOS						
Tipo de ensayo: CD		Fecha (Inicio/Fin): 28/10/13 11/11/13				
Velocidad de desplazamiento, mm/min: 0,08						
PROBETA Nº	1	2	3	Recta de regresión Y = a + b X	a	0,32
Humedad inicial, %	13,6	13,6	13,6		b	0,72
Humedad final, %	---	---	---	Coeficiente de regresión r ²		0,9875
Densidad aparente, g/cm ³	1,94	1,95	1,95	Cohesión, Kp/cm²		
Tensión Normal, Kp/cm ²	0,5	1,0	2,0	Angulo de rozamiento interno,º		
Carga de rotura, Kp	22,89	40,03	62,54	35,7		
Tensión de rotura, Kp/cm ²	0,64	1,11	1,74			
						
TENSIÓN DE ROTURA-DEFORMACIÓN						
						
DEFORMACIÓN HORIZONTAL-VERTICAL						
						
Observaciones:						
En Cambre (A Coruña) a 11 de noviembre de 2013						
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA		 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO				
A-CM-08-02 V.00		Página 1/1				
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.						
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y						

	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espírito Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B		
Acta nº:		01358 /01
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: CORTE DIRECTO		
DATOS DE LA OBRA		
Nº de expediente:	GEO-13092701	
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur	
Peticionario:	UTE A-54	
DATOS DE LA MUESTRA		
Muestra Nº:	01358	Fecha de toma: ---
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 3-oct-2013
Localización:	CD-054 MS-1 (2,50-2,50 m)	Toma de muestra: Peticionario
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA		
UNE 103401:98 Determinación de los parámetros resistentes al esfuerzo cortante de una muestra de suelo en la caja de corte directo.		
RESULTADOS DE ENSAYOS		
Tipo de ensayo: UU	Fecha (Inicio/Fin):	28/10/13 11/11/13
Velocidad de desplazamiento, mm/min:	0,80	
PROBETA Nº	1	2
Humedad inicial, %	13,9	13,9
Humedad final, %	---	---
Densidad aparente, g/cm³	1,94	1,94
Tensión Normal, Kp/cm²	0,5	1,0
Carga de rotura, Kp	25,54	39,35
Tensión de rotura, Kp/cm²	0,71	1,09
Recta de regresión Y = a + b X		a
Coeficiente de regresión r²		b
Cohesión, Kp/cm²		0,33
Angulo de rozamiento interno,º		37,5
TENSIÓN NORMAL / TENSIÓN TANGENCIAL		
		
TENSIÓN DE ROTURA-DEFORMACIÓN		
		
DEFORMACIÓN HORIZONTAL-VERTICAL		
		
Observaciones:		
En Cambre (A Coruña) a 11 de noviembre de 2013		
<div><div>Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA</div><div></div><div>Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO</div></div>		
A-CM-08-02 V.00		
Página 1/1		

Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo.
El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.

ESTUDIOS GEOTECNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTECNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTECNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTECNICOS Y

	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espírito Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B		
Acta nº:		01359 /01
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: IDENTIFICACIÓN		
DATOS DE LA OBRA		
Nº de expediente:	GEO-13092701	
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur	
Peticionario:	UTE A-54	
DATOS DE LA MUESTRA		
Muestra Nº:	01359	Fecha de toma: ---
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 3-oct-2013
Localización:	CD-055 MS-1 (1,50-1,50 m)	Toma de muestra: Peticionario
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA		
UNE 103100:95 Preparación de muestras para los ensayos de suelos. UNE 103101:94 Análisis granulométrico de suelos por tamizado. UNE 103103/4:94 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de casagrande. Determinación del límite plástico de un suelo. UNE 103204:93 Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico. NLT-114:99 Determinación del contenido de sales solubles de un suelo.		
RESULTADOS DE ENSAYOS		
Fecha (Inicio/Fin):		03/10/13 28/10/13
Granulométrico		
Tamiz UNE	100	80
% Pasa	100,0	100,0
	63	50
	40	25
	20	12,5
	10	5
	2	0,40
	0,08	11,6
		
Límites Atterberg		
Límite Líquido W _L , %	Humedad, %	10,3
Límite Plástico W _p , %	Densidad seca, g/cm³	---
Índice Plasticidad I _p , %	Yeso, %	0,00
Determinaciones Físico-Químicas		
Sulfatos solubles, %		---
Materia orgánica, %		1,51
Sales solubles, %		0,55
Clasificación del suelo		
Casagrande		Arena mal graduada con limo SP SM
Orden Fom 1382/02		Tolerable
Observaciones:		
En Cambre (A Coruña) a 28 de octubre de 2013		
<div><div>Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA</div><div></div><div>Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO</div></div>		
A-CM-08-05 V.00		
Página 1/1		

Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo.
El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.

ESTUDIOS GEOTECNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTECNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTECNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTECNICOS Y

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: APISONADO - CAPACIDAD PORTANTE

DATOS DE LA OBRA

Nº de expediente:	GEO-13092701
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur
Peticionario:	UTE A-54

DATOS DE LA MUESTRA

Muestra Nº:	01359	Fecha de toma:	---
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada:	3-oct-2013
Localización:	CD-055 MS-1 (1,50-1,50 m)	Toma de muestra:	Peticionario
Procedencia:	A-54	Ref. cliente:	---

ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA

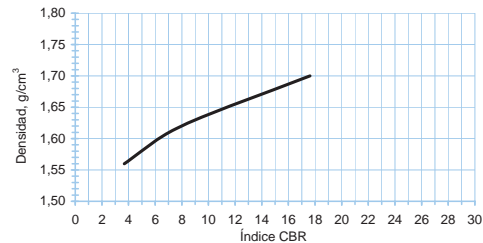
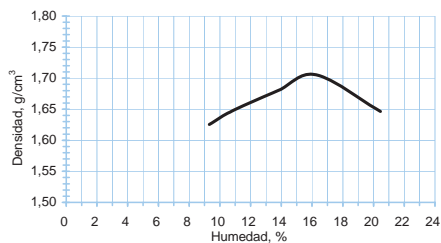
UNE 103500:94 Ensayo de compactación. Proctor normal.
UNE 103502:95 Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo.

RESULTADOS DE ENSAYOS

Fecha (Inicio/Fin): 03/10/13 28/10/13

Proctor Normal	
Material utilizado	< 20 mm
Volumen, cm ³	1000
Maza, kg	2,5
Altura de caída, mm	305
Nº de capas	3
Nº golpes/capa	26
Densidad máxima, g/cm ³	1,70
Humedad óptima, %	15,5

Indice CBR laboratorio						
Punto / Sobrecarga, Kg		Hum, %	D. seca, g/cm ³	Abs, %	Hinch, %	Indice CBR
1	4,5	15,6	1,56	8,3	1,1	3,7
2	4,5	15,6	1,62	6,0	0,8	8,0
3	4,5	15,6	1,70	2,5	0,1	17,6
Densidad 100% PN				1,70		
Indice CBR 100% PN				17,6		
Densidad 95% PN				1,62		
Indice CBR 95% PN				8,0		



Observaciones:

En Cambre (A Coruña) a 28 de outubro de 2013

Fdo. Santiago Fernández Blas
JEFE DE AREA

Fdo. Javier Vizoso Guerra
DIRECTOR TÉCNICO

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: HINCHAMIENTO - COLAPSO

DATOS DE LA OBRA

Nº de expediente:	GEO-13092701
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur
Peticionario:	UTE A-54

DATOS DE LA MUESTRA

Muestra Nº:	01359	Fecha de toma:	---
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada:	3-oct-2013
Localización:	CD-055 MS-1 (1,50-1,50 m)	Toma de muestra:	Peticionario
Procedencia:	A-54	Ref. cliente:	---

ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA

UNE 103601:96 Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro.
NLT-254:99 Ensayo de colapso en suelos.

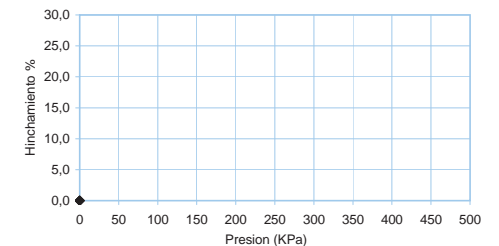
RESULTADOS DE ENSAYOS

Fecha (Inicio/Fin): 03/10/13 28/10/13

Ensayo de Colapso	
P aplicada en inundación, Kp/cm ²	2,0
Humedad inicial, %	16,0
Densidad seca, g/cm ³	1,69
Humedad final, %	18,6
Tiempo de estabilización, h	24
Índice de colapso I, %	0,04
Potencial porcentual de colapso Ic, %	0,04

Hinchamiento libre en edómetro	
Humedad inicial, %	15,8
Densidad seca, g/cm ³	1,69
Humedad final, %	18,4
Tiempo de estabilización, h	24
Hinchamiento libre, %	0,04

Presión de hinchamiento en Edómetro	
Humedad inicial, %	---
Densidad seca, g/cm ³	---
Humedad final, %	---
Presión de hinchamiento Ph, kPa	---


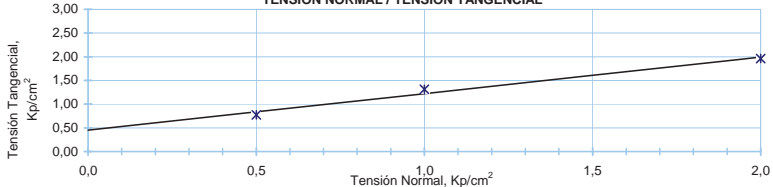
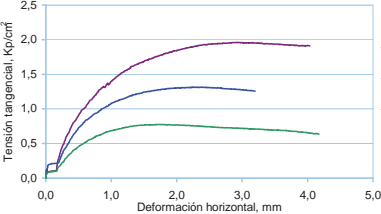
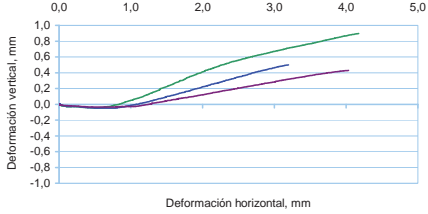





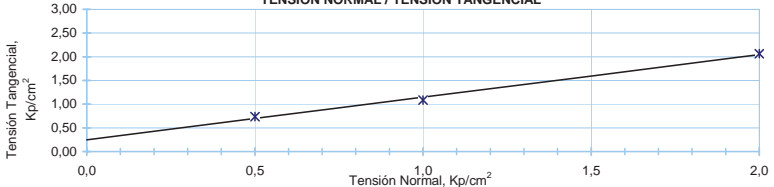
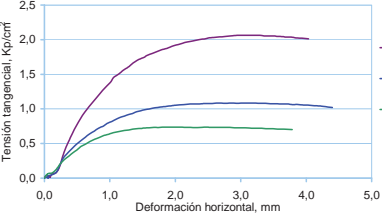
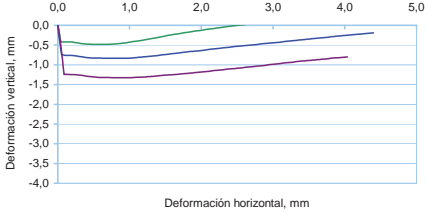


Observaciones:


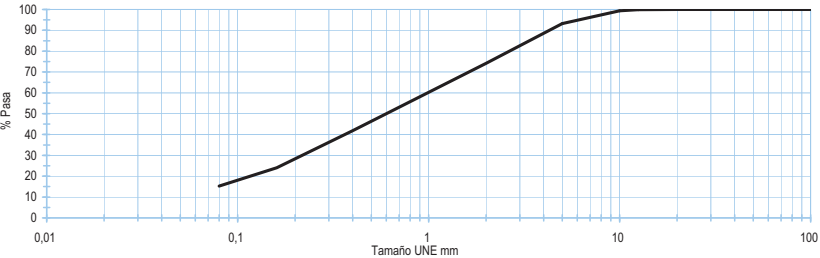


En Cambre (A Coruña) a 28 de outubro de 2013


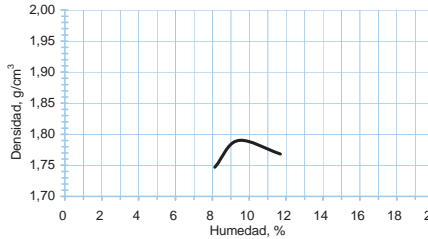
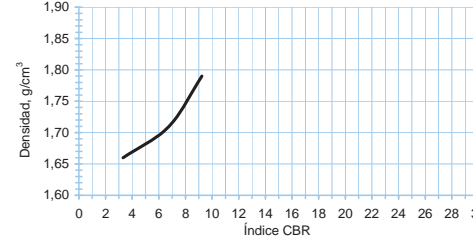


Fdo. Santiago Fernández Blas
JEFE DE AREA


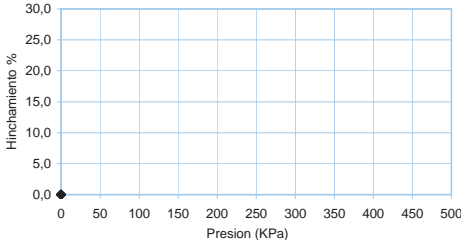




Edo. Javier Vizoso Guerra
DIRECTOR TÉCNICO


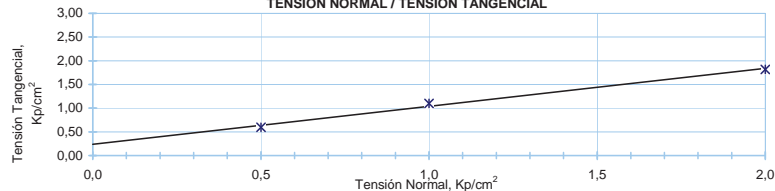
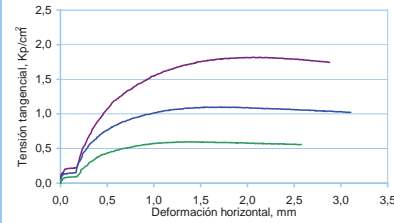
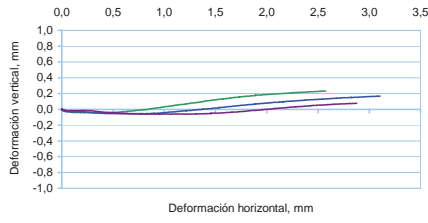




	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B		
Acta nº:		01359 /04
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: CORTE DIRECTO		
DATOS DE LA OBRA		
Nº de expediente:	GEO-13092701	
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur	
Peticionario:	UTE A-54	
DATOS DE LA MUESTRA		
Muestra Nº:	01359	Fecha de toma: ---
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 3-oct-2013
Localización:	CD-055 MS-1 (1,50-1,50 m)	Toma de muestra: Peticionario
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA		
UNE 103401:98 Determinación de los parámetros resistentes al esfuerzo cortante de una muestra de suelo en la caja de corte directo.		
RESULTADOS DE ENSAYOS		
Tipo de ensayo: CD	Fecha (Inicio/Fin):	28/10/13 11/11/13
Velocidad de desplazamiento, mm/min:	0,08	
PROBETA Nº	1	2
Humedad inicial, %	15,9	15,9
Humedad final, %	---	---
Densidad aparente, g/cm³	1,87	1,87
Tensión Normal, Kp/cm²	0,5	1,0
Carga de rotura, Kp	27,89	47,34
Tensión de rotura, Kp/cm²	0,77	1,32
Recta de regresión Y = a + b X		a
Coeficiente de regresión r²		0,9808
Cohesión, Kp/cm²		0,45
Angulo de rozamiento interno,º		37,6
TENSIÓN NORMAL / TENSIÓN TANGENCIAL		
		
TENSIÓN DE ROTURA-DEFORMACIÓN		
		
DEFORMACIÓN HORIZONTAL-VERTICAL		
		
Observaciones:		
En Cambre (A Coruña) a 11 de noviembre de 2013		
<div><div> Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA</div><div> Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO</div></div>		
A-CM-08-02 V.00		
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.		
ESTUDIOS GEOTECNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTECNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTECNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTECNICOS Y		

	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B		
Acta nº:		01359 /05
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: CORTE DIRECTO		
DATOS DE LA OBRA		
Nº de expediente:	GEO-13092701	
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur	
Peticionario:	UTE A-54	
DATOS DE LA MUESTRA		
Muestra Nº:	01359	Fecha de toma: ---
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 3-oct-2013
Localización:	CD-055 MS-1 (1,50-1,50 m)	Toma de muestra: Peticionario
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA		
UNE 103401:98 Determinación de los parámetros resistentes al esfuerzo cortante de una muestra de suelo en la caja de corte directo.		
RESULTADOS DE ENSAYOS		
Tipo de ensayo: UU	Fecha (Inicio/Fin):	28/10/13 11/11/13
Velocidad de desplazamiento, mm/min:	0,80	
PROBETA Nº	1	2
Humedad inicial, %	16,9	16,9
Humedad final, %	---	---
Densidad aparente, g/cm³	1,87	1,87
Tensión Normal, Kp/cm²	0,5	1,0
Carga de rotura, Kp	26,52	39,08
Tensión de rotura, Kp/cm²	0,74	1,09
Recta de regresión Y = a + b X		a
Coeficiente de regresión r²		0,9941
Cohesión, Kp/cm²		0,25
Angulo de rozamiento interno,º		41,9
TENSIÓN NORMAL / TENSIÓN TANGENCIAL		
		
TENSIÓN DE ROTURA-DEFORMACIÓN		
		
DEFORMACIÓN HORIZONTAL-VERTICAL		
		
Observaciones:		
En Cambre (A Coruña) a 11 de noviembre de 2013		
<div><div> Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA</div><div> Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO</div></div>		
A-CM-08-02 V.00		
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.		
ESTUDIOS GEOTECNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTECNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTECNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTECNICOS Y		

	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es											
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B													
Acta nº: 01360 /01													
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: IDENTIFICACIÓN													
DATOS DE LA OBRA													
Nº de expediente:	GEO-13092701												
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur												
Peticionario:	UTE A-54												
DATOS DE LA MUESTRA													
Muestra Nº:	01360	Fecha de toma: ---											
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 3-oct-2013											
Localización:	CD-056 MS-1 (2,00-2,00 m)	Toma de muestra: Peticionario											
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---											
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA													
UNE 103100:95 Preparación de muestras para los ensayos de suelos. UNE 103101:94 Análisis granulométrico de suelos por tamizado. UNE 103103/4:94 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de casagrande.Determinación del límite plástico de un suelo. UNE 103204:93 Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico. NLT-114:99 Determinación del contenido de sales solubles de un suelo.													
RESULTADOS DE ENSAYOS													
Fecha (Inicio/Fin): 03/10/13 28/10/13													
Granulométrico													
Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,40	0,08
% Pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	99,4	93,2	74,1	41,8	15,3
													
Límites Atterberg			Determinaciones Físico-Químicas										
Límite Líquido W _L , %		Humedad, %	10,9	Sulfatos solubles, %	---								
Límite Plástico W _P , %		Densidad seca, g/cm ³	---	Materia orgánica, %	0,19								
Índice Plasticidad I _p , %	NP	Yeso, %	0,00	Sales solubles, %	0,19								
Clasificación del suelo			Arena limosa SM										
Casagrande			Orden Fom 1382/02										
Observaciones:			Seleccionado										
En Cambre (A Coruña) a 28 de octubre de 2013													
													
Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA			Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO										
A-CM-08-05 V.00			Página 1/1										
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.													
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y													

	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es				
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B						
Acta nº: 01360 /02						
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: APISONADO - CAPACIDAD PORTANTE						
DATOS DE LA OBRA						
Nº de expediente:	GEO-13092701					
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur					
Peticionario:	UTE A-54					
DATOS DE LA MUESTRA						
Muestra Nº:	01360	Fecha de toma: ---				
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 3-oct-2013				
Localización:	CD-056 MS-1 (2,00-2,00 m)	Toma de muestra: Peticionario				
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---				
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA						
UNE 103500:94 Ensayo de compactación. Proctor normal. UNE 103502:95 Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo.						
RESULTADOS DE ENSAYOS						
Fecha (Inicio/Fin): 03/10/13 28/10/13						
Proctor Normal						
Material utilizado	< 20 mm					
Volumen, cm ³	1000					
Maza, kg	2,5					
Altura de caída, mm	305					
Nº de capas	3					
Nº golpes/capa	26					
Densidad máxima, g/cm ³	1,79					
Humedad óptima, %	9,0					
Índice CBR laboratorio						
Punto / Sobrecarga, Kg	Hum, %	D. seca, g/cm ³	Abs, %	Hinch, %	Índice CBR	
1	4,5	8,9	1,66	10,8	0,3	3,3
2	4,5	8,9	1,71	8,6	0,3	6,8
3	4,5	8,9	1,79	8,0	0,2	9,2
Densidad 100% PN					1,79	
Índice CBR 100% PN					9,2	
Densidad 95% PN					1,70	
Índice CBR 95% PN					6,4	
						
Observaciones:						
En Cambre (A Coruña) a 28 de octubre de 2013						
						
Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA			Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO			
A-CM-08-06 V.00			Página 1/1			
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.						
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y						

	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B		
Acta nº:		01360 /03
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: HINCHAMIENTO - COLAPSO		
DATOS DE LA OBRA		
Nº de expediente:	GEO-13092701	
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur	
Peticionario:	UTE A-54	
DATOS DE LA MUESTRA		
Muestra Nº:	01360	Fecha de toma: ---
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 3-oct-2013
Localización:	CD-056 MS-1 (2,00-2,00 m)	Toma de muestra: Peticionario
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA		
UNE 103601:96 Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro. NLT-254:99 Ensayo de colapso en suelos.		
RESULTADOS DE ENSAYOS		
Fecha (Inicio/Fin):		03/10/13 28/10/13
Ensayo de Colapso		
P aplicada en inundación, Kp/cm ²	2,0	
Humedad inicial, %	9,8	
Densidad seca, g/cm ³	1,78	
Humedad final, %	20,2	
Tiempo de estabilización, h	24	
Índice de colapso I, %	0,07	
Potencial porcentual de colapso Ic, %	0,07	
Hinchamiento libre en edómetro		
Humedad inicial, %	9,8	
Densidad seca, g/cm ³	1,78	
Humedad final, %	20,2	
Tiempo de estabilización, h	24	
Hinchamiento libre, %	0,57	
Presión de hinchamiento en Edómetro		
Humedad inicial, %	---	
Densidad seca, g/cm ³	---	
Humedad final, %	---	
Presión de hinchamiento Ph, kPa	---	
		
Observaciones:		
En Cambre (A Coruña) a 28 de octubre de 2013		
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA		 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO
		
A-CM-08-04 V.00		Página 1/1
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.		
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y		

	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es					
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B							
Acta nº:		01360 /04					
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: CORTE DIRECTO							
DATOS DE LA OBRA							
Nº de expediente:	GEO-13092701						
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur						
Peticionario:	UTE A-54						
DATOS DE LA MUESTRA							
Muestra Nº:	01360	Fecha de toma: ---					
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 3-oct-2013					
Localización:	CD-056 MS-1 (2,00-2,00 m)	Toma de muestra: Peticionario					
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---					
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA							
UNE 103401:98 Determinación de los parámetros resistentes al esfuerzo cortante de una muestra de suelo en la caja de corte directo.							
RESULTADOS DE ENSAYOS							
Tipo de ensayo: CD		Fecha (Inicio/Fin): 28/10/13 11/11/13					
Velocidad de desplazamiento, mm/min: 0,08							
PROBETA Nº	1	2	3	Recta de regresión Y = a + b X	a	0,24	
Humedad inicial, %	9,0	9,0	9,0		b	0,80	
Humedad final, %	---	---	---	Coeficiente de regresión r ²		0,9924	
Densidad aparente, g/cm ³	1,85	1,85	1,85	Cohesión, Kp/cm²			0,24
Tensión Normal, Kp/cm ²	0,5	1,0	2,0	Angulo de rozamiento interno,º			38,7
Carga de rotura, Kp	21,49	39,54	65,44				
Tensión de rotura, Kp/cm ²	0,60	1,10	1,82				
TENSIÓN NORMAL / TENSIÓN TANGENCIAL							
							
TENSIÓN DE ROTURA-DEFORMACIÓN							
							
DEFORMACIÓN HORIZONTAL-VERTICAL							
							
Observaciones:							
En Cambre (A Coruña) a 11 de noviembre de 2013							
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA		 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO					
							
A-CM-08-02 V.00		Página 1/1					
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.							
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y							

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: CORTE DIRECTO

DATOS DE LA OBRA

Nº de expediente: **GEO-13092701**
Obra: Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur
Peticionario: UTE A-54

DATOS DE LA MUESTRA

Muestra Nº: **01360** Fecha de toma: ---
Descripción muestra: Alterada de suelo Fecha de entrada: 3-oct-2013
Localización: CD-056 MS-1 (2,00-2,00 m) Toma de muestra: Peticionario
Procedencia: A-54 Ref. cliente: ---

ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA

UNE 103401:98 Determinación de los parámetros resistentes al esfuerzo cortante de una muestra de suelo en la caja de corte directo.

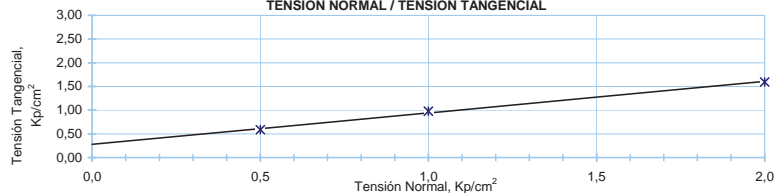
RESULTADOS DE ENSAYOS

Tipo de ensayo: **UU** Fecha (Inicio/Fin): 28/10/13 11/11/13

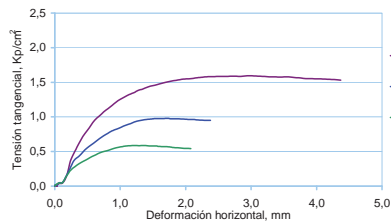
Velocidad de desplazamiento, mm/min: 0,80

PROBETA Nº	1	2	3	Recta de regresión $Y = a + b X$	a	0,28
Humedad inicial, %	9,2	9,2	9,2		b	0,66
Humedad final, %	---	---	---	Coefficiente de regresión r^2		0,9961
Densidad aparente, g/cm ³	1,85	1,85	1,85	Cohesión, Kp/cm²	0,28	
Tensión Normal, Kp/cm ²	0,5	1,0	2,0			
Carga de rotura, Kp	21,09	35,19	57,35	Angulo de rozamiento interno, °	33,6	
Tensión de rotura, Kp/cm ²	0,59	0,98	1,59			

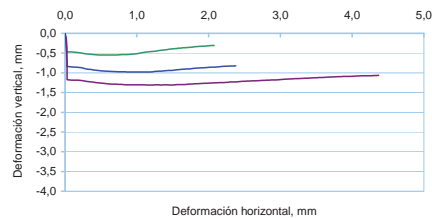
TENSIÓN NORMAL / TENSIÓN TANGENCIAL



TENSIÓN DE ROTURA-DEFORMACIÓN



DEFORMACIÓN HORIZONTAL-VERTICAL



Observaciones:


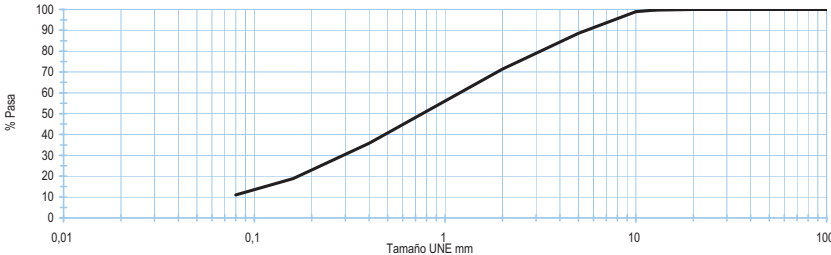
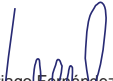

En Cambre (A Coruña) a 11 de noviembre de 2013


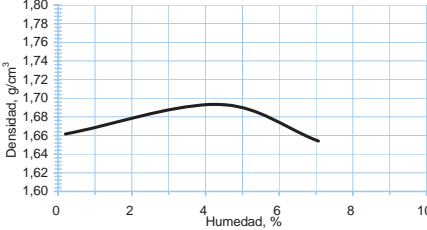
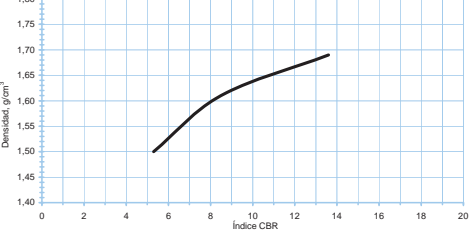


Fdo. Santiago Fernández Blas
JEFE DE ÁREA


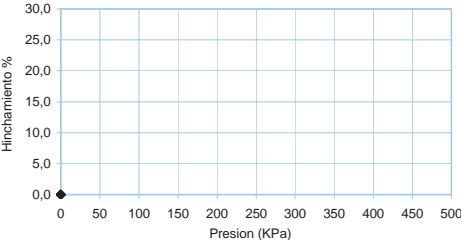





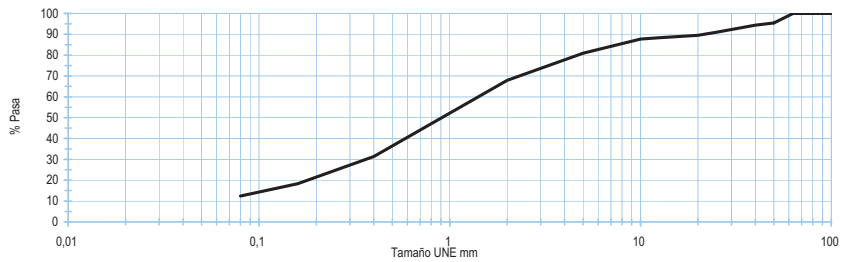

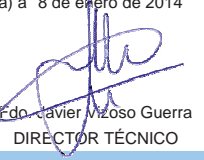
Fdo. Javier Vizoso Guerra
DIRECTOR TÉCNICO


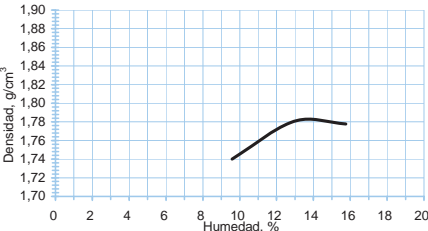
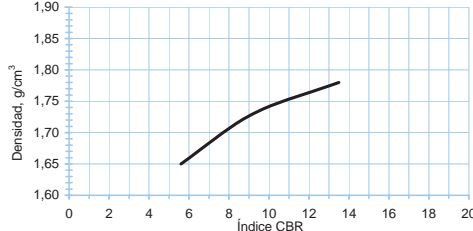

CATAS CP


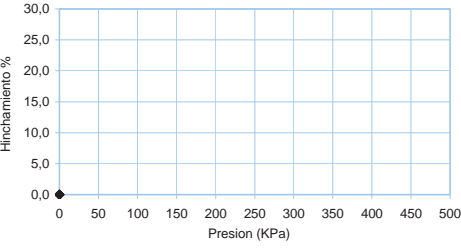

	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es											
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B													
Acta nº: 01614 /01													
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: IDENTIFICACIÓN													
DATOS DE LA OBRA													
Nº de expediente:	GEO-13092701												
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur												
Peticionario:	UTE A-54												
DATOS DE LA MUESTRA													
Muestra Nº:	01614	Fecha de toma: ---											
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 31-oct-2013											
Localización:	CP-101 MS-1 (0,25-1,30 m)	Toma de muestra: Peticionario											
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---											
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA													
UNE 103100:95 Preparación de muestras para los ensayos de suelos. UNE 103101:94 Análisis granulométrico de suelos por tamizado. UNE 103103/4:94 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de casagrande. Determinación del límite plástico de un suelo. UNE 103204:93 Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico. NLT-114:99 Determinación del contenido de sales solubles de un suelo.													
RESULTADOS DE ENSAYOS													
Fecha (Inicio/Fin): 11/11/13 08/01/14													
Granulométrico													
Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,40	0,08
% Pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,6	98,9	88,6	71,4	35,9	11,0
													
Límites Atterberg			Determinaciones Físico-Químicas										
Límite Líquido W _L , %		Humedad, %	---	Sulfatos solubles, %	---								
Límite Plástico W _P , %		Densidad seca, g/cm ³	---	Materia orgánica, %	0,42								
Índice Plasticidad I _p , %	NP	Yeso, %	0,00	Sales solubles, %	0,12								
Clasificación del suelo			Arena mal graduada con limo SP SM										
Casagrande			Adecuado										
Orden Fom 1382/02													
Observaciones:													
En Cambre (A Coruña) a 8 de enero de 2014													
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA			 Fdo. Javier Yizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO										
A-CM-08-05 V.00			Página 1/1										
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.													
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y													


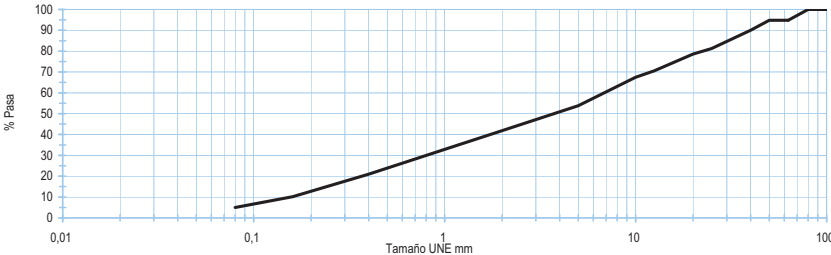

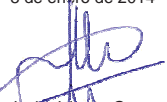
	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es				
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B						
Acta nº: 01614 /02						
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: APISONADO - CAPACIDAD PORTANTE						
DATOS DE LA OBRA						
Nº de expediente:	GEO-13092701					
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur					
Peticionario:	UTE A-54					
DATOS DE LA MUESTRA						
Muestra Nº:	01614	Fecha de toma: ---				
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 31-oct-2013				
Localización:	CP-101 MS-1 (0,25-1,30 m)	Toma de muestra: Peticionario				
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---				
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA						
UNE 103500:94 Ensayo de compactación. Proctor normal.. UNE 103502:95 Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo.						
RESULTADOS DE ENSAYOS						
Fecha (Inicio/Fin): 11/11/13 08/01/14						
Proctor Normal						
Material utilizado	< 20 mm					
Volumen, cm ³	1000					
Maza, kg	2,5					
Altura de caída, mm	305					
Nº de capas	3					
Nº golpes/capa	26					
Densidad máxima, g/cm ³	1,69					
Humedad óptima, %	4,5					
Índice CBR laboratorio						
Punto / Sobrecarga, Kg	Hum, %	D. seca, g/cm ³	Abs, %	Hinch, %	Índice CBR	
1	4,5	4,1	1,50	7,0	0,1	5,3
2	4,5	4,1	1,61	5,5	0,2	8,5
3	4,5	4,2	1,69	3,9	0,4	13,6
Densidad 100% PN			1,69			
Índice CBR 100% PN			13,6			
Densidad 95% PN			1,61			
Índice CBR 95% PN			8,5			
						
Observaciones:						
En Cambre (A Coruña) a 8 de enero de 2014						
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA			 Fdo. Javier Yizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO			
A-CM-08-06 V.00			Página 1/1			
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.						
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y						


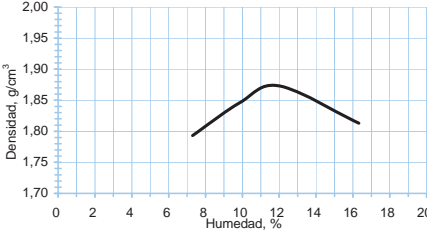
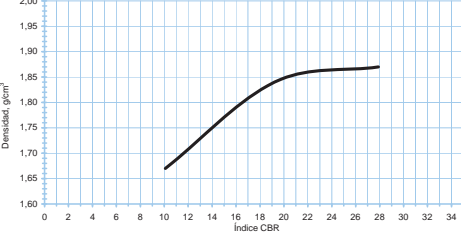


	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es																												
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B																														
Acta nº:		01614 /03																												
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: HINCHAMIENTO - COLAPSO																														
DATOS DE LA OBRA																														
Nº de expediente:	GEO-13092701																													
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur																													
Peticionario:	UTE A-54																													
DATOS DE LA MUESTRA																														
Muestra Nº:	01614	Fecha de toma: ---																												
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 31-oct-2013																												
Localización:	CP-101 MS-1 (0,25-1,30 m)	Toma de muestra: Peticionario																												
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---																												
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA																														
UNE 103601:96 Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro. NLT-254:99 Ensayo de colapso en suelos.																														
RESULTADOS DE ENSAYOS																														
Fecha (Inicio/Fin):		11/11/13 08/01/14																												
<table><tr><td colspan="2">Ensayo de Colapso</td></tr><tr><td>P aplicada en inundación, Kp/cm²</td><td>2,0</td></tr><tr><td>Humedad inicial, %</td><td>4,5</td></tr><tr><td>Densidad seca, g/cm³</td><td>1,69</td></tr><tr><td>Humedad final, %</td><td>20,5</td></tr><tr><td>Tiempo de estabilización, h</td><td>24</td></tr><tr><td>Índice de colapso I, %</td><td>0,25</td></tr><tr><td>Potencial porcentual de colapso Ic, %</td><td>0,25</td></tr></table> <table><tr><td colspan="2">Hinchamiento libre en edómetro</td></tr><tr><td>Humedad inicial, %</td><td>4,5</td></tr><tr><td>Densidad seca, g/cm³</td><td>1,69</td></tr><tr><td>Humedad final, %</td><td>23,4</td></tr><tr><td>Tiempo de estabilización, h</td><td>24</td></tr><tr><td>Hinchamiento libre, %</td><td>0,28</td></tr></table> 			Ensayo de Colapso		P aplicada en inundación, Kp/cm ²	2,0	Humedad inicial, %	4,5	Densidad seca, g/cm ³	1,69	Humedad final, %	20,5	Tiempo de estabilización, h	24	Índice de colapso I, %	0,25	Potencial porcentual de colapso Ic, %	0,25	Hinchamiento libre en edómetro		Humedad inicial, %	4,5	Densidad seca, g/cm ³	1,69	Humedad final, %	23,4	Tiempo de estabilización, h	24	Hinchamiento libre, %	0,28
Ensayo de Colapso																														
P aplicada en inundación, Kp/cm ²	2,0																													
Humedad inicial, %	4,5																													
Densidad seca, g/cm ³	1,69																													
Humedad final, %	20,5																													
Tiempo de estabilización, h	24																													
Índice de colapso I, %	0,25																													
Potencial porcentual de colapso Ic, %	0,25																													
Hinchamiento libre en edómetro																														
Humedad inicial, %	4,5																													
Densidad seca, g/cm ³	1,69																													
Humedad final, %	23,4																													
Tiempo de estabilización, h	24																													
Hinchamiento libre, %	0,28																													
<table><tr><td colspan="2">Presión de hinchamiento en Edómetro</td></tr><tr><td>Humedad inicial, %</td><td>---</td></tr><tr><td>Densidad seca, g/cm³</td><td>---</td></tr><tr><td>Humedad final, %</td><td>---</td></tr><tr><td>Presión de hinchamiento Ph, kPa</td><td>---</td></tr></table>			Presión de hinchamiento en Edómetro		Humedad inicial, %	---	Densidad seca, g/cm ³	---	Humedad final, %	---	Presión de hinchamiento Ph, kPa	---																		
Presión de hinchamiento en Edómetro																														
Humedad inicial, %	---																													
Densidad seca, g/cm ³	---																													
Humedad final, %	---																													
Presión de hinchamiento Ph, kPa	---																													
Observaciones:																														
En Cambre (A Coruña) a 8 de enero de 2014																														
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA		 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO																												
A-CM-08-04 V.00		Página 1/1																												
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.																														
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y																														


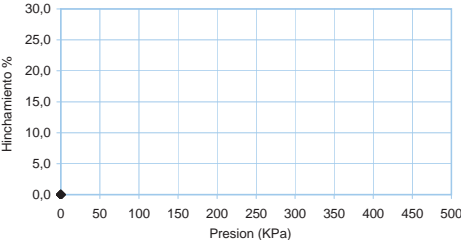



	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es																																										
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B																																												
Acta nº:		01615 /01																																										
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: IDENTIFICACIÓN																																												
DATOS DE LA OBRA																																												
Nº de expediente:	GEO-13092701																																											
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur																																											
Peticionario:	UTE A-54																																											
DATOS DE LA MUESTRA																																												
Muestra Nº:	01615	Fecha de toma: ---																																										
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 31-oct-2013																																										
Localización:	CP-102 MS-1 (0,20-1,15 m)	Toma de muestra: Peticionario																																										
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---																																										
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA																																												
UNE 103100:95 Preparación de muestras para los ensayos de suelos. UNE 103101:94 Análisis granulométrico de suelos por tamizado. UNE 103103/4:94 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de casagrande. Determinación del límite plástico de un suelo. UNE 103204:93 Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico. UNE 103300:93 Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa. NLT-114:99 Determinación del contenido de sales solubles de un suelo.																																												
RESULTADOS DE ENSAYOS																																												
Fecha (Inicio/Fin):		11/11/13 08/01/14																																										
<table><tr><td colspan="14">Granulométrico</td></tr><tr><td>Tamiz UNE</td><td>100</td><td>80</td><td>63</td><td>50</td><td>40</td><td>25</td><td>20</td><td>12,5</td><td>10</td><td>5</td><td>2</td><td>0,40</td><td>0,08</td></tr><tr><td>% Pasa</td><td>100,0</td><td>100,0</td><td>100,0</td><td>95,5</td><td>94,4</td><td>91,0</td><td>89,5</td><td>88,3</td><td>87,7</td><td>80,9</td><td>67,9</td><td>31,3</td><td>12,4</td></tr></table> 			Granulométrico														Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,40	0,08	% Pasa	100,0	100,0	100,0	95,5	94,4	91,0	89,5	88,3	87,7	80,9	67,9	31,3	12,4
Granulométrico																																												
Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,40	0,08																															
% Pasa	100,0	100,0	100,0	95,5	94,4	91,0	89,5	88,3	87,7	80,9	67,9	31,3	12,4																															
Límites Atterberg		Determinaciones Físico-Químicas																																										
Límite Líquido W _L , %		Humedad, %	9,4	Sulfatos solubles, %	---																																							
Límite Plástico W _p , %		Densidad seca, g/cm ³	---	Materia orgánica, %	0,17																																							
Índice Plasticidad I _p , %	NP	Yeso, %	0,00	Sales solubles, %	0,06																																							
Clasificación del suelo																																												
Casagrande			Arena limosa con grava SM																																									
Orden Fom 1382/02			Seleccionado																																									
Observaciones:																																												
En Cambre (A Coruña) a 8 de enero de 2014																																												
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA		 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO																																										
A-CM-08-05 V.00		Página 1/1																																										
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.																																												
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y																																												


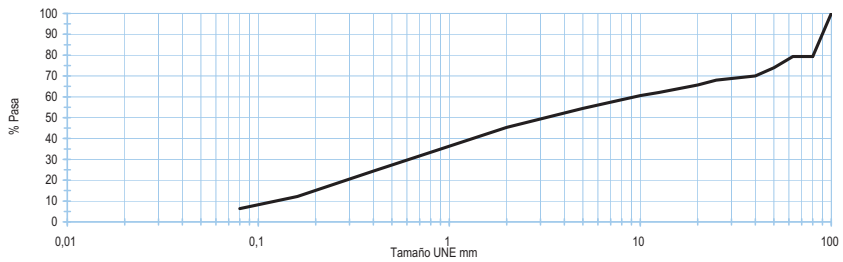
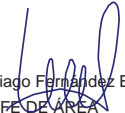

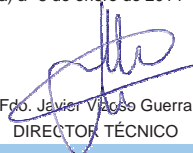
	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B		
Acta nº:		01615 /02
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: APISONADO - CAPACIDAD PORTANTE		
DATOS DE LA OBRA		
Nº de expediente:	GEO-13092701	
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur	
Peticionario:	UTE A-54	
DATOS DE LA MUESTRA		
Muestra Nº:	01615	Fecha de toma: ---
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 31-oct-2013
Localización:	CP-102 MS-1 (0,20-1,15 m)	Toma de muestra: Peticionario
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA		
UNE 103500:94 Ensayo de compactación. Proctor normal.		
UNE 103502:95 Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo.		
RESULTADOS DE ENSAYOS		
Fecha (Inicio/Fin): 11/11/13 08/01/14		
Proctor Normal	Índice CBR laboratorio	
Material utilizado	< 20 mm	
Volumen, cm ³	1000	
Maza, kg	2,5	
Altura de caída, mm	305	
Nº de capas	3	
Nº golpes/capa	26	
Densidad máxima, g/cm ³	1,78	
Humedad óptima, %	13,5	
		
		
Observaciones:		
En Cambre (A Coruña) a 8 de enero de 2014		
<div><div>Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA</div><div> Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO</div></div>		
A-CM-08-06 V.00		
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.		
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y		


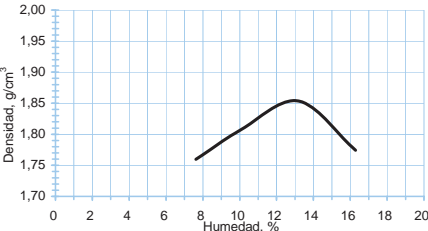
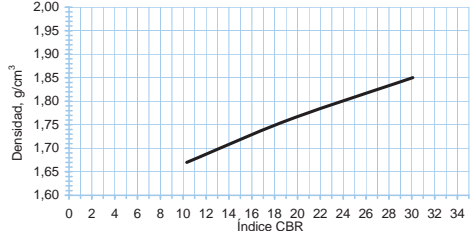



	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B		
Acta nº:		01615 /03
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: HINCHAMIENTO - COLAPSO		
DATOS DE LA OBRA		
Nº de expediente:	GEO-13092701	
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur	
Peticionario:	UTE A-54	
DATOS DE LA MUESTRA		
Muestra Nº:	01615	Fecha de toma: ---
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 31-oct-2013
Localización:	CP-102 MS-1 (0,20-1,15 m)	Toma de muestra: Peticionario
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA		
UNE 103601:96 Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro.		
NLT-254:99 Ensayo de colapso en suelos.		
RESULTADOS DE ENSAYOS		
Fecha (Inicio/Fin): 11/11/13 08/01/14		
Ensayo de Colapso	Hinchamiento libre en edómetro	
P aplicada en inundación, Kp/cm ²	2,0	
Humedad inicial, %	13,6	
Densidad seca, g/cm ³	1,78	
Humedad final, %	16,1	
Tiempo de estabilización, h	24	
Índice de colapso I, %	0,04	
Potencial porcentual de colapso Ic, %	0,04	
Presión de hinchamiento en Edómetro		
Humedad inicial, %	---	
Densidad seca, g/cm ³	---	
Humedad final, %	---	
Presión de hinchamiento Ph, kPa	---	
		
Observaciones:		
En Cambre (A Coruña) a 8 de enero de 2014		
<div><div>Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA</div><div> Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO</div></div>		
A-CM-08-04 V.00		
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.		
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y		


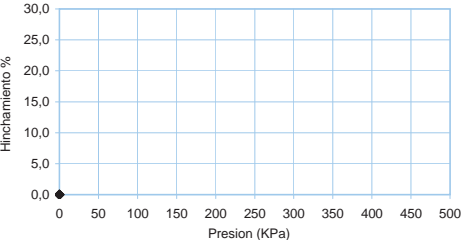



	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es											
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B													
Acta nº: 01616 /01													
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: IDENTIFICACIÓN													
DATOS DE LA OBRA													
Nº de expediente:	GEO-13092701												
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur												
Peticionario:	UTE A-54												
DATOS DE LA MUESTRA													
Muestra Nº:	01616	Fecha de toma: ---											
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 31-oct-2013											
Localización:	CP-102-C MS-1 (0,50-1,20 m)	Toma de muestra: Peticionario											
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---											
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA													
UNE 103100:95 Preparación de muestras para los ensayos de suelos. UNE 103101:94 Análisis granulométrico de suelos por tamizado. UNE 103103/4:94 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de casagrande. Determinación del límite plástico de un suelo. UNE 103204:93 Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico. UNE 103300:93 Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa. NLT-114:99 Determinación del contenido de sales solubles de un suelo.													
RESULTADOS DE ENSAYOS													
Fecha (Inicio/Fin): 11/11/13 08/01/14													
Granulométrico													
Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,40	0,08
% Pasa	100,0	100,0	94,8	94,8	90,0	81,3	78,6	70,6	67,5	53,8	41,8	21,0	5,0
													
Límites Atterberg			Determinaciones Físico-Químicas										
Límite Líquido W _L , %		Humedad, %	10,1	Sulfatos solubles, %	---								
Límite Plástico W _p , %		Densidad seca, g/cm ³	---	Materia orgánica, %	0,19								
Índice Plasticidad I _p , %	NP	Yeso, %	0,00	Sales solubles, %	0,05								
Clasificación del suelo													
Casagrande			Arena mal graduada con limo con grava SP SM										
Orden Fom 1382/02			Seleccionado										
Observaciones:													
En Cambre (A Coruña) a 8 de enero de 2014													
 Fdo. Santiago Hernández Blas JEFE DE ÁREA			 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO										
A-CM-08-05 V.00			Página 1/1										
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.													
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y													

	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es				
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B						
Acta nº: 01616 /02						
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: APISONADO - CAPACIDAD PORTANTE						
DATOS DE LA OBRA						
Nº de expediente:	GEO-13092701					
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur					
Peticionario:	UTE A-54					
DATOS DE LA MUESTRA						
Muestra Nº:	01616	Fecha de toma: ---				
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 31-oct-2013				
Localización:	CP-102-C MS-1 (0,50-1,20 m)	Toma de muestra: Peticionario				
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---				
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA						
UNE 103500:94 Ensayo de compactación. Proctor normal. UNE 103502:95 Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo.						
RESULTADOS DE ENSAYOS						
Fecha (Inicio/Fin): 11/11/13 08/01/14						
Proctor Normal						
Material utilizado	< 20 mm					
Volumen, cm ³	1000					
Maza, kg	2,5					
Altura de caída, mm	305					
Nº de capas	3					
Nº golpes/capa	26					
Densidad máxima, g/cm ³	1,87					
Humedad óptima, %	12,0					
						
Índice CBR laboratorio						
Punto / Sobrecarga, Kg	Hum, %	D. seca, g/cm ³	Abs, %	Hinch, %	Índice CBR	
1	4,5	11,9	1,67	0,8	0,1	10,1
2	4,5	12,1	1,84	0,9	0,2	19,2
3	4,5	12,1	1,87	1,8	0,2	27,9
Densidad 100% PN			1,87			
Índice CBR 100% PN			27,9			
Densidad 95% PN			1,78			
Índice CBR 95% PN			15,2			
						
Observaciones:						
En Cambre (A Coruña) a 8 de enero de 2014						
 Fdo. Santiago Hernández Blas JEFE DE ÁREA			 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO			
A-CM-08-06 V.00			Página 1/1			
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.						
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y						

	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es																												
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B																														
Acta nº:		01616 /03																												
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: HINCHAMIENTO - COLAPSO																														
DATOS DE LA OBRA																														
Nº de expediente:	GEO-13092701																													
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur																													
Peticionario:	UTE A-54																													
DATOS DE LA MUESTRA																														
Muestra Nº:	01616	Fecha de toma: ---																												
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 31-oct-2013																												
Localización:	CP-102-C MS-1 (0,50-1,20 m)	Toma de muestra: Peticionario																												
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---																												
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA																														
UNE 103601:96 Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro. NLT-254:99 Ensayo de colapso en suelos.																														
RESULTADOS DE ENSAYOS																														
Fecha (Inicio/Fin):		11/11/13 08/01/14																												
<table><tr><td colspan="2">Ensayo de Colapso</td></tr><tr><td>P aplicada en inundación, Kp/cm²</td><td>2,0</td></tr><tr><td>Humedad inicial, %</td><td>12,0</td></tr><tr><td>Densidad seca, g/cm³</td><td>1,87</td></tr><tr><td>Humedad final, %</td><td>15,9</td></tr><tr><td>Tiempo de estabilización, h</td><td>24</td></tr><tr><td>Índice de colapso I, %</td><td>0,02</td></tr><tr><td>Potencial porcentual de colapso Ic, %</td><td>0,02</td></tr></table> <table><tr><td colspan="2">Hinchamiento libre en edómetro</td></tr><tr><td>Humedad inicial, %</td><td>12,0</td></tr><tr><td>Densidad seca, g/cm³</td><td>1,87</td></tr><tr><td>Humedad final, %</td><td>15,9</td></tr><tr><td>Tiempo de estabilización, h</td><td>24</td></tr><tr><td>Hinchamiento libre, %</td><td>0,01</td></tr></table> 			Ensayo de Colapso		P aplicada en inundación, Kp/cm ²	2,0	Humedad inicial, %	12,0	Densidad seca, g/cm ³	1,87	Humedad final, %	15,9	Tiempo de estabilización, h	24	Índice de colapso I, %	0,02	Potencial porcentual de colapso Ic, %	0,02	Hinchamiento libre en edómetro		Humedad inicial, %	12,0	Densidad seca, g/cm ³	1,87	Humedad final, %	15,9	Tiempo de estabilización, h	24	Hinchamiento libre, %	0,01
Ensayo de Colapso																														
P aplicada en inundación, Kp/cm ²	2,0																													
Humedad inicial, %	12,0																													
Densidad seca, g/cm ³	1,87																													
Humedad final, %	15,9																													
Tiempo de estabilización, h	24																													
Índice de colapso I, %	0,02																													
Potencial porcentual de colapso Ic, %	0,02																													
Hinchamiento libre en edómetro																														
Humedad inicial, %	12,0																													
Densidad seca, g/cm ³	1,87																													
Humedad final, %	15,9																													
Tiempo de estabilización, h	24																													
Hinchamiento libre, %	0,01																													
<table><tr><td colspan="2">Presión de hinchamiento en Edómetro</td></tr><tr><td>Humedad inicial, %</td><td>---</td></tr><tr><td>Densidad seca, g/cm³</td><td>---</td></tr><tr><td>Humedad final, %</td><td>---</td></tr><tr><td>Presión de hinchamiento Ph, kPa</td><td>---</td></tr></table>			Presión de hinchamiento en Edómetro		Humedad inicial, %	---	Densidad seca, g/cm ³	---	Humedad final, %	---	Presión de hinchamiento Ph, kPa	---																		
Presión de hinchamiento en Edómetro																														
Humedad inicial, %	---																													
Densidad seca, g/cm ³	---																													
Humedad final, %	---																													
Presión de hinchamiento Ph, kPa	---																													
Observaciones:																														
En Cambre (A Coruña) a 8 de enero de 2014																														
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA		 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO																												
A-CM-08-04 V.00																														
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.																														
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y																														

	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es																																										
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B																																												
Acta nº:		01617 /01																																										
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: IDENTIFICACIÓN																																												
DATOS DE LA OBRA																																												
Nº de expediente:	GEO-13092701																																											
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur																																											
Peticionario:	UTE A-54																																											
DATOS DE LA MUESTRA																																												
Muestra Nº:	01617	Fecha de toma: ---																																										
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 31-oct-2013																																										
Localización:	CP-103 MS-1 (1,00-2,80 m)	Toma de muestra: Peticionario																																										
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---																																										
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA																																												
UNE 103100:95 Preparación de muestras para los ensayos de suelos. UNE 103101:94 Análisis granulométrico de suelos por tamizado. UNE 103103/4:94 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de casagrande. Determinación del límite plástico de un suelo. UNE 103204:93 Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico. UNE 103300:93 Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa. NLT-114:99 Determinación del contenido de sales solubles de un suelo.																																												
RESULTADOS DE ENSAYOS																																												
Fecha (Inicio/Fin):		11/11/13 08/01/14																																										
<table><tr><td colspan="14">Granulométrico</td></tr><tr><td>Tamiz UNE</td><td>100</td><td>80</td><td>63</td><td>50</td><td>40</td><td>25</td><td>20</td><td>12,5</td><td>10</td><td>5</td><td>2</td><td>0,40</td><td>0,08</td></tr><tr><td>% Pasa</td><td>100,0</td><td>79,4</td><td>79,4</td><td>73,9</td><td>70,0</td><td>68,0</td><td>65,7</td><td>62,1</td><td>60,6</td><td>54,4</td><td>45,3</td><td>24,3</td><td>6,4</td></tr></table> 			Granulométrico														Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,40	0,08	% Pasa	100,0	79,4	79,4	73,9	70,0	68,0	65,7	62,1	60,6	54,4	45,3	24,3	6,4
Granulométrico																																												
Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,40	0,08																															
% Pasa	100,0	79,4	79,4	73,9	70,0	68,0	65,7	62,1	60,6	54,4	45,3	24,3	6,4																															
Límites Atterberg		Determinaciones Físico-Químicas																																										
Límite Líquido W _L , %		Humedad, %	7,9	Sulfatos solubles, %	---																																							
Límite Plástico W _p , %		Densidad seca, g/cm ³	---	Materia orgánica, %	0,16																																							
Índice Plasticidad I _p , %	NP	Yeso, %	0,00	Sales solubles, %	0,03																																							
Clasificación del suelo																																												
Casagrande			Arena mal graduada con limo con grava con bloques SP SM																																									
Orden Fom 1382/02			Todo-Uno																																									
Observaciones:																																												
En Cambre (A Coruña) a 8 de enero de 2014																																												
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA		 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO																																										
A-CM-08-05 V.00																																												
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.																																												
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y																																												

	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espiritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B		
Acta nº:		01617 /02
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: APISONADO - CAPACIDAD PORTANTE		
DATOS DE LA OBRA		
Nº de expediente:	GEO-13092701	
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur	
Peticionario:	UTE A-54	
DATOS DE LA MUESTRA		
Muestra Nº:	01617	Fecha de toma: ---
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 31-oct-2013
Localización:	CP-103 MS-1 (1,00-2,80 m)	Toma de muestra: Peticionario
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA		
UNE 103500:94 Ensayo de compactación. Proctor normal.		
UNE 103502:95 Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo.		
RESULTADOS DE ENSAYOS		
Fecha (Inicio/Fin): 11/11/13 08/01/14		
Proctor Normal		
Material utilizado	< 20 mm	
Volumen, cm³	1000	
Maza, kg	2,5	
Altura de caída, mm	305	
Nº de capas	3	
Nº golpes/capa	26	
Densidad máxima, g/cm³	1,85	
Humedad óptima, %	13,0	
		
Indice CBR laboratorio		
Punto / Sobrecarga, Kg	Hum, %	D. seca, g/cm³
1 4,5	13,4	1,67
2 4,5	13,4	1,76
3 4,5	13,4	1,85
Densidad 100% PN		1,85
Indice CBR 100% PN		30,1
Densidad 95% PN		1,76
Indice CBR 95% PN		19,2
Observaciones:		
En Cambre (A Coruña) a 8 de enero de 2014		
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA		 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO
A-CM-08-06 V.00		
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo.		
El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.		
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y		

	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espiritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es	
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B			
Acta nº:		01617 /03	
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: HINCHAMIENTO - COLAPSO			
DATOS DE LA OBRA			
Nº de expediente:	GEO-13092701		
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur		
Peticionario:	UTE A-54		
DATOS DE LA MUESTRA			
Muestra Nº:	01617	Fecha de toma: ---	
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 31-oct-2013	
Localización:	CP-103 MS-1 (1,00-2,80 m)	Toma de muestra: Peticionario	
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---	
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA			
UNE 103601:96 Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro.			
NLT-254:99 Ensayo de colapso en suelos.			
RESULTADOS DE ENSAYOS			
Fecha (Inicio/Fin): 11/11/13 08/01/14			
Ensayo de Colapso	Hinchamiento libre en edómetro		
P aplicada en inundación, Kp/cm²	2,0	Humedad inicial, %	13,0
Humedad inicial, %	13,0	Densidad seca, g/cm³	1,85
Densidad seca, g/cm³	1,85	Humedad final, %	16,4
Humedad final, %	16,7	Tiempo de estabilización, h	24
Tiempo de estabilización, h	24	Hinchamiento libre, %	0,18
Índice de colapso I, %	0,02		
Potencial porcentual de colapso Ic, %	0,02		
Presión de hinchamiento en Edómetro			
Humedad inicial, %	---		
Densidad seca, g/cm³	---		
Humedad final, %	---		
Presión de hinchamiento Ph, kPa	---		
			
Observaciones:			
En Cambre (A Coruña) a 8 de enero de 2014			
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA		 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO	
A-CM-08-04 V.00			
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo.			
El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.			
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y			

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: IDENTIFICACIÓN

DATOS DE LA OBRA

Nº de expediente:	GEO-13092701
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur
Peticionario:	UTE A-54

DATOS DE LA MUESTRA

Muestra Nº:	01618	Fecha de toma:	---
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada:	31-oct-2013
Localización:	CP-104 MS-1 (0,40-1,65 m)	Toma de muestra:	Peticionario
Procedencia:	A-54	Ref. cliente:	---

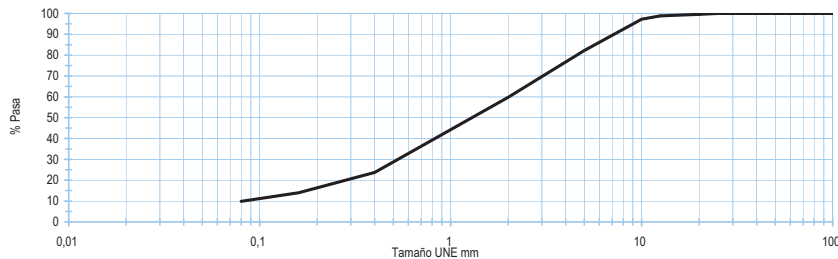
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA

UNE 103100:95	Preparación de muestras para los ensayos de suelos.
UNE 103101:94	Análisis granulométrico de suelos por tamizado.
UNE 103103/4:94	Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de casagrande.Determinación del límite plástico de un suelo.
UNE 103204:93	Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico.
NLT-114:99	Determinación del contenido de sales solubles de un suelo.

RESULTADOS DE ENSAYOS

Fecha (Inicio/Fin):	11/11/13	08/01/14
---------------------	----------	----------

Granulométrico													
Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,40	0,08
% Pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,6	98,8	97,3	82,2	59,7	23,7	9,8



Límites Atterberg		Determinaciones Físico-Químicas			
Límite Líquido W_L , %		Humedad, %	---	Sulfatos solubles, %	---
Límite Plástico W_P , %		Densidad seca, g/cm ³	---	Materia orgánica, %	0,16
Índice Plasticidad I_P , %	NP	Yeso, %	0,00	Sales solubles, %	0,08

Clasificación del suelo

Casagrande	Arena bien graduada con limo con grava SW SM
Orden Fom 1382/02	Seleccionado

Observaciones:

En Cambre (A Coruña) a 8 de enero de 2014

Fdo. Santiago Fernández Blas
JEFE DE ÁREA

Fdo. Javier Vizoso Guerra
DIRECTOR TÉCNICO

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: APISONADO - CAPACIDAD PORTANTE

DATOS DE LA OBRA

Nº de expediente:	GEO-13092701
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur
Peticionario:	UTE A-54

DATOS DE LA MUESTRA

Muestra Nº:	01618	Fecha de toma:	---
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada:	31-oct-2013
Localización:	CP-104 MS-1 (0,40-1,65 m)	Toma de muestra:	Peticionario
Procedencia:	A-54	Ref. cliente:	---

ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA

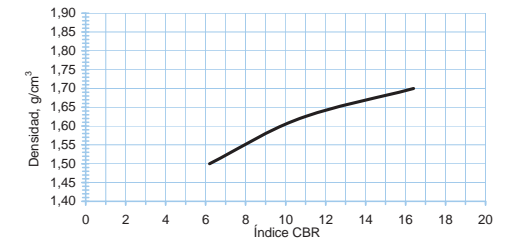
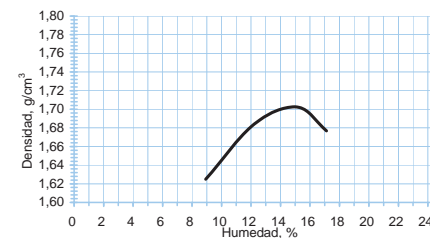
UNE 103500:94 Ensayo de compactación. Proctor normal.
UNE 103502:95 Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo.

RESULTADOS DE ENSAYOS

Fecha (Inicio/Fin): 11/11/13 08/01/14

Proctor Normal	
Material utilizado	< 20 mm
Volumen, cm ³	1000
Maza, kg	2,5
Altura de caída, mm	305
Nº de capas	3
Nº golpes/capa	26
Densidad máxima, g/cm ³	1,70
Humedad óptima, %	15,0

Indice CBR laboratorio						
Punto / Sobrecarga, Kg		Hum, %	D. seca, g/cm ³	Abs, %	Hinch, %	Indice CBR
1	4,5	15,0	1,50	1,4	0,3	6,2
2	4,5	14,5	1,62	2,7	0,5	10,7
3	4,5	15,0	1,70	3,9	0,5	16,4
Densidad 100% PN				1,70		
Indice CBR 100% PN				16,4		
Densidad 95% PN				1,62		
Indice CBR 95% PN				10,7		


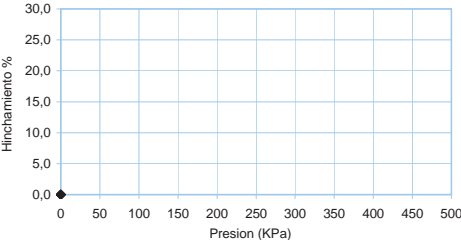






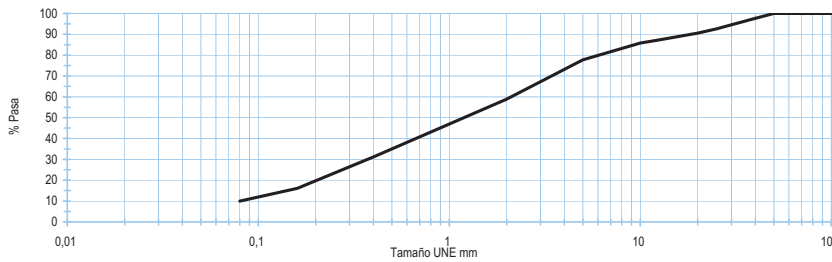

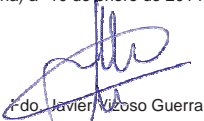

Observaciones:


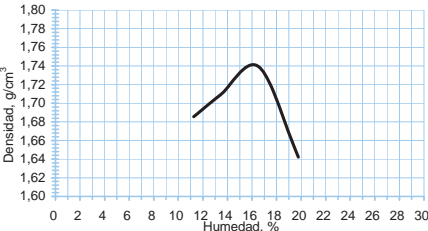
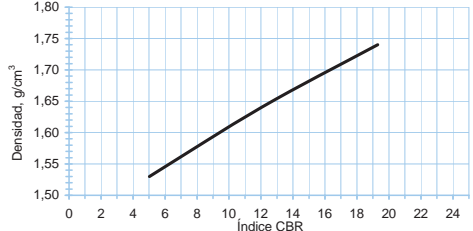




En Cambre (A Coruña) a 8 de enero de 2014


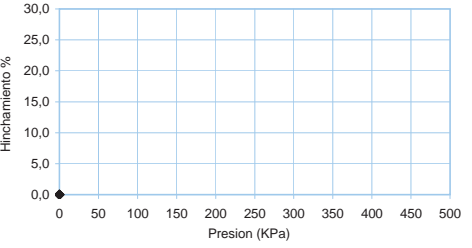



Fdo. Santiago Fernández Blas
JEFE DE ÁREA

Fdo. Javier Vizoso Guerra
DIRECTOR TÉCNICO

	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es																												
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B																														
Acta nº:		01618 /03																												
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: HINCHAMIENTO - COLAPSO																														
DATOS DE LA OBRA																														
Nº de expediente:	GEO-13092701																													
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur																													
Peticionario:	UTE A-54																													
DATOS DE LA MUESTRA																														
Muestra Nº:	01618	Fecha de toma: ---																												
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 31-oct-2013																												
Localización:	CP-104 MS-1 (0,40-1,65 m)	Toma de muestra: Peticionario																												
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---																												
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA																														
UNE 103601:96 Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro. NLT-254:99 Ensayo de colapso en suelos.																														
RESULTADOS DE ENSAYOS																														
Fecha (Inicio/Fin):		11/11/13 08/01/14																												
<table><tr><td colspan="2">Ensayo de Colapso</td></tr><tr><td>P aplicada en inundación, Kp/cm²</td><td>2,0</td></tr><tr><td>Humedad inicial, %</td><td>15,0</td></tr><tr><td>Densidad seca, g/cm³</td><td>1,71</td></tr><tr><td>Humedad final, %</td><td>21,4</td></tr><tr><td>Tiempo de estabilización, h</td><td>24</td></tr><tr><td>Índice de colapso I_c, %</td><td>0,02</td></tr><tr><td>Potencial porcentual de colapso I_c, %</td><td>0,02</td></tr></table> <table><tr><td colspan="2">Hinchamiento libre en edómetro</td></tr><tr><td>Humedad inicial, %</td><td>15,0</td></tr><tr><td>Densidad seca, g/cm³</td><td>1,70</td></tr><tr><td>Humedad final, %</td><td>19,5</td></tr><tr><td>Tiempo de estabilización, h</td><td>24</td></tr><tr><td>Hinchamiento libre, %</td><td>0,02</td></tr></table> 			Ensayo de Colapso		P aplicada en inundación, Kp/cm ²	2,0	Humedad inicial, %	15,0	Densidad seca, g/cm ³	1,71	Humedad final, %	21,4	Tiempo de estabilización, h	24	Índice de colapso I _c , %	0,02	Potencial porcentual de colapso I _c , %	0,02	Hinchamiento libre en edómetro		Humedad inicial, %	15,0	Densidad seca, g/cm ³	1,70	Humedad final, %	19,5	Tiempo de estabilización, h	24	Hinchamiento libre, %	0,02
Ensayo de Colapso																														
P aplicada en inundación, Kp/cm ²	2,0																													
Humedad inicial, %	15,0																													
Densidad seca, g/cm ³	1,71																													
Humedad final, %	21,4																													
Tiempo de estabilización, h	24																													
Índice de colapso I _c , %	0,02																													
Potencial porcentual de colapso I _c , %	0,02																													
Hinchamiento libre en edómetro																														
Humedad inicial, %	15,0																													
Densidad seca, g/cm ³	1,70																													
Humedad final, %	19,5																													
Tiempo de estabilización, h	24																													
Hinchamiento libre, %	0,02																													
<table><tr><td colspan="2">Presión de hinchamiento en Edómetro</td></tr><tr><td>Humedad inicial, %</td><td>---</td></tr><tr><td>Densidad seca, g/cm³</td><td>---</td></tr><tr><td>Humedad final, %</td><td>---</td></tr><tr><td>Presión de hinchamiento Ph, kPa</td><td>---</td></tr></table>			Presión de hinchamiento en Edómetro		Humedad inicial, %	---	Densidad seca, g/cm ³	---	Humedad final, %	---	Presión de hinchamiento Ph, kPa	---																		
Presión de hinchamiento en Edómetro																														
Humedad inicial, %	---																													
Densidad seca, g/cm ³	---																													
Humedad final, %	---																													
Presión de hinchamiento Ph, kPa	---																													
Observaciones:																														
En Cambre (A Coruña) a 8 de enero de 2014																														
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA		 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO																												
																														
A-CM-08-04 V.00		Página 1/1																												
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.																														
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y																														

	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es																												
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B																														
Acta nº:		01648 /01																												
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: IDENTIFICACIÓN																														
DATOS DE LA OBRA																														
Nº de expediente:	GEO-13092701																													
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur																													
Peticionario:	UTE A-54																													
DATOS DE LA MUESTRA																														
Muestra Nº:	01648	Fecha de toma: ---																												
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 13-nov-2013																												
Localización:	CP-105 MS-1	Toma de muestra: Peticionario																												
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---																												
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA																														
UNE 103100:95 Preparación de muestras para los ensayos de suelos. UNE 103101:94 Análisis granulométrico de suelos por tamizado. UNE 103103/4:94 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de casagrande. Determinación del límite plástico de un suelo. UNE 103204:93 Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico. NLT-114:99 Determinación del contenido de sales solubles de un suelo.																														
RESULTADOS DE ENSAYOS																														
Fecha (Inicio/Fin):		28/11/13 10/01/14																												
Granulométrico																														
Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,40	0,08																	
% Pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	97,6	92,5	90,6	87,3	85,8	77,7	58,9	31,1	10,0																	
																														
<table><tr><td colspan="2">Límites Atterberg</td><td colspan="2">Determinaciones Físico-Químicas</td></tr><tr><td>Límite Líquido W_L, %</td><td>---</td><td>Humedad, %</td><td>---</td></tr><tr><td>Límite Plástico W_p, %</td><td>---</td><td>Densidad seca, g/cm³</td><td>---</td></tr><tr><td>Índice Plasticidad I_p, %</td><td>NP</td><td>Yeso, %</td><td>0,00</td></tr><tr><td></td><td></td><td>Sulfatos solubles, %</td><td>---</td></tr><tr><td></td><td></td><td>Materia orgánica, %</td><td>0,16</td></tr><tr><td></td><td></td><td>Sales solubles, %</td><td>0,14</td></tr></table>			Límites Atterberg		Determinaciones Físico-Químicas		Límite Líquido W _L , %	---	Humedad, %	---	Límite Plástico W _p , %	---	Densidad seca, g/cm ³	---	Índice Plasticidad I _p , %	NP	Yeso, %	0,00			Sulfatos solubles, %	---			Materia orgánica, %	0,16			Sales solubles, %	0,14
Límites Atterberg		Determinaciones Físico-Químicas																												
Límite Líquido W _L , %	---	Humedad, %	---																											
Límite Plástico W _p , %	---	Densidad seca, g/cm ³	---																											
Índice Plasticidad I _p , %	NP	Yeso, %	0,00																											
		Sulfatos solubles, %	---																											
		Materia orgánica, %	0,16																											
		Sales solubles, %	0,14																											
Clasificación del suelo																														
Casagrande		Arena mal graduada con limo con grava SP SM																												
Orden Fom 1382/02		Seleccionado																												
Observaciones:																														
En Cambre (A Coruña) a 10 de enero de 2014																														
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA		 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO																												
																														
A-CM-08-05 V.00		Página 1/1																												
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.																														
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y																														

	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es			
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B					
Acta nº: 01648 /02					
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: APISONADO - CAPACIDAD PORTANTE					
DATOS DE LA OBRA					
Nº de expediente:	GEO-13092701				
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur				
Peticionario:	UTE A-54				
DATOS DE LA MUESTRA					
Muestra Nº:	01648	Fecha de toma: ---			
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 13-nov-2013			
Localización:	CP-105 MS-1	Toma de muestra: Peticionario			
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---			
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA					
UNE 103500:94 Ensayo de compactación. Proctor normal.					
UNE 103502:95 Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo.					
RESULTADOS DE ENSAYOS					
Fecha (Inicio/Fin): 28/11/13 10/01/14					
Proctor Normal					
Material utilizado	< 20 mm				
Volumen, cm ³	1000				
Maza, kg	2,5				
Altura de caída, mm	305				
Nº de capas	3				
Nº golpes/capa	26				
Densidad máxima, g/cm ³	1,74				
Humedad óptima, %	16,0				
					
Indice CBR laboratorio					
Punto / Sobrecarga, Kg	Hum, %	D. seca, g/cm ³	Abs, %	Hinch, %	Indice CBR
1 4,5	16,1	1,53	3,1	0,1	5,0
2 4,5	16,1	1,64	2,3	0,1	12,0
3 4,5	16,2	1,74	1,5	0,2	19,3
Densidad 100% PN					1,74
Indice CBR 100% PN					19,3
Densidad 95% PN					1,65
Indice CBR 95% PN					12,8
Observaciones:					
En Cambre (A Coruña) a 10 de enero de 2014					
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA			 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO		
					
A-CM-08-06 V.00					
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo.					
El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.					
ESTUDIOS GEOTECNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTECNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTECNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTECNICOS Y					

	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B		
Acta nº: 01648 /03		
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: HINCHAMIENTO - COLAPSO		
DATOS DE LA OBRA		
Nº de expediente:	GEO-13092701	
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur	
Peticionario:	UTE A-54	
DATOS DE LA MUESTRA		
Muestra Nº:	01648	Fecha de toma: ---
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 13-nov-2013
Localización:	CP-105 MS-1	Toma de muestra: Peticionario
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA		
UNE 103601:96 Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro.		
NLT-254:99 Ensayo de colapso en suelos.		
RESULTADOS DE ENSAYOS		
Fecha (Inicio/Fin): 28/11/13 10/01/14		
Ensayo de Colapso		
P aplicada en inundación, Kp/cm ²	2,0	
Humedad inicial, %	16,0	
Densidad seca, g/cm ³	1,74	
Humedad final, %	18,7	
Tiempo de estabilización, h	24	
Índice de colapso I, %	0,03	
Potencial porcentual de colapso Ic, %	0,03	
Presión de hinchamiento en Edómetro		
Humedad inicial, %	---	
Densidad seca, g/cm ³	---	
Humedad final, %	---	
Presión de hinchamiento Ph, kPa	---	
		
Observaciones:		
En Cambre (A Coruña) a 10 de enero de 2014		
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE AREA		
 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO		
		
A-CM-08-04 V.00		
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo.		
El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.		
ESTUDIOS GEOTECNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTECNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTECNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTECNICOS Y		

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: IDENTIFICACIÓN

DATOS DE LA OBRA

Nº de expediente:	GEO-13092701
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur
Peticionario:	UTE A-54

DATOS DE LA MUESTRA

Muestra Nº:	01649	Fecha de toma:	---
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada:	13-nov-2013
Localización:	CP-106 MS-1	Toma de muestra:	Peticionario
Procedencia:	A-54	Ref. cliente:	---

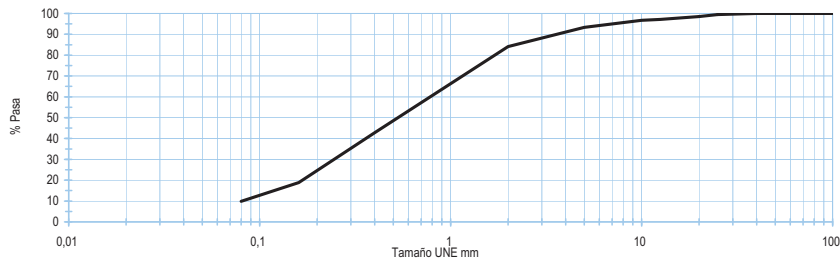
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA

UNE 103100:95 Preparación de muestras para los ensayos de suelos.
UNE 103101:94 Análisis granulométrico de suelos por tamizado.
UNE 103103/4:94 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de casagrande.Determinación del límite plástico de un suelo.
UNE 103204:93 Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico.
NLT-114:99 Determinación del contenido de sales solubles de un suelo.

RESULTADOS DE ENSAYOS

Fecha (Inicio/Fin):	20/11/13	12/01/14
---------------------	----------	----------

Granulométrico													
Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,40	0,08
% Pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	98,5	97,2	96,7	93,4	84,1	42,8	9,8



Límites Atterberg		Determinaciones Físico-Químicas			
Límite Líquido W_L , %		Humedad, %	---	Sulfatos solubles, %	---
Límite Plástico W_P , %		Densidad seca, g/cm ³	---	Materia orgánica, %	0,37
Índice Plasticidad I_P , %	NP	Yeso, %	0,00	Sales solubles, %	0,14

Clasificación del suelo

Casagrande	Arena bien graduada con limo SW SM
Orden Fom 1382/02	Tolerable

Observaciones:

En Cambre (A Coruña) a 12 de enero de 2014

Fdo. Santiago Fernández Blas
JEFE DE AREA

Fdo. Javier Vizoso Guerra
DIRECTOR TÉCNICO

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: APISONADO - CAPACIDAD PORTANTE

DATOS DE LA OBRA

Nº de expediente:	GEO-13092701
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur
Peticionario:	UTE A-54

DATOS DE LA MUESTRA

Muestra Nº:	01649	Fecha de toma:	---
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada:	13-nov-2013
Localización:	CP-106 MS-1	Toma de muestra:	Peticionario
Procedencia:	A-54	Ref. cliente:	---

ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA

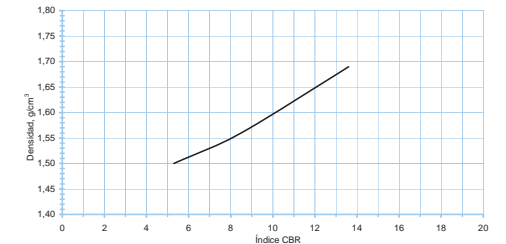
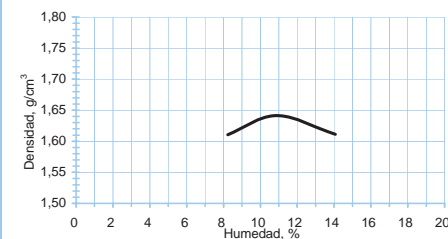
UNE 103500:94 Ensayo de compactación. Proctor normal.
UNE 103502:95 Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo.

RESULTADOS DE ENSAYOS

Fecha (Inicio/Fin): 20/11/13 12/01/14

Proctor Normal	
Material utilizado	< 20 mm
Volumen, cm ³	1000
Maza, kg	2,5
Altura de caída, mm	305
Nº de capas	3
Nº golpes/capa	26
Densidad máxima, g/cm ³	1,64
Humedad óptima, %	10,5

Indice CBR laboratorio						
Punto / Sobrecarga, Kg		Hum, %	D. seca, g/cm ³	Abs, %	Hinch, %	Indice CBR
1	4,5	10,4	1,50	7,1	0,5	5,8
2	4,5	10,4	1,56	6,6	0,4	8,6
3	4,5	10,5	1,64	4,0	0,4	11,7
Densidad 100% PN				1,64		
Indice CBR 100% PN				11,7		
Densidad 95% PN				1,56		
Indice CBR 95% PN				8,6		


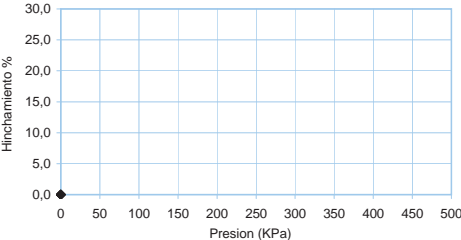
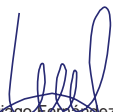




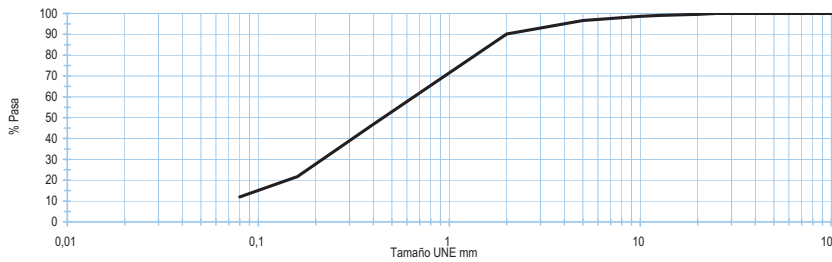


Observaciones:


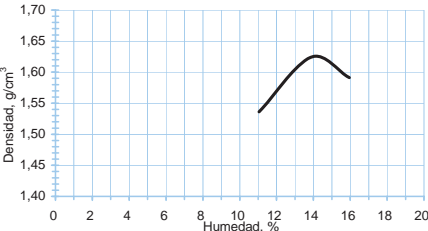
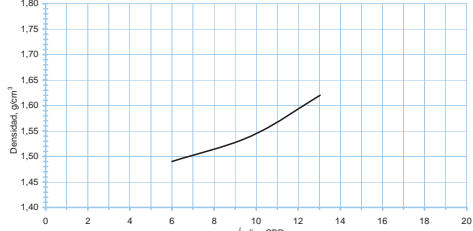



En Cambre (A Coruña) a 12 de enero de 2014


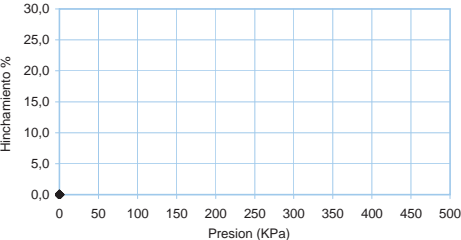



Fdo. Santiago Fernández Blas
JEFE DE ÁREA


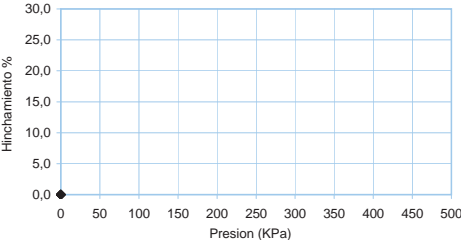



Fdo. Javier Vizoso Guerra
DIRECTOR TÉCNICO


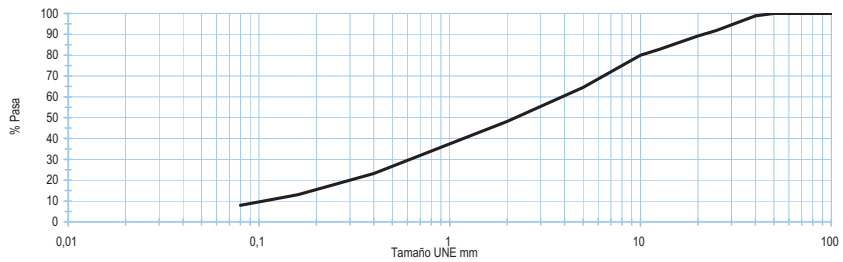


	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	Pl Espiritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es																												
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B																														
Acta nº:		01649 /03																												
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: HINCHAMIENTO - COLAPSO																														
DATOS DE LA OBRA																														
Nº de expediente:	GEO-13092701																													
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur																													
Peticionario:	UTE A-54																													
DATOS DE LA MUESTRA																														
Muestra Nº:	01649	Fecha de toma: ---																												
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 13-nov-2013																												
Localización:	CP-106 MS-1	Toma de muestra: Peticionario																												
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---																												
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA																														
UNE 103601:96 Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro. NLT-254:99 Ensayo de colapso en suelos.																														
RESULTADOS DE ENSAYOS																														
Fecha (Inicio/Fin):		20/11/13 12/01/14																												
<table><tr><td colspan="2">Ensayo de Colapso</td></tr><tr><td>P aplicada en inundación, Kp/cm²</td><td>2,0</td></tr><tr><td>Humedad inicial, %</td><td>10,5</td></tr><tr><td>Densidad seca, g/cm³</td><td>1,64</td></tr><tr><td>Humedad final, %</td><td>22,3</td></tr><tr><td>Tiempo de estabilización, h</td><td>24</td></tr><tr><td>Índice de colapso I, %</td><td>0,03</td></tr><tr><td>Potencial porcentual de colapso Ic, %</td><td>0,03</td></tr></table> <table><tr><td colspan="2">Hinchamiento libre en edómetro</td></tr><tr><td>Humedad inicial, %</td><td>10,5</td></tr><tr><td>Densidad seca, g/cm³</td><td>1,64</td></tr><tr><td>Humedad final, %</td><td>22,3</td></tr><tr><td>Tiempo de estabilización, h</td><td>24</td></tr><tr><td>Hinchamiento libre, %</td><td>0,03</td></tr></table> 			Ensayo de Colapso		P aplicada en inundación, Kp/cm ²	2,0	Humedad inicial, %	10,5	Densidad seca, g/cm ³	1,64	Humedad final, %	22,3	Tiempo de estabilización, h	24	Índice de colapso I, %	0,03	Potencial porcentual de colapso Ic, %	0,03	Hinchamiento libre en edómetro		Humedad inicial, %	10,5	Densidad seca, g/cm ³	1,64	Humedad final, %	22,3	Tiempo de estabilización, h	24	Hinchamiento libre, %	0,03
Ensayo de Colapso																														
P aplicada en inundación, Kp/cm ²	2,0																													
Humedad inicial, %	10,5																													
Densidad seca, g/cm ³	1,64																													
Humedad final, %	22,3																													
Tiempo de estabilización, h	24																													
Índice de colapso I, %	0,03																													
Potencial porcentual de colapso Ic, %	0,03																													
Hinchamiento libre en edómetro																														
Humedad inicial, %	10,5																													
Densidad seca, g/cm ³	1,64																													
Humedad final, %	22,3																													
Tiempo de estabilización, h	24																													
Hinchamiento libre, %	0,03																													
<table><tr><td colspan="2">Presión de hinchamiento en Edómetro</td></tr><tr><td>Humedad inicial, %</td><td>---</td></tr><tr><td>Densidad seca, g/cm³</td><td>---</td></tr><tr><td>Humedad final, %</td><td>---</td></tr><tr><td>Presión de hinchamiento Ph, kPa</td><td>---</td></tr></table>			Presión de hinchamiento en Edómetro		Humedad inicial, %	---	Densidad seca, g/cm ³	---	Humedad final, %	---	Presión de hinchamiento Ph, kPa	---																		
Presión de hinchamiento en Edómetro																														
Humedad inicial, %	---																													
Densidad seca, g/cm ³	---																													
Humedad final, %	---																													
Presión de hinchamiento Ph, kPa	---																													
Observaciones:																														
En Cambre (A Coruña) a 12 de enero de 2014																														
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA	 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO																													
A-CM-08-04 V.00																														
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.																														
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y																														


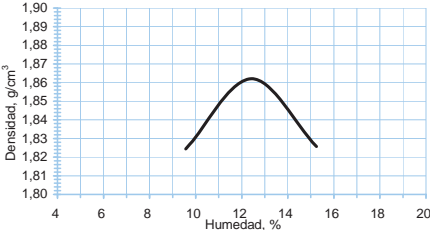
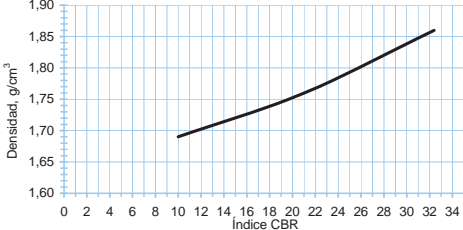


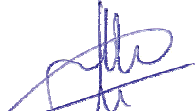
	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	Pl Espiritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es																												
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B																														
Acta nº:		01650 /01																												
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: IDENTIFICACIÓN																														
DATOS DE LA OBRA																														
Nº de expediente:	GEO-13092701																													
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur																													
Peticionario:	UTE A-54																													
DATOS DE LA MUESTRA																														
Muestra Nº:	01650	Fecha de toma: ---																												
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 13-nov-2013																												
Localización:	CP-107 MS-1	Toma de muestra: Peticionario																												
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---																												
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA																														
UNE 103100:95 Preparación de muestras para los ensayos de suelos. UNE 103101:94 Análisis granulométrico de suelos por tamizado. UNE 103103/4:94 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de casagrande. Determinación del límite plástico de un suelo. UNE 103204:93 Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico. NLT-114:99 Determinación del contenido de sales solubles de un suelo.																														
RESULTADOS DE ENSAYOS																														
Fecha (Inicio/Fin):		20/11/13 12/01/14																												
Granulométrico																														
Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,40	0,08																	
% Pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,6	99,0	98,6	96,6	90,2	46,8	12,0																	
																														
<table><tr><td colspan="2">Límites Atterberg</td><td colspan="2">Determinaciones Físico-Químicas</td></tr><tr><td>Límite Líquido W_L, %</td><td>---</td><td>Humedad, %</td><td>---</td></tr><tr><td>Límite Plástico W_p, %</td><td>---</td><td>Densidad seca, g/cm³</td><td>---</td></tr><tr><td>Índice Plasticidad I_p, %</td><td>NP</td><td>Yeso, %</td><td>0,00</td></tr><tr><td></td><td></td><td>Sulfatos solubles, %</td><td>---</td></tr><tr><td></td><td></td><td>Materia orgánica, %</td><td>0,36</td></tr><tr><td></td><td></td><td>Sales solubles, %</td><td>0,14</td></tr></table>			Límites Atterberg		Determinaciones Físico-Químicas		Límite Líquido W _L , %	---	Humedad, %	---	Límite Plástico W _p , %	---	Densidad seca, g/cm ³	---	Índice Plasticidad I _p , %	NP	Yeso, %	0,00			Sulfatos solubles, %	---			Materia orgánica, %	0,36			Sales solubles, %	0,14
Límites Atterberg		Determinaciones Físico-Químicas																												
Límite Líquido W _L , %	---	Humedad, %	---																											
Límite Plástico W _p , %	---	Densidad seca, g/cm ³	---																											
Índice Plasticidad I _p , %	NP	Yeso, %	0,00																											
		Sulfatos solubles, %	---																											
		Materia orgánica, %	0,36																											
		Sales solubles, %	0,14																											
Clasificación del suelo																														
Casagrande		Arena mal graduada con limo SP SM																												
Orden Fom 1382/02		Tolerable																												
Observaciones:																														
En Cambre (A Coruña) a 12 de enero de 2014																														
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA	 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO																													
A-CM-08-05 V.00																														
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.																														
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y																														


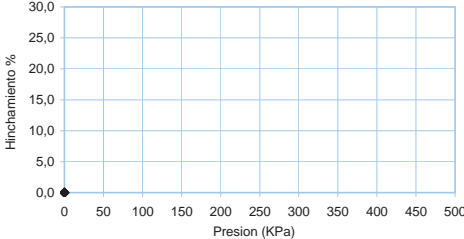



	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B		
Acta nº: 01650 /02		
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: APISONADO - CAPACIDAD PORTANTE		
DATOS DE LA OBRA		
Nº de expediente:	GEO-13092701	
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur	
Peticionario:	UTE A-54	
DATOS DE LA MUESTRA		
Muestra Nº:	01650	Fecha de toma: ---
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 13-nov-2013
Localización:	CP-107 MS-1	Toma de muestra: Peticionario
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA		
UNE 103500:94 Ensayo de compactación. Proctor normal.		
UNE 103502:95 Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo.		
RESULTADOS DE ENSAYOS		
Fecha (Inicio/Fin): 20/11/13 12/01/14		
Proctor Normal		
Material utilizado	< 20 mm	
Volumen, cm ³	1000	
Maza, kg	2,5	
Altura de caída, mm	305	
Nº de capas	3	
Nº golpes/capa	26	
Densidad máxima, g/cm ³	1,62	
Humedad óptima, %	13,5	
		
Indice CBR laboratorio		
Punto / Sobrecarga, Kg	Hum, %	D. seca, g/cm ³
1 4,5	13,5	1,49
2 4,5	13,5	1,54
3 4,5	13,6	1,62
Densidad 100% PN		1,62
Indice CBR 100% PN		13,0
Densidad 95% PN		1,54
Indice CBR 95% PN		9,8
Observaciones:		
En Cambre (A Coruña) a 12 de enero de 2014		
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA		 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO
A-CM-08-06 V.00		
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo.		
El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.		
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y		


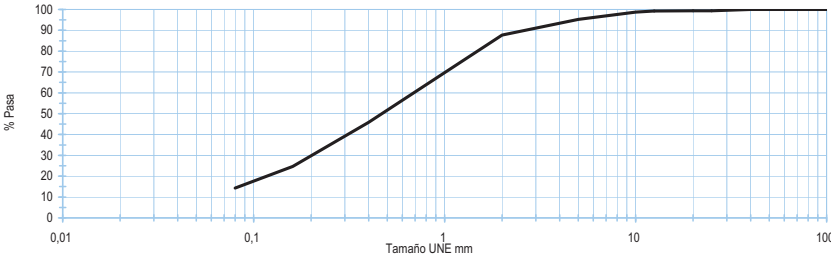

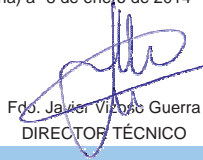
	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B		
Acta nº: 01650 /03		
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: HINCHAMIENTO - COLAPSO		
DATOS DE LA OBRA		
Nº de expediente:	GEO-13092701	
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur	
Peticionario:	UTE A-54	
DATOS DE LA MUESTRA		
Muestra Nº:	01650	Fecha de toma: ---
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 13-nov-2013
Localización:	CP-107 MS-1	Toma de muestra: Peticionario
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA		
UNE 103601:96 Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro.		
NLT-254:99 Ensayo de colapso en suelos.		
RESULTADOS DE ENSAYOS		
Fecha (Inicio/Fin): 20/11/13 12/01/14		
Ensayo de Colapso		
P aplicada en inundación, Kp/cm ²	2,0	
Humedad inicial, %	13,5	
Densidad seca, g/cm ³	1,62	
Humedad final, %	21,2	
Tiempo de estabilización, h	24	
Índice de colapso I, %	0,01	
Potencial porcentual de colapso Ic, %	0,01	
Presión de hinchamiento en Edómetro		
Humedad inicial, %	---	
Densidad seca, g/cm ³	---	
Humedad final, %	---	
Presión de hinchamiento Ph, kPa	---	
		
Observaciones:		
En Cambre (A Coruña) a 12 de enero de 2014		
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA		 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO
A-CM-08-04 V.00		
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo.		
El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.		
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y		


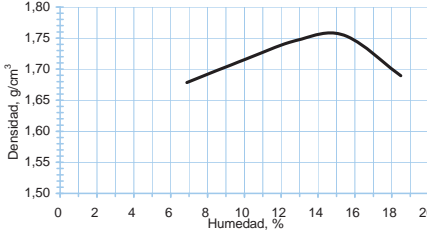
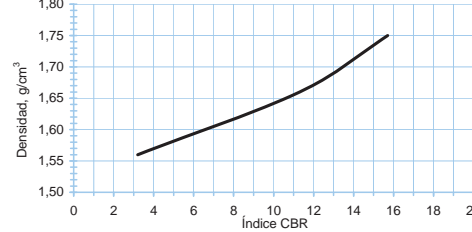


	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es																												
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B																														
Acta nº:		01651 /03																												
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: HINCHAMIENTO - COLAPSO																														
DATOS DE LA OBRA																														
Nº de expediente:	GEO-13092701																													
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur																													
Peticionario:	UTE A-54																													
DATOS DE LA MUESTRA																														
Muestra Nº:	01651	Fecha de toma: ---																												
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 13-nov-2013																												
Localización:	CP-109 MS-1	Toma de muestra: Peticionario																												
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---																												
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA																														
UNE 103601:96 Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro. NLT-254:99 Ensayo de colapso en suelos.																														
RESULTADOS DE ENSAYOS																														
Fecha (Inicio/Fin):		20/11/13 12/01/14																												
<table><tr><td colspan="2">Ensayo de Colapso</td></tr><tr><td>P aplicada en inundación, Kp/cm²</td><td>2,0</td></tr><tr><td>Humedad inicial, %</td><td>14,0</td></tr><tr><td>Densidad seca, g/cm³</td><td>1,76</td></tr><tr><td>Humedad final, %</td><td>15,8</td></tr><tr><td>Tiempo de estabilización, h</td><td>24</td></tr><tr><td>Índice de colapso I_c, %</td><td>0,05</td></tr><tr><td>Potencial porcentual de colapso I_c, %</td><td>0,04</td></tr></table> <table><tr><td colspan="2">Hinchamiento libre en edómetro</td></tr><tr><td>Humedad inicial, %</td><td>14,0</td></tr><tr><td>Densidad seca, g/cm³</td><td>1,76</td></tr><tr><td>Humedad final, %</td><td>15,8</td></tr><tr><td>Tiempo de estabilización, h</td><td>24</td></tr><tr><td>Hinchamiento libre, %</td><td>0,03</td></tr></table> 			Ensayo de Colapso		P aplicada en inundación, Kp/cm ²	2,0	Humedad inicial, %	14,0	Densidad seca, g/cm ³	1,76	Humedad final, %	15,8	Tiempo de estabilización, h	24	Índice de colapso I _c , %	0,05	Potencial porcentual de colapso I _c , %	0,04	Hinchamiento libre en edómetro		Humedad inicial, %	14,0	Densidad seca, g/cm ³	1,76	Humedad final, %	15,8	Tiempo de estabilización, h	24	Hinchamiento libre, %	0,03
Ensayo de Colapso																														
P aplicada en inundación, Kp/cm ²	2,0																													
Humedad inicial, %	14,0																													
Densidad seca, g/cm ³	1,76																													
Humedad final, %	15,8																													
Tiempo de estabilización, h	24																													
Índice de colapso I _c , %	0,05																													
Potencial porcentual de colapso I _c , %	0,04																													
Hinchamiento libre en edómetro																														
Humedad inicial, %	14,0																													
Densidad seca, g/cm ³	1,76																													
Humedad final, %	15,8																													
Tiempo de estabilización, h	24																													
Hinchamiento libre, %	0,03																													
<table><tr><td colspan="2">Presión de hinchamiento en Edómetro</td></tr><tr><td>Humedad inicial, %</td><td>---</td></tr><tr><td>Densidad seca, g/cm³</td><td>---</td></tr><tr><td>Humedad final, %</td><td>---</td></tr><tr><td>Presión de hinchamiento Ph, kPa</td><td>---</td></tr></table>			Presión de hinchamiento en Edómetro		Humedad inicial, %	---	Densidad seca, g/cm ³	---	Humedad final, %	---	Presión de hinchamiento Ph, kPa	---																		
Presión de hinchamiento en Edómetro																														
Humedad inicial, %	---																													
Densidad seca, g/cm ³	---																													
Humedad final, %	---																													
Presión de hinchamiento Ph, kPa	---																													
Observaciones:																														
En Cambre (A Coruña) a 12 de enero de 2014																														
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA		  Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO																												
A-CM-08-04 V.00		Página 1/1																												
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.																														
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y																														


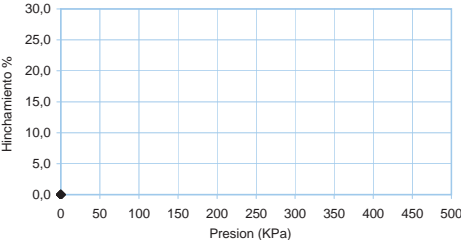


	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es																																										
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B																																												
Acta nº:		01652 /01																																										
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: IDENTIFICACIÓN																																												
DATOS DE LA OBRA																																												
Nº de expediente:	GEO-13092701																																											
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur																																											
Peticionario:	UTE A-54																																											
DATOS DE LA MUESTRA																																												
Muestra Nº:	01652	Fecha de toma: ---																																										
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 13-nov-2013																																										
Localización:	CP-110 MS-1	Toma de muestra: Peticionario																																										
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---																																										
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA																																												
UNE 103100:95 Preparación de muestras para los ensayos de suelos. UNE 103101:94 Análisis granulométrico de suelos por tamizado. UNE 103103/4:94 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de casagrande. Determinación del límite plástico de un suelo. UNE 103204:93 Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico. NLT-114:99 Determinación del contenido de sales solubles de un suelo.																																												
RESULTADOS DE ENSAYOS																																												
Fecha (Inicio/Fin):		20/11/13 12/01/14																																										
<table><tr><td colspan="14">Granulométrico</td></tr><tr><td>Tamiz UNE</td><td>100</td><td>80</td><td>63</td><td>50</td><td>40</td><td>25</td><td>20</td><td>12,5</td><td>10</td><td>5</td><td>2</td><td>0,40</td><td>0,08</td></tr><tr><td>% Pasa</td><td>100,0</td><td>100,0</td><td>100,0</td><td>100,0</td><td>98,8</td><td>91,9</td><td>89,2</td><td>82,7</td><td>80,0</td><td>64,5</td><td>48,2</td><td>23,2</td><td>8,0</td></tr></table> 			Granulométrico														Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,40	0,08	% Pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	98,8	91,9	89,2	82,7	80,0	64,5	48,2	23,2	8,0
Granulométrico																																												
Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,40	0,08																															
% Pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	98,8	91,9	89,2	82,7	80,0	64,5	48,2	23,2	8,0																															
Límites Atterberg		Determinaciones Físico-Químicas																																										
Límite Líquido W _L , %	---	Humedad, %	---	Sulfatos solubles, %	---																																							
Límite Plástico W _p , %	---	Densidad seca, g/cm ³	---	Materia orgánica, %	0,10																																							
Índice Plasticidad I _p , %	NP	Yeso, %	0,00	Sales solubles, %	0,07																																							
Clasificación del suelo																																												
Casagrande			Arena mal graduada con limo con grava SP SM																																									
Orden Fom 1382/02			Seleccionado																																									
Observaciones:																																												
En Cambre (A Coruña) a 12 de enero de 2014																																												
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA			 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO																																									
A-CM-08-05 V.00			Página 1/1																																									
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.																																												
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y																																												


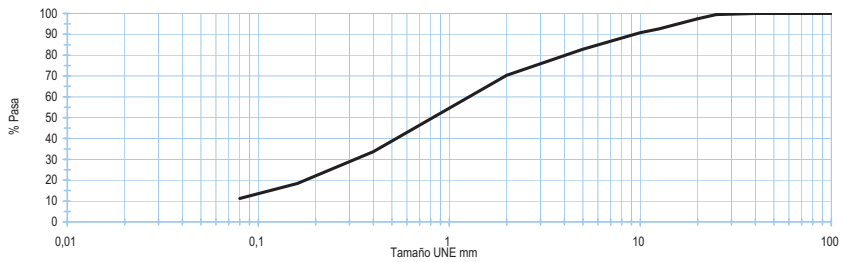
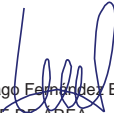
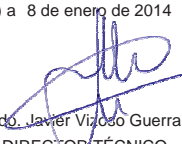
	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B		
Acta nº: 01652 /02		
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: APISONADO - CAPACIDAD PORTANTE		
DATOS DE LA OBRA		
Nº de expediente:	GEO-13092701	
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur	
Peticionario:	UTE A-54	
DATOS DE LA MUESTRA		
Muestra Nº:	01652	Fecha de toma: ---
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 13-nov-2013
Localización:	CP-110 MS-1	Toma de muestra: Peticionario
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA		
UNE 103500:94 Ensayo de compactación. Proctor normal. UNE 103502:95 Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo.		
RESULTADOS DE ENSAYOS		
Fecha (Inicio/Fin): 20/11/13 12/01/14		
Proctor Normal		
Material utilizado	< 20 mm	
Volumen, cm ³	1000	
Maza, kg	2,5	
Altura de caída, mm	305	
Nº de capas	3	
Nº golpes/capa	26	
Densidad máxima, g/cm ³	1,86	
Humedad óptima, %	12,4	
		
Observaciones:		
En Cambre (A Coruña) a 12 de enero de 2014		
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA		 Fdo. Javier Yizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO
A-CM-08-06 V.00		
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.		
ESTUDIOS GEOTECNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTECNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTECNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTECNICOS Y		

	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B		
Acta nº: 01652 /03		
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: HINCHAMIENTO - COLAPSO		
DATOS DE LA OBRA		
Nº de expediente:	GEO-13092701	
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur	
Peticionario:	UTE A-54	
DATOS DE LA MUESTRA		
Muestra Nº:	01652	Fecha de toma: ---
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 13-nov-2013
Localización:	CP-110 MS-1	Toma de muestra: Peticionario
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA		
UNE 103601:96 Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro. NLT-254:99 Ensayo de colapso en suelos.		
RESULTADOS DE ENSAYOS		
Fecha (Inicio/Fin): 20/11/13 12/01/14		
Ensayo de Colapso		
P aplicada en inundación, Kp/cm ²	2,0	
Humedad inicial, %	12,4	
Densidad seca, g/cm ³	1,86	
Humedad final, %	15,6	
Tiempo de estabilización, h	24	
Índice de colapso I, %	0,02	
Potencial porcentual de colapso Ic, %	0,02	
Presión de hinchamiento en Edómetro		
Humedad inicial, %	---	
Densidad seca, g/cm ³	---	
Humedad final, %	---	
Presión de hinchamiento Ph, kPa	---	
		
Observaciones:		
En Cambre (A Coruña) a 12 de enero de 2014		
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA		 Fdo. Javier Yizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO
A-CM-08-04 V.00		
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.		
ESTUDIOS GEOTECNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTECNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTECNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTECNICOS Y		

	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es											
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B													
Acta nº: 01619 /01													
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: IDENTIFICACIÓN													
DATOS DE LA OBRA													
Nº de expediente:	GEO-13092701												
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur												
Peticionario:	UTE A-54												
DATOS DE LA MUESTRA													
Muestra Nº:	01619	Fecha de toma: ---											
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 31-oct-2013											
Localización:	CP-111 MS-1 (2,50-3,30 m)	Toma de muestra: Peticionario											
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---											
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA													
UNE 103100:95 Preparación de muestras para los ensayos de suelos. UNE 103101:94 Análisis granulométrico de suelos por tamizado. UNE 103103/4:94 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de casagrande. Determinación del límite plástico de un suelo. UNE 103204:93 Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico. NLT-114:99 Determinación del contenido de sales solubles de un suelo.													
RESULTADOS DE ENSAYOS													
Fecha (Inicio/Fin): 11/11/13 08/01/14													
Granulométrico													
Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,40	0,08
% Pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,4	99,4	99,2	98,7	95,2	87,7	45,9	14,3
													
Límites Atterberg			Determinaciones Físico-Químicas										
Límite Líquido W _L , %		Humedad, %	---	Sulfatos solubles, %	---								
Límite Plástico W _P , %		Densidad seca, g/cm ³	---	Materia orgánica, %	0,31								
Índice Plasticidad I _p , %	NP	Yeso, %	0,00	Sales solubles, %	0,18								
Clasificación del suelo			Arena limosa SM										
Casagrande			Tolerable										
Orden Fom 1382/02													
Observaciones:													
En Cambre (A Coruña) a 8 de enero de 2014													
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA			 Fdo. Javier Vázquez Guerra DIRECTOR TÉCNICO										
A-CM-08-05 V.00			Página 1/1										
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.													
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y													

	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es				
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B						
Acta nº: 01619 /02						
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: APISONADO - CAPACIDAD PORTANTE						
DATOS DE LA OBRA						
Nº de expediente:	GEO-13092701					
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur					
Peticionario:	UTE A-54					
DATOS DE LA MUESTRA						
Muestra Nº:	01619	Fecha de toma: ---				
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 31-oct-2013				
Localización:	CP-111 MS-1 (2,50-3,30 m)	Toma de muestra: Peticionario				
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---				
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA						
UNE 103500:94 Ensayo de compactación. Proctor normal. UNE 103502:95 Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo.						
RESULTADOS DE ENSAYOS						
Fecha (Inicio/Fin): 11/11/13 08/01/14						
Proctor Normal						
Material utilizado	< 20 mm					
Volumen, cm ³	1000					
Maza, kg	2,5					
Altura de caída, mm	305					
Nº de capas	3					
Nº golpes/capa	26					
Densidad máxima, g/cm ³	1,75					
Humedad óptima, %	15,0					
Índice CBR laboratorio						
Punto / Sobrecarga, Kg	Hum, %	D. seca, g/cm ³	Abs, %	Hinch, %	Índice CBR	
1	4,5	15,2	1,56	4,9	0,1	3,2
2	4,5	14,9	1,66	3,3	0,1	11,3
3	4,5	15,2	1,75	2,0	0,1	15,7
Densidad 100% PN					1,75	
Índice CBR 100% PN					15,7	
Densidad 95% PN					1,66	
Índice CBR 95% PN					11,3	
						
Observaciones:						
En Cambre (A Coruña) a 8 de enero de 2014						
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA			 Fdo. Javier Vázquez Guerra DIRECTOR TÉCNICO			
A-CM-08-06 V.00			Página 1/1			
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.						
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y						

	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	Pl Espiritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es																												
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B																														
Acta nº:		01619 /03																												
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: HINCHAMIENTO - COLAPSO																														
DATOS DE LA OBRA																														
Nº de expediente:	GEO-13092701																													
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur																													
Peticionario:	UTE A-54																													
DATOS DE LA MUESTRA																														
Muestra Nº:	01619	Fecha de toma: ---																												
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 31-oct-2013																												
Localización:	CP-111 MS-1 (2,50-3,30 m)	Toma de muestra: Peticionario																												
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---																												
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA																														
UNE 103601:96 Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro. NLT-254:99 Ensayo de colapso en suelos.																														
RESULTADOS DE ENSAYOS																														
Fecha (Inicio/Fin):		11/11/13 08/01/14																												
<table><tr><td colspan="2">Ensayo de Colapso</td></tr><tr><td>P aplicada en inundación, Kp/cm²</td><td>2,0</td></tr><tr><td>Humedad inicial, %</td><td>15,0</td></tr><tr><td>Densidad seca, g/cm³</td><td>1,75</td></tr><tr><td>Humedad final, %</td><td>18,3</td></tr><tr><td>Tiempo de estabilización, h</td><td>24</td></tr><tr><td>Índice de colapso I, %</td><td>0,01</td></tr><tr><td>Potencial porcentual de colapso Ic, %</td><td>0,01</td></tr></table> <table><tr><td colspan="2">Hinchamiento libre en edómetro</td></tr><tr><td>Humedad inicial, %</td><td>15,0</td></tr><tr><td>Densidad seca, g/cm³</td><td>1,75</td></tr><tr><td>Humedad final, %</td><td>18,6</td></tr><tr><td>Tiempo de estabilización, h</td><td>24</td></tr><tr><td>Hinchamiento libre, %</td><td>0,03</td></tr></table> 			Ensayo de Colapso		P aplicada en inundación, Kp/cm ²	2,0	Humedad inicial, %	15,0	Densidad seca, g/cm ³	1,75	Humedad final, %	18,3	Tiempo de estabilización, h	24	Índice de colapso I, %	0,01	Potencial porcentual de colapso Ic, %	0,01	Hinchamiento libre en edómetro		Humedad inicial, %	15,0	Densidad seca, g/cm ³	1,75	Humedad final, %	18,6	Tiempo de estabilización, h	24	Hinchamiento libre, %	0,03
Ensayo de Colapso																														
P aplicada en inundación, Kp/cm ²	2,0																													
Humedad inicial, %	15,0																													
Densidad seca, g/cm ³	1,75																													
Humedad final, %	18,3																													
Tiempo de estabilización, h	24																													
Índice de colapso I, %	0,01																													
Potencial porcentual de colapso Ic, %	0,01																													
Hinchamiento libre en edómetro																														
Humedad inicial, %	15,0																													
Densidad seca, g/cm ³	1,75																													
Humedad final, %	18,6																													
Tiempo de estabilización, h	24																													
Hinchamiento libre, %	0,03																													
<table><tr><td colspan="2">Presión de hinchamiento en Edómetro</td></tr><tr><td>Humedad inicial, %</td><td>---</td></tr><tr><td>Densidad seca, g/cm³</td><td>---</td></tr><tr><td>Humedad final, %</td><td>---</td></tr><tr><td>Presión de hinchamiento Ph, kPa</td><td>---</td></tr></table>			Presión de hinchamiento en Edómetro		Humedad inicial, %	---	Densidad seca, g/cm ³	---	Humedad final, %	---	Presión de hinchamiento Ph, kPa	---																		
Presión de hinchamiento en Edómetro																														
Humedad inicial, %	---																													
Densidad seca, g/cm ³	---																													
Humedad final, %	---																													
Presión de hinchamiento Ph, kPa	---																													
Observaciones:																														
En Cambre (A Coruña) a 8 de enero de 2014																														
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA		 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO																												
A-CM-08-04 V.00		Página 1/1																												
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.																														
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y																														

	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	Pl Espiritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es																																										
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B																																												
Acta nº:		01620 /01																																										
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: IDENTIFICACIÓN																																												
DATOS DE LA OBRA																																												
Nº de expediente:	GEO-13092701																																											
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur																																											
Peticionario:	UTE A-54																																											
DATOS DE LA MUESTRA																																												
Muestra Nº:	01620	Fecha de toma: ---																																										
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 31-oct-2013																																										
Localización:	CP-112 MS-1 (0,30-1,30 m)	Toma de muestra: Peticionario																																										
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---																																										
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA																																												
UNE 103100:95 Preparación de muestras para los ensayos de suelos. UNE 103101:94 Análisis granulométrico de suelos por tamizado. UNE 103103/4:94 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de casagrande. Determinación del límite plástico de un suelo. UNE 103204:93 Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico. UNE 103300:93 Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa. NLT-114:99 Determinación del contenido de sales solubles de un suelo.																																												
RESULTADOS DE ENSAYOS																																												
Fecha (Inicio/Fin):		11/11/13 08/01/14																																										
<table><tr><td colspan="14">Granulométrico</td></tr><tr><td>Tamiz UNE</td><td>100</td><td>80</td><td>63</td><td>50</td><td>40</td><td>25</td><td>20</td><td>12,5</td><td>10</td><td>5</td><td>2</td><td>0,40</td><td>0,08</td></tr><tr><td>% Pasa</td><td>100,0</td><td>100,0</td><td>100,0</td><td>100,0</td><td>100,0</td><td>99,4</td><td>97,5</td><td>92,6</td><td>90,8</td><td>82,8</td><td>70,3</td><td>33,7</td><td>11,2</td></tr></table> 			Granulométrico														Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,40	0,08	% Pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,4	97,5	92,6	90,8	82,8	70,3	33,7	11,2
Granulométrico																																												
Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,40	0,08																															
% Pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,4	97,5	92,6	90,8	82,8	70,3	33,7	11,2																															
Límites Atterberg		Determinaciones Físico-Químicas																																										
Límite Líquido W _L , %		Humedad, %	20,2	Sulfatos solubles, %	---																																							
Límite Plástico W _p , %		Densidad seca, g/cm ³	---	Materia orgánica, %	0,34																																							
Índice Plasticidad I _p , %	NP	Yeso, %	0,00	Sales solubles, %	0,23																																							
Clasificación del suelo																																												
Casagrande			Arena mal graduada con limo con grava SP SM																																									
Orden Fom 1382/02			Adecuado																																									
Observaciones:																																												
En Cambre (A Coruña) a 8 de enero de 2014																																												
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA			 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO																																									
A-CM-08-05 V.00			Página 1/1																																									
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.																																												
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y																																												

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: APISONADO - CAPACIDAD PORTANTE

DATOS DE LA OBRA

Nº de expediente:	GEO-13092701
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur
Peticionario:	UTE A-54

DATOS DE LA MUESTRA

Muestra Nº:	01620	Fecha de toma:	---
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada:	31-oct-2013
Localización:	CP-112 MS-1 (0,30-1,30 m)	Toma de muestra:	Peticionario
Procedencia:	A-54	Ref. cliente:	---

ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA

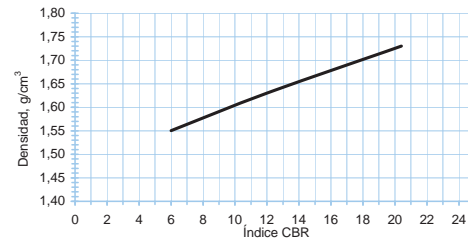
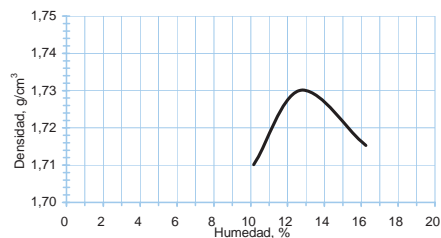
UNE 103500:94 Ensayo de compactación. Proctor normal.
UNE 103502:95 Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo.

RESULTADOS DE ENSAYOS

Fecha (Inicio/Fin): 11/11/13 08/01/14

Proctor Normal	
Material utilizado	< 20 mm
Volumen, cm ³	1000
Maza, kg	2,5
Altura de caída, mm	305
Nº de capas	3
Nº golpes/capa	26
Densidad máxima, g/cm ³	1,73
Humedad óptima, %	12,5

Indice CBR laboratorio						
Punto / Sobrecarga, Kg	Hum, %	D. seca, g/cm ³	Abs, %	Hinch, %	Indice CBR	
1	4,5	12,5	1,55	9,9	0,4	6,0
2	4,5	12,7	1,63	7,3	0,5	12,0
3	4,5	12,5	1,73	6,2	0,5	20,4
Densidad 100% PN			1,73			
Indice CBR 100% PN			20,4			
Densidad 95% PN			1,64			
Indice CBR 95% PN			12,8			



Observaciones:

En Cambre (A Coruña) a 8 de enero de 2014

Fdo. Santiago Fernández Blas
JEFE DE AREA

Edo. Javier Vizoso Guerra
DIRECTOR TÉCNICO

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: HINCHAMIENTO - COLAPSO

DATOS DE LA OBRA

Nº de expediente:	GEO-13092701
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur
Peticionario:	UTE A-54

DATOS DE LA MUESTRA

Muestra Nº:	01620	Fecha de toma:	---
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada:	31-oct-2013
Localización:	CP-112 MS-1 (0,30-1,30 m)	Toma de muestra:	Peticionario
Procedencia:	A-54	Ref. cliente:	---

ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA

UNE 103601:96 Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro.
NLT-254:99 Ensayo de colapso en suelos.

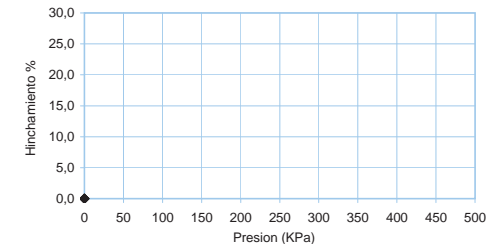
RESULTADOS DE ENSAYOS

Fecha (Inicio/Fin):	11/11/13	08/01/14
---------------------	----------	----------

Ensayo de Colapso	
P aplicada en inundación, Kp/cm ²	2,0
Humedad inicial, %	12,8
Densidad seca, g/cm ³	1,73
Humedad final, %	20,0
Tiempo de estabilización, h	24
Índice de colapso I, %	0,01
Potencial porcentual de colapso Ic, %	0,01

Hinchamiento libre en edómetro	
Humedad inicial, %	12,5
Densidad seca, g/cm ³	1,73
Humedad final, %	18,8
Tiempo de estabilización, h	24
Hinchamiento libre, %	0,04

Presión de hinchamiento en Edómetro	
Humedad inicial, %	---
Densidad seca, g/cm ³	---
Humedad final, %	---
Presión de hinchamiento Ph, kPa	---


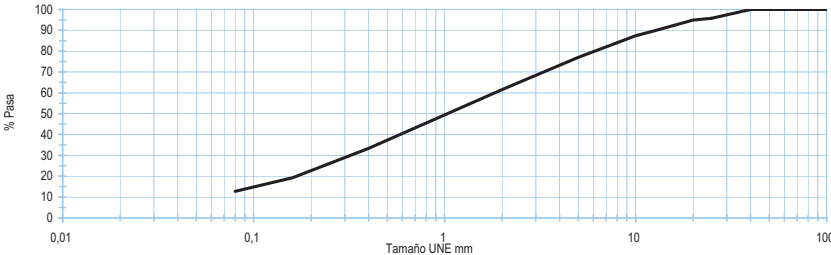

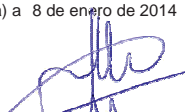



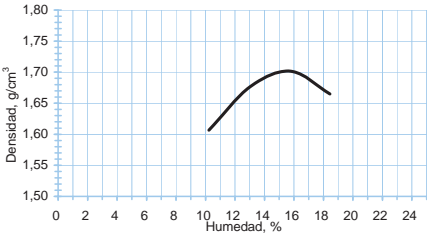
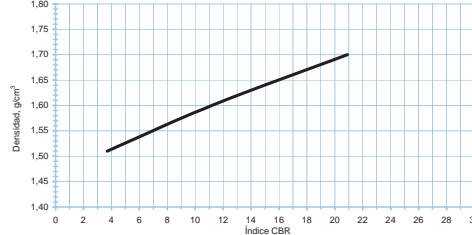


Observaciones:


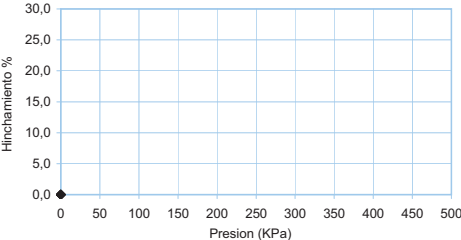


En Cambre (A Coruña) a 8 de enero de 2014


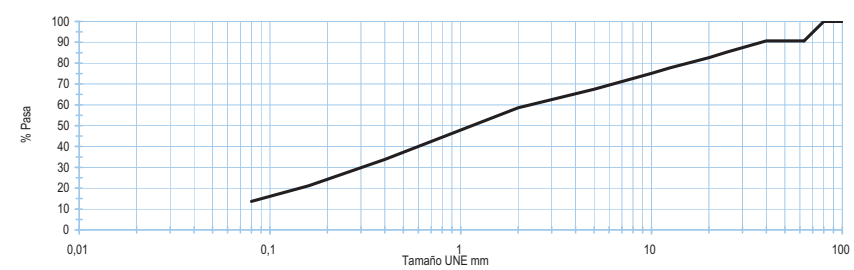

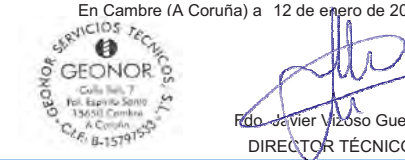
Fdo. Santiago Fernández Blas
JEFE DE ÁREA


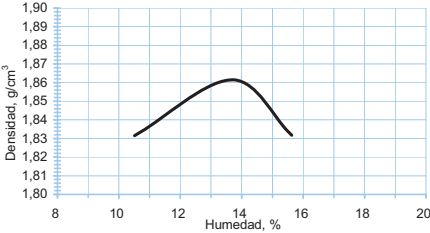
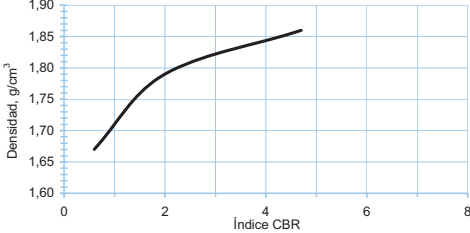



Fdo. Javier Vizoso Guerra
DIRECTOR TÉCNICO


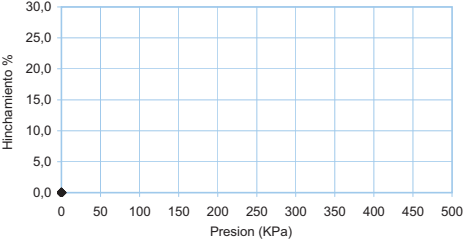



	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es											
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B													
Acta nº: 01621 /01													
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: IDENTIFICACIÓN													
DATOS DE LA OBRA													
Nº de expediente:	GEO-13092701												
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur												
Peticionario:	UTE A-54												
DATOS DE LA MUESTRA													
Muestra Nº:	01621	Fecha de toma: ---											
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 31-oct-2013											
Localización:	CP-113 MS-1 (0,60-1,30 m)	Toma de muestra: Peticionario											
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---											
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA													
UNE 103100:95 Preparación de muestras para los ensayos de suelos. UNE 103101:94 Análisis granulométrico de suelos por tamizado. UNE 103103/4:94 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de casagrande. Determinación del límite plástico de un suelo. UNE 103204:93 Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico. NLT-114:99 Determinación del contenido de sales solubles de un suelo.													
RESULTADOS DE ENSAYOS													
Fecha (Inicio/Fin): 11/11/13 08/01/14													
Granulométrico													
Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,40	0,08
% Pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	95,7	94,9	89,7	87,4	77,0	61,5	33,4	12,7
													
Límites Atterberg			Determinaciones Físico-Químicas										
Límite Líquido W _L , %		Humedad, %	---	Sulfatos solubles, %	---								
Límite Plástico W _P , %		Densidad seca, g/cm ³	---	Materia orgánica, %	0,19								
Índice Plasticidad I _p , %	NP	Yeso, %	0,00	Sales solubles, %	0,18								
Clasificación del suelo			Arena limosa con grava SM										
Casagrande			Seleccionado										
Orden Fom 1382/02													
Observaciones:													
En Cambre (A Coruña) a 8 de enero de 2014													
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA			 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO										
A-CM-08-05 V.00			Página 1/1										
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.													
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y													

	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es				
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B						
Acta nº: 01621 /02						
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: APISONADO - CAPACIDAD PORTANTE						
DATOS DE LA OBRA						
Nº de expediente:	GEO-13092701					
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur					
Peticionario:	UTE A-54					
DATOS DE LA MUESTRA						
Muestra Nº:	01621	Fecha de toma: ---				
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 31-oct-2013				
Localización:	CP-113 MS-1 (0,60-1,30 m)	Toma de muestra: Peticionario				
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---				
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA						
UNE 103500:94 Ensayo de compactación. Proctor normal. UNE 103502:95 Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo.						
RESULTADOS DE ENSAYOS						
Fecha (Inicio/Fin): 11/11/13 08/01/14						
Proctor Normal						
Material utilizado	< 20 mm					
Volumen, cm ³	1000					
Maza, kg	2,5					
Altura de caída, mm	305					
Nº de capas	3					
Nº golpes/capa	26					
Densidad máxima, g/cm ³	1,70					
Humedad óptima, %	15,5					
Índice CBR laboratorio						
Punto / Sobrecarga, Kg	Hum, %	D. seca, g/cm ³	Abs, %	Hinch, %	Índice CBR	
1	4,5	15,4	1,51	2,6	0,1	3,7
2	4,5	15,4	1,60	2,1	0,2	11,2
3	4,5	15,6	1,70	1,8	0,3	20,9
Densidad 100% PN					1,70	
Índice CBR 100% PN					20,9	
Densidad 95% PN					1,62	
Índice CBR 95% PN					13,0	
						
Observaciones:						
En Cambre (A Coruña) a 8 de enero de 2014						
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA			 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO			
A-CM-08-06 V.00			Página 1/1			
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.						
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y						

	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	Pl Espiritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es																												
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B																														
Acta nº:		01621 /03																												
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: HINCHAMIENTO - COLAPSO																														
DATOS DE LA OBRA																														
Nº de expediente:	GEO-13092701																													
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur																													
Peticionario:	UTE A-54																													
DATOS DE LA MUESTRA																														
Muestra Nº:	01621	Fecha de toma: ---																												
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 31-oct-2013																												
Localización:	CP-113 MS-1 (0,60-1,30 m)	Toma de muestra: Peticionario																												
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---																												
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA																														
UNE 103601:96 Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro. NLT-254:99 Ensayo de colapso en suelos.																														
RESULTADOS DE ENSAYOS																														
Fecha (Inicio/Fin):		11/11/13 08/01/14																												
<table><tr><td colspan="2">Ensayo de Colapso</td></tr><tr><td>P aplicada en inundación, Kp/cm²</td><td>2,0</td></tr><tr><td>Humedad inicial, %</td><td>15,5</td></tr><tr><td>Densidad seca, g/cm³</td><td>1,70</td></tr><tr><td>Humedad final, %</td><td>17,0</td></tr><tr><td>Tiempo de estabilización, h</td><td>24</td></tr><tr><td>Índice de colapso I, %</td><td>0,01</td></tr><tr><td>Potencial porcentual de colapso Ic, %</td><td>0,01</td></tr></table> <table><tr><td colspan="2">Hinchamiento libre en edómetro</td></tr><tr><td>Humedad inicial, %</td><td>15,5</td></tr><tr><td>Densidad seca, g/cm³</td><td>1,70</td></tr><tr><td>Humedad final, %</td><td>17,4</td></tr><tr><td>Tiempo de estabilización, h</td><td>24</td></tr><tr><td>Hinchamiento libre, %</td><td>0,03</td></tr></table> 			Ensayo de Colapso		P aplicada en inundación, Kp/cm ²	2,0	Humedad inicial, %	15,5	Densidad seca, g/cm ³	1,70	Humedad final, %	17,0	Tiempo de estabilización, h	24	Índice de colapso I, %	0,01	Potencial porcentual de colapso Ic, %	0,01	Hinchamiento libre en edómetro		Humedad inicial, %	15,5	Densidad seca, g/cm ³	1,70	Humedad final, %	17,4	Tiempo de estabilización, h	24	Hinchamiento libre, %	0,03
Ensayo de Colapso																														
P aplicada en inundación, Kp/cm ²	2,0																													
Humedad inicial, %	15,5																													
Densidad seca, g/cm ³	1,70																													
Humedad final, %	17,0																													
Tiempo de estabilización, h	24																													
Índice de colapso I, %	0,01																													
Potencial porcentual de colapso Ic, %	0,01																													
Hinchamiento libre en edómetro																														
Humedad inicial, %	15,5																													
Densidad seca, g/cm ³	1,70																													
Humedad final, %	17,4																													
Tiempo de estabilización, h	24																													
Hinchamiento libre, %	0,03																													
<table><tr><td colspan="2">Presión de hinchamiento en Edómetro</td></tr><tr><td>Humedad inicial, %</td><td>---</td></tr><tr><td>Densidad seca, g/cm³</td><td>---</td></tr><tr><td>Humedad final, %</td><td>---</td></tr><tr><td>Presión de hinchamiento Ph, kPa</td><td>---</td></tr></table>			Presión de hinchamiento en Edómetro		Humedad inicial, %	---	Densidad seca, g/cm ³	---	Humedad final, %	---	Presión de hinchamiento Ph, kPa	---																		
Presión de hinchamiento en Edómetro																														
Humedad inicial, %	---																													
Densidad seca, g/cm ³	---																													
Humedad final, %	---																													
Presión de hinchamiento Ph, kPa	---																													
Observaciones:																														
En Cambre (A Coruña) a 8 de enero de 2014																														
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA		 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO																												
A-CM-08-04 V.00		Página 1/1																												
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.																														
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y																														

	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	Pl Espiritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es																																										
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B																																												
Acta nº:		01653 /01																																										
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: IDENTIFICACIÓN																																												
DATOS DE LA OBRA																																												
Nº de expediente:	GEO-13092701																																											
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur																																											
Peticionario:	UTE A-54																																											
DATOS DE LA MUESTRA																																												
Muestra Nº:	01653	Fecha de toma: ---																																										
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 13-nov-2013																																										
Localización:	CP-114 MS-1	Toma de muestra: Peticionario																																										
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---																																										
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA																																												
UNE 103100:95 Preparación de muestras para los ensayos de suelos. UNE 103101:94 Análisis granulométrico de suelos por tamizado. UNE 103103/4:94 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de casagrande. Determinación del límite plástico de un suelo. UNE 103204:93 Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico. NLT-114:99 Determinación del contenido de sales solubles de un suelo.																																												
RESULTADOS DE ENSAYOS																																												
Fecha (Inicio/Fin):		20/11/13 12/01/14																																										
<table><tr><td colspan="14">Granulométrico</td></tr><tr><td>Tamiz UNE</td><td>100</td><td>80</td><td>63</td><td>50</td><td>40</td><td>25</td><td>20</td><td>12,5</td><td>10</td><td>5</td><td>2</td><td>0,40</td><td>0,08</td></tr><tr><td>% Pasa</td><td>100,0</td><td>100,0</td><td>90,7</td><td>90,7</td><td>90,7</td><td>85,3</td><td>82,6</td><td>77,7</td><td>75,1</td><td>67,5</td><td>58,6</td><td>33,7</td><td>13,7</td></tr></table> 			Granulométrico														Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,40	0,08	% Pasa	100,0	100,0	90,7	90,7	90,7	85,3	82,6	77,7	75,1	67,5	58,6	33,7	13,7
Granulométrico																																												
Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,40	0,08																															
% Pasa	100,0	100,0	90,7	90,7	90,7	85,3	82,6	77,7	75,1	67,5	58,6	33,7	13,7																															
Límites Atterberg		Determinaciones Físico-Químicas																																										
Límite Líquido W _L , %	---	Humedad, %	---	Sulfatos solubles, %	---																																							
Límite Plástico W _p , %	---	Densidad seca, g/cm ³	---	Materia orgánica, %	0,24																																							
Índice Plasticidad I _p , %	NP	Yeso, %	0,00	Sales solubles, %	0,01																																							
Clasificación del suelo																																												
Casagrande			Arena limosa con grava SM																																									
Orden Fom 1382/02			Adecuado																																									
Observaciones:																																												
En Cambre (A Coruña) a 12 de enero de 2014																																												
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA		 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO																																										
A-CM-08-05 V.00		Página 1/1																																										
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.																																												
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y																																												

	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B		
Acta nº: 01653 /02		
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: APISONADO - CAPACIDAD PORTANTE		
DATOS DE LA OBRA		
Nº de expediente:	GEO-13092701	
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur	
Peticionario:	UTE A-54	
DATOS DE LA MUESTRA		
Muestra Nº:	01653	Fecha de toma: ---
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 13-nov-2013
Localización:	CP-114 MS-1	Toma de muestra: Peticionario
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA		
UNE 103500:94 Ensayo de compactación. Proctor normal.		
UNE 103502:95 Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo.		
RESULTADOS DE ENSAYOS		
Fecha (Inicio/Fin): 20/11/13 12/01/14		
Proctor Normal		
Material utilizado	< 20 mm	
Volumen, cm ³	1000	
Maza, kg	2,5	
Altura de caída, mm	305	
Nº de capas	3	
Nº golpes/capa	26	
Densidad máxima, g/cm ³	1,86	
Humedad óptima, %	13,6	
		
Indice CBR laboratorio		
Punto / Sobrecarga, Kg	Hum, %	D. seca, g/cm ³
1 4,5	13,6	1,67
2 4,5	13,5	1,79
3 4,5	13,5	1,86
Densidad 100% PN		1,86
Indice CBR 100% PN		4,7
Densidad 95% PN		1,77
Indice CBR 95% PN		1,8
		
Observaciones:		
En Cambre (A Coruña) a 12 de enero de 2014		
		
Fdo. Santiago Fernández Blas		Fdo. Javier Vizoso Guerra
JEFE DE ÁREA		DIRECTOR TÉCNICO
A-CM-08-06 V.00		
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo.		
El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.		
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y		

	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B		
Acta nº: 01653 /03		
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: HINCHAMIENTO - COLAPSO		
DATOS DE LA OBRA		
Nº de expediente:	GEO-13092701	
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur	
Peticionario:	UTE A-54	
DATOS DE LA MUESTRA		
Muestra Nº:	01653	Fecha de toma: ---
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 13-nov-2013
Localización:	CP-114 MS-1	Toma de muestra: Peticionario
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA		
UNE 103601:96 Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro.		
NLT-254:99 Ensayo de colapso en suelos.		
RESULTADOS DE ENSAYOS		
Fecha (Inicio/Fin): 20/11/13 12/01/14		
Ensayo de Colapso		
P aplicada en inundación, Kp/cm ²	2,0	
Humedad inicial, %	13,4	
Densidad seca, g/cm ³	1,86	
Humedad final, %	18,3	
Tiempo de estabilización, h	24	
Índice de colapso I, %	0,01	
Potencial porcentual de colapso Ic, %	0,01	
Presión de hinchamiento en Edómetro		
Humedad inicial, %	---	
Densidad seca, g/cm ³	---	
Humedad final, %	---	
Presión de hinchamiento Ph, kPa	---	
		
Observaciones:		
En Cambre (A Coruña) a 12 de enero de 2014		
		
Fdo. Santiago Fernández Blas		Fdo. Javier Vizoso Guerra
JEFE DE ÁREA		DIRECTOR TÉCNICO
A-CM-08-04 V.00		
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo.		
El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.		
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y		

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: IDENTIFICACIÓN

DATOS DE LA OBRA

Nº de expediente:	GEO-13092701
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur
Peticionario:	UTE A-54

DATOS DE LA MUESTRA

Muestra N°:	01654	Fecha de toma:	---
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada:	13-nov-2013
Localización:	CP-115 MS-1	Toma de muestra:	Peticionario
Procedencia:	A-54	Ref. cliente:	---

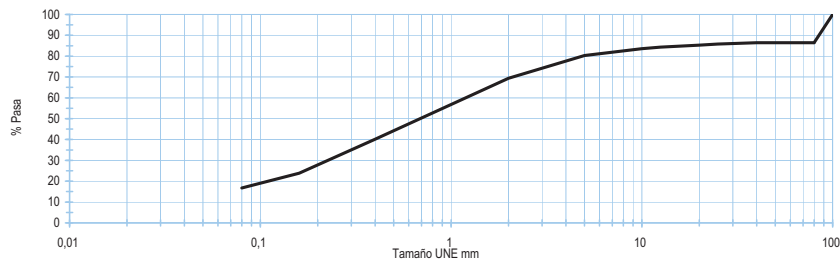
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA

UNE 103100:95 Preparación de muestras para los ensayos de suelos.
UNE 103101:94 Análisis granulométrico de suelos por tamizado.
UNE 103103/94 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de casagrande.Determinación del límite plástico de un suelo.
UNE 103204:93 Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico.
NLT-114:99 Determinación del contenido de sales solubles de un suelo.

RESULTADOS DE ENSAYOS

Fecha (Inicio/Fin): 20/11/13 12/01/14

Granulométrico													
Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,40	0,08
% Pasa	100,0	86,4	86,4	86,4	86,4	85,8	85,3	84,4	83,6	80,3	69,4	40,1	16,7



Límites Atterberg		Determinaciones Físico-Químicas			
Límite Líquido W_L , %		Humedad, %	---	Sulfatos solubles, %	---
Límite Plástico W_P , %		Densidad seca, g/cm ³	---	Materia orgánica, %	0,15
Índice Plasticidad I_P , %	NP	Yeso, %	0,00	Sales solubles, %	0,10

Clasificación del suelo

Casagrande	Arena limosa con grava con bloques SM
Orden Fom 1382/02	Seleccionado

Observaciones:

En Cambre (A Coruña) a 12 de enero de 2014

Fdo. Santiago Fernández Blas
JEFE DE AREA

Fdo. Javier Vizoso Guerra
DIRECTOR TÉCNICO

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: APISONADO - CAPACIDAD PORTANTE

DATOS DE LA OBRA

Nº de expediente:	GEO-13092701
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur
Peticionario:	UTE A-54

DATOS DE LA MUESTRA

Muestra N°:	01654	Fecha de toma:	---
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada:	13-nov-2013
Localización:	CP-115 MS-1	Toma de muestra:	Peticionario
Procedencia:	A-54	Ref. cliente:	---

ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA

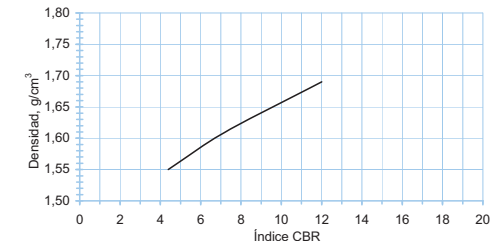
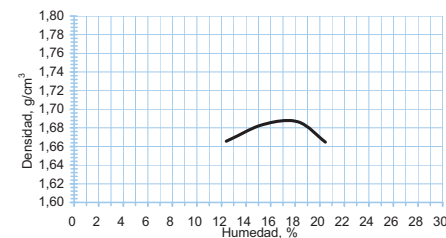
UNE 103500:94 Ensayo de compactación. Proctor normal.
UNE 103502:95 Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo.

RESULTADOS DE ENSAYOS

Fecha (Inicio/Fin):	20/11/13	12/01/14
---------------------	----------	----------

Proctor Normal	
Material utilizado	< 20 mm
Volumen, cm ³	1000
Maza, kg	2,5
Altura de caída, mm	305
Nº de capas	3
Nº golpes/capa	26
Densidad máxima, g/cm ³	1,69
Humedad óptima, %	18,2

Indice CBR laboratorio						
Punto / Sobrecarga, Kg		Hum, %	D. seca, g/cm³	Abs, %	Hinch, %	Indice CBR
1	4,5	18,5	1,55	3,0	1,0	4,4
2	4,5	18,4	1,61	2,6	1,0	7,2
3	4,5	18,6	1,69	1,7	0,8	12,0
Densidad 100% PN				1,69		
Indice CBR 100% PN				12,0		
Densidad 95% PN				1,61		
Indice CBR 95% PN				7,2		


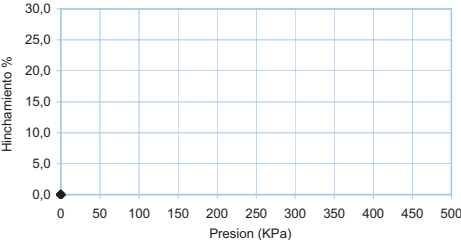

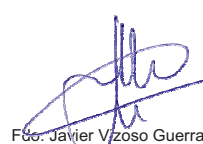



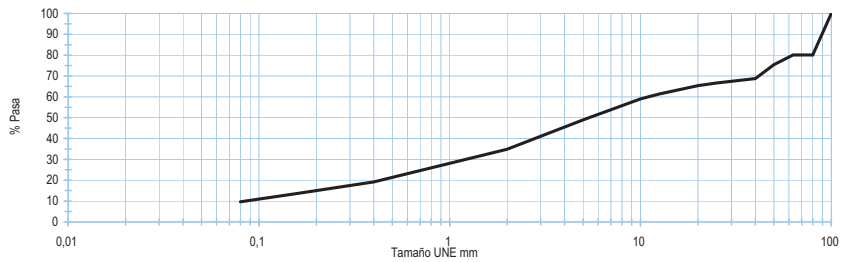

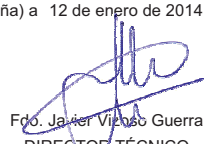
Observaciones:


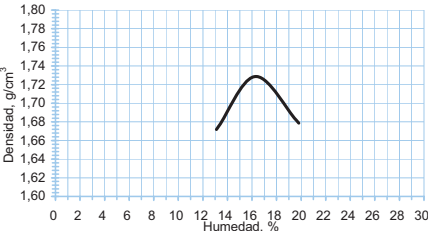
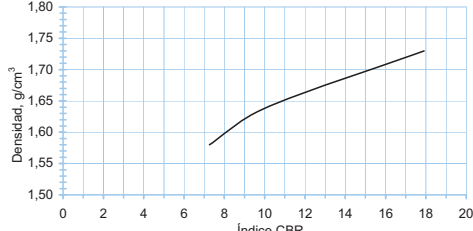



En Cambre (A Coruña) a 12 de enero de 2014


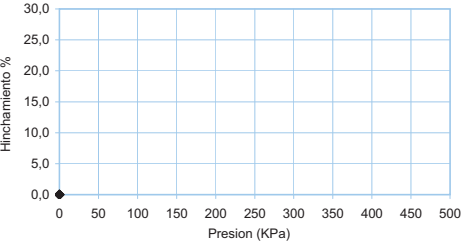



Fdo. Santiago Fernández Blas
JEFE DE ÁREA


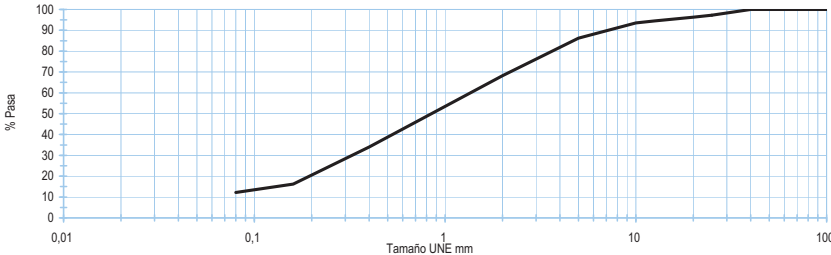


Fdo. Javier Vizoso Guerra
DIRECTOR TECNICO


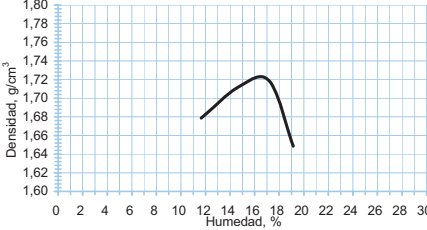
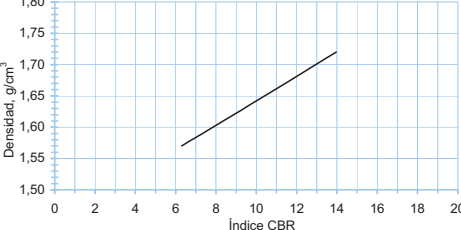
	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espiritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es																												
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B																														
Acta nº:		01654 /03																												
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: HINCHAMIENTO - COLAPSO																														
DATOS DE LA OBRA																														
Nº de expediente:	GEO-13092701																													
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur																													
Peticionario:	UTE A-54																													
DATOS DE LA MUESTRA																														
Muestra Nº:	01654	Fecha de toma: ---																												
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 13-nov-2013																												
Localización:	CP-115 MS-1	Toma de muestra: Peticionario																												
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---																												
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA																														
UNE 103601:96 Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro. NLT-254:99 Ensayo de colapso en suelos.																														
RESULTADOS DE ENSAYOS																														
Fecha (Inicio/Fin):		20/11/13 12/01/14																												
<table><tr><td colspan="2">Ensayo de Colapso</td></tr><tr><td>P aplicada en inundación, Kp/cm²</td><td>2,0</td></tr><tr><td>Humedad inicial, %</td><td>18,3</td></tr><tr><td>Densidad seca, g/cm³</td><td>1,69</td></tr><tr><td>Humedad final, %</td><td>24,5</td></tr><tr><td>Tiempo de estabilización, h</td><td>24</td></tr><tr><td>Índice de colapso I, %</td><td>0,02</td></tr><tr><td>Potencial porcentual de colapso Ic, %</td><td>0,02</td></tr></table> <table><tr><td colspan="2">Hinchamiento libre en edómetro</td></tr><tr><td>Humedad inicial, %</td><td>18,3</td></tr><tr><td>Densidad seca, g/cm³</td><td>1,69</td></tr><tr><td>Humedad final, %</td><td>25,5</td></tr><tr><td>Tiempo de estabilización, h</td><td>24</td></tr><tr><td>Hinchamiento libre, %</td><td>0,11</td></tr></table> 			Ensayo de Colapso		P aplicada en inundación, Kp/cm ²	2,0	Humedad inicial, %	18,3	Densidad seca, g/cm ³	1,69	Humedad final, %	24,5	Tiempo de estabilización, h	24	Índice de colapso I, %	0,02	Potencial porcentual de colapso Ic, %	0,02	Hinchamiento libre en edómetro		Humedad inicial, %	18,3	Densidad seca, g/cm ³	1,69	Humedad final, %	25,5	Tiempo de estabilización, h	24	Hinchamiento libre, %	0,11
Ensayo de Colapso																														
P aplicada en inundación, Kp/cm ²	2,0																													
Humedad inicial, %	18,3																													
Densidad seca, g/cm ³	1,69																													
Humedad final, %	24,5																													
Tiempo de estabilización, h	24																													
Índice de colapso I, %	0,02																													
Potencial porcentual de colapso Ic, %	0,02																													
Hinchamiento libre en edómetro																														
Humedad inicial, %	18,3																													
Densidad seca, g/cm ³	1,69																													
Humedad final, %	25,5																													
Tiempo de estabilización, h	24																													
Hinchamiento libre, %	0,11																													
<table><tr><td colspan="2">Presión de hinchamiento en Edómetro</td></tr><tr><td>Humedad inicial, %</td><td>---</td></tr><tr><td>Densidad seca, g/cm³</td><td>---</td></tr><tr><td>Humedad final, %</td><td>---</td></tr><tr><td>Presión de hinchamiento Ph, kPa</td><td>---</td></tr></table>			Presión de hinchamiento en Edómetro		Humedad inicial, %	---	Densidad seca, g/cm ³	---	Humedad final, %	---	Presión de hinchamiento Ph, kPa	---																		
Presión de hinchamiento en Edómetro																														
Humedad inicial, %	---																													
Densidad seca, g/cm ³	---																													
Humedad final, %	---																													
Presión de hinchamiento Ph, kPa	---																													
Observaciones:																														
En Cambre (A Coruña) a 12 de enero de 2014																														
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA		 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO																												
A-CM-08-04 V.00		Página 1/1																												
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.																														
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y																														


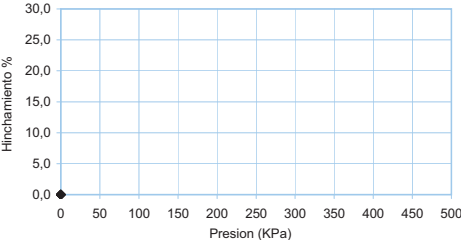

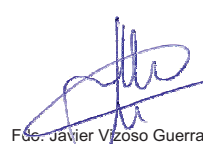
	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espiritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es																																										
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B																																												
Acta nº:		01655 /01																																										
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: IDENTIFICACIÓN																																												
DATOS DE LA OBRA																																												
Nº de expediente:	GEO-13092701																																											
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur																																											
Peticionario:	UTE A-54																																											
DATOS DE LA MUESTRA																																												
Muestra Nº:	01655	Fecha de toma: ---																																										
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 13-nov-2013																																										
Localización:	CP-116 MS-1	Toma de muestra: Peticionario																																										
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---																																										
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA																																												
UNE 103100:95 Preparación de muestras para los ensayos de suelos. UNE 103101:94 Análisis granulométrico de suelos por tamizado. UNE 103103/4:94 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de casagrande. Determinación del límite plástico de un suelo. UNE 103204:93 Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico. NLT-114:99 Determinación del contenido de sales solubles de un suelo.																																												
RESULTADOS DE ENSAYOS																																												
Fecha (Inicio/Fin):		20/11/13 12/01/14																																										
<table><tr><td colspan="14">Granulométrico</td></tr><tr><td>Tamiz UNE</td><td>100</td><td>80</td><td>63</td><td>50</td><td>40</td><td>25</td><td>20</td><td>12,5</td><td>10</td><td>5</td><td>2</td><td>0,40</td><td>0,08</td></tr><tr><td>% Pasa</td><td>100,0</td><td>80,1</td><td>80,1</td><td>75,4</td><td>68,7</td><td>66,7</td><td>65,4</td><td>61,3</td><td>59,0</td><td>48,9</td><td>34,9</td><td>19,2</td><td>9,7</td></tr></table> 			Granulométrico														Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,40	0,08	% Pasa	100,0	80,1	80,1	75,4	68,7	66,7	65,4	61,3	59,0	48,9	34,9	19,2	9,7
Granulométrico																																												
Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,40	0,08																															
% Pasa	100,0	80,1	80,1	75,4	68,7	66,7	65,4	61,3	59,0	48,9	34,9	19,2	9,7																															
<table><tr><td colspan="2">Límites Atterberg</td><td colspan="2">Determinaciones Físico-Químicas</td></tr><tr><td>Límite Líquido W_L, %</td><td>41,0</td><td>Humedad, %</td><td>---</td><td>Sulfatos solubles, %</td><td>---</td></tr><tr><td>Límite Plástico W_p, %</td><td>39,0</td><td>Densidad seca, g/cm³</td><td>---</td><td>Materia orgánica, %</td><td>0,20</td></tr><tr><td>Índice Plasticidad I_p, %</td><td>2,0</td><td>Yeso, %</td><td>0,00</td><td>Sales solubles, %</td><td>0,00</td></tr></table>			Límites Atterberg		Determinaciones Físico-Químicas		Límite Líquido W _L , %	41,0	Humedad, %	---	Sulfatos solubles, %	---	Límite Plástico W _p , %	39,0	Densidad seca, g/cm ³	---	Materia orgánica, %	0,20	Índice Plasticidad I _p , %	2,0	Yeso, %	0,00	Sales solubles, %	0,00																				
Límites Atterberg		Determinaciones Físico-Químicas																																										
Límite Líquido W _L , %	41,0	Humedad, %	---	Sulfatos solubles, %	---																																							
Límite Plástico W _p , %	39,0	Densidad seca, g/cm ³	---	Materia orgánica, %	0,20																																							
Índice Plasticidad I _p , %	2,0	Yeso, %	0,00	Sales solubles, %	0,00																																							
Clasificación del suelo																																												
Casagrande		Grava bien graduada con limo con arena con bloques GW																																										
Orden Fom 1382/02		GM																																										
		Todo-Uno																																										
Observaciones:																																												
En Cambre (A Coruña) a 12 de enero de 2014																																												
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA		 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO																																										
A-CM-08-05 V.00		Página 1/1																																										
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.																																												
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y																																												


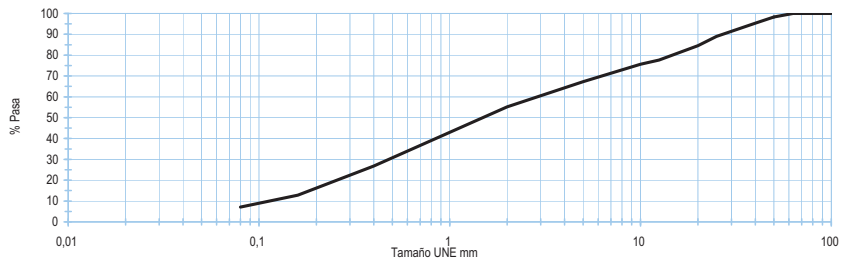

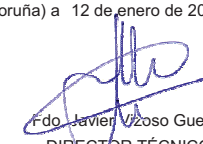
	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B		
Acta nº: 01655 /02		
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: APISONADO - CAPACIDAD PORTANTE		
DATOS DE LA OBRA		
Nº de expediente:	GEO-13092701	
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur	
Peticionario:	UTE A-54	
DATOS DE LA MUESTRA		
Muestra Nº:	01655	Fecha de toma: ---
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 13-nov-2013
Localización:	CP-116 MS-1	Toma de muestra: Peticionario
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA		
UNE 103500:94 Ensayo de compactación. Proctor normal..		
UNE 103502:95 Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo.		
RESULTADOS DE ENSAYOS		
Fecha (Inicio/Fin): 20/11/13 12/01/14		
Proctor Normal		
Material utilizado	< 20 mm	
Volumen, cm ³	1000	
Maza, kg	2,5	
Altura de caída, mm	305	
Nº de capas	3	
Nº golpes/capa	26	
Densidad máxima, g/cm ³	1,73	
Humedad óptima, %	16,3	
		
Indice CBR laboratorio		
Punto / Sobrecarga, Kg	Hum, %	D. seca, g/cm ³
1 4,5	16,0	1,58
2 4,5	16,1	1,64
3 4,5	15,7	1,73
Densidad 100% PN		1,73
Indice CBR 100% PN		17,9
Densidad 95% PN		1,64
Indice CBR 95% PN		10,1
		
Observaciones:		
En Cambre (A Coruña) a 12 de enero de 2014		
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA		 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO
A-CM-08-06 V.00		
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.		
ESTUDIOS GEOTECNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTECNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTECNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTECNICOS Y		


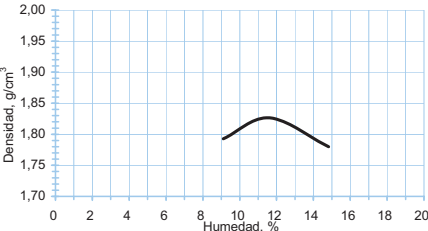
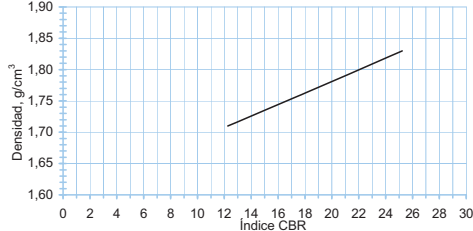



	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B		
Acta nº: 01655 /03		
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: HINCHAMIENTO - COLAPSO		
DATOS DE LA OBRA		
Nº de expediente:	GEO-13092701	
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur	
Peticionario:	UTE A-54	
DATOS DE LA MUESTRA		
Muestra Nº:	01655	Fecha de toma: ---
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 13-nov-2013
Localización:	CP-116 MS-1	Toma de muestra: Peticionario
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA		
UNE 103601:96 Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro.		
NLT-254:99 Ensayo de colapso en suelos.		
RESULTADOS DE ENSAYOS		
Fecha (Inicio/Fin): 20/11/13 12/01/14		
Ensayo de Colapso		
P aplicada en inundación, Kp/cm ²	2,0	
Humedad inicial, %	16,7	
Densidad seca, g/cm ³	1,72	
Humedad final, %	21,4	
Tiempo de estabilización, h	24	
Índice de colapso I, %	0,08	
Potencial porcentual de colapso Ic, %	0,07	
Presión de hinchamiento en Edómetro		
Humedad inicial, %	---	
Densidad seca, g/cm ³	---	
Humedad final, %	---	
Presión de hinchamiento Ph, kPa	---	
		
Observaciones:		
En Cambre (A Coruña) a 12 de enero de 2014		
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA		 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO
A-CM-08-04 V.00		
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.		
ESTUDIOS GEOTECNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTECNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTECNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTECNICOS Y		


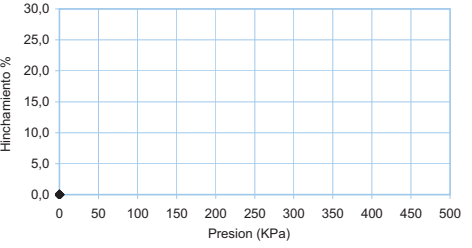



	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es											
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B													
Acta nº: 01656 /01													
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: IDENTIFICACIÓN													
DATOS DE LA OBRA													
Nº de expediente:	GEO-13092701												
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur												
Peticionario:	UTE A-54												
DATOS DE LA MUESTRA													
Muestra Nº:	01656	Fecha de toma: ---											
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 13-nov-2013											
Localización:	CP-117 MS-1	Toma de muestra: Peticionario											
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---											
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA													
UNE 103100:95 Preparación de muestras para los ensayos de suelos. UNE 103101:94 Análisis granulométrico de suelos por tamizado. UNE 103103/4:94 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de casagrande. Determinación del límite plástico de un suelo. UNE 103204:93 Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico. UNE 103300:93 Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa. NLT-114:99 Determinación del contenido de sales solubles de un suelo.													
RESULTADOS DE ENSAYOS													
Fecha (Inicio/Fin): 20/11/13 12/01/14													
Granulométrico													
Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,40	0,08
% Pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,2	96,3	94,5	93,5	86,2	68,2	34,0	12,1
													
Límites Atterberg			Determinaciones Físico-Químicas										
Límite Líquido W _L , %		Humedad, %	20,7	Sulfatos solubles, %	---								
Límite Plástico W _p , %		Densidad seca, g/cm ³	---	Materia orgánica, %	0,17								
Índice Plasticidad I _p , %	NP	Yeso, %	0,00	Sales solubles, %	0,10								
Clasificación del suelo			Arena limosa SM										
Casagrande			Orden Fom 1382/02										
Observaciones:			Seleccionado										
En Cambre (A Coruña) a 12 de enero de 2014													
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA			 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO										
A-CM-08-05 V.00			Página 1/1										
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.													
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y													


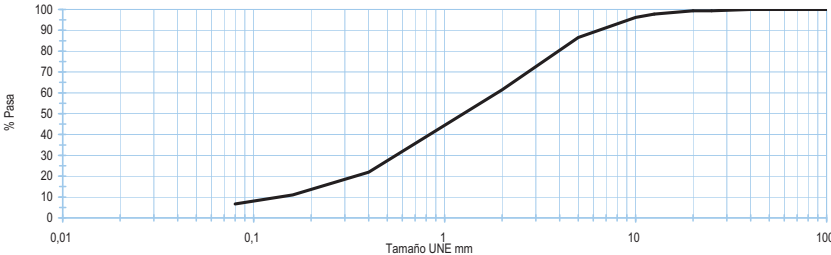

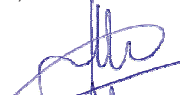
	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es				
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B						
Acta nº: 01656 /02						
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: APISONADO - CAPACIDAD PORTANTE						
DATOS DE LA OBRA						
Nº de expediente:	GEO-13092701					
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur					
Peticionario:	UTE A-54					
DATOS DE LA MUESTRA						
Muestra Nº:	01656	Fecha de toma: ---				
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 13-nov-2013				
Localización:	CP-117 MS-1	Toma de muestra: Peticionario				
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---				
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA						
UNE 103500:94 Ensayo de compactación. Proctor normal. UNE 103502:95 Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo.						
RESULTADOS DE ENSAYOS						
Fecha (Inicio/Fin): 20/11/13 12/01/14						
Proctor Normal						
Material utilizado	< 20 mm					
Volumen, cm ³	1000					
Maza, kg	2,5					
Altura de caída, mm	305					
Nº de capas	3					
Nº golpes/capa	26					
Densidad máxima, g/cm ³	1,72					
Humedad óptima, %	16,5					
Índice CBR laboratorio						
Punto / Sobrecarga, Kg	Hum, %	D. seca, g/cm ³	Abs, %	Hinch, %	Índice CBR	
1	4,5	16,5	1,57	3,5	0,1	6,3
2	4,5	16,4	1,63	2,3	0,1	9,4
3	4,5	16,5	1,72	1,8	0,1	14,0
Densidad 100% PN 1,72						
Índice CBR 100% PN 14,0						
Densidad 95% PN 1,63						
Índice CBR 95% PN 9,4						
						
Observaciones:			En Cambre (A Coruña) a 12 de enero de 2014			
Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA			Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO			
A-CM-08-06 V.00			Página 1/1			
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.						
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y						


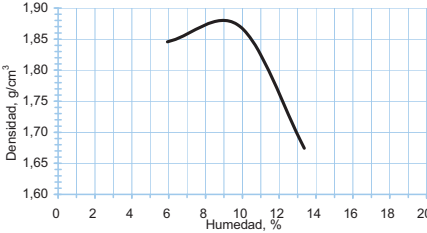
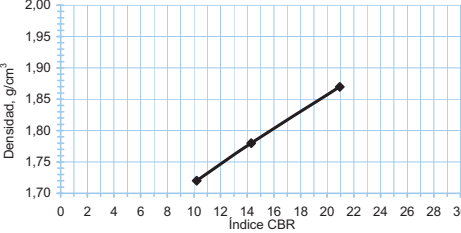

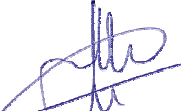
	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espiritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es																												
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B																														
Acta nº:		01656 /03																												
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: HINCHAMIENTO - COLAPSO																														
DATOS DE LA OBRA																														
Nº de expediente:	GEO-13092701																													
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur																													
Peticionario:	UTE A-54																													
DATOS DE LA MUESTRA																														
Muestra Nº:	01656	Fecha de toma: ---																												
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 13-nov-2013																												
Localización:	CP-117 MS-1	Toma de muestra: Peticionario																												
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---																												
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA																														
UNE 103601:96 Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro. NLT-254:99 Ensayo de colapso en suelos.																														
RESULTADOS DE ENSAYOS																														
Fecha (Inicio/Fin):		20/11/13 12/01/14																												
<table><tr><td colspan="2">Ensayo de Colapso</td></tr><tr><td>P aplicada en inundación, Kp/cm²</td><td>2,0</td></tr><tr><td>Humedad inicial, %</td><td>17,1</td></tr><tr><td>Densidad seca, g/cm³</td><td>1,72</td></tr><tr><td>Humedad final, %</td><td>20,3</td></tr><tr><td>Tiempo de estabilización, h</td><td>24</td></tr><tr><td>Índice de colapso I, %</td><td>0,01</td></tr><tr><td>Potencial porcentual de colapso Ic, %</td><td>0,01</td></tr></table> <table><tr><td colspan="2">Hinchamiento libre en edómetro</td></tr><tr><td>Humedad inicial, %</td><td>17,1</td></tr><tr><td>Densidad seca, g/cm³</td><td>1,72</td></tr><tr><td>Humedad final, %</td><td>20,6</td></tr><tr><td>Tiempo de estabilización, h</td><td>24</td></tr><tr><td>Hinchamiento libre, %</td><td>0,03</td></tr></table> 			Ensayo de Colapso		P aplicada en inundación, Kp/cm ²	2,0	Humedad inicial, %	17,1	Densidad seca, g/cm ³	1,72	Humedad final, %	20,3	Tiempo de estabilización, h	24	Índice de colapso I, %	0,01	Potencial porcentual de colapso Ic, %	0,01	Hinchamiento libre en edómetro		Humedad inicial, %	17,1	Densidad seca, g/cm ³	1,72	Humedad final, %	20,6	Tiempo de estabilización, h	24	Hinchamiento libre, %	0,03
Ensayo de Colapso																														
P aplicada en inundación, Kp/cm ²	2,0																													
Humedad inicial, %	17,1																													
Densidad seca, g/cm ³	1,72																													
Humedad final, %	20,3																													
Tiempo de estabilización, h	24																													
Índice de colapso I, %	0,01																													
Potencial porcentual de colapso Ic, %	0,01																													
Hinchamiento libre en edómetro																														
Humedad inicial, %	17,1																													
Densidad seca, g/cm ³	1,72																													
Humedad final, %	20,6																													
Tiempo de estabilización, h	24																													
Hinchamiento libre, %	0,03																													
<table><tr><td colspan="2">Presión de hinchamiento en Edómetro</td></tr><tr><td>Humedad inicial, %</td><td>---</td></tr><tr><td>Densidad seca, g/cm³</td><td>---</td></tr><tr><td>Humedad final, %</td><td>---</td></tr><tr><td>Presión de hinchamiento Ph, kPa</td><td>---</td></tr></table>			Presión de hinchamiento en Edómetro		Humedad inicial, %	---	Densidad seca, g/cm ³	---	Humedad final, %	---	Presión de hinchamiento Ph, kPa	---																		
Presión de hinchamiento en Edómetro																														
Humedad inicial, %	---																													
Densidad seca, g/cm ³	---																													
Humedad final, %	---																													
Presión de hinchamiento Ph, kPa	---																													
Observaciones:																														
En Cambre (A Coruña) a 12 de enero de 2014																														
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA		 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO																												
A-CM-08-04 V.00		Página 1/1																												
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.																														
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y																														


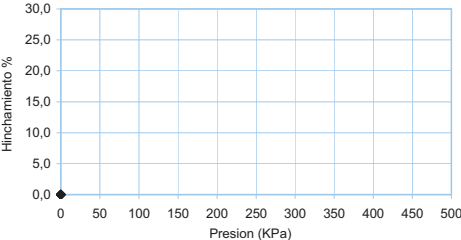

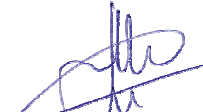

	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espiritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es																																										
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B																																												
Acta nº:		01657 /01																																										
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: IDENTIFICACIÓN																																												
DATOS DE LA OBRA																																												
Nº de expediente:	GEO-13092701																																											
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur																																											
Peticionario:	UTE A-54																																											
DATOS DE LA MUESTRA																																												
Muestra Nº:	01657	Fecha de toma: ---																																										
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 13-nov-2013																																										
Localización:	CP-118 MS-1	Toma de muestra: Peticionario																																										
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---																																										
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA																																												
UNE 103100:95 Preparación de muestras para los ensayos de suelos. UNE 103101:94 Análisis granulométrico de suelos por tamizado. UNE 103103/4:94 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de casagrande. Determinación del límite plástico de un suelo. UNE 103204:93 Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico. NLT-114:99 Determinación del contenido de sales solubles de un suelo.																																												
RESULTADOS DE ENSAYOS																																												
Fecha (Inicio/Fin):		20/11/13 12/01/14																																										
<table><tr><td colspan="14">Granulométrico</td></tr><tr><td>Tamiz UNE</td><td>100</td><td>80</td><td>63</td><td>50</td><td>40</td><td>25</td><td>20</td><td>12,5</td><td>10</td><td>5</td><td>2</td><td>0,40</td><td>0,08</td></tr><tr><td>% Pasa</td><td>100,0</td><td>100,0</td><td>100,0</td><td>98,3</td><td>95,3</td><td>89,0</td><td>84,5</td><td>77,6</td><td>75,7</td><td>67,3</td><td>55,2</td><td>26,8</td><td>7,1</td></tr></table> 			Granulométrico														Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,40	0,08	% Pasa	100,0	100,0	100,0	98,3	95,3	89,0	84,5	77,6	75,7	67,3	55,2	26,8	7,1
Granulométrico																																												
Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,40	0,08																															
% Pasa	100,0	100,0	100,0	98,3	95,3	89,0	84,5	77,6	75,7	67,3	55,2	26,8	7,1																															
<table><tr><td colspan="2">Límites Atterberg</td><td colspan="2">Determinaciones Físico-Químicas</td></tr><tr><td>Límite Líquido W_L, %</td><td>---</td><td>Humedad, %</td><td>---</td></tr><tr><td>Límite Plástico W_p, %</td><td>---</td><td>Densidad seca, g/cm³</td><td>---</td></tr><tr><td>Índice Plasticidad I_p, %</td><td>NP</td><td>Yeso, %</td><td>0,00</td></tr><tr><td></td><td></td><td>Sulfatos solubles, %</td><td>---</td></tr><tr><td></td><td></td><td>Materia orgánica, %</td><td>0,12</td></tr><tr><td></td><td></td><td>Sales solubles, %</td><td>0,10</td></tr></table>			Límites Atterberg		Determinaciones Físico-Químicas		Límite Líquido W _L , %	---	Humedad, %	---	Límite Plástico W _p , %	---	Densidad seca, g/cm ³	---	Índice Plasticidad I _p , %	NP	Yeso, %	0,00			Sulfatos solubles, %	---			Materia orgánica, %	0,12			Sales solubles, %	0,10														
Límites Atterberg		Determinaciones Físico-Químicas																																										
Límite Líquido W _L , %	---	Humedad, %	---																																									
Límite Plástico W _p , %	---	Densidad seca, g/cm ³	---																																									
Índice Plasticidad I _p , %	NP	Yeso, %	0,00																																									
		Sulfatos solubles, %	---																																									
		Materia orgánica, %	0,12																																									
		Sales solubles, %	0,10																																									
Clasificación del suelo																																												
Casagrande		Arena mal graduada con limo con grava SP SM																																										
Orden Fom 1382/02		Seleccionado																																										
Observaciones:																																												
En Cambre (A Coruña) a 12 de enero de 2014																																												
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA		 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO																																										
A-CM-08-05 V.00		Página 1/1																																										
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.																																												
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y																																												


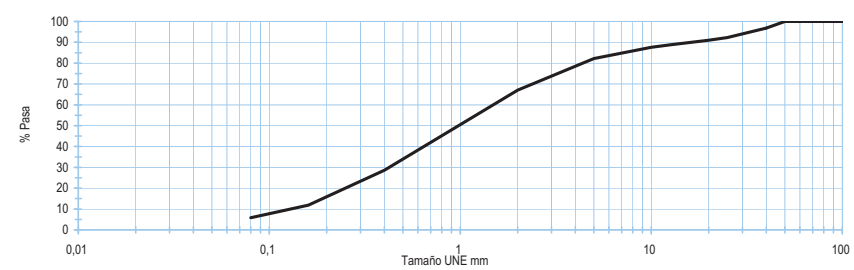

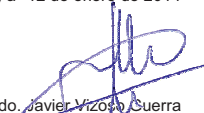

	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B		
Acta nº: 01657 /02		
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: APISONADO - CAPACIDAD PORTANTE		
DATOS DE LA OBRA		
Nº de expediente:	GEO-13092701	
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur	
Peticionario:	UTE A-54	
DATOS DE LA MUESTRA		
Muestra Nº:	01657	Fecha de toma: ---
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 13-nov-2013
Localización:	CP-118 MS-1	Toma de muestra: Peticionario
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA		
UNE 103500:94 Ensayo de compactación. Proctor normal.		
UNE 103502:95 Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo.		
RESULTADOS DE ENSAYOS		
Fecha (Inicio/Fin): 20/11/13 12/01/14		
Proctor Normal		
Material utilizado	< 20 mm	
Volumen, cm ³	1000	
Maza, kg	2,5	
Altura de caída, mm	305	
Nº de capas	3	
Nº golpes/capa	26	
Densidad máxima, g/cm ³	1,83	
Humedad óptima, %	11,6	
		
Indice CBR laboratorio		
Punto / Sobrecarga, Kg	Hum, %	D. seca, g/cm ³
1 4,5	11,5	1,71
2 4,5	11,5	1,76
3 4,5	11,5	1,83
Densidad 100% PN		1,83
Indice CBR 100% PN		25,2
Densidad 95% PN		1,74
Indice CBR 95% PN		15,8
		
Observaciones:		
En Cambre (A Coruña) a 12 de enero de 2014		
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA		 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO
A-CM-08-06 V.00		
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.		
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y		


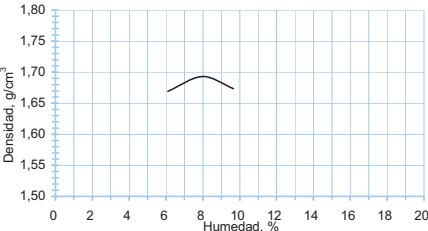
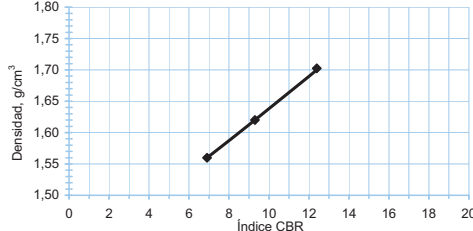



	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B		
Acta nº: 01657 /03		
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: HINCHAMIENTO - COLAPSO		
DATOS DE LA OBRA		
Nº de expediente:	GEO-13092701	
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur	
Peticionario:	UTE A-54	
DATOS DE LA MUESTRA		
Muestra Nº:	01657	Fecha de toma: ---
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 13-nov-2013
Localización:	CP-118 MS-1	Toma de muestra: Peticionario
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA		
UNE 103601:96 Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro.		
NLT-254:99 Ensayo de colapso en suelos.		
RESULTADOS DE ENSAYOS		
Fecha (Inicio/Fin): 20/11/13 12/01/14		
Ensayo de Colapso		
P aplicada en inundación, Kp/cm ²	2,0	
Humedad inicial, %	11,5	
Densidad seca, g/cm ³	1,83	
Humedad final, %	14,3	
Tiempo de estabilización, h	24	
Índice de colapso I, %	0,03	
Potencial porcentual de colapso Ic, %	0,03	
Presión de hinchamiento en Edómetro		
Humedad inicial, %	---	
Densidad seca, g/cm ³	---	
Humedad final, %	---	
Presión de hinchamiento Ph, kPa	---	
		
Observaciones:		
En Cambre (A Coruña) a 12 de enero de 2014		
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA		 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO
A-CM-08-04 V.00		
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.		
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y		


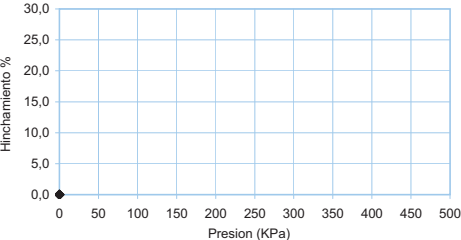


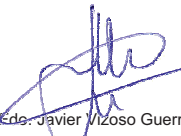
	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es											
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B													
Acta nº: 01658 /01													
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: IDENTIFICACIÓN													
DATOS DE LA OBRA													
Nº de expediente:	GEO-13092701												
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur												
Peticionario:	UTE A-54												
DATOS DE LA MUESTRA													
Muestra Nº:	01658	Fecha de toma: ---											
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 13-nov-2013											
Localización:	CP-120 MS-1	Toma de muestra: Peticionario											
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---											
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA													
UNE 103100:95 Preparación de muestras para los ensayos de suelos. UNE 103101:94 Análisis granulométrico de suelos por tamizado. UNE 103103/4:94 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de casagrande. Determinación del límite plástico de un suelo. UNE 103204:93 Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico. NLT-114:99 Determinación del contenido de sales solubles de un suelo.													
RESULTADOS DE ENSAYOS													
Fecha (Inicio/Fin): 20/11/13 12/01/14													
Granulométrico													
Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,40	0,08
% Pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,4	99,4	97,8	96,2	86,6	61,4	21,9	6,7
													
Límites Atterberg			Determinaciones Físico-Químicas										
Límite Líquido W _L , %	33,0	Humedad, %	---	Sulfatos solubles, %	---								
Límite Plástico W _P , %	31,0	Densidad seca, g/cm ³	---	Materia orgánica, %	0,27								
Índice Plasticidad I _p , %	2,0	Yeso, %	0,00	Sales solubles, %	0,14								
Clasificación del suelo													
Casagrande			Arena bien graduada con limo SW SM										
Orden Fom 1382/02			Tolerable										
Observaciones:													
En Cambre (A Coruña) a 12 de enero de 2014													
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA			 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO										
A-CM-08-05 V.00			Página 1/1										
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.													
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y													


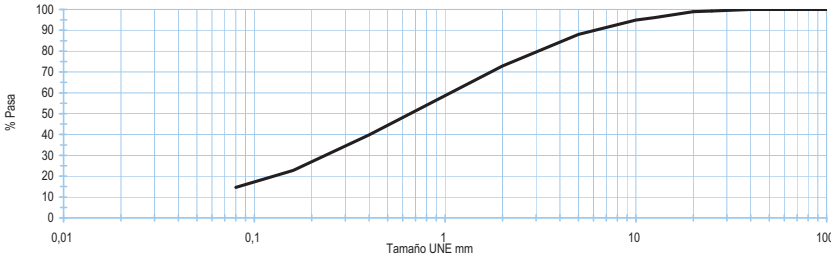


	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es				
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B						
Acta nº: 01658 /02						
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: APISONADO - CAPACIDAD PORTANTE						
DATOS DE LA OBRA						
Nº de expediente:	GEO-13092701					
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur					
Peticionario:	UTE A-54					
DATOS DE LA MUESTRA						
Muestra Nº:	01658	Fecha de toma: ---				
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 13-nov-2013				
Localización:	CP-120 MS-1	Toma de muestra: Peticionario				
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---				
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA						
UNE 103500:94 Ensayo de compactación. Proctor normal. UNE 103502:95 Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo.						
RESULTADOS DE ENSAYOS						
Fecha (Inicio/Fin): 20/11/13 12/01/14						
Proctor Normal						
Material utilizado	< 20 mm					
Volumen, cm ³	1000					
Maza, kg	2,5					
Altura de caída, mm	305					
Nº de capas	3					
Nº golpes/capa	26					
Densidad máxima, g/cm ³	1,87					
Humedad óptima, %	9,5					
Índice CBR laboratorio						
Punto / Sobrecarga, Kg	Hum, %	D. seca, g/cm ³	Abs, %	Hinch, %	Índice CBR	
1	4,5	9,5	1,72	8,2	0,2	10,2
2	4,5	9,5	1,78	6,3	0,1	14,3
3	4,5	9,5	1,87	4,0	0,1	20,9
Densidad 100% PN					1,87	
Índice CBR 100% PN					20,9	
Densidad 95% PN					1,78	
Índice CBR 95% PN					14,3	
						
Observaciones:						
En Cambre (A Coruña) a 12 de enero de 2014						
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA			 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO			
A-CM-08-06 V.00			Página 1/1			
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.						
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y						


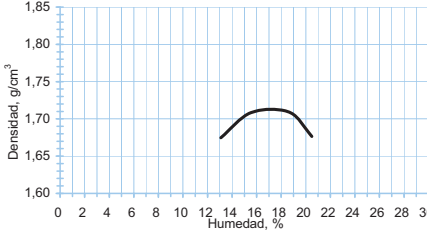
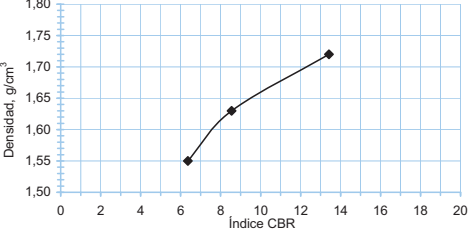


	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es																												
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B																														
Acta nº:		01658 /03																												
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: HINCHAMIENTO - COLAPSO																														
DATOS DE LA OBRA																														
Nº de expediente:	GEO-13092701																													
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur																													
Peticionario:	UTE A-54																													
DATOS DE LA MUESTRA																														
Muestra Nº:	01658	Fecha de toma: ---																												
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 13-nov-2013																												
Localización:	CP-120 MS-1	Toma de muestra: Peticionario																												
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---																												
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA																														
UNE 103601:96 Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro. NLT-254:99 Ensayo de colapso en suelos.																														
RESULTADOS DE ENSAYOS																														
Fecha (Inicio/Fin):		20/11/13 12/01/14																												
<table><tr><td colspan="2">Ensayo de Colapso</td></tr><tr><td>P aplicada en inundación, Kp/cm²</td><td>2,0</td></tr><tr><td>Humedad inicial, %</td><td>9,5</td></tr><tr><td>Densidad seca, g/cm³</td><td>1,87</td></tr><tr><td>Humedad final, %</td><td>13,7</td></tr><tr><td>Tiempo de estabilización, h</td><td>24</td></tr><tr><td>Índice de colapso I_c, %</td><td>0,11</td></tr><tr><td>Potencial porcentual de colapso I_c, %</td><td>0,11</td></tr></table> <table><tr><td colspan="2">Hinchamiento libre en edómetro</td></tr><tr><td>Humedad inicial, %</td><td>9,5</td></tr><tr><td>Densidad seca, g/cm³</td><td>1,87</td></tr><tr><td>Humedad final, %</td><td>13,6</td></tr><tr><td>Tiempo de estabilización, h</td><td>24</td></tr><tr><td>Hinchamiento libre, %</td><td>0,05</td></tr></table> 			Ensayo de Colapso		P aplicada en inundación, Kp/cm ²	2,0	Humedad inicial, %	9,5	Densidad seca, g/cm ³	1,87	Humedad final, %	13,7	Tiempo de estabilización, h	24	Índice de colapso I _c , %	0,11	Potencial porcentual de colapso I _c , %	0,11	Hinchamiento libre en edómetro		Humedad inicial, %	9,5	Densidad seca, g/cm ³	1,87	Humedad final, %	13,6	Tiempo de estabilización, h	24	Hinchamiento libre, %	0,05
Ensayo de Colapso																														
P aplicada en inundación, Kp/cm ²	2,0																													
Humedad inicial, %	9,5																													
Densidad seca, g/cm ³	1,87																													
Humedad final, %	13,7																													
Tiempo de estabilización, h	24																													
Índice de colapso I _c , %	0,11																													
Potencial porcentual de colapso I _c , %	0,11																													
Hinchamiento libre en edómetro																														
Humedad inicial, %	9,5																													
Densidad seca, g/cm ³	1,87																													
Humedad final, %	13,6																													
Tiempo de estabilización, h	24																													
Hinchamiento libre, %	0,05																													
<table><tr><td colspan="2">Presión de hinchamiento en Edómetro</td></tr><tr><td>Humedad inicial, %</td><td>---</td></tr><tr><td>Densidad seca, g/cm³</td><td>---</td></tr><tr><td>Humedad final, %</td><td>---</td></tr><tr><td>Presión de hinchamiento Ph, kPa</td><td>---</td></tr></table>			Presión de hinchamiento en Edómetro		Humedad inicial, %	---	Densidad seca, g/cm ³	---	Humedad final, %	---	Presión de hinchamiento Ph, kPa	---																		
Presión de hinchamiento en Edómetro																														
Humedad inicial, %	---																													
Densidad seca, g/cm ³	---																													
Humedad final, %	---																													
Presión de hinchamiento Ph, kPa	---																													
Observaciones:																														
En Cambre (A Coruña) a 12 de enero de 2014																														
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA		 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO																												
																														
A-CM-08-04 V.00		Página 1/1																												
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.																														
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y																														


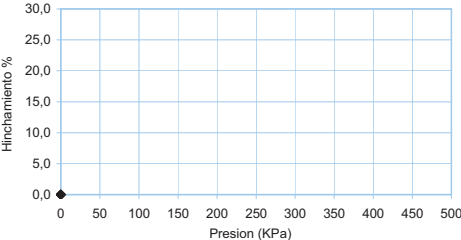
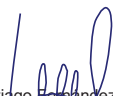



	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es																																										
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B																																												
Acta nº:		01659 /01																																										
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: IDENTIFICACIÓN																																												
DATOS DE LA OBRA																																												
Nº de expediente:	GEO-13092701																																											
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur																																											
Peticionario:	UTE A-54																																											
DATOS DE LA MUESTRA																																												
Muestra Nº:	01659	Fecha de toma: ---																																										
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 13-nov-2013																																										
Localización:	CP-121-B MS-1	Toma de muestra: Peticionario																																										
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---																																										
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA																																												
UNE 103100:95 Preparación de muestras para los ensayos de suelos. UNE 103101:94 Análisis granulométrico de suelos por tamizado. UNE 103103/4:94 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de casagrande. Determinación del límite plástico de un suelo. UNE 103204:93 Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico. NLT-114:99 Determinación del contenido de sales solubles de un suelo.																																												
RESULTADOS DE ENSAYOS																																												
Fecha (Inicio/Fin):		20/11/13 12/01/14																																										
<table><tr><td colspan="14">Granulométrico</td></tr><tr><td>Tamiz UNE</td><td>100</td><td>80</td><td>63</td><td>50</td><td>40</td><td>25</td><td>20</td><td>12,5</td><td>10</td><td>5</td><td>2</td><td>0,40</td><td>0,08</td></tr><tr><td>% Pasa</td><td>100,0</td><td>100,0</td><td>100,0</td><td>100,0</td><td>96,8</td><td>92,3</td><td>91,0</td><td>88,8</td><td>87,6</td><td>82,2</td><td>67,1</td><td>28,6</td><td>5,8</td></tr></table> 			Granulométrico														Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,40	0,08	% Pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	96,8	92,3	91,0	88,8	87,6	82,2	67,1	28,6	5,8
Granulométrico																																												
Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,40	0,08																															
% Pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	96,8	92,3	91,0	88,8	87,6	82,2	67,1	28,6	5,8																															
Límites Atterberg		Determinaciones Físico-Químicas																																										
Límite Líquido W _L , %		Humedad, %	---	Sulfatos solubles, %	---																																							
Límite Plástico W _p , %		Densidad seca, g/cm ³	---	Materia orgánica, %	0,18																																							
Índice Plasticidad I _p , %	NP	Yeso, %	0,00	Sales solubles, %	0,17																																							
Clasificación del suelo																																												
Casagrande			Arena bien graduada con limo con grava SW SM																																									
Orden Fom 1382/02			Seleccionado																																									
Observaciones:																																												
En Cambre (A Coruña) a 12 de enero de 2014																																												
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA		 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO																																										
																																												
A-CM-08-05 V.00		Página 1/1																																										
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.																																												
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y																																												


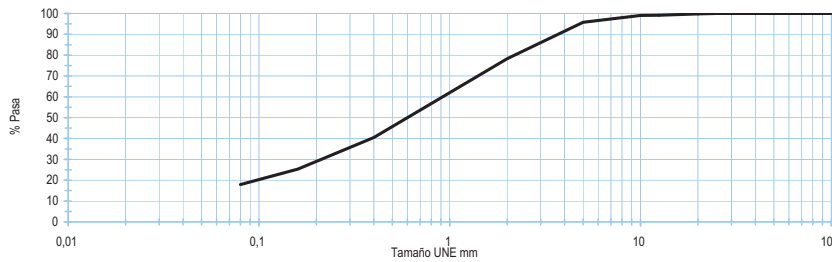




	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B		
Acta nº: 01659 /02		
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: APISONADO - CAPACIDAD PORTANTE		
DATOS DE LA OBRA		
Nº de expediente:	GEO-13092701	
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur	
Peticionario:	UTE A-54	
DATOS DE LA MUESTRA		
Muestra Nº:	01659	Fecha de toma: ---
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 13-nov-2013
Localización:	CP-121-B MS-1	Toma de muestra: Peticionario
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA		
UNE 103500:94 Ensayo de compactación. Proctor normal.		
UNE 103502:95 Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo.		
RESULTADOS DE ENSAYOS		
Fecha (Inicio/Fin): 20/11/13 12/01/14		
Proctor Normal	Índice CBR laboratorio	
Material utilizado	< 20 mm	
Volumen, cm³	1000	
Maza, kg	2,5	
Altura de caída, mm	305	
Nº de capas	3	
Nº golpes/capa	26	
Densidad máxima, g/cm³	1,70	
Humedad óptima, %	6,0	
		
Observaciones:		
En Cambre (A Coruña) a 12 de enero de 2014		
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA		 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO
A-CM-08-06 V.00		
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.		
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y		

	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B		
Acta nº: 01659 /03		
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: HINCHAMIENTO - COLAPSO		
DATOS DE LA OBRA		
Nº de expediente:	GEO-13092701	
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur	
Peticionario:	UTE A-54	
DATOS DE LA MUESTRA		
Muestra Nº:	01659	Fecha de toma: ---
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 13-nov-2013
Localización:	CP-121-B MS-1	Toma de muestra: Peticionario
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA		
UNE 103601:96 Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro.		
NLT-254:99 Ensayo de colapso en suelos.		
RESULTADOS DE ENSAYOS		
Fecha (Inicio/Fin): 20/11/13 12/01/14		
Ensayo de Colapso	Hinchamiento libre en edómetro	
P aplicada en inundación, Kp/cm²	2,0	
Humedad inicial, %	6,0	
Densidad seca, g/cm³	1,70	
Humedad final, %	11,1	
Tiempo de estabilización, h	24	
Índice de colapso I, %	0,06	
Potencial porcentual de colapso Ic, %	0,06	
Presión de hinchamiento en Edómetro		
Humedad inicial, %	---	
Densidad seca, g/cm³	---	
Humedad final, %	---	
Presión de hinchamiento Ph, kPa	---	
Observaciones:		
En Cambre (A Coruña) a 12 de enero de 2014		
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA		 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO
A-CM-08-04 V.00		
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.		
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y		

	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es											
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B													
Acta nº: 01660 /01													
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: IDENTIFICACIÓN													
DATOS DE LA OBRA													
Nº de expediente:	GEO-13092701												
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur												
Peticionario:	UTE A-54												
DATOS DE LA MUESTRA													
Muestra Nº:	01660	Fecha de toma: ---											
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 13-nov-2013											
Localización:	CP-122 MS-1	Toma de muestra: Peticionario											
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---											
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA													
UNE 103100:95 Preparación de muestras para los ensayos de suelos. UNE 103101:94 Análisis granulométrico de suelos por tamizado. UNE 103103/4:94 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de casagrande. Determinación del límite plástico de un suelo. UNE 103204:93 Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico. NLT-114:99 Determinación del contenido de sales solubles de un suelo.													
RESULTADOS DE ENSAYOS													
Fecha (Inicio/Fin): 20/11/13 12/01/14													
Granulométrico													
Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,40	0,08
% Pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,2	98,9	96,1	94,9	88,1	72,9	39,8	14,6
													
Límites Atterberg			Determinaciones Físico-Químicas										
Límite Líquido W _L , %		Humedad, %	---	Sulfatos solubles, %	---								
Límite Plástico W _P , %		Densidad seca, g/cm ³	---	Materia orgánica, %	0,18								
Índice Plasticidad I _p , %	NP	Yeso, %	0,00	Sales solubles, %	0,11								
Clasificación del suelo			Arena limosa SM										
Casagrande			Orden Fom 1382/02										
Observaciones:			Seleccionado										
En Cambre (A Coruña) a 12 de enero de 2014													
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA			 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO										
A-CM-08-05 V.00			Página 1/1										
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.													
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y													

	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es				
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B						
Acta nº: 01660 /02						
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: APISONADO - CAPACIDAD PORTANTE						
DATOS DE LA OBRA						
Nº de expediente:	GEO-13092701					
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur					
Peticionario:	UTE A-54					
DATOS DE LA MUESTRA						
Muestra Nº:	01660	Fecha de toma: ---				
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 13-nov-2013				
Localización:	CP-122 MS-1	Toma de muestra: Peticionario				
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---				
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA						
UNE 103500:94 Ensayo de compactación. Proctor normal. UNE 103502:95 Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo.						
RESULTADOS DE ENSAYOS						
Fecha (Inicio/Fin): 20/11/13 12/01/14						
Proctor Normal						
Material utilizado	< 20 mm					
Volumen, cm ³	1000					
Maza, kg	2,5					
Altura de caída, mm	305					
Nº de capas	3					
Nº golpes/capa	26					
Densidad máxima, g/cm ³	1,72					
Humedad óptima, %	17,0					
Índice CBR laboratorio						
Punto / Sobrecarga, Kg	Hum, %	D. seca, g/cm ³	Abs, %	Hinch, %	Índice CBR	
1	4,5	17,0	1,55	2,8	0,0	6,4
2	4,5	17,0	1,63	1,9	0,0	8,6
3	4,5	17,0	1,72	1,0	0,0	13,4
Densidad 100% PN					1,72	
Índice CBR 100% PN					13,4	
Densidad 95% PN					1,63	
Índice CBR 95% PN					8,6	
						
Observaciones:						
En Cambre (A Coruña) a 12 de enero de 2014						
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA			 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO			
A-CM-08-06 V.00			Página 1/1			
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.						
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y						

	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	Pl Espiritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es																												
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B																														
Acta nº:		01660 /03																												
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: HINCHAMIENTO - COLAPSO																														
DATOS DE LA OBRA																														
Nº de expediente:	GEO-13092701																													
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur																													
Peticionario:	UTE A-54																													
DATOS DE LA MUESTRA																														
Muestra Nº:	01660	Fecha de toma: ---																												
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 13-nov-2013																												
Localización:	CP-122 MS-1	Toma de muestra: Peticionario																												
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---																												
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA																														
UNE 103601:96 Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro. NLT-254:99 Ensayo de colapso en suelos.																														
RESULTADOS DE ENSAYOS																														
Fecha (Inicio/Fin):		20/11/13 12/01/14																												
<table><tr><td colspan="2">Ensayo de Colapso</td></tr><tr><td>P aplicada en inundación, Kp/cm²</td><td>2,0</td></tr><tr><td>Humedad inicial, %</td><td>17,0</td></tr><tr><td>Densidad seca, g/cm³</td><td>1,72</td></tr><tr><td>Humedad final, %</td><td>21,0</td></tr><tr><td>Tiempo de estabilización, h</td><td>24</td></tr><tr><td>Índice de colapso I, %</td><td>0,01</td></tr><tr><td>Potencial porcentual de colapso Ic, %</td><td>0,01</td></tr></table> <table><tr><td colspan="2">Hinchamiento libre en edómetro</td></tr><tr><td>Humedad inicial, %</td><td>17,0</td></tr><tr><td>Densidad seca, g/cm³</td><td>1,72</td></tr><tr><td>Humedad final, %</td><td>21,4</td></tr><tr><td>Tiempo de estabilización, h</td><td>24</td></tr><tr><td>Hinchamiento libre, %</td><td>0,01</td></tr></table> 			Ensayo de Colapso		P aplicada en inundación, Kp/cm ²	2,0	Humedad inicial, %	17,0	Densidad seca, g/cm ³	1,72	Humedad final, %	21,0	Tiempo de estabilización, h	24	Índice de colapso I, %	0,01	Potencial porcentual de colapso Ic, %	0,01	Hinchamiento libre en edómetro		Humedad inicial, %	17,0	Densidad seca, g/cm ³	1,72	Humedad final, %	21,4	Tiempo de estabilización, h	24	Hinchamiento libre, %	0,01
Ensayo de Colapso																														
P aplicada en inundación, Kp/cm ²	2,0																													
Humedad inicial, %	17,0																													
Densidad seca, g/cm ³	1,72																													
Humedad final, %	21,0																													
Tiempo de estabilización, h	24																													
Índice de colapso I, %	0,01																													
Potencial porcentual de colapso Ic, %	0,01																													
Hinchamiento libre en edómetro																														
Humedad inicial, %	17,0																													
Densidad seca, g/cm ³	1,72																													
Humedad final, %	21,4																													
Tiempo de estabilización, h	24																													
Hinchamiento libre, %	0,01																													
<table><tr><td colspan="2">Presión de hinchamiento en Edómetro</td></tr><tr><td>Humedad inicial, %</td><td>---</td></tr><tr><td>Densidad seca, g/cm³</td><td>---</td></tr><tr><td>Humedad final, %</td><td>---</td></tr><tr><td>Presión de hinchamiento Ph, kPa</td><td>---</td></tr></table>			Presión de hinchamiento en Edómetro		Humedad inicial, %	---	Densidad seca, g/cm ³	---	Humedad final, %	---	Presión de hinchamiento Ph, kPa	---																		
Presión de hinchamiento en Edómetro																														
Humedad inicial, %	---																													
Densidad seca, g/cm ³	---																													
Humedad final, %	---																													
Presión de hinchamiento Ph, kPa	---																													
Observaciones:																														
En Cambre (A Coruña) a 12 de enero de 2014																														
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA		 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO																												
																														
A-CM-08-04 V.00		Página 1/1																												
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.																														
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y																														

	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	Pl Espiritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es																																										
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B																																												
Acta nº:		01661 /01																																										
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: IDENTIFICACIÓN																																												
DATOS DE LA OBRA																																												
Nº de expediente:	GEO-13092701																																											
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur																																											
Peticionario:	UTE A-54																																											
DATOS DE LA MUESTRA																																												
Muestra Nº:	01661	Fecha de toma: ---																																										
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 13-nov-2013																																										
Localización:	CP-123 MS-1	Toma de muestra: Peticionario																																										
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---																																										
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA																																												
UNE 103100:95 Preparación de muestras para los ensayos de suelos. UNE 103101:94 Análisis granulométrico de suelos por tamizado. UNE 103103/4:94 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de casagrande. Determinación del límite plástico de un suelo. UNE 103204:93 Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico. NLT-114:99 Determinación del contenido de sales solubles de un suelo.																																												
RESULTADOS DE ENSAYOS																																												
Fecha (Inicio/Fin):		20/11/13 12/01/14																																										
<table><tr><td colspan="14">Granulométrico</td></tr><tr><td>Tamiz UNE</td><td>100</td><td>80</td><td>63</td><td>50</td><td>40</td><td>25</td><td>20</td><td>12,5</td><td>10</td><td>5</td><td>2</td><td>0,40</td><td>0,08</td></tr><tr><td>% Pasa</td><td>100,0</td><td>100,0</td><td>100,0</td><td>100,0</td><td>100,0</td><td>100,0</td><td>99,8</td><td>99,2</td><td>99,0</td><td>95,8</td><td>78,3</td><td>40,5</td><td>17,9</td></tr></table> 			Granulométrico														Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,40	0,08	% Pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	99,2	99,0	95,8	78,3	40,5	17,9
Granulométrico																																												
Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,40	0,08																															
% Pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	99,2	99,0	95,8	78,3	40,5	17,9																															
Límites Atterberg		Determinaciones Físico-Químicas																																										
Límite Líquido W _L , %	---	Humedad, %	---	Sulfatos solubles, %	---																																							
Límite Plástico W _p , %	---	Densidad seca, g/cm ³	---	Materia orgánica, %	0,17																																							
Índice Plasticidad I _p , %	NP	Yeso, %	0,00	Sales solubles, %	0,06																																							
Clasificación del suelo																																												
Casagrande			Arena limosa SM																																									
Orden Fom 1382/02			Seleccionado																																									
Observaciones:																																												
En Cambre (A Coruña) a 12 de enero de 2014																																												
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA		 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO																																										
																																												
A-CM-08-05 V.00		Página 1/1																																										
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.																																												
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y																																												

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: APISONADO - CAPACIDAD PORTANTE

DATOS DE LA OBRA

Nº de expediente:	GEO-13092701
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur
Peticionario:	UTE A-54

DATOS DE LA MUESTRA

Muestra Nº:	01661	Fecha de toma:	---
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada:	13-nov-2013
Localización:	CP-123 MS-1	Toma de muestra:	Peticionario
Procedencia:	A-54	Ref. cliente:	---

ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA

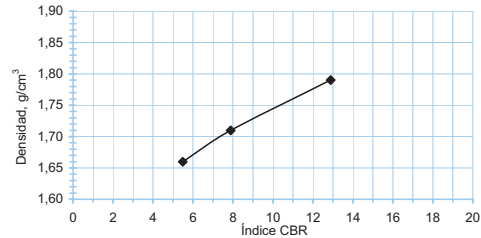
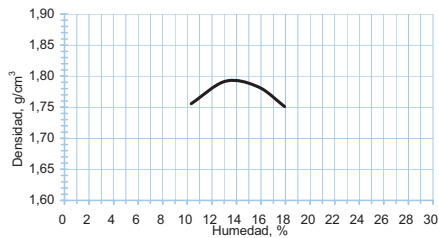
UNE 103500:94 Ensayo de compactación. Proctor normal.
UNE 103502:95 Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo.

RESULTADOS DE ENSAYOS

Fecha (Inicio/Fin): 20/11/13 12/01/14

Proctor Normal	
Material utilizado	< 20 mm
Volumen, cm ³	1000
Maza, kg	2,5
Altura de caída, mm	305
Nº de capas	3
Nº golpes/capa	26
Densidad máxima, g/cm ³	1,79
Humedad óptima, %	13,0

Indice CBR laboratorio						
Punto / Sobrecarga, Kg	Hum, %	D. seca, g/cm ³	Abs, %	Hinch, %	Indice CBR	
1	4,5	12,8	1,66	6,9	0,1	5,5
2	4,5	13,1	1,71	6,2	0,1	7,9
3	4,5	13,0	1,79	5,4	0,1	12,9
Densidad 100% PN				1,79		
Indice CBR 100% PN				12,9		
Densidad 95% PN				1,70		
Indice CBR 95% PN				7,4		



Observaciones:

En Cambre (A Coruña) a 12 de enero de 2014

Fdo. Santiago Fernández Blas
JEFE DE ÁREA

Fco. Javier Vizoso Guerra
DIRECTOR TÉCNICO

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: HINCHAMIENTO - COLAPSO

DATOS DE LA OBRA

Nº de expediente:	GEO-13092701
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur
Peticionario:	UTE A-54

DATOS DE LA MUESTRA

Muestra N°:	01661	Fecha de toma:	---
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada:	13-nov-2013
Localización:	CP-123 MS-1	Toma de muestra:	Peticionario
Procedencia:	A-54	Ref. cliente:	---

ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA

UNE 103601:96 Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro.
NLT-254:99 Ensayo de colapso en suelos.

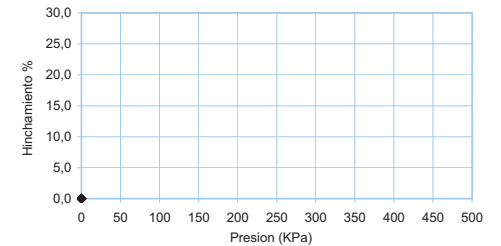
RESULTADOS DE ENSAYOS

Fecha (Inicio/Fin): 20/11/13 12/01/14

Ensayo de Colapso	
P aplicada en inundación, Kp/cm ²	2,0
Humedad inicial, %	13,0
Densidad seca, g/cm ³	1,79
Humedad final, %	17,2
Tiempo de estabilización, h	24
Índice de colapso I, %	0,02
Potencial porcentual de colapso Ic, %	0,02

Hinchamiento libre en edómetro	
Humedad inicial, %	13,0
Densidad seca, g/cm ³	1,79
Humedad final, %	17,4
Tiempo de estabilización, h	24
Hinchamiento libre, %	0,13

Presión de hinchamiento en Edómetro	
Humedad inicial, %	---
Densidad seca, g/cm ³	---
Humedad final, %	---
Presión de hinchamiento Ph, kPa	---


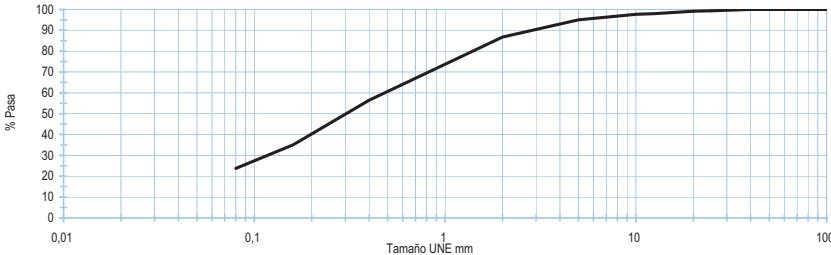





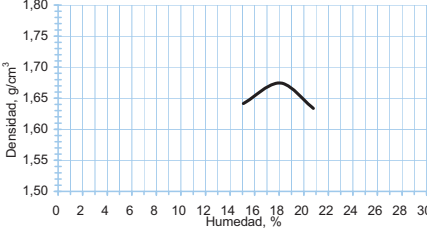
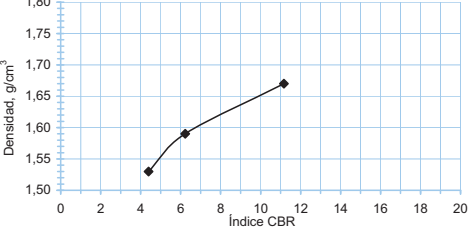


Observaciones:


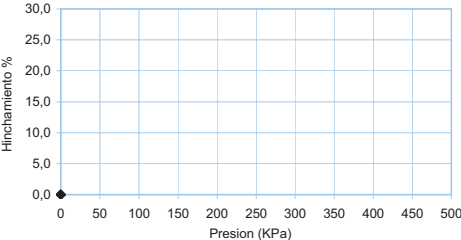

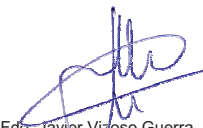

En Cambre (A Coruña) a 12 de enero de 2014


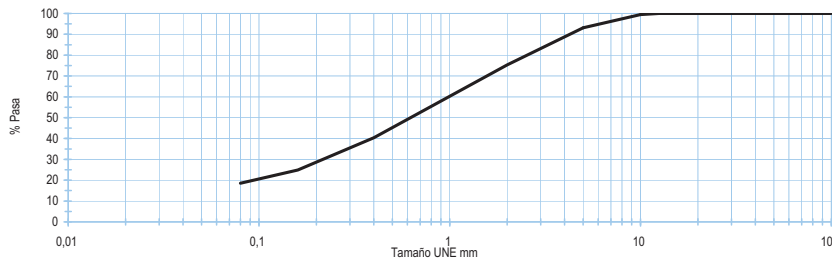

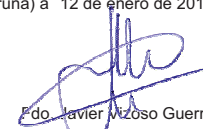

Fdo. Santiago Fernández Blas
JEFE DE ÁREA


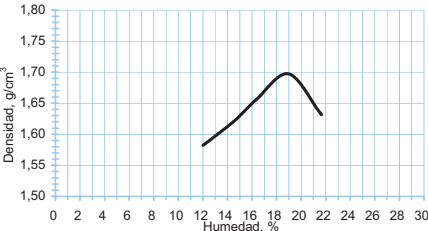
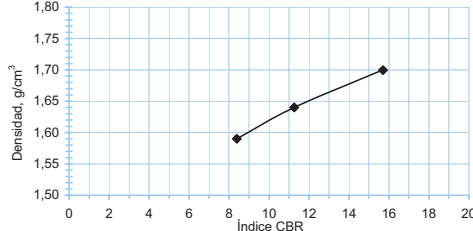



Fdo. Javier Vizoso Guerra
DIRECTOR TÉCNICO





	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es											
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B													
Acta nº: 01662 /01													
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: IDENTIFICACIÓN													
DATOS DE LA OBRA													
Nº de expediente:	GEO-13092701												
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur												
Peticionario:	UTE A-54												
DATOS DE LA MUESTRA													
Muestra Nº:	01662	Fecha de toma: ---											
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 13-nov-2013											
Localización:	CP-124 MS-1	Toma de muestra: Peticionario											
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---											
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA													
UNE 103100:95 Preparación de muestras para los ensayos de suelos. UNE 103101:94 Análisis granulométrico de suelos por tamizado. UNE 103103/4:94 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de casagrande. Determinación del límite plástico de un suelo. UNE 103204:93 Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico. NLT-114:99 Determinación del contenido de sales solubles de un suelo.													
RESULTADOS DE ENSAYOS													
Fecha (Inicio/Fin): 20/11/13 12/01/14													
Granulométrico													
Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,40	0,08
% Pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,4	99,1	98,0	97,7	95,0	86,8	56,4	23,7
													
Límites Atterberg			Determinaciones Físico-Químicas										
Límite Líquido W _L , %		Humedad, %	---	Sulfatos solubles, %	---								
Límite Plástico W _P , %		Densidad seca, g/cm ³	---	Materia orgánica, %	0,31								
Índice Plasticidad I _p , %	NP	Yeso, %	0,00	Sales solubles, %	0,16								
Clasificación del suelo			Arena limosa SM										
Casagrande			Tolerable										
Orden Fom 1382/02													
Observaciones:													
En Cambre (A Coruña) a 12 de enero de 2014													
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA			 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO										
A-CM-08-05 V.00			Página 1/1										
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.													
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y													


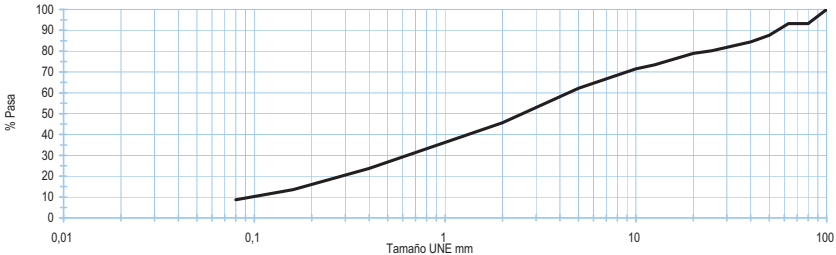


	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es				
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B						
Acta nº: 01662 /02						
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: APISONADO - CAPACIDAD PORTANTE						
DATOS DE LA OBRA						
Nº de expediente:	GEO-13092701					
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur					
Peticionario:	UTE A-54					
DATOS DE LA MUESTRA						
Muestra Nº:	01662	Fecha de toma: ---				
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 13-nov-2013				
Localización:	CP-124 MS-1	Toma de muestra: Peticionario				
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---				
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA						
UNE 103500:94 Ensayo de compactación. Proctor normal. UNE 103502:95 Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo.						
RESULTADOS DE ENSAYOS						
Fecha (Inicio/Fin): 20/11/13 12/01/14						
Proctor Normal						
Material utilizado	< 20 mm					
Volumen, cm ³	1000					
Maza, kg	2,5					
Altura de caída, mm	305					
Nº de capas	3					
Nº golpes/capa	26					
Densidad máxima, g/cm ³	1,67					
Humedad óptima, %	18,0					
Índice CBR laboratorio						
Punto / Sobrecarga, Kg	Hum, %	D. seca, g/cm ³	Abs, %	Hinch, %	Índice CBR	
1	4,5	18,0	1,53	13,3	0,4	4,4
2	4,5	18,0	1,59	10,1	0,5	6,2
3	4,5	18,0	1,67	8,4	0,6	11,2
Densidad 100% PN					1,67	
Índice CBR 100% PN					11,2	
Densidad 95% PN					1,59	
Índice CBR 95% PN					6,2	
						
Observaciones:						
En Cambre (A Coruña) a 12 de enero de 2014						
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA			 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO			
A-CM-08-06 V.00			Página 1/1			
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.						
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y						


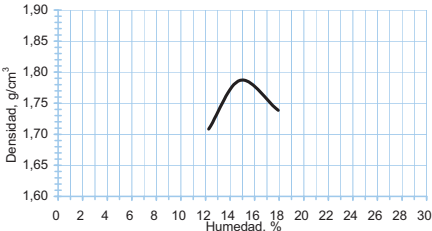
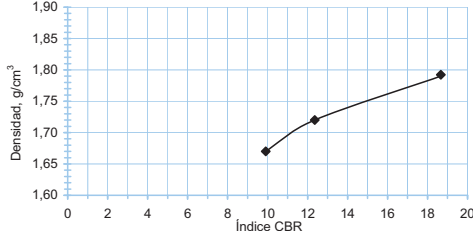


	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espiritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es																												
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B																														
Acta nº:		01662 /03																												
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: HINCHAMIENTO - COLAPSO																														
DATOS DE LA OBRA																														
Nº de expediente:	GEO-13092701																													
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur																													
Peticionario:	UTE A-54																													
DATOS DE LA MUESTRA																														
Muestra Nº:	01662	Fecha de toma: ---																												
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 13-nov-2013																												
Localización:	CP-124 MS-1	Toma de muestra: Peticionario																												
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---																												
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA																														
UNE 103601:96 Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro. NLT-254:99 Ensayo de colapso en suelos.																														
RESULTADOS DE ENSAYOS																														
Fecha (Inicio/Fin):		20/11/13 12/01/14																												
<table><tr><td colspan="2">Ensayo de Colapso</td></tr><tr><td>P aplicada en inundación, Kp/cm²</td><td>2,0</td></tr><tr><td>Humedad inicial, %</td><td>18,0</td></tr><tr><td>Densidad seca, g/cm³</td><td>1,67</td></tr><tr><td>Humedad final, %</td><td>24,9</td></tr><tr><td>Tiempo de estabilización, h</td><td>24</td></tr><tr><td>Índice de colapso I, %</td><td>0,10</td></tr><tr><td>Potencial porcentual de colapso Ic, %</td><td>0,10</td></tr></table> <table><tr><td colspan="2">Hinchamiento libre en edómetro</td></tr><tr><td>Humedad inicial, %</td><td>18,2</td></tr><tr><td>Densidad seca, g/cm³</td><td>1,67</td></tr><tr><td>Humedad final, %</td><td>25,6</td></tr><tr><td>Tiempo de estabilización, h</td><td>24</td></tr><tr><td>Hinchamiento libre, %</td><td>0,18</td></tr></table> 			Ensayo de Colapso		P aplicada en inundación, Kp/cm ²	2,0	Humedad inicial, %	18,0	Densidad seca, g/cm ³	1,67	Humedad final, %	24,9	Tiempo de estabilización, h	24	Índice de colapso I, %	0,10	Potencial porcentual de colapso Ic, %	0,10	Hinchamiento libre en edómetro		Humedad inicial, %	18,2	Densidad seca, g/cm ³	1,67	Humedad final, %	25,6	Tiempo de estabilización, h	24	Hinchamiento libre, %	0,18
Ensayo de Colapso																														
P aplicada en inundación, Kp/cm ²	2,0																													
Humedad inicial, %	18,0																													
Densidad seca, g/cm ³	1,67																													
Humedad final, %	24,9																													
Tiempo de estabilización, h	24																													
Índice de colapso I, %	0,10																													
Potencial porcentual de colapso Ic, %	0,10																													
Hinchamiento libre en edómetro																														
Humedad inicial, %	18,2																													
Densidad seca, g/cm ³	1,67																													
Humedad final, %	25,6																													
Tiempo de estabilización, h	24																													
Hinchamiento libre, %	0,18																													
<table><tr><td colspan="2">Presión de hinchamiento en Edómetro</td></tr><tr><td>Humedad inicial, %</td><td>---</td></tr><tr><td>Densidad seca, g/cm³</td><td>---</td></tr><tr><td>Humedad final, %</td><td>---</td></tr><tr><td>Presión de hinchamiento Ph, kPa</td><td>---</td></tr></table>			Presión de hinchamiento en Edómetro		Humedad inicial, %	---	Densidad seca, g/cm ³	---	Humedad final, %	---	Presión de hinchamiento Ph, kPa	---																		
Presión de hinchamiento en Edómetro																														
Humedad inicial, %	---																													
Densidad seca, g/cm ³	---																													
Humedad final, %	---																													
Presión de hinchamiento Ph, kPa	---																													
Observaciones:																														
En Cambre (A Coruña) a 12 de enero de 2014																														
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA		 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO																												
																														
A-CM-08-04 V.00		Página 1/1																												
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.																														
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y																														


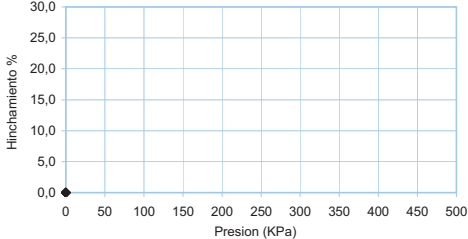


	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espiritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es																																										
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B																																												
Acta nº:		01663 /01																																										
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: IDENTIFICACIÓN																																												
DATOS DE LA OBRA																																												
Nº de expediente:	GEO-13092701																																											
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur																																											
Peticionario:	UTE A-54																																											
DATOS DE LA MUESTRA																																												
Muestra Nº:	01663	Fecha de toma: ---																																										
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 13-nov-2013																																										
Localización:	CP-125 MS-1	Toma de muestra: Peticionario																																										
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---																																										
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA																																												
UNE 103100:95 Preparación de muestras para los ensayos de suelos. UNE 103101:94 Análisis granulométrico de suelos por tamizado. UNE 103103/4:94 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de casagrande. Determinación del límite plástico de un suelo. UNE 103204:93 Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico. UNE 103300:93 Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa. NLT-114:99 Determinación del contenido de sales solubles de un suelo.																																												
RESULTADOS DE ENSAYOS																																												
Fecha (Inicio/Fin):		20/11/13 12/01/14																																										
<table><tr><td colspan="14">Granulométrico</td></tr><tr><td>Tamiz UNE</td><td>100</td><td>80</td><td>63</td><td>50</td><td>40</td><td>25</td><td>20</td><td>12,5</td><td>10</td><td>5</td><td>2</td><td>0,40</td><td>0,08</td></tr><tr><td>% Pasa</td><td>100,0</td><td>100,0</td><td>100,0</td><td>100,0</td><td>100,0</td><td>100,0</td><td>100,0</td><td>100,0</td><td>99,5</td><td>93,2</td><td>75,3</td><td>40,4</td><td>18,6</td></tr></table> 			Granulométrico														Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,40	0,08	% Pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	93,2	75,3	40,4	18,6
Granulométrico																																												
Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,40	0,08																															
% Pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	93,2	75,3	40,4	18,6																															
Límites Atterberg		Determinaciones Físico-Químicas																																										
Límite Líquido W _L , %		Humedad, %	18,8	Sulfatos solubles, %	---																																							
Límite Plástico W _p , %		Densidad seca, g/cm ³	---	Materia orgánica, %	0,13																																							
Índice Plasticidad I _p , %	NP	Yeso, %	0,00	Sales solubles, %	0,06																																							
Clasificación del suelo																																												
Casagrande			Arena limosa SM																																									
Orden Fom 1382/02			Seleccionado																																									
Observaciones:																																												
En Cambre (A Coruña) a 12 de enero de 2014																																												
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA		 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO																																										
																																												
A-CM-08-05 V.00		Página 1/1																																										
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.																																												
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y																																												

	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espiritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B		
Acta nº: 01663 /02		
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: APISONADO - CAPACIDAD PORTANTE		
DATOS DE LA OBRA		
Nº de expediente:	GEO-13092701	
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur	
Peticionario:	UTE A-54	
DATOS DE LA MUESTRA		
Muestra Nº:	01663	Fecha de toma: ---
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 13-nov-2013
Localización:	CP-125 MS-1	Toma de muestra: Peticionario
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA		
UNE 103500:94 Ensayo de compactación. Proctor normal.		
UNE 103502:95 Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo.		
RESULTADOS DE ENSAYOS		
Fecha (Inicio/Fin): 20/11/13 12/01/14		
Proctor Normal		
Material utilizado	< 20 mm	
Volumen, cm ³	1000	
Maza, kg	2,5	
Altura de caída, mm	305	
Nº de capas	3	
Nº golpes/capa	26	
Densidad máxima, g/cm ³	1,70	
Humedad óptima, %	19,0	
		
Observaciones:		
En Cambre (A Coruña) a 12 de enero de 2014		
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA		 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO
A-CM-08-06 V.00		
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.		
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y		

	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espiritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B		
Acta nº: 01663 /03		
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: HINCHAMIENTO - COLAPSO		
DATOS DE LA OBRA		
Nº de expediente:	GEO-13092701	
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur	
Peticionario:	UTE A-54	
DATOS DE LA MUESTRA		
Muestra Nº:	01663	Fecha de toma: ---
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 13-nov-2013
Localización:	CP-125 MS-1	Toma de muestra: Peticionario
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA		
UNE 103601:96 Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro.		
NLT-254:99 Ensayo de colapso en suelos.		
RESULTADOS DE ENSAYOS		
Fecha (Inicio/Fin): 20/11/13 12/01/14		
Ensayo de Colapso		
P aplicada en inundación, Kp/cm ²	2,0	
Humedad inicial, %	19,1	
Densidad seca, g/cm ³	1,70	
Humedad final, %	24,2	
Tiempo de estabilización, h	24	
Índice de colapso I, %	0,04	
Potencial porcentual de colapso Ic, %	0,04	
Presión de hinchamiento en Edómetro		
Humedad inicial, %	---	
Densidad seca, g/cm ³	---	
Humedad final, %	---	
Presión de hinchamiento Ph, kPa	---	
Observaciones:		
En Cambre (A Coruña) a 12 de enero de 2014		
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA		 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO
A-CM-08-04 V.00		
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.		
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y		

	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es											
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B													
Acta nº: 01664 /01													
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: IDENTIFICACIÓN													
DATOS DE LA OBRA													
Nº de expediente:	GEO-13092701												
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur												
Peticionario:	UTE A-54												
DATOS DE LA MUESTRA													
Muestra Nº:	01664	Fecha de toma: ---											
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 13-nov-2013											
Localización:	CP-126 MS-1	Toma de muestra: Peticionario											
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---											
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA													
UNE 103100:95 Preparación de muestras para los ensayos de suelos. UNE 103101:94 Análisis granulométrico de suelos por tamizado. UNE 103103/4:94 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de casagrande.Determinación del límite plástico de un suelo. UNE 103204:93 Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico. NLT-114:99 Determinación del contenido de sales solubles de un suelo.													
RESULTADOS DE ENSAYOS													
Fecha (Inicio/Fin): 20/11/13 12/01/14													
Granulométrico													
Tamiz UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,40	0,08
% Pasa	100,0	93,2	93,2	87,7	84,5	80,1	78,9	73,4	71,5	62,2	45,7	23,7	8,7
													
Límites Atterberg			Determinaciones Físico-Químicas										
Límite Líquido W _L , %		Humedad, %	---	Sulfatos solubles, %	---								
Límite Plástico W _P , %		Densidad seca, g/cm ³	---	Materia orgánica, %	0,16								
Índice Plasticidad I _p , %	NP	Carbonato cálcico, %	0,00	Sales solubles, %	0,09								
Clasificación del suelo			Arena mal graduada con limo con grava con bloques SP SM										
Casagrande			Orden Fom 1382/02										
Observaciones:			Seleccionado										
En Cambre (A Coruña) a 12 de enero de 2014			En Cambre (A Coruña) a 12 de enero de 2014										
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA			 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO										
A-CM-08-05 V.00			Página 1/1										
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.													
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y													

	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espíritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es				
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B						
Acta nº: 01664 /02						
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: APISONADO - CAPACIDAD PORTANTE						
DATOS DE LA OBRA						
Nº de expediente:	GEO-13092701					
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur					
Peticionario:	UTE A-54					
DATOS DE LA MUESTRA						
Muestra Nº:	01664	Fecha de toma: ---				
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 13-nov-2013				
Localización:	CP-126 MS-1	Toma de muestra: Peticionario				
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---				
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA						
UNE 103500:94 Ensayo de compactación. Proctor normal. UNE 103502:95 Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo.						
RESULTADOS DE ENSAYOS						
Fecha (Inicio/Fin): 20/11/13 12/01/14						
Proctor Normal						
Material utilizado	< 20 mm					
Volumen, cm ³	1000					
Maza, kg	2,5					
Altura de caída, mm	305					
Nº de capas	3					
Nº golpes/capa	26					
Densidad máxima, g/cm ³	1,79					
Humedad óptima, %	14,5					
Índice CBR laboratorio						
Punto / Sobrecarga, Kg	Hum, %	D. seca, g/cm ³	Abs, %	Hinch, %	Índice CBR	
1	4,5	14,5	1,67	3,5	0,0	9,9
2	4,5	14,5	1,72	2,8	0,1	12,4
3	4,5	14,5	1,79	2,2	0,1	18,7
Densidad 100% PN					1,79	
Índice CBR 100% PN					18,7	
Densidad 95% PN					1,70	
Índice CBR 95% PN					11,2	
						
Observaciones:			En Cambre (A Coruña) a 12 de enero de 2014			
En Cambre (A Coruña) a 12 de enero de 2014			En Cambre (A Coruña) a 12 de enero de 2014			
 Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE ÁREA			 Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO			
A-CM-08-06 V.00			Página 1/1			
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.						
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTÉCNICOS Y						

	Geonor Servicios Técnicos, S.L. www.geonor.es	PI Espiritu Santo, Calle Isaac Peral, 27A 15650 Cambre. A Coruña T-981649233 F-981649234 info@geonor.es																																
Laboratorio acreditado por la Xunta de Galicia en las áreas de ensayo para el control de calidad de la construcción: 15025 GTC 05 B, 15025 GTL 05 B, 15025 VSF 05 B																																		
Acta nº:		01664 /03																																
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS. SUELOS: HINCHAMIENTO - COLAPSO																																		
DATOS DE LA OBRA																																		
Nº de expediente:	GEO-13092701																																	
Obra:	Proyecto de construcción Autovía Lugo - Santiago (A-54) Tramo: Enlace de Palas - Enlace Melide Sur																																	
Peticionario:	UTE A-54																																	
DATOS DE LA MUESTRA																																		
Muestra Nº:	01664	Fecha de toma: ---																																
Descripción muestra:	Alterada de suelo	Fecha de entrada: 13-nov-2013																																
Localización:	CP-126 MS-1	Toma de muestra: Peticionario																																
Procedencia:	A-54	Ref. cliente: ---																																
ENSAYOS REALIZADOS / NORMATIVA																																		
UNE 103601:96 Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro. NLT-254:99 Ensayo de colapso en suelos.																																		
RESULTADOS DE ENSAYOS																																		
Fecha (Inicio/Fin): 20/11/13 12/01/14																																		
<table><tr><td colspan="2">Ensayo de Colapso</td><td colspan="2">Hinchamiento libre en edómetro</td></tr><tr><td>P aplicada en inundación, Kp/cm²</td><td>2,0</td><td>Humedad inicial, %</td><td>14,5</td></tr><tr><td>Humedad inicial, %</td><td>14,5</td><td>Densidad seca, g/cm³</td><td>1,79</td></tr><tr><td>Densidad seca, g/cm³</td><td>1,79</td><td>Humedad final, %</td><td>17,0</td></tr><tr><td>Humedad final, %</td><td>16,8</td><td>Tiempo de estabilización, h</td><td>24</td></tr><tr><td>Tiempo de estabilización, h</td><td>24</td><td>Hinchamiento libre, %</td><td>0,01</td></tr><tr><td>Índice de colapso I, %</td><td>0,02</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Potencial porcentual de colapso Ic, %</td><td>0,02</td><td></td><td></td></tr></table>			Ensayo de Colapso		Hinchamiento libre en edómetro		P aplicada en inundación, Kp/cm ²	2,0	Humedad inicial, %	14,5	Humedad inicial, %	14,5	Densidad seca, g/cm ³	1,79	Densidad seca, g/cm ³	1,79	Humedad final, %	17,0	Humedad final, %	16,8	Tiempo de estabilización, h	24	Tiempo de estabilización, h	24	Hinchamiento libre, %	0,01	Índice de colapso I, %	0,02			Potencial porcentual de colapso Ic, %	0,02		
Ensayo de Colapso		Hinchamiento libre en edómetro																																
P aplicada en inundación, Kp/cm ²	2,0	Humedad inicial, %	14,5																															
Humedad inicial, %	14,5	Densidad seca, g/cm ³	1,79																															
Densidad seca, g/cm ³	1,79	Humedad final, %	17,0																															
Humedad final, %	16,8	Tiempo de estabilización, h	24																															
Tiempo de estabilización, h	24	Hinchamiento libre, %	0,01																															
Índice de colapso I, %	0,02																																	
Potencial porcentual de colapso Ic, %	0,02																																	
<table><tr><td colspan="2">Presión de hinchamiento en Edómetro</td></tr><tr><td>Humedad inicial, %</td><td>---</td></tr><tr><td>Densidad seca, g/cm³</td><td>---</td></tr><tr><td>Humedad final, %</td><td>---</td></tr><tr><td>Presión de hinchamiento Ph, kPa</td><td>---</td></tr></table>			Presión de hinchamiento en Edómetro		Humedad inicial, %	---	Densidad seca, g/cm ³	---	Humedad final, %	---	Presión de hinchamiento Ph, kPa	---																						
Presión de hinchamiento en Edómetro																																		
Humedad inicial, %	---																																	
Densidad seca, g/cm ³	---																																	
Humedad final, %	---																																	
Presión de hinchamiento Ph, kPa	---																																	
																																		
Observaciones:																																		
En Cambre (A Coruña) a 12 de enero de 2014																																		
<div><div> Fdo. Santiago Fernández Blas JEFE DE AREA</div><div> Fdo. Javier Vizoso Guerra DIRECTOR TÉCNICO</div></div>																																		
A-CM-08-04 V.00																																		
Página 1/1																																		
Los resultados obtenidos se refieren únicamente a las muestras sometidas a ensayo. El presente informe no deberá reproducirse parcialmente, sino en su totalidad, previa autorización por escrito de GEONOR.																																		
ESTUDIOS GEOTECNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTECNICOS Y MINEROS - GEONOR - LABORATORIO ACREDITADO - GEONOR - ESTUDIOS GEOTECNICOS - GEONOR - SONDEOS GEOTECNICOS Y																																		

**AUTOVÍA LUGO – SANTIAGO (A-54).
TRAMO: ENLACE DE PALAS-ENLACE DE MELIDE SUR**

CARACTERIZACIÓN PETROGRÁFICA



4 DICIEMBRE 2013.

PROYECTO: AUTOVÍA LUGO – SANTIAGO (A-54). TRAMO: ENLACE DE PALAS - ENLACE DE MELIDE SUR

ASUNTO: CARACTERIZACIÓN PETROGRÁFICA

CÓDIGO: 131215009

CLIENTE: GEONOR.

FECHA: 04/12/13

1. OBJETIVOS

El presente informe tiene por objeto la caracterización petrográfica de los diferentes litotipos atravesados por el trazado del tramo “Enlace de Palas – Enlace de Melide Sur” de la Autovía Lugo – Santiago (A-54) actualmente en proyecto, para lo cual se han seleccionado un total de 37 muestras procedentes de los sondeos a rotación realizados a lo largo del trazado para la preparación de las láminas petrográficas que a continuación se estudian.

En la siguiente tabla se enumeran estas muestras indicando su procedencia respecto a los sondeos de los que proceden, profundidad a partir de la boca de la boca de sondeo, y respecto del proyecto a partir de las coordenadas UTM del emplazamiento donde ha sido realizado cada sondeo¹:

Identificador	Sondeo	X	Y	Profundidad a boca de sondeo (m)
01303	SR-01	579941,44	4749822,224	8,30
01304	SR-03	579979,723	4749798,121	14,20
01289	SD-04	580200,101	4749678,653	9,60
01306	SD-05	580373,164	4749575,525	8,45
01309				19,30
01315	SD-06	580549,327	4749490,457	17,50
01326	SD-07	580767,679	4749395,238	10,40
01377	SR-009	580994,165	4749290,191	13,80
01380	SR-010	581034,927	4749285,229	7,15
01382				11,60
01328	SR-30	583174,728	4747182,410	4,50
01331	SR-31	583214,158	4747133,308	5,55
01334	SR-32	583246,148	4747102,062	3,65
01385	SD-33	583822,116	4746754,401	9,65
01390				19,50
01391	SD-34	584757,404	4746737,643	2,95
01393				8,90
01395				14,00
01339	SR-37	585622,667	4747284,143	5,15
01419	SR-040	586013,445	4747381,371	16,25
01420				17,00
01424	SD-41	586171,031	4747396,176	5,25
01426				8,5
01461	SR-042	586470,308	4747293,687	16,62
01462				19,05
01485	SD-045	586769,467	4747104,528	15,10
01497	SD-047	587230,802	4746940,470	12,20

¹El sistema de coordenadas empleado se corresponde con el empleado para la elaboración del proyecto.

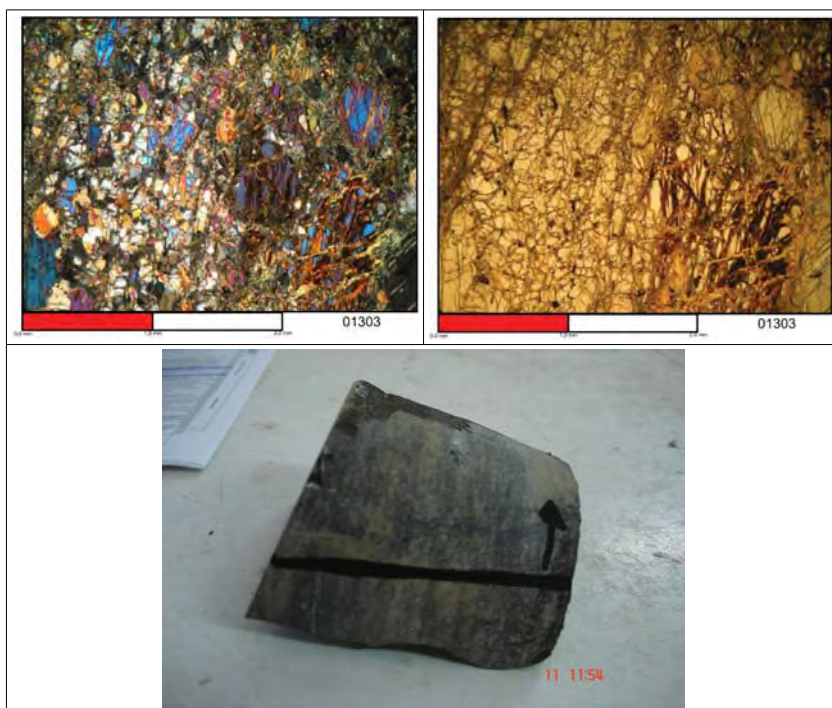
Identificador	Sondeo	X	Y	Profundidad a boca de sondeo (m)
01499	SD-047	587230,802	4746940,470	17,20
01524	SR-051	588007,625	4747083,657	14,70
01530	SR-052	588077,353	4747102,274	14,60
01438	SR-053	588120,706	4747107,616	5,00
01439				6,40
01441				11,85
01575	SR-054	588148,223	4747106,448	10,75
01538	SR-057	588416,187	4747089,963	18,40
01544	SD-060	588969,672	4746930,560	26,25
01553	SR-063	589553,205	4747041,836	10,10

Tabla 1: muestras estudiadas sondeo del que proceden y localización.

2. CARACTERIZACIÓN PETROGRÁFICA

2.1. Sondeo SR-01

2.1.1. Muestra 01303



Litología: Peridotita olivínico-piroxénica serpentinizada.

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca de tamaño de grano fino y tonalidad marrón verdosa en la que se aprecia una foliación más o menos marcada y la presencia de diques de segregación de cuarzo y texturas augen asociadas.

A nivel microscópico se trata de una roca granuda, intensamente serpentinizada, el tamaño de grano se encuentra condicionado por el grado de serpentinización de la muestra en este caso el tamaño de grano oscila entre 0,03 y 1,00 mm.

Se ha constatado la presencia de cristales relictos de olivino de 1,00 mm de tamaño de grano.

El tamaño medio de grano atribuido a esta muestra es de 0,2 mm.

La composición mineralógica es:

- Minerales principales: Olivino, piroxeno.
- Minerales secundarios y accesorios: opacos, minerales del grupo de la serpentina entre los que destaca crisotilo, antigorita y talco, y cuarzo de segregación.

La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

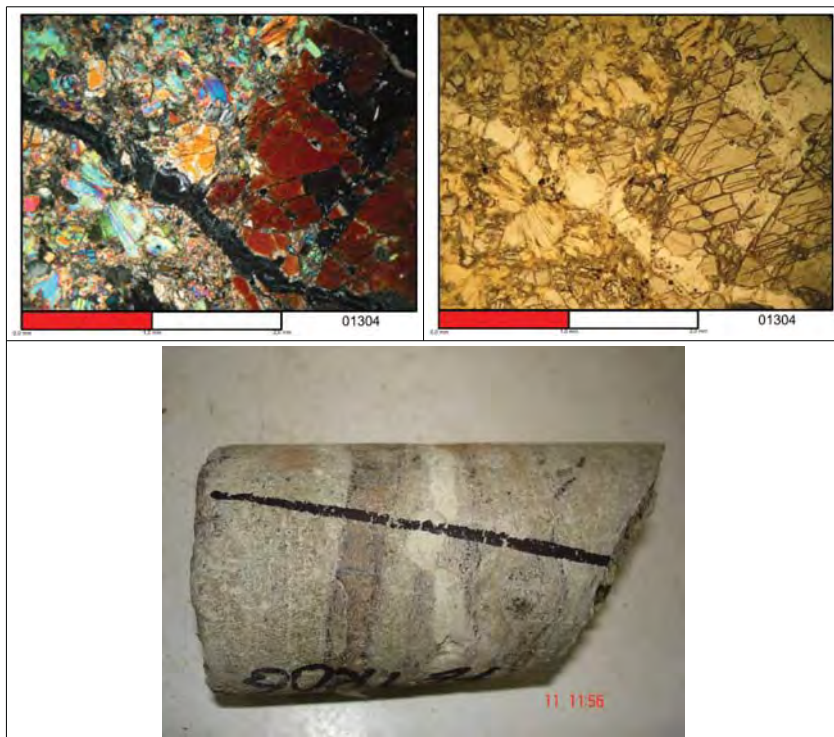
Fase Mineral	Porcentaje	Fase Mineral	Porcentaje
Olivino	40,00%	Opacos	2,00%
Piroxeno	15,00%	Cuarzo	3,00%
Minerales del grupo de la serpentina	40,00%		

Observaciones:

- Intensa serpentinización pero conservando abundantes fases relictas sobre todo de olivino.
- Presencia de cuarzo como mineral secundario.

2.2. Sondeo SR-03

2.2.1. Muestra 01304



Litología: Peridotita olivínico-piroxénica serpentinizada.

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca de tamaño de grano fino y tonalidad gris clara de aspecto pulverulento y con un bandeoado definido por la presencia de niveles de color marrón rojizo consecuencia de una mayor concentración de opacos oxidados y niveles blanquecinos pulverulentos (talco).

A nivel microscópico en las zonas donde se preserva en cierta medida la roca original es una roca granuda, intensamente serpentinizada, el tamaño de grano se encuentra condicionado

por el grado de serpentinización de la muestra en este caso el tamaño de grano oscila entre 0,01 y 1,00 mm.

Se ha constatado la presencia de granoblastos relictos de anfíbol de más de 2,00 mm de tamaño de grano.

El tamaño medio de grano atribuido a esta muestra es de 0,15 mm.

La composición mineralógica es:

- Minerales principales: Olivino, piroxeno, anfíbol.
- Minerales secundarios y accesorios: opacos, minerales del grupo de la serpentina entre los que destaca crisotilo, antigorita y talco, moscovita y cuarzo de segregación.

La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

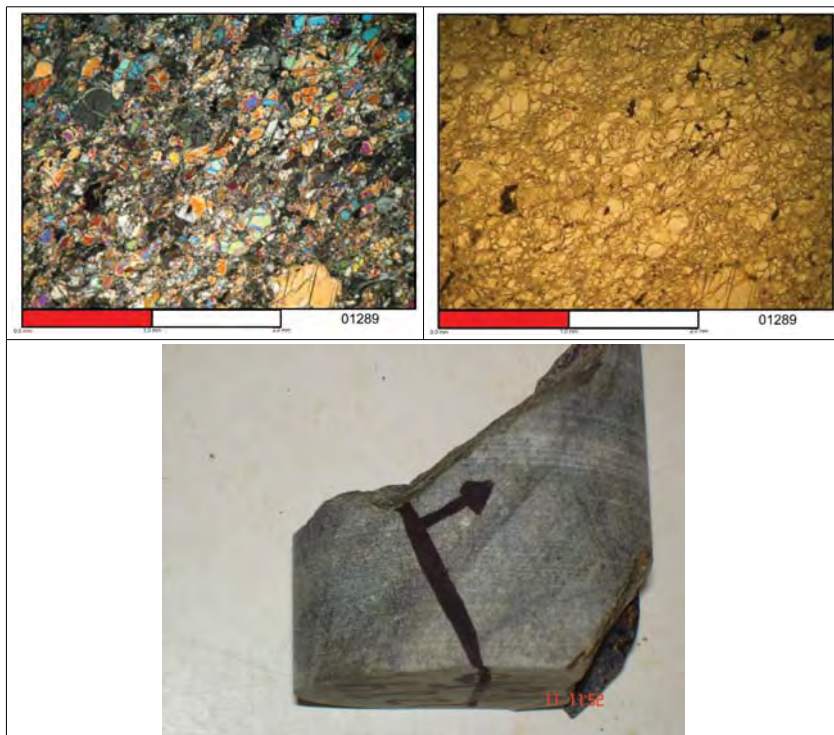
Fase Mineral	Porcentaje	Fase Mineral	Porcentaje
Olivino	30,00%	Circones	1,00%
Piroxeno	12,00%	Opacos	0,50%
Anfíbol	3,00%	Cuarzo	2,00%
Minerales del grupo de la serpentina incluido moscovita	51,50%		

Observaciones:

- Niveles intercalados totalmente serpentinizados en los que los minerales constituyentes de la roca se presentan como talco.
- Niveles enriquecidos en opacos y oxidados.

2.3. Sondeo SD-04

2.3.1. Muestra 01289



Litología: Peridotita olivínico-piroxénica serpentinizada.

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca de tamaño de grano fino y tonalidad gris en la que se aprecia una foliación más o menos marcada.

A nivel microscópico se trata de una roca granuda, intensamente serpentinizada, el tamaño de grano que al igual que en las anteriores se encuentra condicionado por el grado de serpentinización de la muestra en este caso el tamaño de grano oscila entre 0,01 y 0,50 mm.

Se ha constatado la presencia de cristales relictos de piroxeno de 1,00 mm de tamaño de grano.

El tamaño medio de grano atribuido a esta muestra es de 0,1 mm.

La composición mineralógica es:

- Minerales principales: Olivino, piroxeno.
- Minerales secundarios y accesorios: opacos, minerales del grupo de la serpentina entre los que destaca crisotilo, antigorita y talco, y cuarzo de segregación.

La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

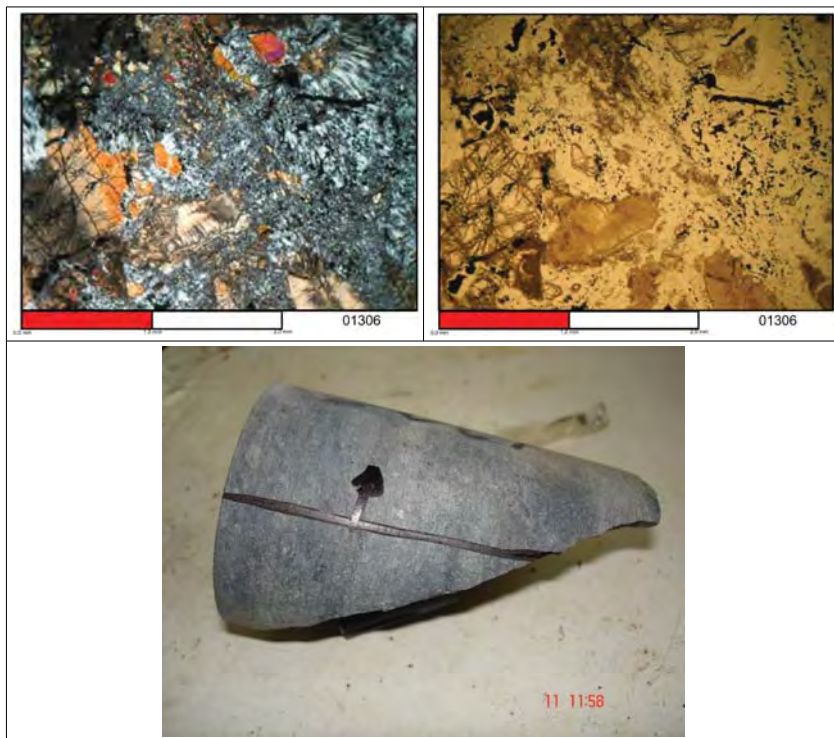
<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>
Olivino	38,50%	Opacos	0,50%
Piroxeno	15,00%	Cuarzo	1,00%
Minerales del grupo de la serpentina	45,00%		

Observaciones:

- Intensa serpentinización pero conservando abundantes fases relictas sobre todo de olivino.

2.4.Sondeo SD-05

2.4.1.Muestra 01306



Litología: Peridotita olivínico-piroxénica serpentinizada.

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca de tamaño de grano fino y tonalidad verde oscura en la que no se aprecia foliación.

A nivel microscópico se trata de una roca totalmente serpentinizada en la que apenas se preservan relictos de los minerales constituyentes originales de la peridotita original y entorno a los cuales se desarrollan texturas coroníticas fibrosoradiadas.

Se ha constatado la presencia de cristales relictos de olivino de 1,00 mm de tamaño de grano.

El tamaño de grano medio es inferior 0,01 mm

La composición mineralógica es:

- Minerales principales: Minerales del grupo de la serpentina entre los que destaca crisotilo, antigorita y talco, olivino y piroxeno.
- Minerales secundarios y accesorios: opacos y cuarzo de segregación.

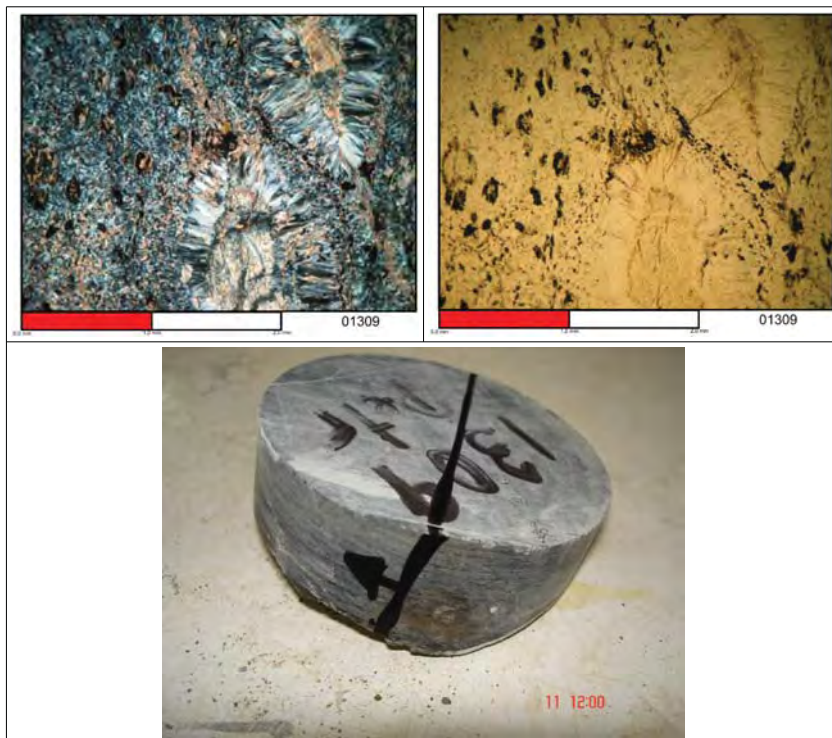
La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>
Olivino	5,00%	Opacos	2,00%
Piroxeno	5,00%	Cuarzo	0,50%
Minerales del grupo de la serpentina	87,50%		

Observaciones:

- Intensa serpentinización que oblitera las fases minerales previas.
- Cristales relictos de olivino y piroxeno dispersos.

2.4.2.Muestra 01309



En muestra de mano se trata de una roca de tamaño de grano fino y tonalidad verde oscura en la que no se aprecia foliación y que bajo la acción del útil de corte se vuelve grisácea por pulverización de la superficie de corte.

A nivel microscópico se trata de una roca totalmente serpentizada en la que apenas se preservan relictos de los minerales que constituían la peridotita original y entorno a los cuales se desarrollan texturas coroníticas fibrosoradiadas.

Se ha constatado la presencia de cristales relictos de olivino de 1,00 mm de tamaño de grano.

El tamaño de grano medio es inferior 0,01 mm

La composición mineralógica es:

AUTOVÍA LUGO – SANTIAGO (A-54). TRAMO: ENLACE DE PALAS-ENLACE DE MELIDE SUR
CARACTERIZACIÓN PETROGRÁFICA.

- Minerales principales: Minerales del grupo de la serpentina entre los que destaca crisotilo, antigorita, carbonatos y talco, olivino y piroxeno.
- Minerales secundarios y accesorios: opacos y cuarzo de segregación.

La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

Fase Mineral	Porcentaje	Fase Mineral	Porcentaje
Olivino	5,00%	Opacos	1,00%
Piroxeno	5,00%	Cuarzo	0,50%
Minerales del grupo de la serpentina	88,50%		

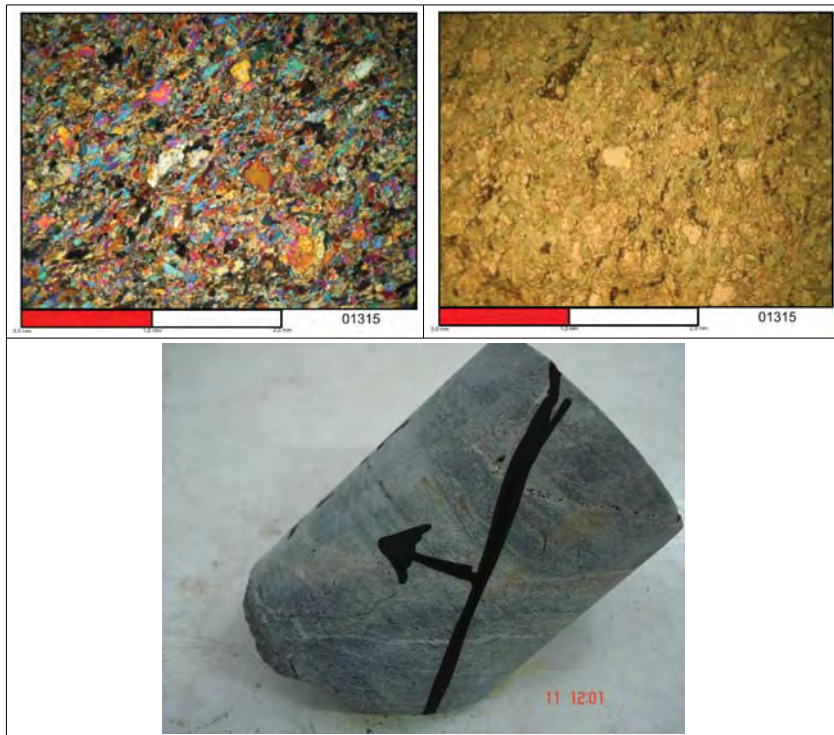
Observaciones:

- Intensa serpentización que oblitera las fases minerales previas.
- Cristales relictos de olivino y piroxeno dispersos.

AUTOVÍA LUGO – SANTIAGO (A-54). TRAMO: ENLACE DE PALAS-ENLACE DE MELIDE SUR
CARACTERIZACIÓN PETROGRÁFICA.

2.5. Sondeo SD-06

2.5.1. Muestra 1315



Litología: Anfibolita

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca de tamaño de grano fino y tonalidad gris verdosa con una marcada foliación remarcada por la orientación de los anfíboles. Se aprecia la presencia de filones de cuarzo de segregación de potencia milimétrica subparalelos a la foliación.

A nivel microscópico se trata de una roca de textura granonematoblástica de tamaño de grano fino, comprendido entre 0,03 y 0,25 mm, con granoblastos de anfíbol y cuarzo. El tamaño de grano medio atribuido a esta muestra es de 0,1 mm.

La composición mineralógica es:

- Minerales principales: hornblenda verde, epidota, cuarzo y plagioclasa.
- Minerales secundarios y accesorios: titanita, circón y opacos.

La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

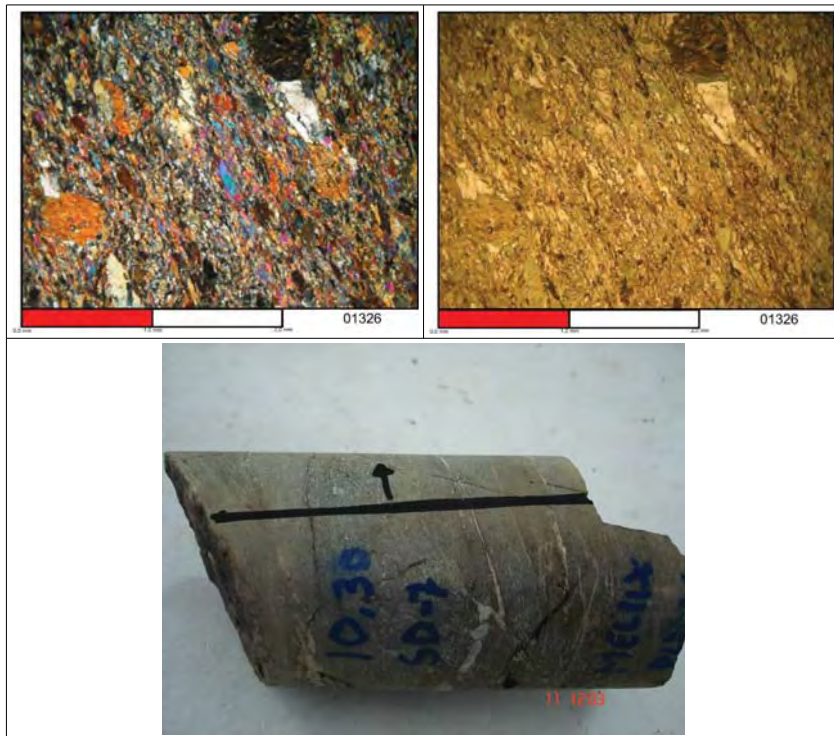
Fase Mineral	Porcentaje	Fase Mineral	Porcentaje
Hornblenda	60,00%	Cuarzo	4,00%
Epidota	30,00%	Titanita	2,00%
Plagioclasa	3,00%	Circón	1,00%

Observaciones:

- La roca presenta una importante sausrización de anfíboles y plagioclasas que da lugar a abundante epidota, sericita y cuarzo.

2.6. Sondeo SD-07

2.6.1. Muestra 01326



Litología: Anfibolita

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca de tamaño de grano fino y tonalidad gris verdosa con una marcada foliación remarcada por la orientación de los anfíboles. Se aprecia la presencia de filones de cuarzo de segregación de potencia milimétrica subparalelos a la foliación y plegados.

A nivel microscópico se trata de una roca de textura granonematoblástica de tamaño de grano fino, comprendido entre 0,02 y 0,20 mm, con granoblastos de anfíbol de hasta 0,57 mm. El tamaño de grano medio atribuido a esta muestra es de 0,1 mm.

La composición mineralógica es:

- Minerales principales: hornblenda verde, epidota, cuarzo y plagioclasa.
- Minerales secundarios y accesorios: titanita, circón y opacos.

La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

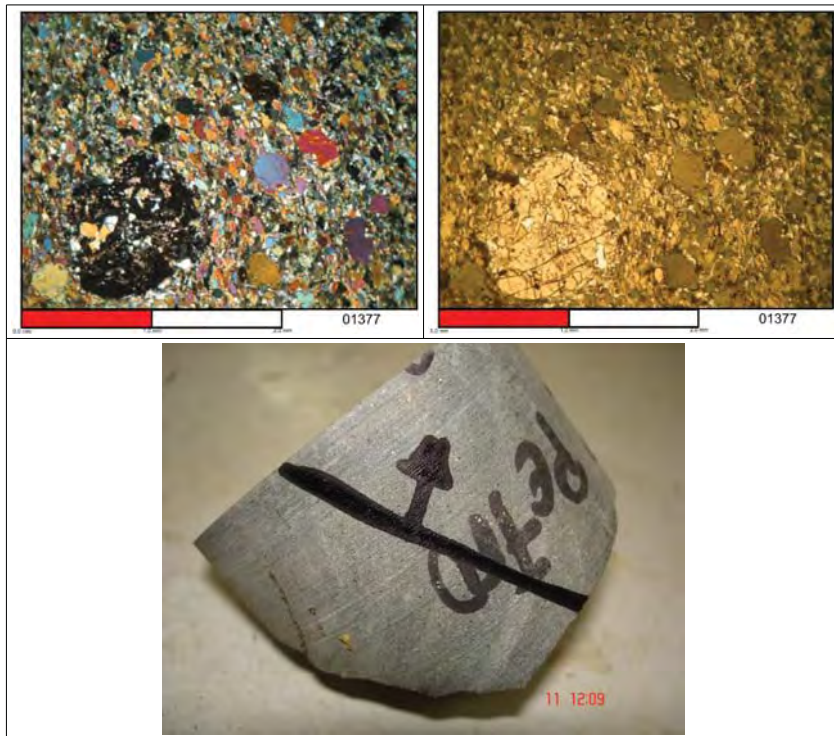
Fase Mineral	Porcentaje	Fase Mineral	Porcentaje
Hornblenda	65,00%	Cuarzo	5,00%
Epidota	22,00%	Titanita	2,00%
Plagioclasa	5,00%	Circón	1,00%

Observaciones:

- La roca presenta una importante sausrutización de anfíboles y plagioclasas que da lugar a abundante epidota, sericita y cuarzo.

2.7. Sondeo SR-09

2.7.1. Muestra 1377



Litología: Anfibolita

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca de tamaño de grano fino y tonalidad gris verdosa con una foliación difusa. Presenta granoblastos de granate.

A nivel microscópico se trata de una roca de textura granoblástica de tamaño de grano fino, comprendido entre 0,02 y 0,36 mm, con granoblastos de granate de hasta 1,16 mm. El tamaño de grano medio atribuido a esta muestra es de 0,15 mm.

La composición mineralógica es:

AUTOVÍA LUGO – SANTIAGO (A-54). TRAMO: ENLACE DE PALAS-ENLACE DE MELIDE SUR
CARACTERIZACIÓN PETROGRÁFICA.

- Minerales principales: hornblenda verde, epidota, cuarzo y plagioclasa.
- Minerales secundarios y accesorios: titanita, granates, circón y opacos.

La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

Fase Mineral	Porcentaje	Fase Mineral	Porcentaje
Hornblenda	67,00%	Granate	1,00%
Epidota	20,00%	Titanita	1,00%
Plagioclasa	4,00%	Circón	1,00%
Cuarzo	5,00%		

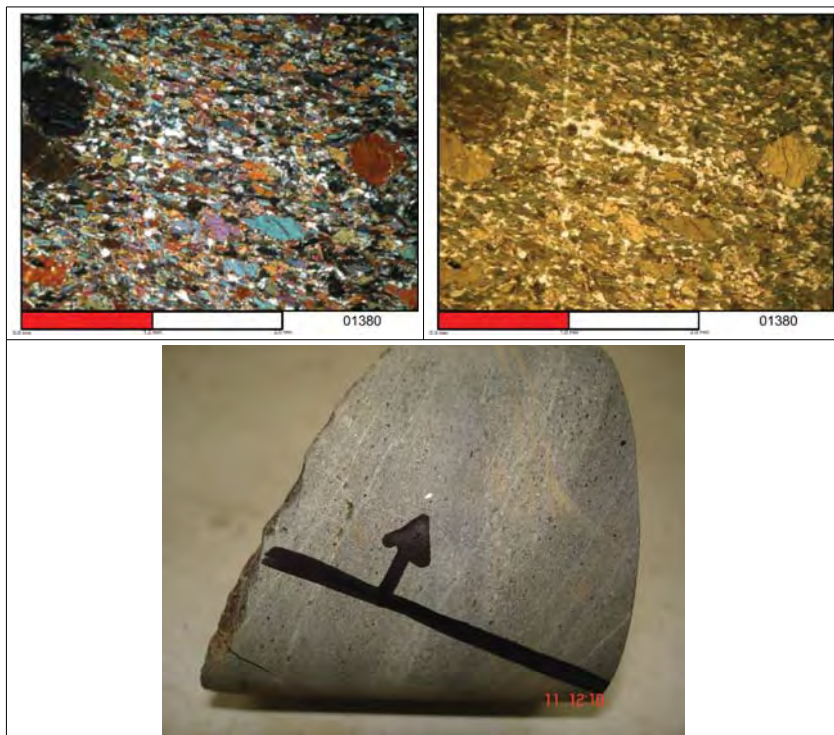
Observaciones:

- La roca presenta una importante sausrización de anfíboles y plagioclasas que da lugar a abundante epidota, sericita y cuarzo.
- Los granates presentan texturas poiquilíticas

AUTOVÍA LUGO – SANTIAGO (A-54). TRAMO: ENLACE DE PALAS-ENLACE DE MELIDE SUR
CARACTERIZACIÓN PETROGRÁFICA.

2.8. Sondeo SR-10

2.8.1. Muestra 01380



Litología: Anfibolita

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca de tamaño de grano fino y tonalidad gris verdosa con una marcada foliación remarcada por la orientación de los anfíboles. Se aprecia la presencia de filones de cuarzo de segregación de potencia milimétrica subparalelos a la foliación y plegados.

A nivel microscópico se trata de una roca de textura granonematoblástica de tamaño de grano fino, comprendido entre 0,02 y 0,51 mm, con granoblastos de anfibol de hasta 0,65 mm. El tamaño de grano medio atribuido a esta muestra es de 0,15 mm.

La composición mineralógica es:

- Minerales principales: hornblenda verde, epidota, cuarzo y plagioclasa.
- Minerales secundarios y accesorios: titanita, circón y opacos.

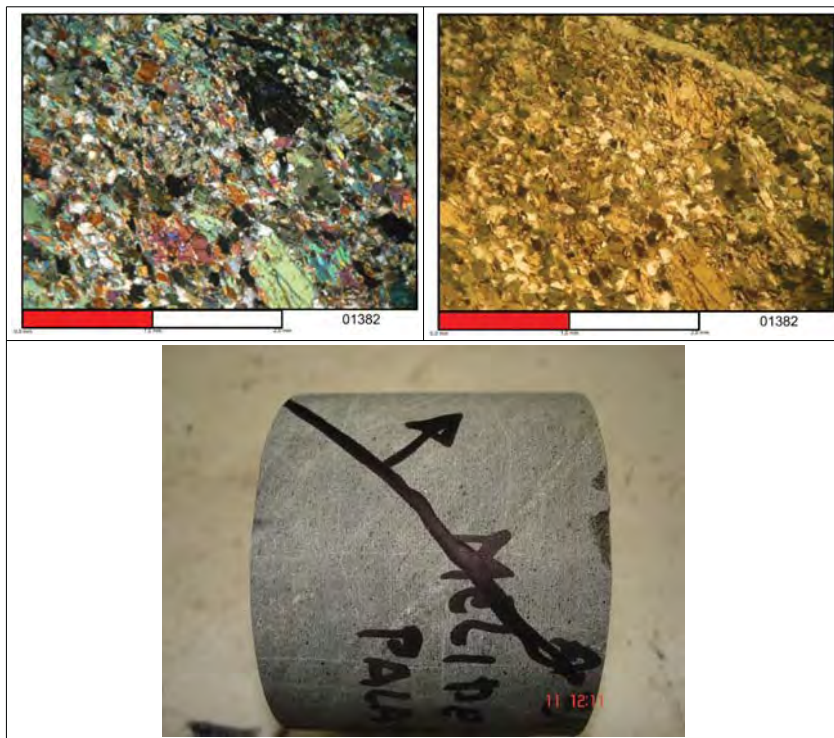
La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

Fase Mineral	Porcentaje	Fase Mineral	Porcentaje
Hornblenda	65,00%	Cuarzo	5,00%
Epidota	22,00%	Titanita	2,00%
Plagioclasa	5,00%	Circón	1,00%

Observaciones:

- La roca presenta una importante sausrutización de anfíboles y plagioclasas que da lugar a abundante epidota, sericita y cuarzo.
- Aunque no se presenta en la imagen la muestra también presenta granate.

2.8.2.Muestra 01382



Litología: Anfibolita

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca de tamaño de grano fino y tonalidad gris verdosa con una marcada foliación remarcada por la orientación de los anfíboles. Se aprecia la presencia de filones de cuarzo de segregación de potencia milimétrica subparalelos a la foliación y plegados.

A nivel microscópico se trata de una roca de textura granonematoblástica de tamaño de grano fino, comprendido entre 0,02 y 0,51 mm, con granoblastos de anfíbol de hasta 0,65 mm. El tamaño de grano medio atribuido a esta muestra es de 0,15 mm.

La composición mineralógica es:

AUTOVÍA LUGO – SANTIAGO (A-54). TRAMO: ENLACE DE PALAS-ENLACE DE MELIDE SUR
CARACTERIZACIÓN PETROGRÁFICA.

- Minerales principales: hornblenda verde, epidota, cuarzo y plagioclasa.
- Minerales secundarios y accesorios: titanita, circón y opacos.

La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

Fase Mineral	Porcentaje	Fase Mineral	Porcentaje
Hornblenda	65,00%	Cuarzo	5,00%
Epidota	22,00%	Titanita	2,00%
Plagioclasa	5,00%	Circón	1,00%

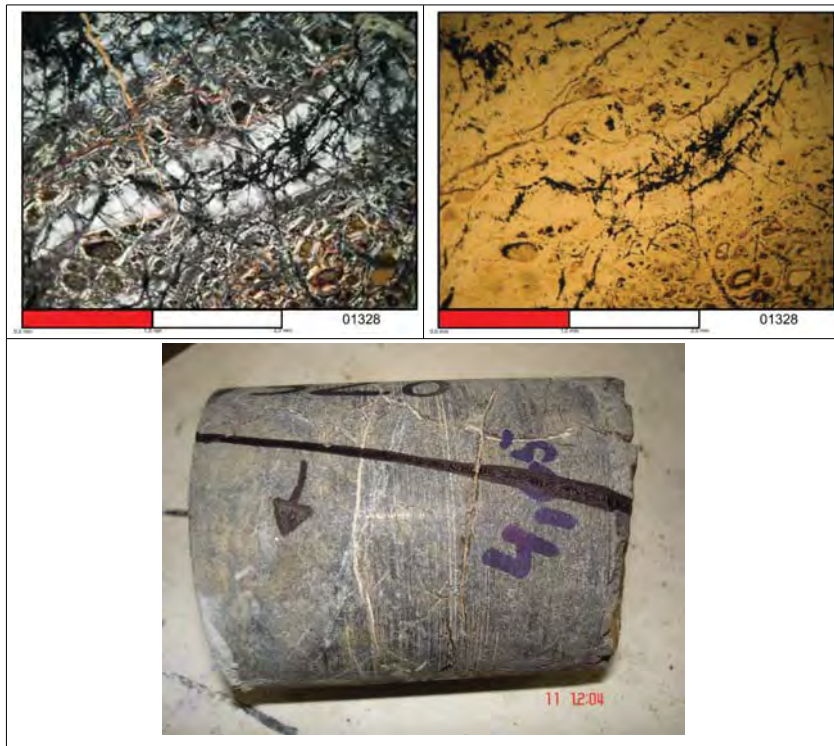
Observaciones:

La roca presenta una importante saurización de anfíboles y plagioclasas que da lugar a abundante epidota, sericita y cuarzo.

AUTOVÍA LUGO – SANTIAGO (A-54). TRAMO: ENLACE DE PALAS-ENLACE DE MELIDE SUR
CARACTERIZACIÓN PETROGRÁFICA.

2.9. Sondeo SR-30

2.9.1. Muestra 01328



Litología: Peridotita olivínico-piroxénica serpentinizada.

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca de tamaño de grano fino y tonalidad verde oscura en la que no se aprecia foliación.

A nivel microscópico se trata de una roca totalmente serpentinizada en la que apenas se preservan relictos de los minerales que constituían la peridotita original.

El tamaño de grano medio es inferior 0,01 mm

La composición mineralógica es:

- Minerales principales: Minerales del grupo de la serpentina entre los que destaca la presencia de crisotilo, antigorita, talco y carbonatos. Como minerales relictos presenta olivino y piroxeno.
- Minerales secundarios y accesorios: opacos y cuarzo de segregación.

La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

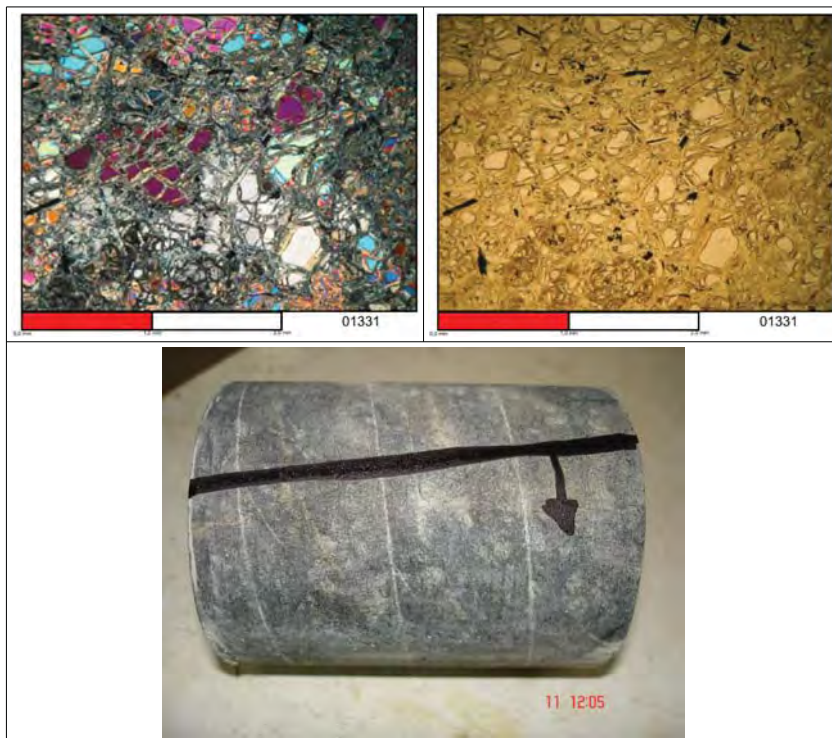
Fase Mineral	Porcentaje	Fase Mineral	Porcentaje
Olivino	5,00%	Opacos	2,00%
Piroxeno	5,00%	Cuarzo	0,50%
Minerales del grupo de la serpentina	87,50%		

Observaciones:

- Intensa serpentinización que oblitera las fases minerales previas.
- Cristales relictos de olivino y piroxeno dispersos.
- Fracturas de 0,03 mm de espesor rellenas de carbonatos.

2.10. Sondeo SR-31

2.10.1. Muestra 01331



Litología: Peridotita olivinico-piroxénica serpentinizada.

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca de tamaño de grano fino y tonalidad gris en la que se aprecia una foliación más o menos marcada.

A nivel microscópico se trata de una roca granuda, intensamente serpentinizada, el tamaño de grano se encuentra condicionado por el grado de serpentinización de la muestra en este caso el tamaño de grano oscila entre 0,01 y 0,50 mm.

Se ha constatado la presencia de cristales relictos de piroxeno de 1,00 mm de tamaño de grano.

El tamaño medio de grano atribuido a esta muestra es de 0,1 mm.

La composición mineralógica es:

- Minerales principales: Olivino, piroxeno.
- Minerales secundarios y accesorios: opacos, minerales del grupo de la serpentina entre los que destaca crisotilo, antigorita y talco, y cuarzo de segregación.

La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

Fase Mineral	Porcentaje	Fase Mineral	Porcentaje
Olivino	38,50%	Opacos	0,50%
Piroxeno	15,00%	Cuarzo	1,00%
Minerales del grupo de la serpentina	45,00%		

Observaciones:

- Intensa serpentinización pero conservando abundantes fases relictas sobre todo de olivino.

2.11. Sondeo SR-032

2.11.1. *Muestra 01334*



Litología: Esquisto cloritizado.

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca de tamaño de grano fino y tonalidad gris verdosa con brillo nacarado, debido al elevado contenido en moscovita y clorita, y en la que no se aprecia foliación.

A nivel microscópico se trata de una roca lepidoblástica, intensamente cloritizada, el tamaño de grano al igual que en las anteriores se encuentra condicionado por el grado de cloritización de la muestra en este caso el tamaño de grano oscila entre 1,50 mm y 0,04 mm.

El tamaño medio de grano atribuido a esta muestra es de 0,5 mm.

La composición mineralógica es:

- Minerales principales: moscovita, clorita, plagioclasa y cuarzo.
- Minerales secundarios y accesorios: opacos, titanita.

La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

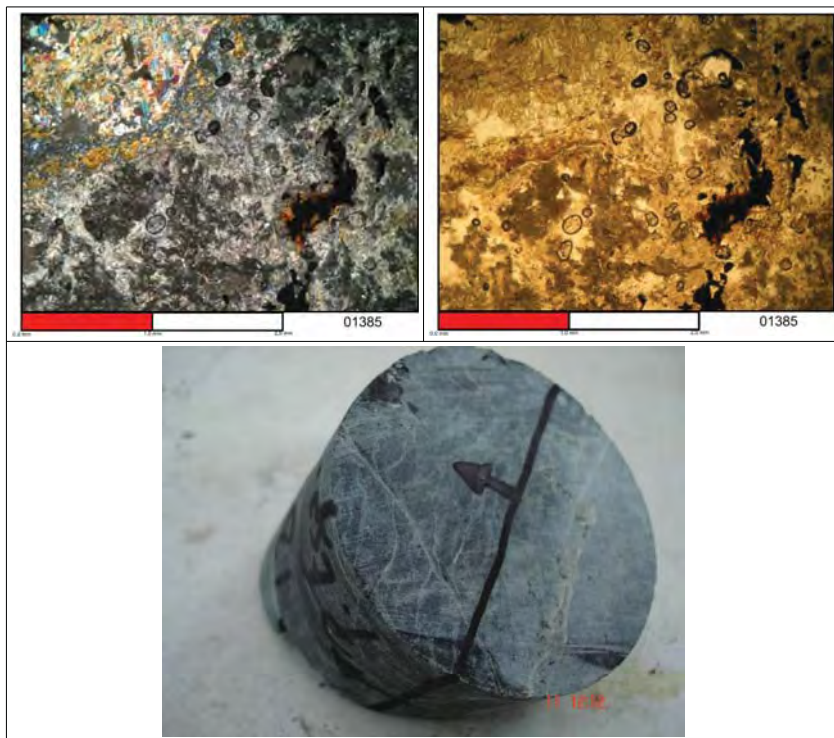
<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>
Moscovita	35,00%	Opacos	2,00%
Clorita	45,00%	Cuarzo	10,00%
Plagioclasa	7,00%	Titanita	1,00%

Observaciones:

- Intensa cloritización que enmascara la mineralogía y textura original de la roca.

2.12. Sondeo SD-033

2.12.1. Muestra 01385



Litología: Peridotita olivínico-piroxénica serpentinizada.

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca de tamaño de grano fino y tonalidad gris verdosa en la que no se aprecia una estructura característica. Se encuentra atravesada por filoncillos de potencia submilimétrica rellenos de materiales pulverulentos blanquecinos, posiblemente talco.

A nivel microscópico se trata de una roca carente de textura debido a la intensa serpentinización sufrida. Se observan niveles sericitizados constituidos, además de por sericita por moscovitas cuarzo y plagioclasa, esta última muy escasa.

En las zonas serpentinizadas se aprecian glóbulos más oscuros que por su geometría podrían corresponderse con olivinos o piroxenos cuya transformación a los minerales del grupo de la serpentina no se ha completado.

El tamaño de grano máximo de la roca se ha constatado en los niveles cuarzo micáceos y ronda los 0,25 mm.

La composición mineralógica es:

- Minerales principales: Minerales del grupo de la serpentina indiferenciados.
- Minerales secundarios y accesorios: Opacos, sericita, moscovita, cuarzo y plagioclasa.

La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

Fase Mineral	Porcentaje	Fase Mineral	Porcentaje
Minerales del grupo de la serpentina indiferenciados	80,00%	Plagioclasa	2,00%
Moscovita y sericita	10,00%	Opacos	3,00%
Cuarzo	5,00%		

Observaciones:

- Intensa serpentinización que enmascara la textura y mineralogía original de la roca.

2.12.2.Muestra 01390



Litología: Peridotita olivínico-piroxénica serpentinizada.

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca de tamaño de grano fino y tonalidad gris en la que se aprecia una foliación más o menos marcada.

A nivel microscópico se trata de una roca granuda, intensamente serpentinizada, el tamaño de grano se encuentra condicionado por el grado de serpentinización de la muestra en este caso el tamaño de grano oscila entre 0,01 y 0,50 mm.

Se ha constatado la presencia de cristales relictos de olivino de 0,5 mm de tamaño de grano.

El tamaño medio de grano atribuido a esta muestra es de 0,1 mm.

La composición mineralógica es:

- Minerales principales: Olivino, piroxeno.
- Minerales secundarios y accesorios: opacos, minerales del grupo de la serpentina entre los que destaca crisotilo, antigorita, carbonatos y talco, y cuarzo de segregación.

La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

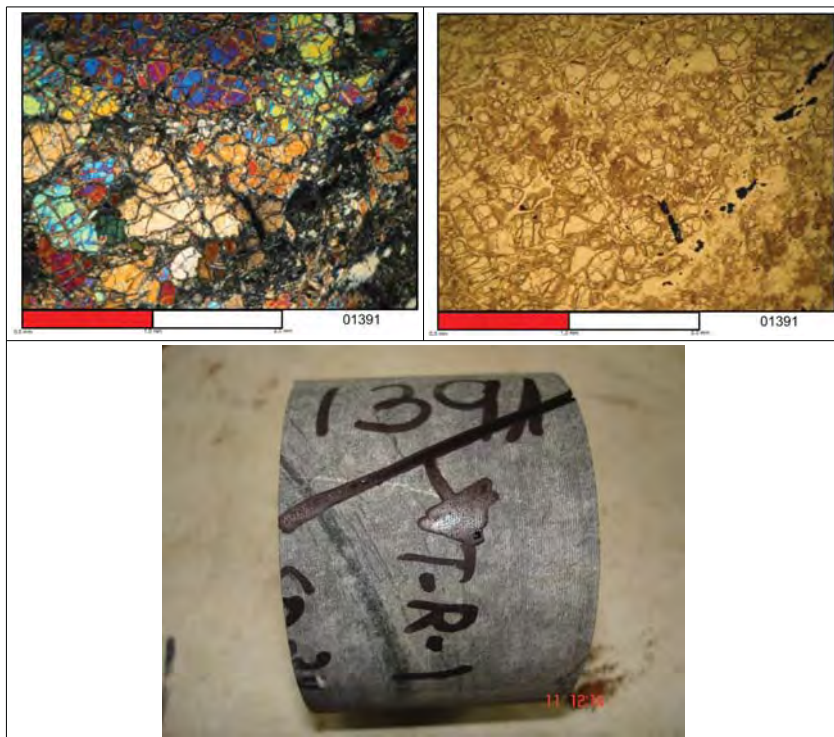
<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>
Olivino	17,00%	Opacos	7,00%
Minerales del grupo de la serpentina	75,00%	Cuarzo	1,00%

Observaciones:

- Intensa serpentinización pero conservando fases relictas sobre todo de olivino.

2.13. Sondeo SD-034

2.13.1. Muestra 01391



Litología: Peridotita olivínico-piroxénica serpentinizada.

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca de tamaño de grano fino y tonalidad marrón verdosa en la que se aprecia una foliación más o menos marcada y la presencia de diques de segregación de cuarzo y texturas augen asociadas.

A nivel microscópico se trata de una roca granuda, intensamente serpentinizada, el tamaño de grano se encuentra condicionado por el grado de serpentinización de la muestra en este caso el tamaño de grano oscila entre 0,03 y 1,00 mm.

Se ha constatado la presencia de cristales relictos fracturados de olivino y piroxeno de 1,50 mm de tamaño de grano.

El tamaño medio de grano atribuido a esta muestra es de 0,2 mm.

La composición mineralógica es:

- Minerales principales: Olivino, piroxeno.
- Minerales secundarios y accesorios: opacos, minerales del grupo de la serpentina entre los que destaca crisotilo, antigorita y talco, y cuarzo de segregación.

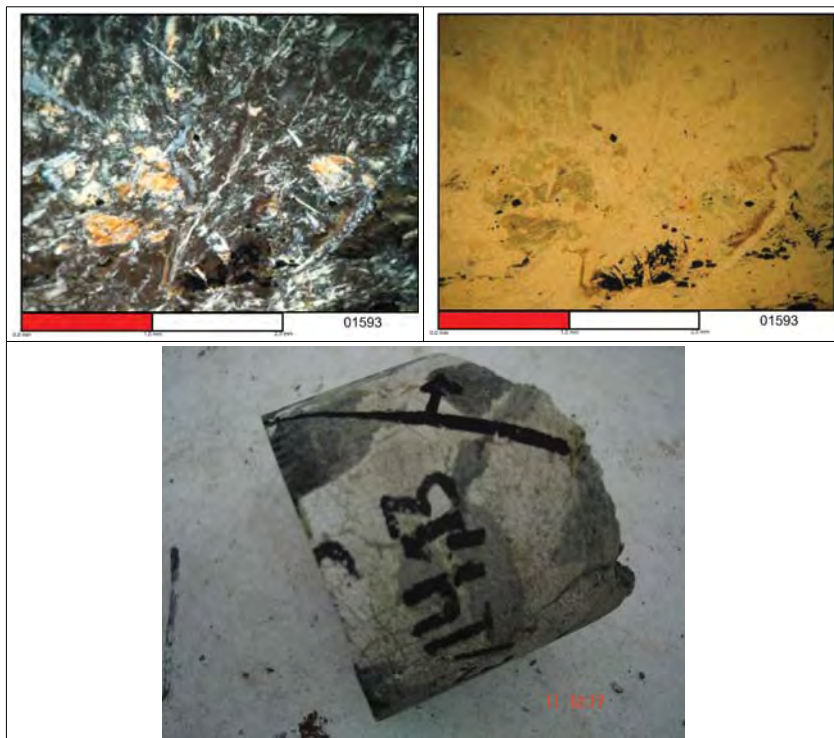
La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>
Olivino	40,00%	Opacos	2,00%
Piroxeno	15,00%	Cuarzo	3,00%
Minerales del grupo de la serpentina	40,00%		

Observaciones:

- Intensa serpentinización pero conservando abundantes fases relictas sobre todo de olivino.
- Presencia de cuarzo como mineral secundario.

2.13.2.Muestra 01393



Litología: Peridotita olivínico-piroxénica serpentinizada.

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca de tamaño de grano fino y tonalidad verde oscura con aspecto brechoide debido a la presencia de relictos de peridotita parcialmente serpentinizados incluidos en una matriz constituida por talco.

A nivel microscópico se trata de una roca totalmente serpentinizada en la que apenas se preservan relictos de los minerales que constituían la peridotita original. El tamaño de grano medio es inferior 0,01 mm.

La composición mineralógica es:

- Minerales principales: Minerales del grupo de la serpentina entre los que destaca la presencia de crisotilo, antigorita, talco y carbonatos. Como minerales relictos presenta olivino y piroxeno.
- Minerales secundarios y accesorios: opacos y cuarzo de segregación.

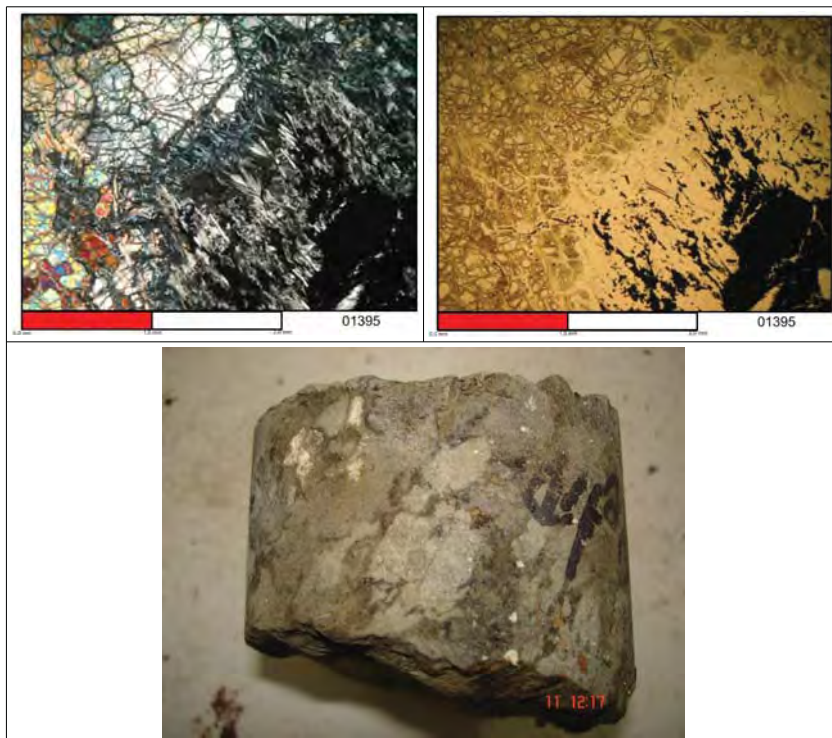
La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

Fase Mineral	Porcentaje	Fase Mineral	Porcentaje
Olivino	5,00%	Opacos	2,00%
Piroxeno	5,00%	Cuarzo	0,50%
Minerales del grupo de la serpentina	87,50%		

Observaciones:

- Intensa serpentinización que oblitera las fases minerales previas.
- Cristales relictos de olivino y piroxeno dispersos.

2.13.3.Muestra 01395



Litología: Peridotita olivínico-piroxénica serpentinizada.

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca de tamaño de grano fino y tonalidad verde oscura con aspecto brechoide debido a la presencia de relictos de peridotita parcialmente serpentinizados incluidos en una matriz totalmente serpentinizada.

A nivel microscópico se trata de una roca totalmente serpentinizada en la que se preservan relictos de los minerales que constituían la peridotita original. El tamaño de grano medio es inferior 0,01 mm si bien los cristales relictos de olivino o piroxeno llegan a superar 1,00 m.

La composición mineralógica es:

- Minerales principales: Minerales del grupo de la serpentina entre los que destaca la presencia de crisotilo, antigorita, talco y carbonatos. Como minerales relictos presenta olivino y piroxeno.
- Minerales secundarios y accesorios: opacos y cuarzo de segregación.

La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

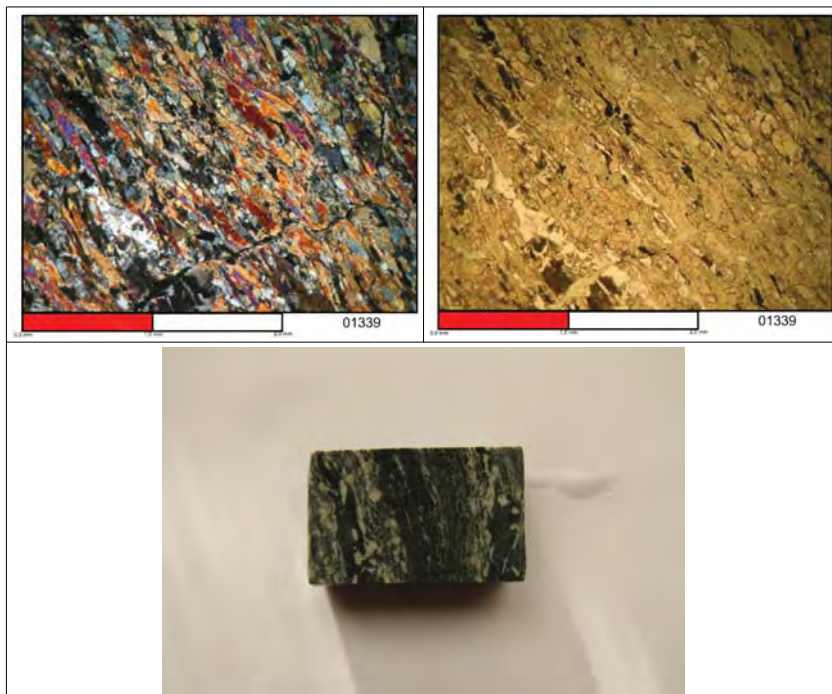
Fase Mineral	Porcentaje	Fase Mineral	Porcentaje
Olivino	15,00%	Opacos	10,00%
Piroxeno	18,00%	Cuarzo	1,00%
Minerales del grupo de la serpentina	46,00%		

Observaciones:

- Intensa serpentinización que oblitera las fases minerales previas.
- Cristales relictos de olivino y piroxeno fracturados y dispersos.

2.14. Sondeo SR-037

2.14.1. Muestra 01339



Litología: Anfibolita

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca de tamaño de grano fino y tonalidad gris verdosa con una marcada foliación remarcada por la orientación de los anfíboles y la presencia de niveles cuarzo feldespáticos intercalados.

A nivel microscópico se trata de una roca de textura granonematoblástica bandeada, bandeo definido por la presencia de niveles cuarzo feldespáticos, de tamaño de grano fino, comprendido entre 0,02 y 0,51 mm, con granoblastos de anfíbol de hasta 0,65 mm. El tamaño de grano medio atribuido a esta muestra es de 0,15 mm.

La composición mineralógica es:

- Minerales principales: hornblenda verde, epidota, cuarzo y plagioclasa.
- Minerales secundarios y accesorios: titanita, circón y opacos.

La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>
Hornblenda	50,00%	Cuarzo	25,00%
Epidota	2,00%	Titanita	2,00%
Plagioclasa	17,00%	Circón	1,00%
Opacos	3,00%		

Observaciones:

- Bandedo definido por alternancia de niveles anfibólicos y cuarzo feldespáticos.

2.15. Sondeo SR-040

2.15.1. Muestra 01419



Litología: Esquisto sericitizado.

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca de tamaño de grano fino y tonalidad gris blanquecina en la que se aprecia una cierta foliación.

A nivel microscópico se trata de una roca de tamaño de grano muy fino consecuencia de la completa sericitización que afecta a la roca y por la presencia de diques de segregación de cuarzo ondulados de potencia submilimétrica en la que se presentan cuarzitos secundarios de hasta 0,20 mm de tamaño de grano.

El tamaño medio de grano atribuido a esta muestra es de 0,2 mm.

La composición mineralógica es:

- Minerales principales: No se aprecian por la intensa sericitización.
- Minerales accesorios: sericita y cuarzo.

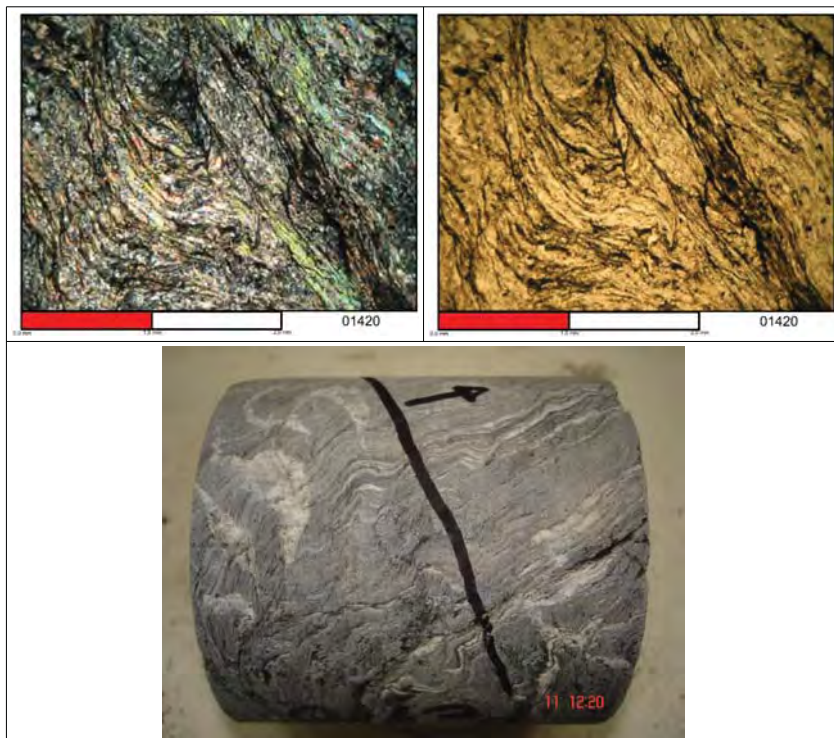
La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>
Sericita	93,00%	Cuarzo	7,00%

Observaciones:

- La roca se encuentra completamente sericitizada.

2.15.2.Muestra 01420



Litología: Esquisto micáceo plegado.

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca de tamaño de grano fino y tonalidad gris dotada de una marcada foliación penetrativa y plegada definida por la orientación de las micas.

A nivel microscópico se trata de una roca granolepidoblástica, definida por la presencia de niveles cuarzo feldespáticos alternando con niveles micáceos. El tamaño de grano medio es de 0,05 mm.

La composición mineralógica es:

- Minerales principales: cuarzo, plagioclasa, moscovita.

- Minerales accesorios: opacos.

La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

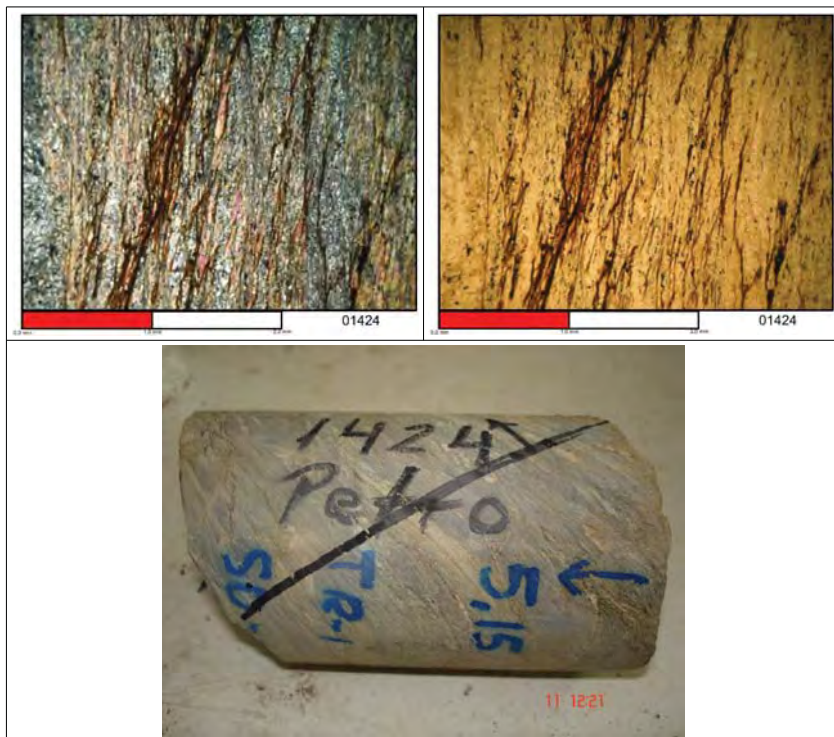
Fase Mineral	Porcentaje	Fase Mineral	Porcentaje
Cuarzo	25,00%	Moscovita	35,00%
Plagioclasa	15,00%	Opacos	25,00%

Observaciones:

- Se aprecia una cierta sericitización de los feldespatos y micas.

2.16. Sondeo SD-41

2.16.1. Muestra 01424



Litología: Esquisto micáceo.

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca de tamaño de grano fino y tonalidad gris dotada de una marcada foliación penetrativa definida por la orientación de las micas.

A nivel microscópico se trata de una roca granolepidoblástica, definida por la presencia de niveles cuarzo feldespáticos alternando con niveles micáceos. El tamaño de grano medio es de 0,05 mm.

La composición mineralógica es:

AUTOVÍA LUGO – SANTIAGO (A-54). TRAMO: ENLACE DE PALAS-ENLACE DE MELIDE SUR
CARACTERIZACIÓN PETROGRÁFICA.

- Minerales principales: cuarzo, plagioclasa, microclina, moscovita.
- Minerales accesorios: opacos.

La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

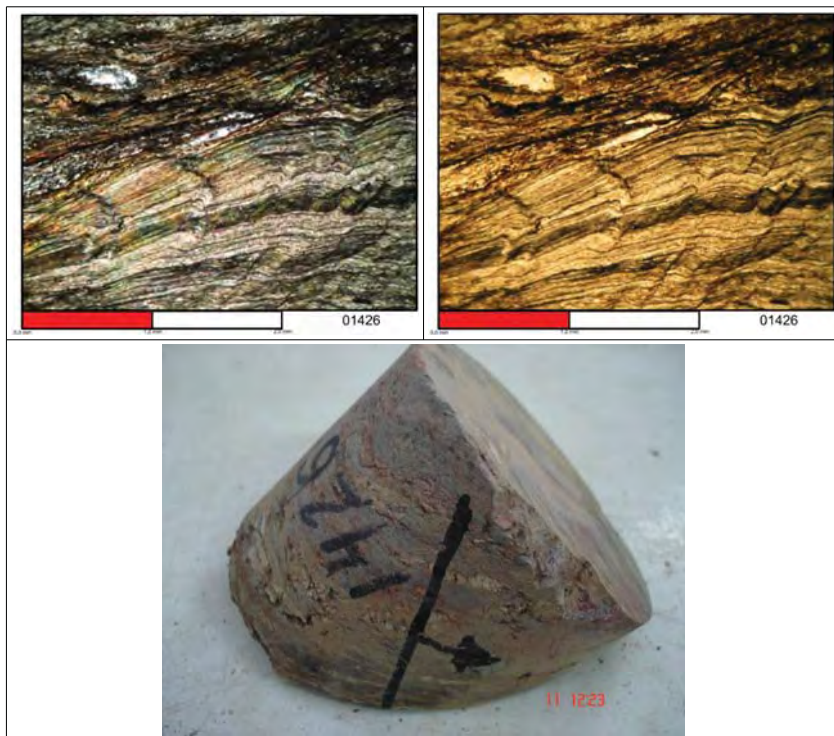
Fase Mineral	Porcentaje	Fase Mineral	Porcentaje
Cuarzo	25,00%	Moscovita	40,00%
Plagioclasa + microclina	20,00%	Opacos	15,00%

Observaciones:

- Se aprecia una cierta sericitización de los feldespatos y micas.
- Los opacos por lo general se encuentran oxidados tiñendo a las fases minerales que los rodean. El proceso de tinción progresa a favor de la foliación de la roca.

AUTOVÍA LUGO – SANTIAGO (A-54). TRAMO: ENLACE DE PALAS-ENLACE DE MELIDE SUR
CARACTERIZACIÓN PETROGRÁFICA.

2.16.2.Muestra 01426



Litología: Esquisto micáceo.

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca de tamaño de grano fino y tonalidad gris, dotada de una marcada foliación penetrativa definida por la orientación de las micas y la presencia de niveles cuarzo feldespáticos intercalados con desarrollo de texturas de tipo augen.

A nivel microscópico se trata de una roca granolepidoblástica plegada, definida por la presencia de niveles cuarzo feldespáticos alternando con niveles micáceos. El tamaño de grano medio es de 0,05 mm.

Presenta texturas de tipo augen policristalinas de cuarzo

La composición mineralógica es:

- Minerales principales: cuarzo, plagioclasa, microclina, moscovita.
- Minerales accesorios: opacos.

La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

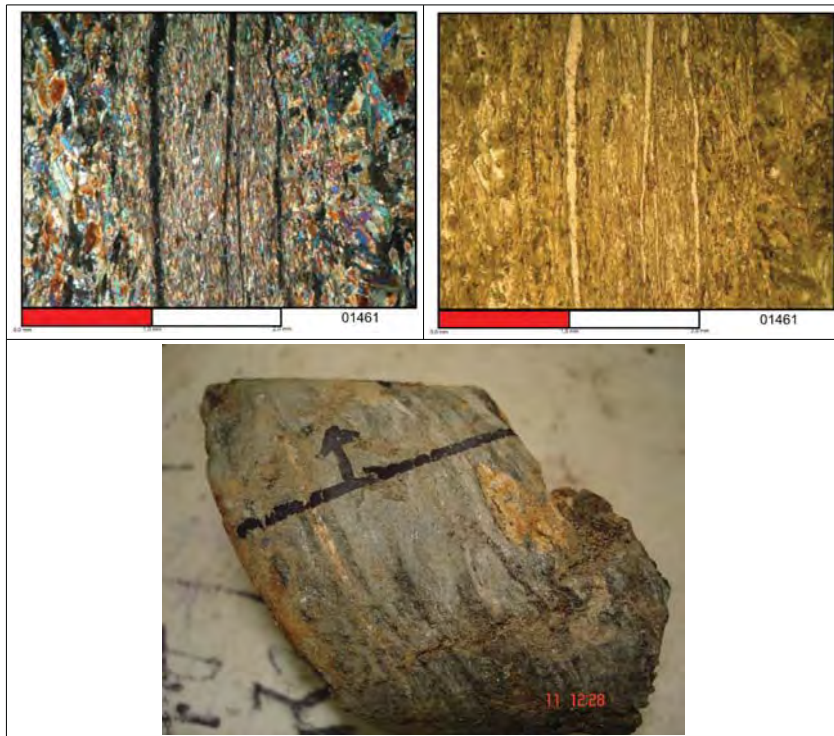
Fase Mineral	Porcentaje	Fase Mineral	Porcentaje
Cuarzo	25,00%	Moscovita	45,00%
Plagioclasa + microclina	18,00%	Opacos	12,00%

Observaciones:

- Se aprecia una cierta sericitización de los feldespatos y micas.

2.17. Sondeo SR-042

2.17.1. Muestra 01461



Litología: Anfibolita.

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca de tamaño de grano fino y tonalidad gris clara con niveles intercalados blanquecinos con texturas augen asociadas y negros. Presenta una foliación remarcada reforzada por el bandeo composicional.

A nivel microscópico se trata de una roca nematoblástica bandeada. El bandeo se encuentra definido por una alternancia de niveles con distinto tamaño de grano y el predominio en los niveles de grano grueso de la hornblenda.

Presenta niveles de cuarzo de segregación de potencia entorno a 1 mm, estos diques son más frecuentes en los niveles de grano fino y se disponen subparalelos a la foliación.

En los niveles de grano grueso el tamaño de grano medio es de 0,3 mm mientras que en los de grano fino el tamaño de grano máximo ronda los 0,06 mm.

La composición mineralógica es:

- Minerales principales: hornblenda, cuarzo y plagioclasa.
- Minerales secundarios y accesorios: titanita, circón y epidota.

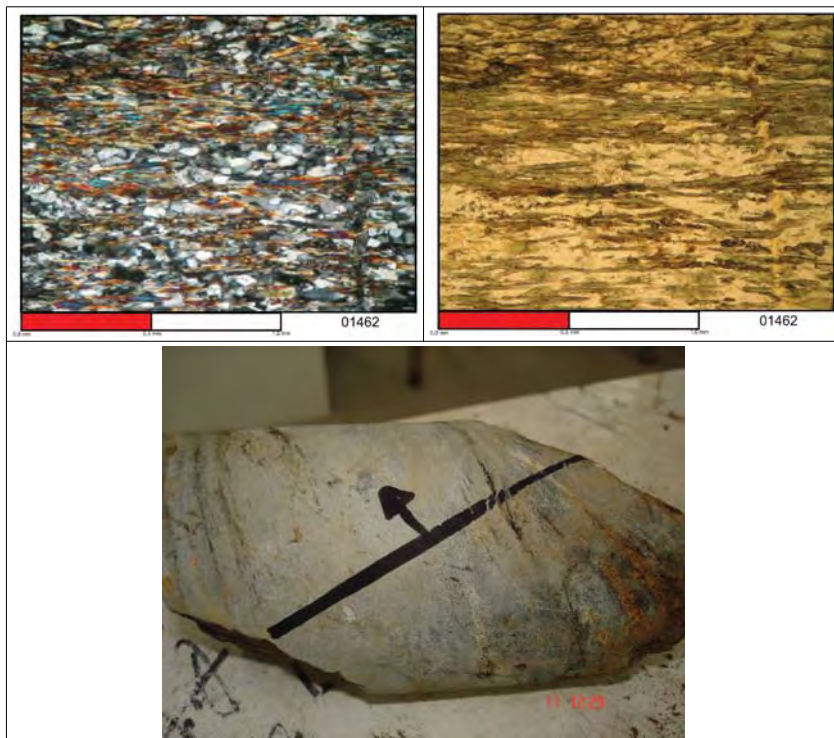
La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>
Hornblenda	65,00%	Epidota	10,00%
Cuarzo	18,00%	Titanita	1,00%
Plagioclasa	5,00%	Circón	1,00%

Observaciones:

- La muestra presenta una sausrización que se da lugar al desarrollo de epidota y la sericitización de la plagioclasa.

2.17.2.Muestra 01462



Litología: Anfibolita.

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca de tamaño de grano fino y tonalidad gris clara con niveles intercalados oxidados y filones de cuarzo de segregación milimétricos.

Presenta una foliación penetrativa muy marcada.

A nivel microscópico se trata de una roca bandeada de textura granonematoblástica. El bandeo se encuentra definido por una alternancia de niveles constituidos por hornblenda y textura nematoblástica y niveles constituidos por cuarzo intensamente poligonalizado y recrystalizado de textura granuda.

El tamaño medio de grano atribuido a esta muestra es de 0,1 mm.

La composición mineralógica es:

- Minerales principales: hornblenda, cuarzo, plagioclasa.
- Minerales accesorios y secundarios: epidota, titanita y circón.

La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>
Cuarzo	50,00%	Hornblenda	30,00%
Feldespatos (Mic + Plag)	5,00%	Titanita	3,00%
Circón	2,00%	Epidota	10,00%

Observaciones:

- La muestra presenta una sausrutización que se da lugar al desarrollo de epidota y la sericitización de la plagioclasa.

2.18. Sondeo SD-045

2.18.1. Muestra 01485



Litología: Esquisto con metablastos de cianita

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca de textura poiquiloblástica foliada definida por la presencia de poiquiloblastos milimétricos de cianita oxidados. El testigo presenta una foliación muy marcada.

A nivel microscópico se trata de una roca poiquiloblástica foliada caracterizada por una matriz granolepidoblástica de tamaño de grano fino constituida por micas, cuarzo y feldespatos, en la que se encuentran intercalados los poiquiloblastos de cianita.

El tamaño de grano de la matriz se encuentra comprendido entre 0,04 y 0,75 mm mientras que los poiquiloblastos superan los 2,5 mm.

El tamaño medio de grano atribuido a la matriz de esta muestra es de 0,3 mm.

La composición mineralógica es:

- Minerales principales: biotita, moscovita, cuarzo, plagioclasa.
- Minerales accesorios y secundarios: cianita y circón.

La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

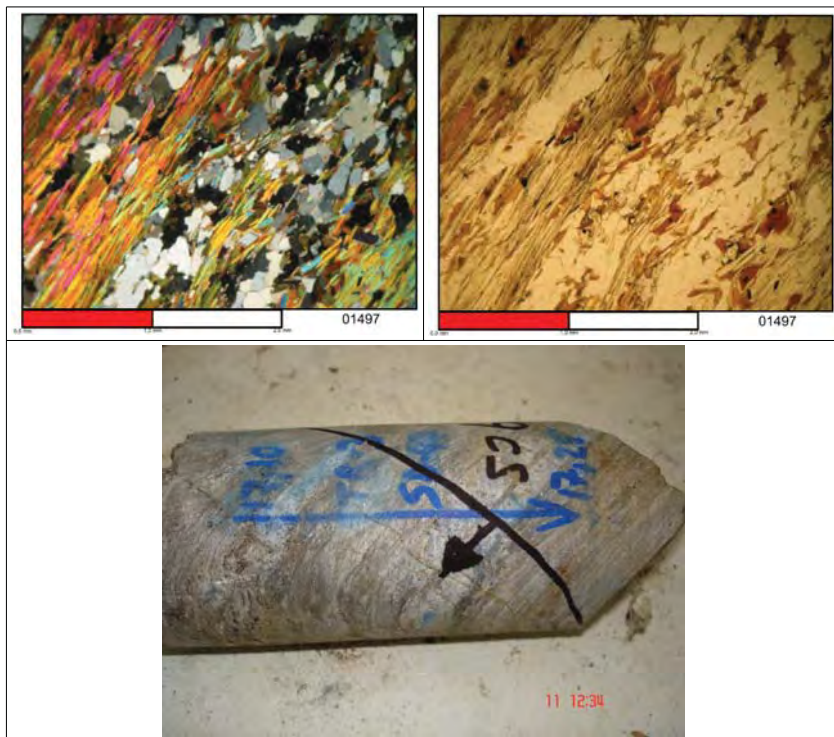
Fase Mineral	Porcentaje	Fase Mineral	Porcentaje
Biotita	55,00%	Moscovita	15,00%
Cuarzo	18,00%	Plagioclasa	6,00%
Cianita	5,00%	Circón	1,00%

Observaciones:

- Presencia de inclusiones de circón en biotitas con aureolas metamícticas.

2.19. Sondeo SD-47

2.19.1. Muestra 01497



Litología: Esquisto.

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca de tamaño de grano fino y tonalidad gris clara con bandeo composicional subparalelo a la foliación de la roca.

Presenta una foliación penetrativa muy marcada.

A nivel microscópico se trata de una roca bandeada de textura granolepidoblástica bandeada. El bandeo se encuentra definido por una alternancia de niveles constituidos

por biotita y textura predominantemente lepidoblástica y niveles constituidos por cuarzo intensamente poligonalizado y recrystalizado de textura granuda.

El tamaño medio de grano atribuido a esta muestra es de 0,1 mm.

La composición mineralógica es:

- Minerales principales: biotita, cuarzo.
- Minerales accesorios y secundarios: opacos y circón.

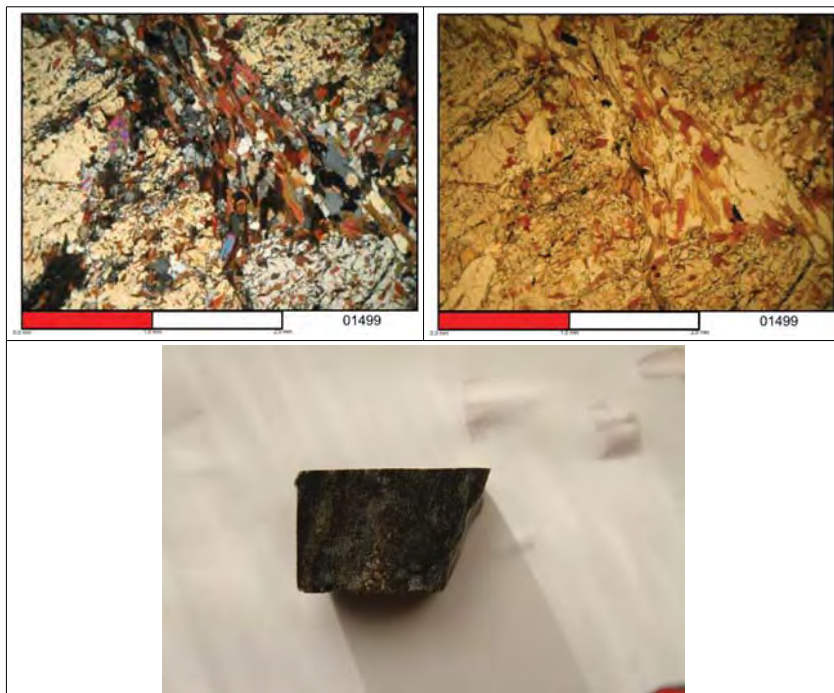
La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

Fase Mineral	Porcentaje	Fase Mineral	Porcentaje
Biotita	68,00%	Cuarzo	30,00%
Opacos	1,00%	Circón	1,00%

Observaciones:

- Presencia de inclusiones de circón en biotitas con aureolas metamíticas.
- En la muestra también se ha detectado la presencia de cianita aún que este mineral no se recoge en la imagen.

2.19.2.Muestra 01499



Litología: Esquisto con metablastos de cianita

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca de textura poiquiloblástica foliada definida por la presencia de poiquiloblastos milimétricos de cianita oxidados. El testigo presenta una foliación muy marcada.

A nivel microscópico se trata de una roca poiquiloblástica foliada caracterizada por una matriz granolepidoblástica de tamaño de grano fino constituida por micas, cuarzo y feldespatos, en la que se encuentran intercalados los poiquiloblastos de cianita.

El tamaño de grano de la matriz se encuentra comprendido entre 0,04 y 0,75 mm mientras que los poiquiloblastos superan los 2,5 mm.

El tamaño medio de grano atribuido a la matriz de esta muestra es de 0,2 mm.

La composición mineralógica es:

- Minerales principales: biotita, moscovita, cuarzo, plagioclasa.
- Minerales accesorios y secundarios: cianita y circón.

La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

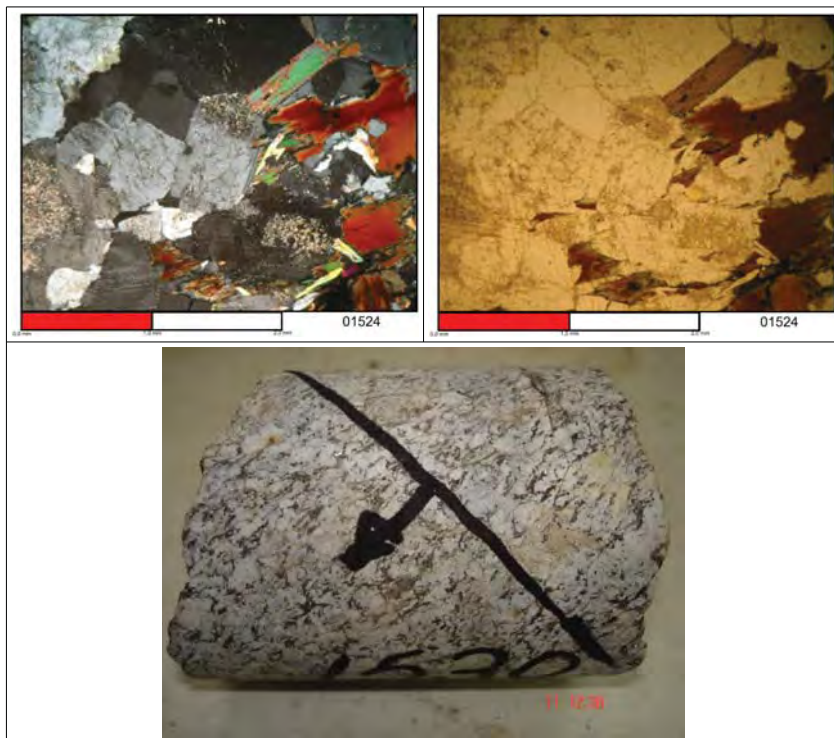
<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>
Biotita	55,00%	Moscovita	15,00%
Cuarzo	16,00%	Plagioclasa	3,00%
Cianita	10,00%	Circón	1,00%

Observaciones:

- Presencia de inclusiones de circón en biotitas con aureolas metamíticas.
-

2.20. Sondeo SR-051

2.20.1. Muestra 01524



Litología: granito de dos micas gris.

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca de tamaño de grano grueso y tonalidad gris clara en la que puede apreciarse a simple vista la presencia de biotita y moscovita.

El testigo no presenta foliación.

A nivel microscópico se trata de una roca granuda heterogranular caracterizada por un tamaño de grano comprendido entre 0,2 y 1,0 mm.

El tamaño medio de grano medio atribuido a esta muestra es de 0,6 mm.

La composición mineralógica es:

- Minerales principales: cuarzo, plagioclasa, microclina, biotita y moscovita.
- Minerales accesorios: circón.

La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

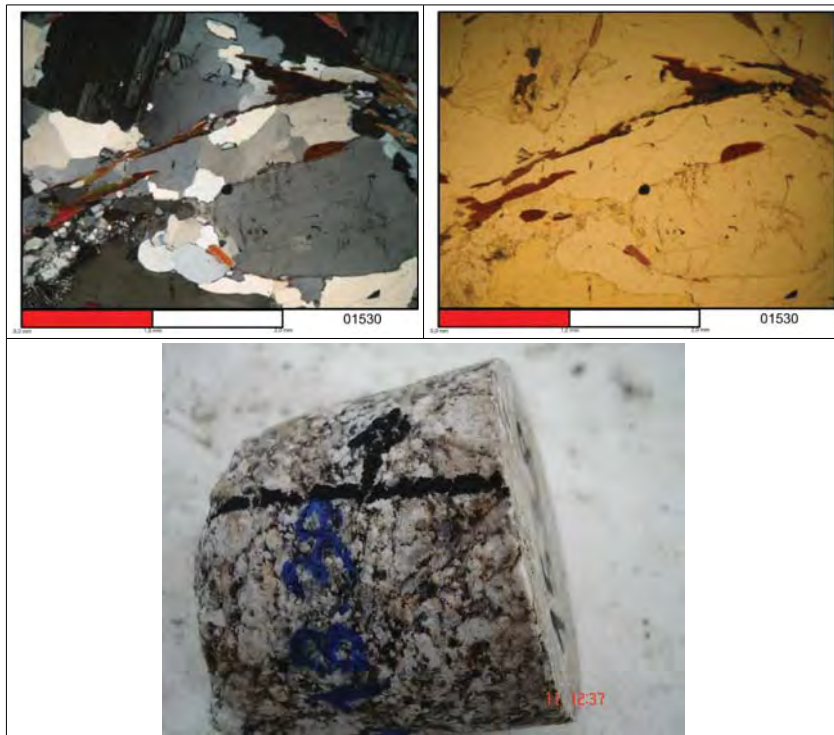
<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>
Cuarzo	5,00%	Plagioclasa	40,00%
Microclina	30,00%	Biotita	20,00%
Moscovita	4,00%	Circón	< 1,00%

Observaciones:

- La plagioclasa es subidiomorfa presenta macla polisintética y se encuentra parcialmente sericitizada.
- Presencia de inclusiones de circón en biotitas con aureolas metamíticas.

2.21. Sondeo SR-052

2.21.1. Muestra 1530



Litología: granito de dos micas gris.

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca de tamaño de grano grueso y tonalidad gris clara en la que puede apreciarse a simple vista la presencia de biotita y moscovita.

El testigo no presenta foliación.

A nivel microscópico se trata de una roca granuda heterogranular caracterizada por un tamaño de grano comprendido entre 0,2 y 1,4 mm.

El tamaño medio de grano medio atribuido a esta muestra es de 0,6 mm.

La composición mineralógica es:

- Minerales principales: cuarzo, plagioclasa, microclina, biotita y moscovita.
- Minerales accesorios: circón.

La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

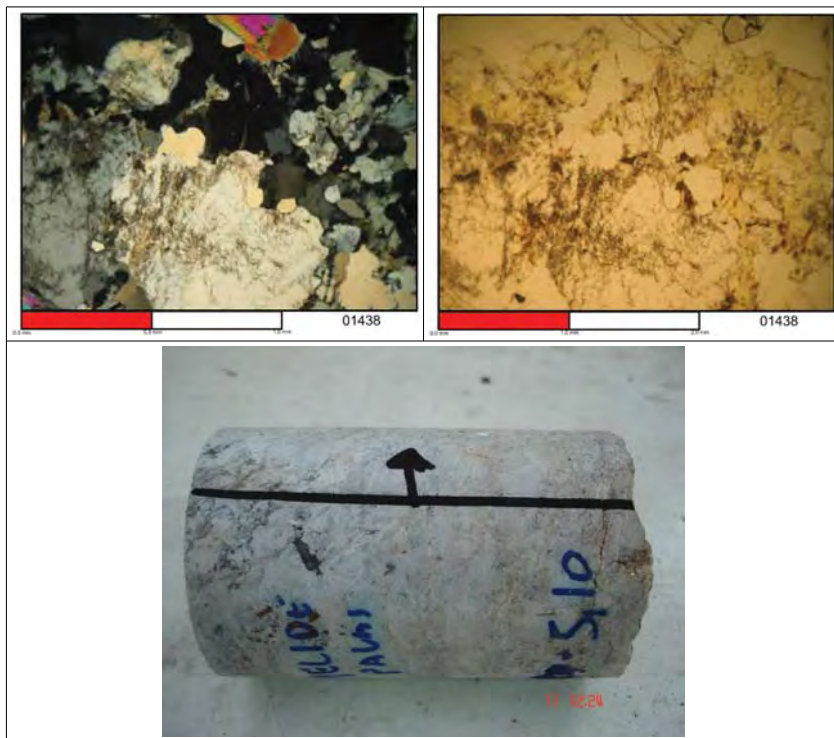
<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>
Cuarzo	38,00%	Plagioclasa	45,00%
Microclina	10,00%	Biotita	5,00%
Moscovita	1,00%	Circón	< 1,00%

Observaciones:

- La plagioclasa es subidiomorfa presenta macla polisintética y sericitización incipiente.
- Microclinas con texturas gráficas de cuarzo.
- Dos generaciones de cuarzo la segunda representada por agregados de cuarzo poligonales de dimensiones en torno a 0,05 mm.
- Presencia de inclusiones de circón en biotitas con aureolas metamíticas.

2.22. Sondeo SR-053

2.22.1. Muestra 01438



Litología: Aplopegmatita feldespática.

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca de tamaño de grano grueso y tonalidad gris clara en la que puede apreciarse a simple vista la presencia de biotita y moscovita.

El testigo no presenta foliación.

A nivel microscópico se trata de una roca granuda heterogranular caracterizada por un tamaño de grano comprendido entre 0,05 y 1,7 mm.

El tamaño medio de grano medio atribuido a esta muestra es de 0,8 mm.

La composición mineralógica es:

- Minerales principales: cuarzo, plagioclasa, microclina, biotita y moscovita.
- Minerales accesorios: circón.

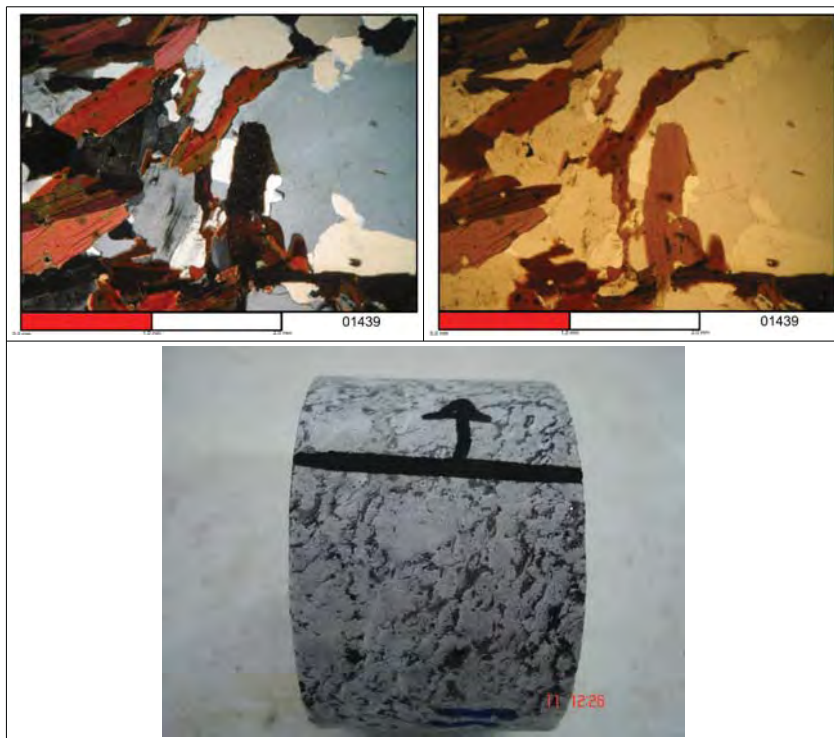
La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

Fase Mineral	Porcentaje	Fase Mineral	Porcentaje
Cuarzo	30,00%	Plagioclasa	45,00%
Microclina	10,00%	Biotita	13,00%
Moscovita	< 1,00%	Circón	< 1,00%

Observaciones:

- La plagioclasa es subidiomorfa presenta macla polisintética y sericitización incipiente.
- Dos generaciones de cuarzo la segunda representada por agregados de cuarzo poligonales de dimensiones en torno a 0,05 mm.

2.22.2.Muestra 01439



Litología: granito de dos micas gris.

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca de tamaño de grano grueso y tonalidad gris clara en la que puede apreciarse a simple vista la presencia de biotita y moscovita.

El testigo no presenta foliación.

A nivel microscópico se trata de una roca granuda heterogranular caracterizada por un tamaño de grano comprendido entre 0,1 y 1,5 mm.

El tamaño medio de grano medio atribuido a esta muestra es de 0,8 mm.

La composición mineralógica es:

- Minerales principales: cuarzo, plagioclasa y biotita.
- Minerales accesorios: circón.

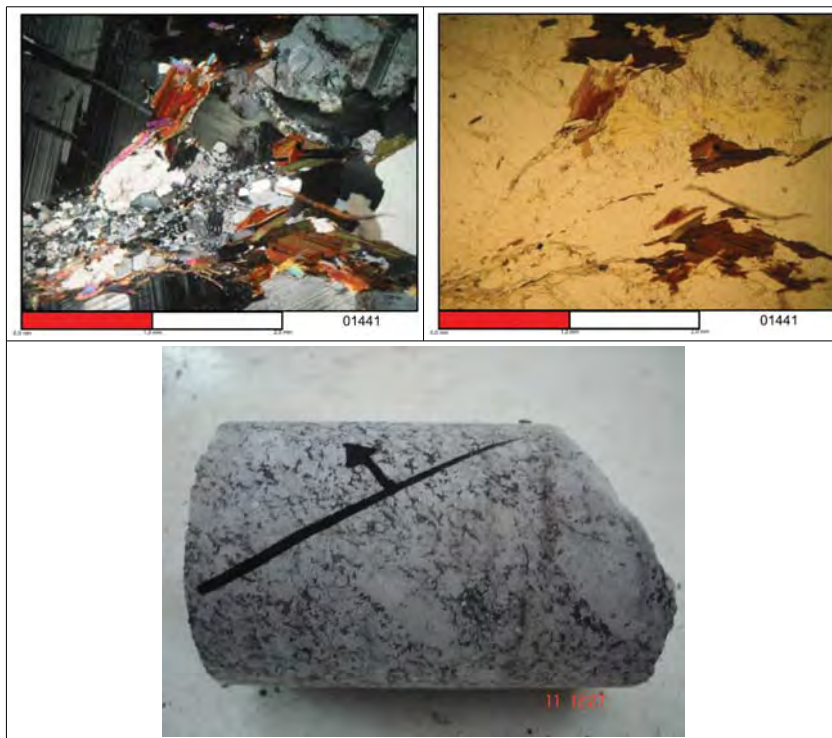
La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>
Cuarzo	55,00%	Plagioclasa	14,00%
Biotita	30,00%	Circón	1,00%

Observaciones:

- La plagioclasa es subidiomorfa presenta macla polisintética y se encuentra parcialmente sericitizada.
- Presencia de inclusiones de circón en biotitas con aureolas metamíticas.

2.22.3. Muestra 01441



Litología: granito de dos micas gris.

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca porfidoblastica de tamaño de grano grueso y tonalidad gris clara en la que puede apreciarse a simple vista la presencia de biotita y moscovita. Los porfidoblastos son de microclina.

El testigo no presenta foliación.

A nivel microscópico se trata de una roca granuda heterogranular caracterizada por un tamaño de grano comprendido entre 0,03 y 1,6 mm.

El tamaño medio de grano medio atribuido a esta muestra es de 0,6 mm.

La composición mineralógica es:

- Minerales principales: cuarzo, plagioclasa, microclina, biotita y moscovita.
- Minerales accesorios: circón.

La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

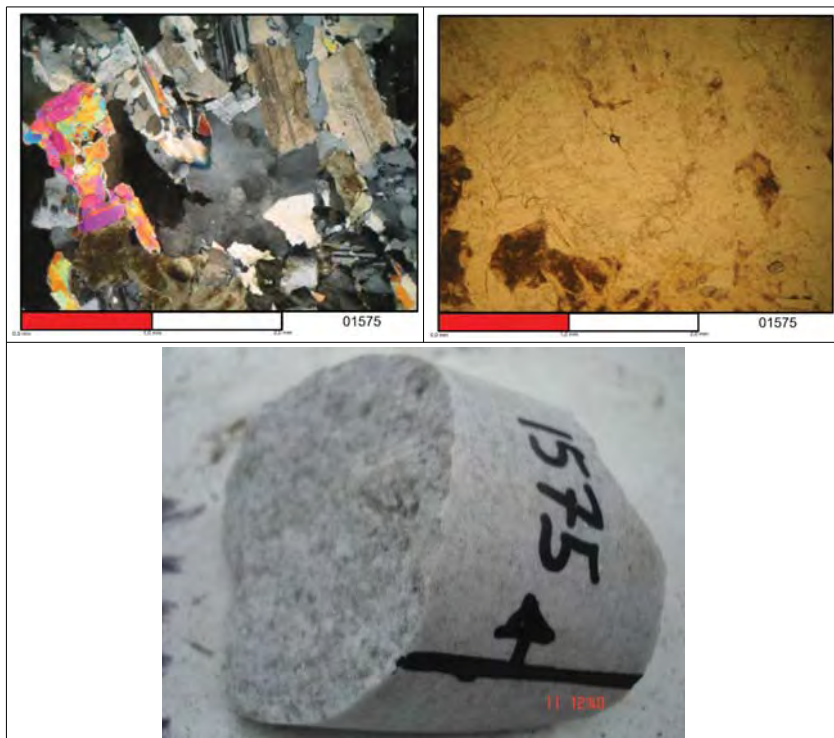
<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>
Cuarzo	30,00%	Plagioclasa	40,00%
Microclina	7,00%	Biotita	20,00%
Moscovita	2,00%	Circón	< 1,00%

Observaciones:

- La plagioclasa es subidiomorfa presenta macla polisintética y sericitización incipiente.
- Microclinas con texturas gráficas de cuarzo.
- Dos generaciones de cuarzo la segunda representada por agregados de cuarzo poligonales de dimensiones en torno a 0,05 mm.
- Presencia de inclusiones de circón en biotitas con aureolas metamícticas.

2.23. Sondeo SR-054

2.23.1. Muestra 01575



Litología: Aplita.

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca de tamaño de grano fino y tonalidad gris clara blanquecina en la que escasean las micas, siendo la mica dominante la moscovita.

No presenta ningún tipo de foliación o bandeo.

A nivel microscópico se trata de una roca granuda heterogranular, con un tamaño de grano comprendido entre 0,05 y 0,8 mm , por lo que se le atribuye un tamaño de grano medio de 0,40 mm.

La composición mineralógica es:

- Minerales principales: cuarzo, plagioclasa, microclina y moscovita.
- Minerales accesorios: granate y circón.

La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

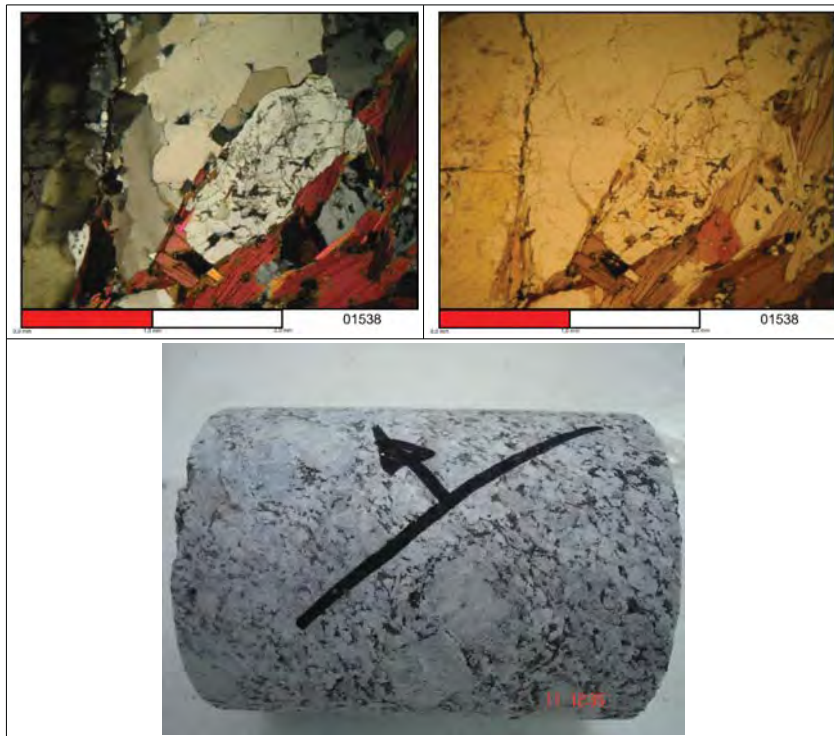
<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>
Cuarzo	45,00%	Plagioclasa	30,00%
Microclina	18,00%	Moscovita	5,00%
Circón	1,00%	Granate	1,00%

Observaciones:

- La plagioclasa es subidiomorfa presenta macla polisintética y sericitización incipiente.
- Microclinas se encuentran intensamente sericitizadas.
- Dos generaciones de cuarzo la segunda representada por agregados de cuarzo poligonales de dimensiones en torno a 0,05 mm.

2.24. Sondeo SR-057

2.24.1. Muestra 01538



Litología: granito de dos micas gris.

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca porfidoblástica de tamaño de grano grueso y tonalidad gris clara en la que puede apreciarse a simple vista la presencia de biotita y moscovita. Los porfidoblastos son de microclina.

El testigo no presenta foliación.

A nivel microscópico se trata de una roca granuda heterogranular caracterizada por un tamaño de grano comprendido entre 0,03 y 2,25 mm.

AUTOVÍA LUGO – SANTIAGO (A-54). TRAMO: ENLACE DE PALAS-ENLACE DE MELIDE SUR
CARACTERIZACIÓN PETROGRÁFICA.

El tamaño medio de grano medio atribuido a esta muestra es de 0,7 mm.

La composición mineralógica es:

- Minerales principales: cuarzo, plagioclasa, microclina, biotita y moscovita.
- Minerales accesorios: circón.

La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

Fase Mineral	Porcentaje	Fase Mineral	Porcentaje
Cuarzo	40,00%	Plagioclasa	16,00%
Microclina	22,00%	Biotita	20,00%
Moscovita	1,00%	Circón	< 1,00%

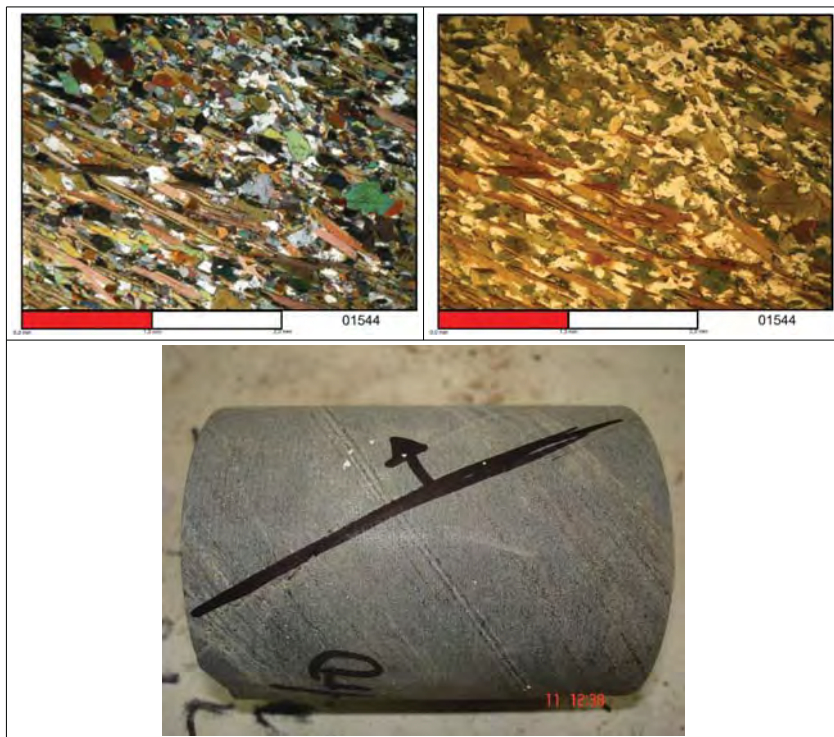
Observaciones:

- Microclinas y plagioclasa afectadas por una sericitización incipiente.
- Dos generaciones de cuarzo la segunda representada por agregados de cuarzo poligonales de dimensiones en torno a 0,05 mm.
- Presencia de inclusiones de circón en biotitas con aureolas metamíticas.

AUTOVÍA LUGO – SANTIAGO (A-54). TRAMO: ENLACE DE PALAS-ENLACE DE MELIDE SUR
CARACTERIZACIÓN PETROGRÁFICA.

2.25. Sondeo SD-060

2.25.1. Muestra 01544



Litología: Esquisto.

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca de tamaño de grano fino y tonalidad gris clara con bandeo composicional subparalelo a la foliación de la roca.

Presenta una foliación penetrativa muy marcada.

A nivel microscópico se trata de una roca bandeada de textura granolepidoblástica bandeada. El bandeo se encuentra definido por una alternancia de niveles constituidos

por biotita y textura predominantemente lepidoblástica y niveles constituidos por cuarzo y feldespatos intensamente poligonalizado y recrystalizado de textura granuda.

El tamaño de grano oscila entre los 1,3 mm de alguna lamina de biotita a los 0,03 mm de los subgranos de cuarzo, siendo el tamaño medio de grano atribuido a esta muestra de 0,25 mm.

La composición mineralógica es:

- Minerales principales: biotita, cuarzo, plagioclasea y microclina.
- Minerales accesorios y secundarios: opacos y circón.

La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>
Biotita	64,00%	Plagioclasea	9,00%
Cuarzo	23,00%	Microclina	2,00%
Opacos	1,00%	Circón	1,00%

Observaciones:

- Presencia de inclusiones de circón en biotitas con aureolas metamícticas.

2.26. Sondeo SR-63

2.26.1. Muestra 01553



Litología: granito de dos micas gris.

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca de tamaño de grano grueso y tonalidad gris clara en la que puede apreciarse a simple vista la presencia de biotita y moscovita.

El testigo no presenta foliación.

A nivel microscópico se trata de una roca granuda heterogranular caracterizada por un tamaño de grano comprendido entre 0,15 y 1,65 mm.

El tamaño medio de grano medio atribuido a esta muestra es de 0,7 mm.

La composición mineralógica es:

- Minerales principales: cuarzo, plagioclasa y biotita.
- Minerales accesorios: circón.

La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

Fase Mineral	Porcentaje	Fase Mineral	Porcentaje
Cuarzo	40,00%	Plagioclasa	34,00%
Biotita	25,00%	Circón	1,00%

Observaciones:

- La plagioclasa es subidiomorfa presenta macla polisintética y se encuentra parcialmente sericitizada.
- Presencia de inclusiones de circón en biotitas con aureolas metamíticas.

Vigo a 5 de Diciembre de 2013

Realizado por:

Victor Isaac Fontenla García

Director Técnico

**AUTOVÍA LUGO – SANTIAGO (A-54).
TRAMO: ENLACE DE PALAS-ENLACE DE MELIDE SUR**

CARACTERIZACIÓN PETROGRÁFICA



3 FEBRERO 2014.

PROYECTO: AUTOVÍA LUGO – SANTIAGO (A-54). TRAMO: ENLACE DE PALAS - ENLACE DE MELIDE SUR

ASUNTO: CARACTERIZACIÓN PETROGRÁFICA

CÓDIGO: 131215009

CLIENTE: GEONOR

FECHA: 03/02/14

1. OBJETIVOS

El presente informe constituye la 2ª fase del estudio petrográfico de los litotipos atravesados por el trazado del tramo “Enlace de Palas – Enlace de Melide Sur” de la Autovía Lugo – Santiago (A-54) actualmente en proyecto. Para la realización del mismo se han seleccionado un total de 59 muestras procedentes de los sondeos a rotación realizados a lo largo del trazado, para la preparación de las láminas petrográficas estudiadas. De estas muestras 37 han constituido la 1ª fase, realizada en diciembre de 2013, y las 22 restantes constituyen la segunda fase recogida en este informe.

En la siguiente tabla se enumeran las muestras de esta segunda fase indicando su procedencia respecto a los sondeos de los que proceden, profundidad a partir de la boca de sondeo, y respecto del proyecto a partir de las coordenadas UTM del emplazamiento donde ha sido realizado cada sondeo¹:

Identificador	Sondeo	X	Y	Profundidad a boca de sondeo (m)
01935	SD-004	580.200,10	4.749.678,65	12,55
01936	SD-006	580.549,33	4.749.490,46	5,40
01836	SR-016	581.527,00	4.748.955,02	5,30
01841	SR-017	581.661,57	4.748.795,70	7,10
01937				10,50
01843				13,80
01845	SR-018	581.828,23	4.748.655,23	5,70
01926	SR-021	582.618,14	4.747.772,33	4,00
01928				7,70
01939	SR-022	582.663,12	4.747.722,06	2,30
01864	SR-026	582.993,20	4.747.374,35	23,90
01940				29,95
01941	SR-027	583.072,81	4.747.291,03	6,45
01866				11,45
01942	SR-028	583.110,00	4.747.256,81	2,95
01943	SR-029	583.124,88	4.747.210,68	2,10
01944	SR-038	585.740,80	4.747.306,68	12,05
01945				18,12
01946	SR-039	585.971,42	4.747.377,76	18,70
01947	SR-040	586.013,44	4.747.381,37	15,05
01644	SD-047	587.230,80	4.746.940,47	29,20
01518	SR-050	587.778,71	4.747.025,37	7,45

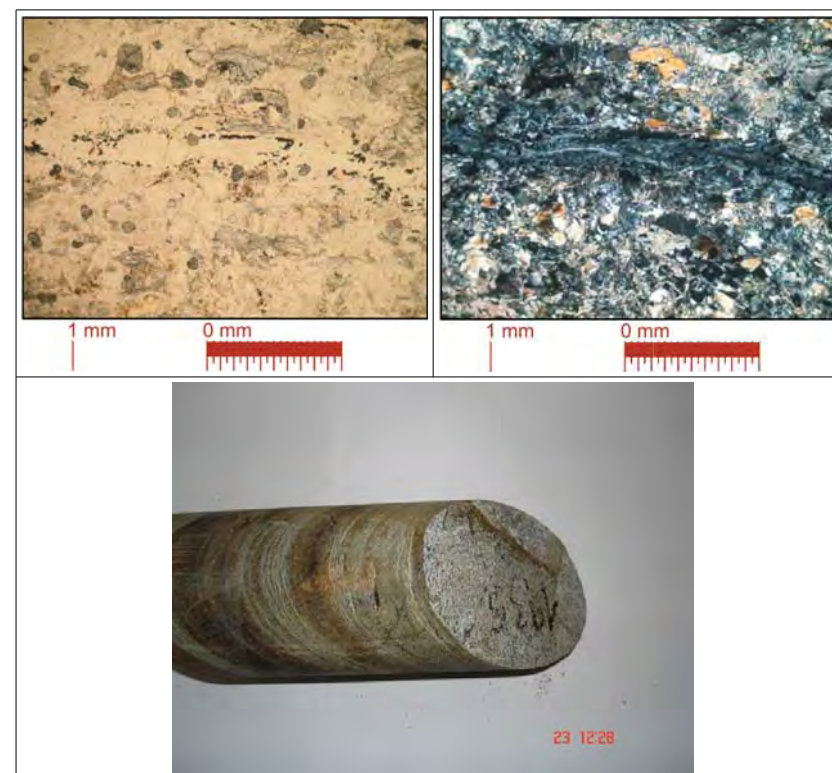
Tabla 1: muestras estudiadas sondeo del que proceden y localización.

¹El sistema de coordenadas empleado se corresponde con el empleado para la elaboración del proyecto.
AUTOVÍA LUGO – SANTIAGO (A-54). TRAMO: ENLACE DE PALAS-ENLACE DE MELIDE SUR
CARACTERIZACIÓN PETROGRÁFICA.

2. CARACTERIZACIÓN PETROGRÁFICA

2.1. Sondeo SD-004

2.1.1. Muestra 01935



Litología: Esquisto anfibolítico.

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca de tamaño de grano fino y tonalidad gris verdosa con zonas decoloradas marronáceas, teñidas de óxidos de hierro, en la que se aprecia una foliación más o menos marcada.

AUTOVÍA LUGO – SANTIAGO (A-54). TRAMO: ENLACE DE PALAS-ENLACE DE MELIDE SUR
CARACTERIZACIÓN PETROGRÁFICA.

A nivel microscópico se trata de una roca de textura lepidó-nematoblástica definida por la orientación paralela a la foliación de las micas y anfíboles (fases minerales dominantes en la lámina estudiada).

Sobreimpuesta a esta estructura se ha constado la presencia de niveles ultramilonizados, bandas de cizalla, de potencia submilimétrica.

El tamaño de grano presenta una distribución bimodal consecuencia de la presencia de granos relictos de plagioclasa y anfíbol más o menos fracturados inmersos en una matriz cataclástica en la que la fase mineral dominante es la moscovita. El tamaño de grano de los granoblastos oscila entorno a 0,4 mm, mientras que el tamaño máximo de la matriz cataclástica no llega a alcanzar los 0,1 mm.

La composición mineralógica es:

- Minerales principales: Moscovita, hornblenda, plagioclasa sericitizada y cuarzo.
- Minerales secundarios y accesorios: Opacos, circón y sericita.

La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

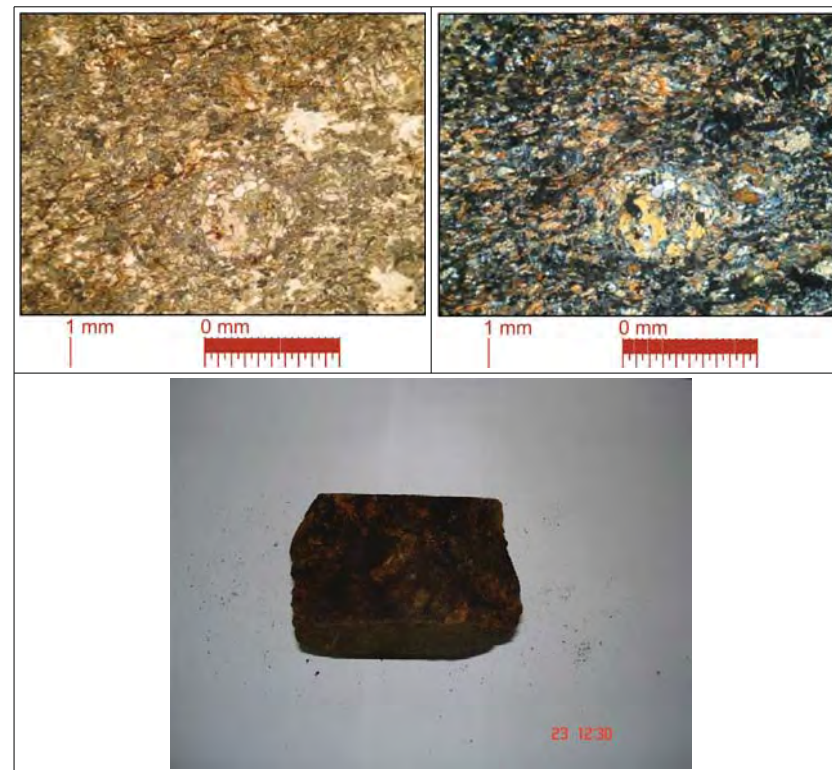
<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>
Moscovita	45,00%	Cuarzo	9,00%
Hornblenda	25,00%	Opacos	0,50%
Plagioclasa	20,00%	Circón	0,50%

Observaciones:

- Parte de la moscovita es secundaria y procede de la sericitización de la plagioclasa.
- Se aprecia el desarrollo incipiente de subgranos de cuarzo.

2.2. Sondeo SD-006

2.2.1. Muestra 01936



Litología: Anfibolita.

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca de tamaño de grano fino y tonalidad gris verdosa a nivel de roca matriz, que se vuelve marrón rojiza en los bordes de las discontinuidades como consecuencia de la intensa oxidación sufrida por los minerales ferromagnesianos.

A nivel microscópico la lámina estudiada se corresponde con una roca de textura granonematoblástica, definida por una orientación grosera de los anfíboles a favor de la foliación de la roca, en la que se presenta intercalados porfiroblastos de granate.

El tamaño de grano es bastante homogéneo y ronda lo 0,08 mm para la matriz granonematoblástica, llegando a alcanzar los porfiroblastos los 0,8 mm.

El tamaño medio de grano atribuido a esta muestra es de 0,08 mm.

La composición mineralógica es:

- Minerales principales: Hornblenda, plagioclasa sericitizada y cuarzo.
- Minerales secundarios y accesorios: Titanita, granate, opacos y sericita.

La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

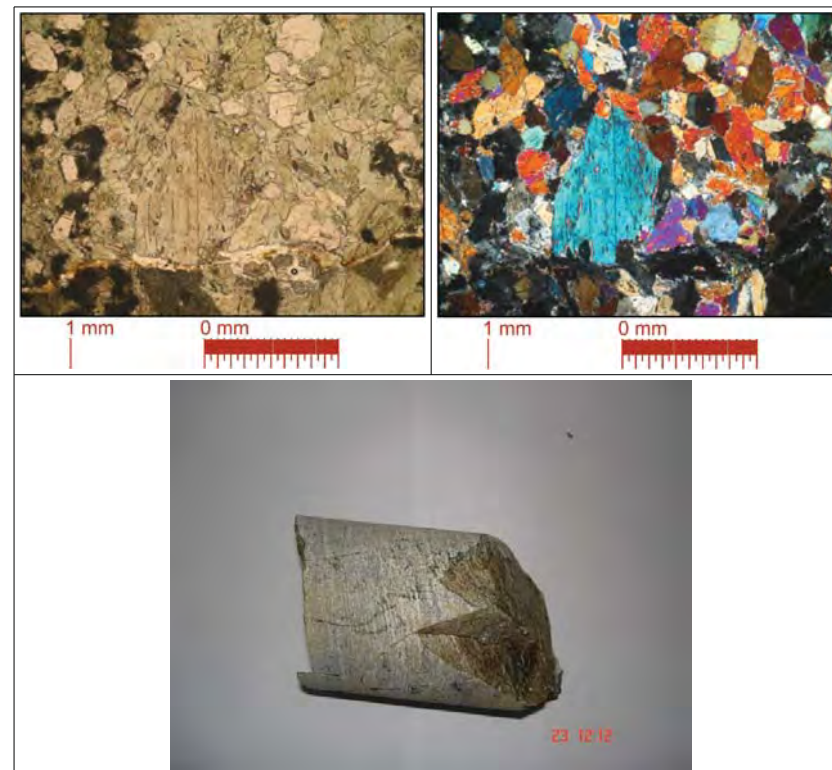
<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>
Hornblenda	64,00%	Titanita	1,00%
Plagioclasa	19,00%	Granate	5,50%
Cuarzo	10,00%	Opacos	0,50%

Observaciones:

- Destaca la presencia de porfiroblastos redondeados de granate con texturas helicíticas.

2.3. Sondeo SR-016

2.3.1. Muestra 01836



Litología: Anfibolita.

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca de tamaño de grano fino dotada de un bandeo muy marcado definido por una alternancia de niveles anfibólicos y de plagioclasa que resaltan la foliación de la roca, si bien en la lámina estudiada existe un claro predominio de los niveles anfibólicos.

A nivel microscópico se trata de una roca bandeada granonematoblástica de tamaño de grano fino. El tamaño de grano de la lámina estudiada oscila entre 0,2 y 1,16 mm, con una distribución del mismo continua, lo que permite atribuirles un tamaño de grano medio de 0,7 mm.

La composición mineralógica es:

- Minerales principales: Hornblenda y plagioclasa intensamente sericitizada.
- Minerales secundarios y accesorios: Titanita y sericita.

La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

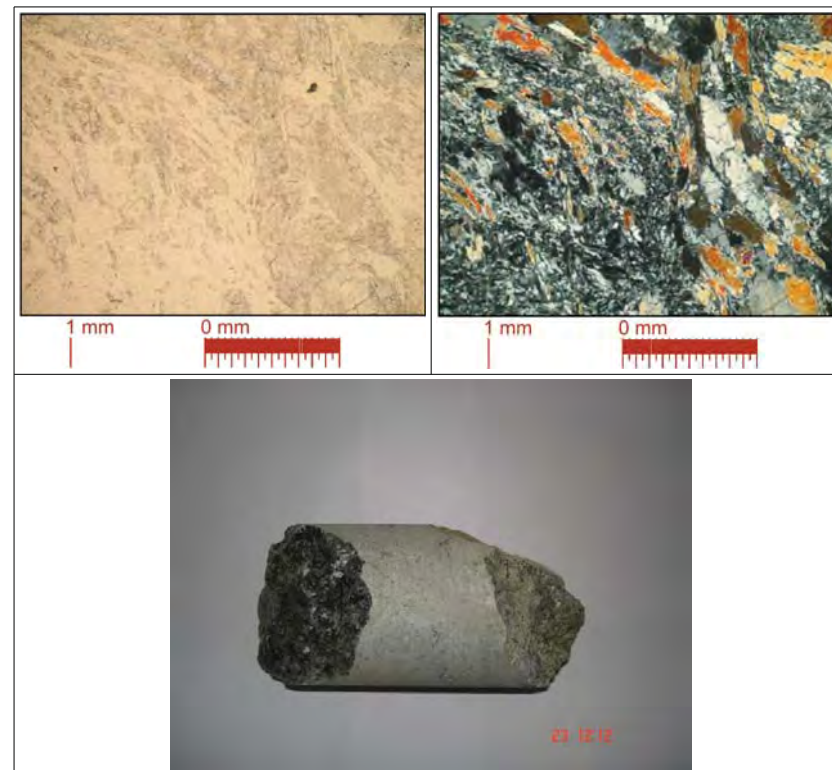
<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>
Hornblenda	82,50%	Titanita	0,50%
Plagioclasa	17,00%		

Observaciones:

- Destaca la intensa sericitización de las plagioclasas y el predominio de hornblenda en la lamina estudiada.

2.4.Sondeo SR-017

2.4.1.Muestra 01841



Litología: Anfibolita.

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca de tamaño de grano fino y tonalidad gris verdosa en la que no se aprecia claramente la foliación.

A nivel microscópico se trata de una roca de textura granoblástica y tamaño de grano fino en la que predomina la plagioclasa intensamente sericitizada sobre la hornblenda. El tamaño de grano en la muestra estudiada pone de manifiesto un carácter porfidoblástico

definido por la presencia de granos relictos más o menos elongados de cuarzo, plagioclasa y hornblenda, cuyas dimensiones llegan a alcanzar 1,1 mm, inmersos en una matriz cuarzo feldespática milonitizada e intensamente sericitizada caracterizada por un tamaño de grano comprendido entre 0,3 y 0,07 mm.

Se ha constatado la presencia de texturas de cizalla sobreimpuestas que deforman y repliegan la foliación de la roca.

La composición mineralógica en la sección estudiada es:

- Minerales principales: Plagioclasa, hornblenda y cuarzo.
- Minerales secundarios y accesorios: Sericita y opacos.

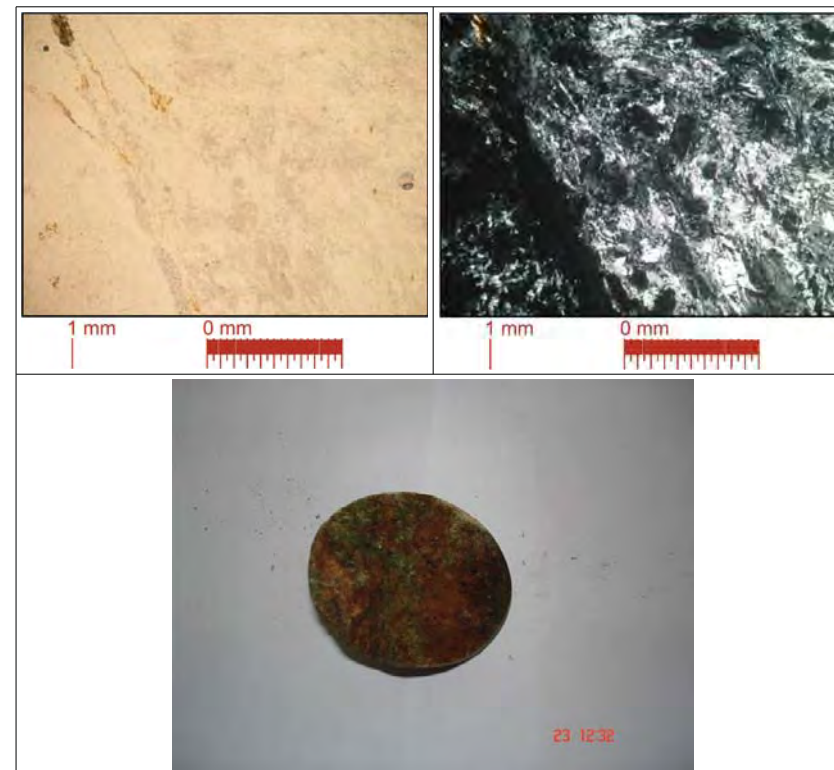
La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>
Plagioclasa	78,00%	Cuarzo	5,00%
Hornblenda	17,00%		

Observaciones:

- Intensa sericitización de las plagioclasas.
- Bandas de cizalla superpuestas que repliegan la foliación de la roca.

2.4.2. Muestra 01937



Litología: Anfibolita o esquistos anfibólicos.

Descripción petrográfica:

En muestra de mano a nivel de roca matriz se trata de una roca de tamaño de grano fino, foliada y de tonalidad gris verdosa con niveles teñidos por óxidos de hierro. Estos óxidos tiñen completamente los bordes de las superficies de discontinuidad.

A nivel microscópico se trata de una roca de textura lepidó-nematoblástica definida por la orientación paralela a la foliación de las micas y anfíboles (fases minerales dominantes en la lámina estudiada). El tamaño de grano en la sección estudiada presenta una distribución

continua entre 0,08 y 0,8 mm, lo que permite atribuirle un tamaño de grano medio de 0,4 mm.

La composición mineralógica es:

- Minerales principales: Moscovita, hornblenda, plagioclasa intensamente sericitizada y cuarzo.
- Minerales secundarios y accesorios: Sericita y opacos.

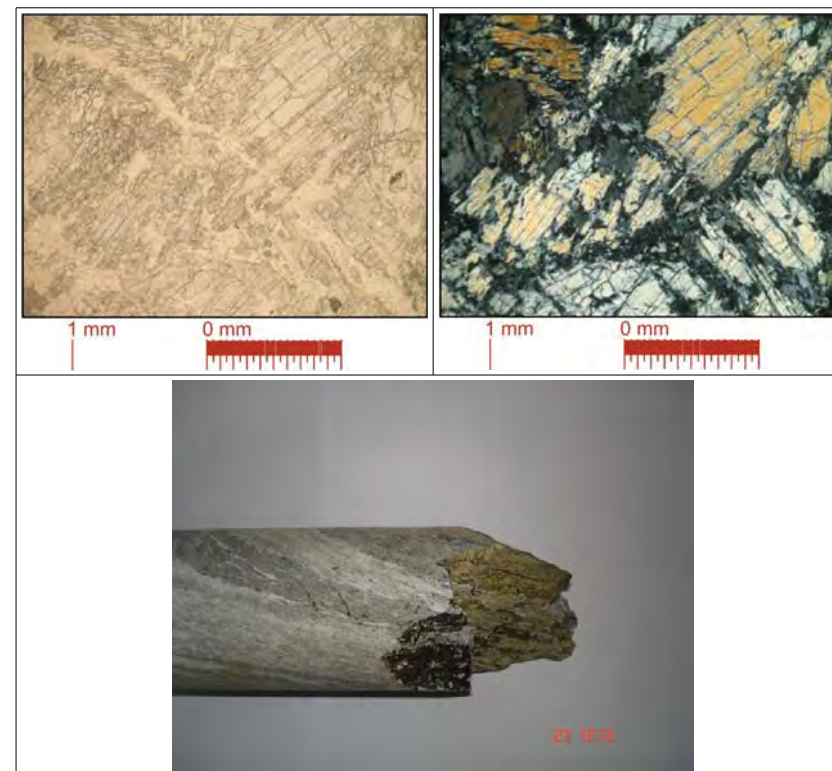
La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>
Moscovita	51,50%	Cuarzo	3,00%
Hornblenda	25,00%	Opacos	0,50%
Plagioclasa	20,00%		

Observaciones:

- Lámina de espesor anómalamente bajo que enmascara los colores de polarización de las fases minerales que constituyen la muestra y por lo tanto dificulta su identificación.

2.4.3. Muestra 01843



Litología: Anfibolita

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca de tamaño de grano fino y tonalidad gris verdosa con un marcado bandeo composicional definido por la alternancia de niveles cuarzo feldespáticos sericitizados y niveles anfibólicos. Este bandeo se dispone subparalelo a la foliación de la roca.

A nivel microscópico el bandeo anteriormente indicado se traduce en la existencia de una alternancia de niveles con textura granoblástica, bandas cuarzo-feldespáticas, y niveles con textura nematoblástica, bandas anfibólicas.

La sección estudiada se corresponde con un nivel anfibólico a lo largo del cual el tamaño de grano oscila entre 0,2 y 1,1 mm, si bien se aprecia la existencia de bandas de cizalla, de espesor entorno al milímetro, rellenas por ribbons de cuarzos elongados de 0,07 mm.

El tamaño de grano medio atribuido a esta muestra es de 0,6 mm.

La composición mineralógica de la sección estudiada es:

- Minerales principales: Hornblenda, plagioclasa sericitizada y cuarzo.
- Minerales secundarios y accesorios: Carbonatos, opacos, sericita y clorita.

La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

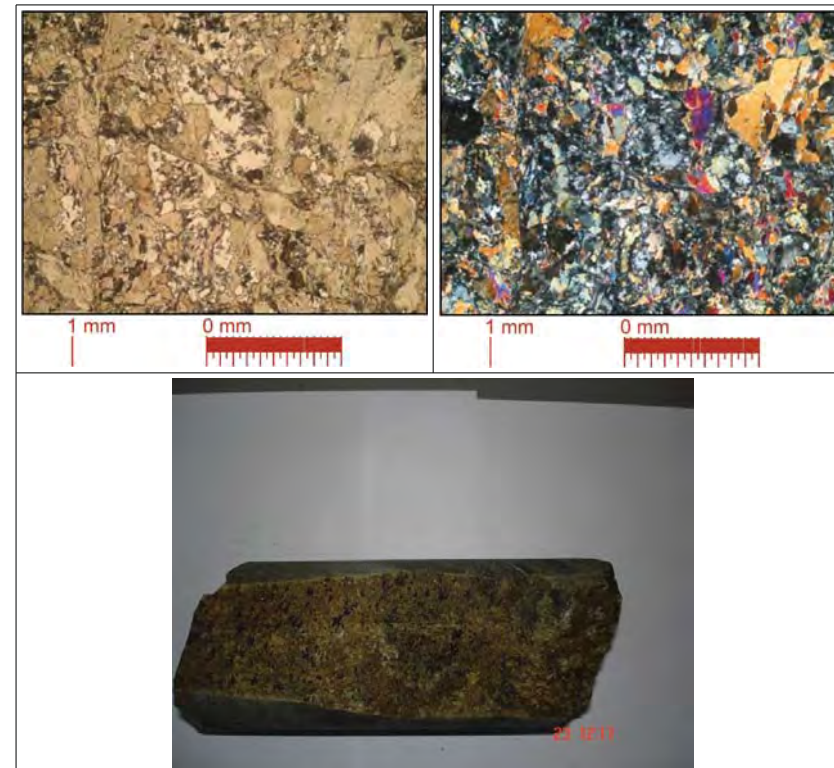
<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>
Hornblenda	44,00%	Carbonatos	2,00%
Plagioclasa	35,00%	Opacos	1,00%
Cuarzo	18,00%		

Observaciones:

- Importante sericitización de la plagioclasa.

2.5. Sondeo SR-018

2.5.1. Muestra 01845



Litología: Anfibolita

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca de tamaño de grano fino y tonalidad gris verdosa con una marcada foliación remarcada por la orientación de los anfíboles.

A nivel microscópico la sección estudiada se corresponde con una roca de textura granoblástica, en la que no se aprecia una orientación preferente de los anfíboles, y de

tamaño de grano fino, comprendido entre 0,06 y 1,00 mm, con una distribución granulométrica continua lo que permite atribuirle un tamaño de grano medio de 0,5mm.

La composición mineralógica es:

- Minerales principales: Hornblenda, plagioclasa y cuarzo.
- Minerales secundarios y accesorios: Titanita, circón, opacos y sericita.

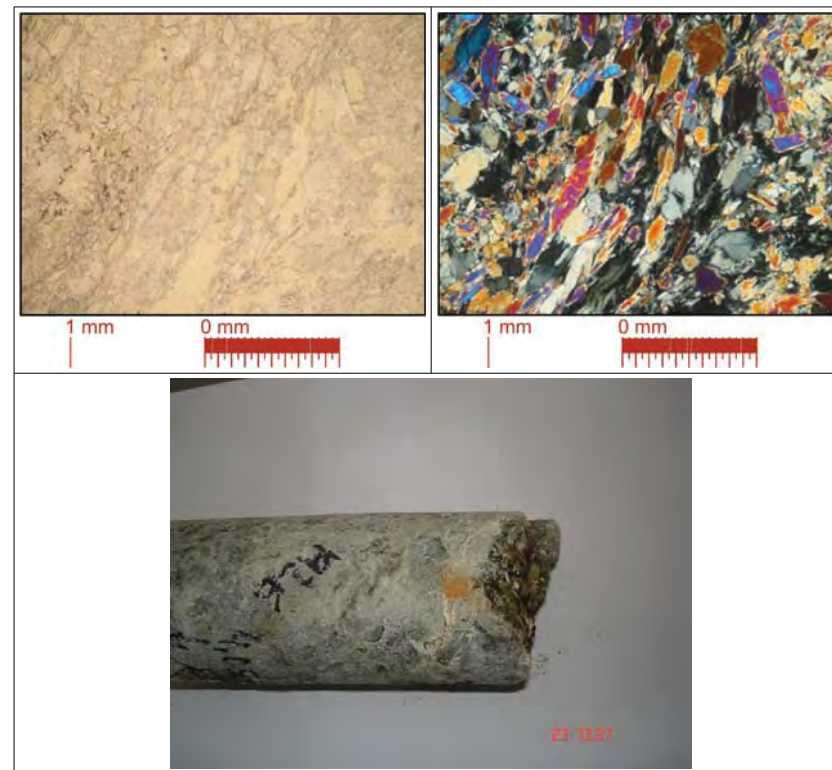
La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>
Hornblenda	48,00%	Titanita	3,00%
Plagioclasa	28,00%	Circón	1,00%
Cuarzo	19,00%	Opacos	1,00%

Observaciones:

2.6. Sondeo SR-021

2.6.1. *Muestra 01926*



Litología: Anfibolita brechificada

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca de textura brechoide definida por la presencia de clastos de anfibolita inmersos en una matriz de naturaleza anfibolítica.

A nivel microscópico la sección estudiada se corresponde con una roca de textura granonematoblástica de tamaño de grano fino, comprendido entre 0,05 y 0,72 mm, y con

una distribución más o menos continua que permite atribuirle un tamaño de grano medio de 0,4 mm. Se aprecia una orientación preferente de los minerales que la constituyen.

La composición mineralógica es:

- Minerales principales: Hornblenda, plagioclasa, cuarzo y moscovita.
- Minerales secundarios y accesorios: circón y sericita.

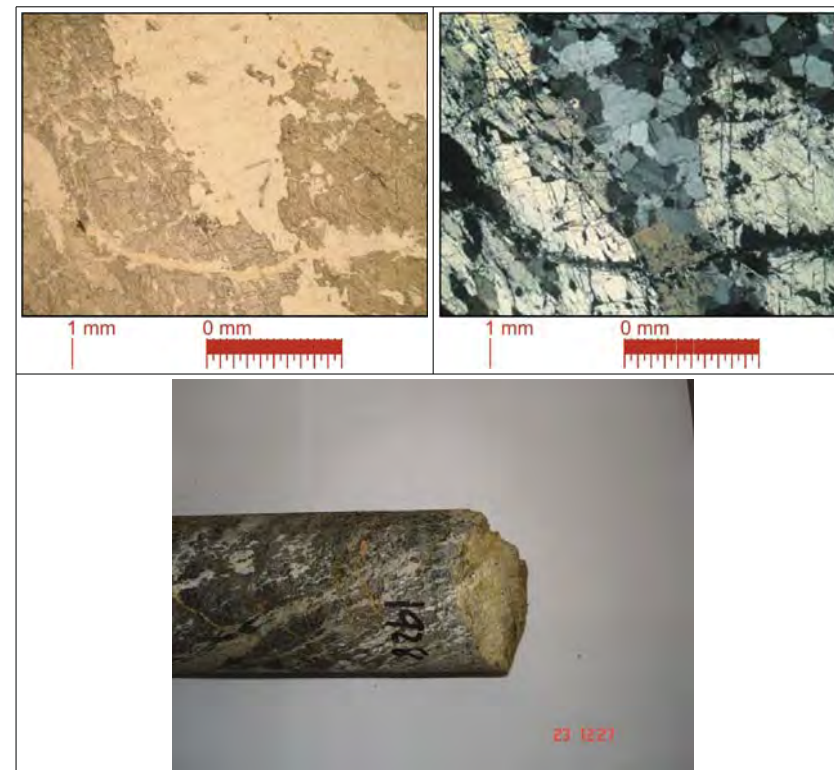
La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>
Hornblenda	62,00%	Moscovita	6,00%
Plagioclasa	21,00%	Circón	1,00%
Cuarzo	10,00%		

Observaciones:

- Destaca el carácter brechoide de la roca.

2.6.2. Muestra 01928



Litología: Anfibolita

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca bandeada de tamaño de grano fino y tonalidad oscura con una marcada foliación. El bandeo se encuentra definido por una alternancia de niveles cuarzofeldespáticos, blancos, y anfibólicos verdes.

A nivel microscópico la sección estudiada se corresponde con una roca de textura granonematoblástica con anfiboles fracturados cuyo tamaño de grano supera los 2,5 mm. El tamaño de grano en los niveles cuarzofeldespáticos oscila entre 0,4 y 0,1 mm y presentan

una textura en mortero con abundantes puntos triples, lo que supone una intensa recrystalización de la roca.

La composición mineralógica es:

- Minerales principales: Hornblenda, plagioclase escasamente sericitizada y cuarzo.
- Minerales secundarios y accesorios: Titanita, circón y opacos.

La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

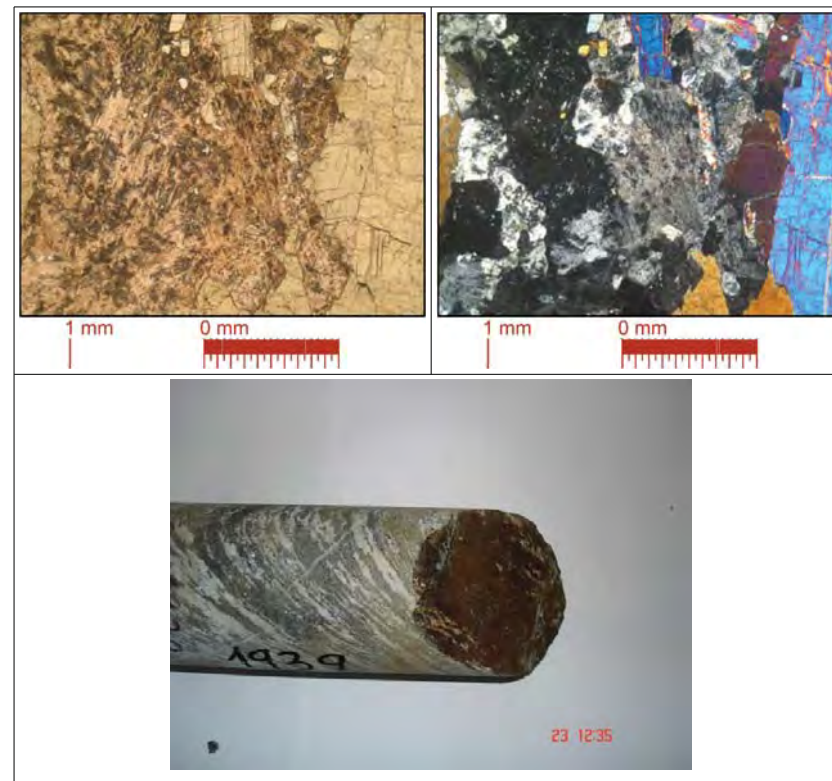
<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>
Hornblenda	47,00%	Titanita	2,00%
Plagioclase	30,00%	Opacos	0,50%
Cuarzo	20,00%	Circón	0,50%

Observaciones:

- Textura bandeada a nivel de muestra de mano.
- Importante recrystalización de los niveles cuarzofeldespáticos.

2.7. Sondeo SR-022

2.7.1. Muestra 01939



Litología: Anfibolita

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca bandeada de tamaño de grano fino y tonalidad oscura con una marcada foliación. El bandeo se encuentra definido por una alternancia de niveles cuarzofeldespáticos, blancos, y anfibólicos verdes.

Se ha constatado la presencia de fracturas tardías rellenas de cuarzo y plagioclase.

A nivel microscópico la sección estudiada se corresponde con una roca de textura granonematoblástica cuyo tamaño de grano se encuentra comprendido entre 0,5 y los más de 2,3 mm de algunos anfíboles. Se han observado subgranos que no llegan a alcanzar los 0,2 mm.

La composición mineralógica es:

- Minerales principales: Hornblenda, plagioclasa sericitizada y cuarzo.
- Minerales secundarios y accesorios: Circón, apatito y opacos.

La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

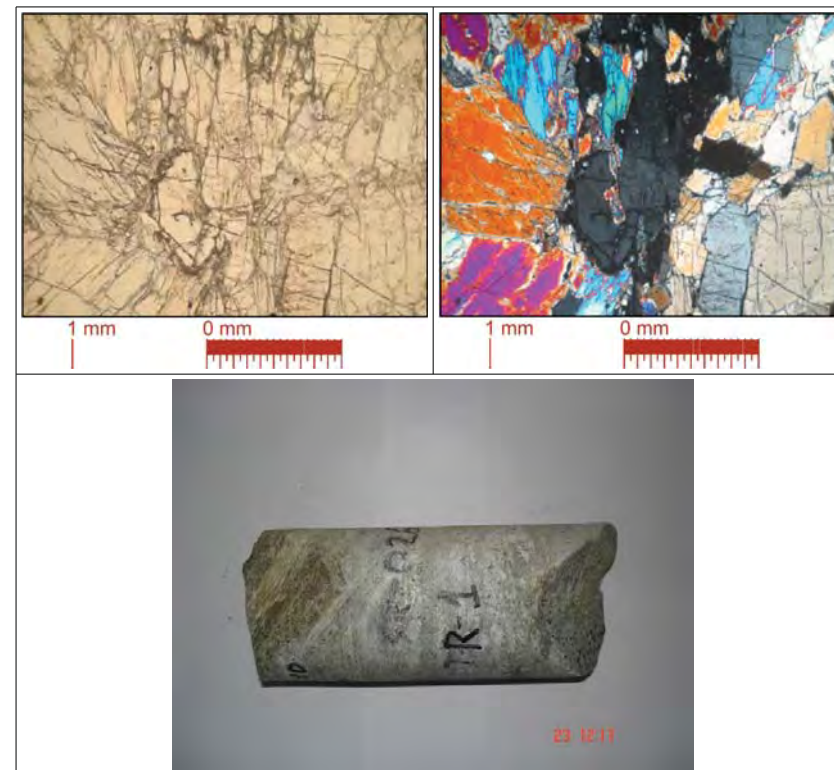
<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>
Hornblenda	47,50%	Circón	1,00%
Plagioclasa	30,00%	Opacos	0,50%
Cuarzo	20,00%	Apatito	1,00%

Observaciones:

- Textura bandead a nivel de muestra de mano.
- Sericitización avanzada

2.8. Sondeo SR-026

2.8.1. Muestra 01864



Litología: Anfibolita.

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca de tamaño de grano fino y tonalidad gris clara dotada de un bandeo composicional subparalelo a la foliación y definido por una alternancia de niveles blanquecinos, cuarzofeldespáticos, y verdosos anfibólicos.

A nivel microscópico, la sección estudiada se caracteriza por un tamaño de grano fino comprendido entre 0,1 y 1,5 mm, por lo que se le atribuye un tamaño de grano medio de 0,8 mm.

En los niveles cuarzofeldespáticos la plagioclasa se presentan intensamente sericitizada.

La composición mineralógica es:

- Minerales principales: Hornblenda, plagioclasa, cuarzo y Cianita.
- Minerales secundarios y accesorios: Circón y sericita.

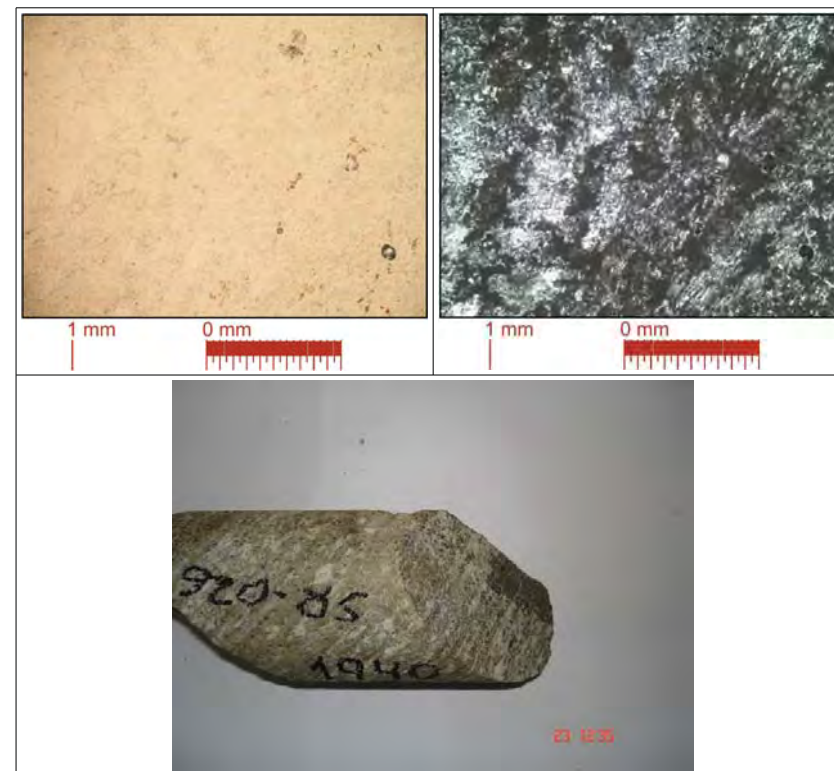
La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>
Hornblenda	55,00%	Cuarzo	15,00%
Plagioclasa	27,50%	Circón	0,50%
Cianita	2,00%		

Observaciones:

- Carácter bandeado en muestra de mano.
- Presencia de cianita.

2.8.2. Muestra 01940



Litología: Anfibolita bandeadas.

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca de tamaño de grano fino y tonalidad gris verdosa en la que se aprecia un bandeo composicional definido por la presencia de una alternancia de niveles cuarzofeldespáticos y anfibólicos.

A nivel microscópico se trata de una roca de textura granonematoblástica definida por la orientación paralela a la foliación de los anfíboles. El tamaño de grano en la lámina estudiada presenta una distribución continua entre 0,08 y 0,8 mm, lo que permite atribuirle un tamaño de grano medio de 0,4 mm.

La composición mineralógica para la sección estudiada es:

- Minerales principales: Hornblenda cloritizada, plagioclasa intensamente sericitizada y cuarzo.
- Minerales secundarios y accesorios: Sericita y clorita.

La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

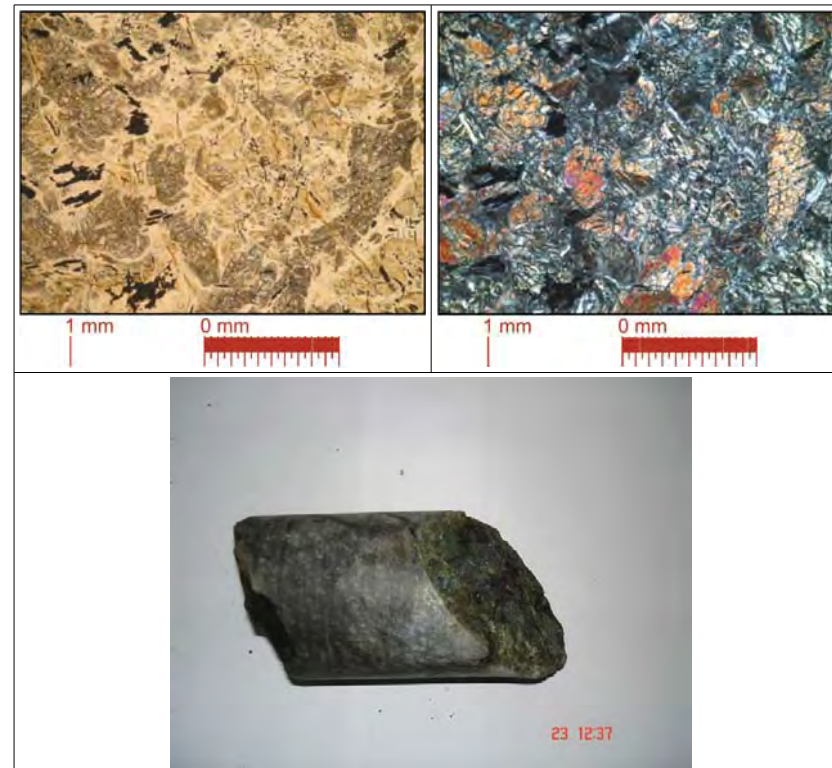
<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>
Hornblenda	57,00%		
Plagioclasa	28,00%		
Cuarzo	15,00%		

Observaciones:

- Lámina de espesor anómalamente bajo que enmascara los colores de polarización de las fases minerales que constituyen la muestra y por lo tanto dificulta su identificación.

2.9.Sondeo SR-027

2.9.1.Muestra 01941



Litología: Peridotita olivínico-piroxénica serpentinizada.

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca de tamaño de grano fino y tonalidad gris verdosa oscura en la que no se aprecia una estructura característica.

A nivel microscópico se trata de una roca carente de textura debido a la intensa serpentinización sufrida. No obstante aún se preservan cristales relictos de olivino y piroxeno.

La composición mineralógica es:

- Minerales principales: Olivino, piroxeno y minerales del grupo de la serpentina.
- Minerales secundarios y accesorios: Magnetita.

La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>
Minerales del grupo de la serpentina indiferenciados	70,00%	Piroxeno	7,00%
Olivino	20,00%	Magnetita	3,00%

Observaciones:

- Intensa serpentinitización que enmascara la textura y mineralogía original de la roca.

2.9.2. Muestra 01866



Litología: Anfibolita.

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca de tamaño de grano fino y tonalidad gris oscura / negra en la que se aprecia una foliación más o menos marcada y enfatizada por la presencia de un bandeo composicional.

A nivel microscópico la lámina estudiada se caracteriza por una textura granoblástica de tamaño de grano comprendido entre 0,05 y 0,74 mm. El tamaño medio de grano atribuido a esta muestra es de 0,4 mm.

Desde un punto de vista mineralógico destaca la presencia mayoritaria de la hornblenda y de diques de cuarzo de segregación dispersos. Se ha constatado la presencia de cristales relictos de olivino de 0,5 mm de tamaño de grano.

La composición mineralógica para la sección estudiada es:

- Minerales principales: Hornblenda, plagioclasa, cuarzo.
- Minerales secundarios y accesorios: Titanita, circón, carbonatos y opacos.

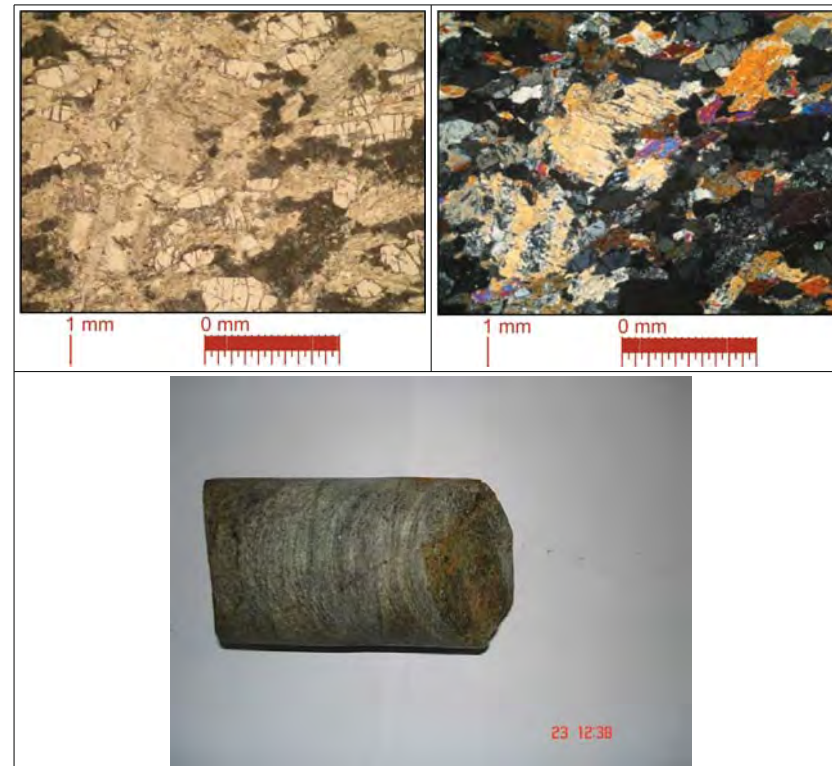
La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>
Hornblenda	76,00%	Titanita	2,00%
Plagioclasa	15,00%	Carbonatos	1,00%
Cuarzo	4,00%	Opacos	2,00%

Observaciones:

2.10. Sondeo SR-028

2.10.1. *Muestra 01942*



Litología: Anfibolita

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca bandeada de tamaño de grano fino y tonalidad oscura con una marcada foliación. El bandeo se encuentra definido por una alternancia de niveles cuarzofeldespáticos, blancos, y anfibólicos verdes.

A nivel microscópico la sección estudiada se corresponde con una roca de textura granonematoblástica cuyo tamaño de grano se encuentra comprendido entre 0,08 y 0,95 mm. Se han observado subgranos que no llegan a alcanzar los 0,2 mm.

La composición mineralógica para la sección estudiada es:

- Minerales principales: Hornblenda, plagioclasa sericitizada, cianita y cuarzo.
- Minerales secundarios y accesorios: Titanita, circón, sericita y opacos.

La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

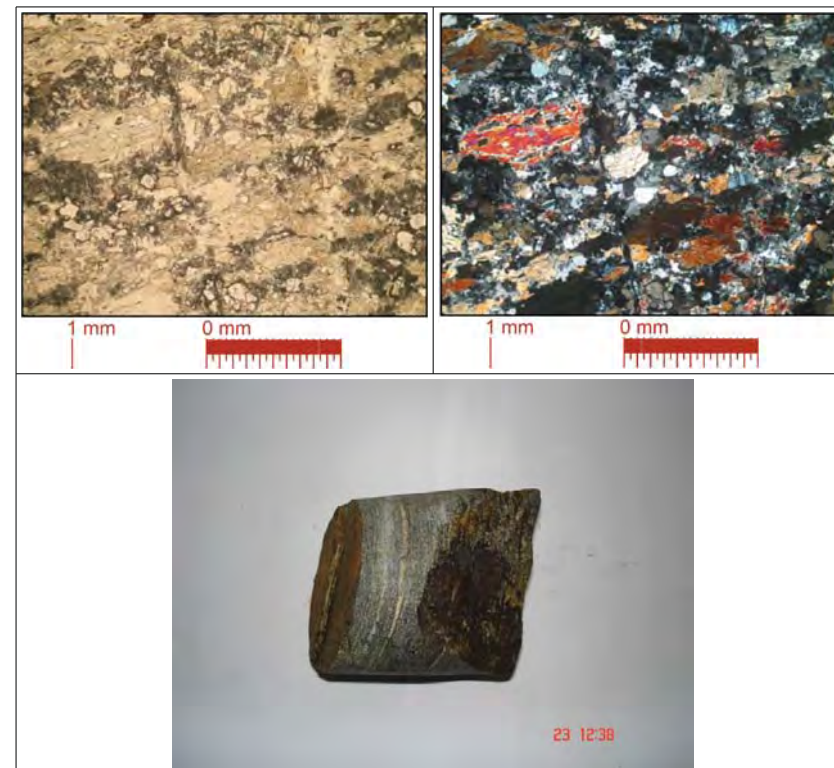
<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>
Hornblenda	48,00%	Cianita	5,00%
Plagioclasa	27,00%	Titanita	1,50%
Cuarzo	18,00%	Circón	0,50%

Observaciones:

- Textura bandeada a nivel de muestra de mano.
- Sericitización avanzada y presencia de cianita.

2.11. Sondeo SR-029

2.11.1. Muestra 01943



Litología: Anfibolita

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca bandeada de tamaño de grano fino y tonalidad oscura con una marcada foliación. El bandeo se encuentra definido por una alternancia de niveles cuarzofeldespáticos, blancos, y anfibólicos verdes.

A nivel microscópico la sección estudiada se corresponde con una roca de textura granonematoblástica cuyo tamaño de grano se encuentra comprendido entre 0,08 y 0,95 mm. Se han observado subgranos que no llegan a alcanzar los 0,2 mm.

La composición mineralógica es:

- Minerales principales: Hornblenda, plagioclasa sericitizada, cianita y cuarzo.
- Minerales secundarios y accesorios: Titanita, circón, sericita y opacos.

La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

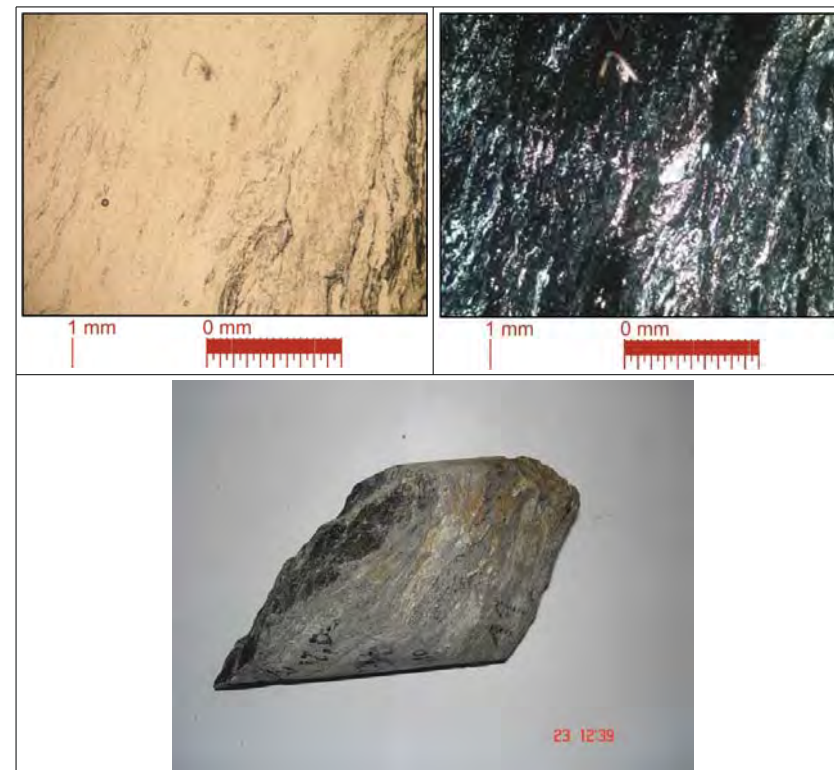
<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>
Hornblenda	48,50%	Cianita	7,00%
Plagioclasa	25,00%	Titanita	6,00%
Cuarzo	13,00%	Circón	0,50%

Observaciones:

- Textura bandeada a nivel de muestra de mano.
- Sericitización avanzada y presencia de cianita.

2.12. Sondeo SR-038

2.12.1. *Muestra 01944*



Litología: Esquisto sericitizado.

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca de tamaño de grano fino y tonalidad gris blanquecina en la que se aprecia una clara foliación definida por la orientación de los minerales micáceos.

A nivel microscópico se trata de una roca de tamaño de grano muy fino con una intensa sericitización sobreimpuesta.

El tamaño medio de grano atribuido a esta muestra es de 0,05 mm.

La composición mineralógica para la sección estudiada es:

- Minerales principales: Moscovita y cuarzo.
- Minerales accesorios: Granate.

La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>
Moscovita	98,00%	Cuarzo	1,00%
Granate	1,00%		

Observaciones:

- La plagioclasa se encuentra íntegramente sericitizada lo que unido al tamaño de grano de la roca hace que resulte indiferenciable de las micas.

2.12.2.Muestra 01945



Litología: Esquisto micáceo plegado.

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca de tamaño de grano fino y tonalidad gris dotada de una marcada foliación penetrativa y plegada definida por la orientación de las micas.

2.13. Sondeo SR-39

2.13.1. Muestra 01946



Litología: Esquisto micáceo.

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca de tamaño de grano fino y tonalidad gris verdosa dotada de una marcada foliación penetrativa definida por la orientación de las micas y que junto con los diques de segregación de cuarzo se presenta replegada.

A nivel microscópico se trata de una roca granolepidoblástica, definida por la presencia de niveles cuarzofeldespáticos alternando con niveles micáceos. El tamaño de grano medio es de 0,05 mm.

Abundan los diques de cuarzo de segregación constituidos por ribbons de cuarzo recrystalizado con extinción ondulante y frecuentes puntos triples, y las texturas augen.

La composición mineralógica es:

- Minerales principales: Moscovita, cuarzo y plagioclasa sericitizada.
- Minerales accesorios: opacos.

La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

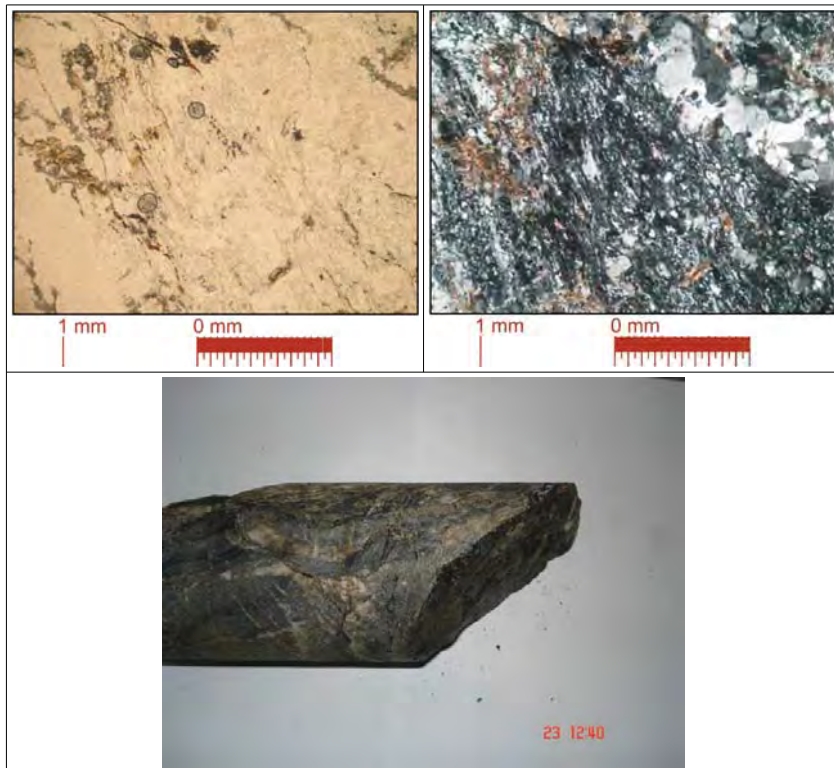
Fase Mineral	Porcentaje	Fase Mineral	Porcentaje
Moscovita	70,00%	Cuarzo	20,00%
Plagioclasa	9,00%	Opacos	1,00%

Observaciones:

- Foliación y diques de segregación intensamente plegados.

2.14. Sondeo SR-040

2.14.1. Muestra 01947



Litología: Esquisto micáceo.

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca de tamaño de grano fino y tonalidad gris verdosa dotada de una marcada foliación penetrativa definida por la orientación de las micas y que junto con los diques de segregación de cuarzo se presenta plegada.

A nivel microscópico se trata de una roca granolepidoblástica, definida por la presencia de niveles cuarzofeldespáticos alternando con niveles micáceos. El tamaño de grano medio es de 0,05 mm.

Abundan los diques de cuarzo de segregación constituidos por ribbons de cuarzo recrystalizado con extinción ondulante y frecuentes puntos triples, y las texturas augen.

La composición mineralógica es:

- Minerales principales: Moscovita, cuarzo y plagioclasa sericitizada.
- Minerales accesorios: opacos.

La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

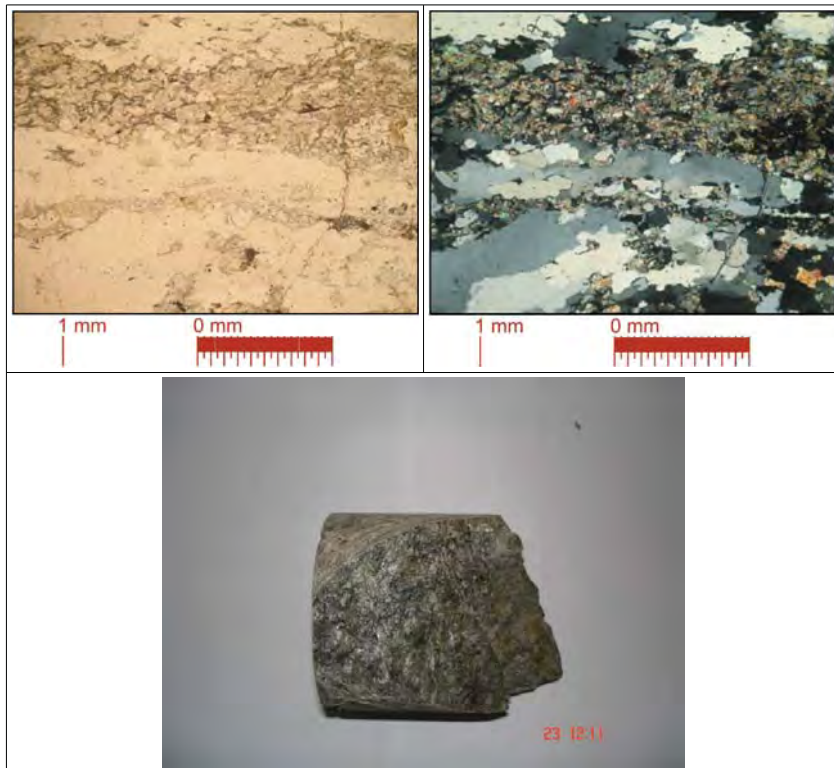
<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>
Moscovita	70,00%	Cuarzo	20,00%
Plagioclasa	9,00%	Opacos	1,00%

Observaciones:

- Foliación y diques de segregación intensamente plegados.
- Intensa milonitización que permite clasificar la roca como una ultracataclastita.

2.15. Sondeo SD-047

2.15.1. Muestra 01644



Litología: Esquisto micáceo.

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca de tamaño de grano fino y tonalidad gris dotada de una marcada foliación penetrativa definida por la orientación de las micas y que junto con los diques de segregación de cuarzo se presenta plegada. Estos últimos alcanzan potencias de hasta 1,0 cm en la sección estudiada.

A nivel microscópico se trata de una roca granolepidoblástica, definida por la presencia de niveles cuarzofeldespáticos alternando con niveles micáceos. El tamaño de grano medio es de 0,05 mm, mientras que en los niveles de segregación de cuarzo el tamaño de grano medio ronda 1,00 mm como consecuencia de la recrystalización que han sufrido.

Abundan los diques de cuarzo de segregación constituidos por ribbons de cuarzo recrystalizado con extinción ondulante y frecuentes puntos triples, y las texturas augen.

La composición mineralógica es:

- Minerales principales: Moscovita, cuarzo y plagioclasa sericitizada.
- Minerales accesorios: opacos.

La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

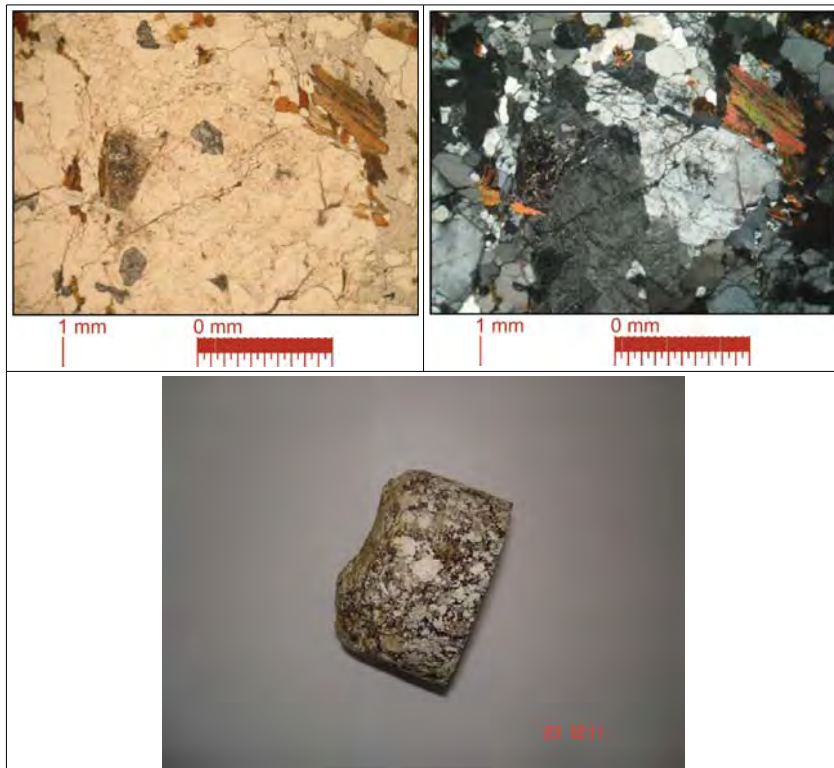
<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Fase Mineral</i>	<i>Porcentaje</i>
Moscovita	45,00%	Cuarzo	43,00%
Plagioclasa	10,00%	Opacos	2,00%

Observaciones:

- Foliación y diques de segregación intensamente plegados.

2.16. Sondeo SR-50

2.16.1. Muestra 01518



Litología: granito de dos micas gris.

Descripción petrográfica:

En muestra de mano se trata de una roca de tamaño de grano grueso y tonalidad gris clara en la que puede apreciarse a simple vista la presencia de biotita y moscovita y de niveles milonitizados de grano fino.

El testigo no presenta foliación.

A nivel microscópico se trata de una roca granuda heterogranular caracterizada por un tamaño de grano comprendido entre 0,06 y 1,6 mm.

El tamaño medio de grano medio atribuido a esta muestra es de 0,8 mm.

La composición mineralógica es:

- Minerales principales: Cuarzo, plagioclasa, microclina con mirmequitas y texturas gráficas, biotita y moscovita.
- Minerales accesorios: Circón y apatito.

La proporción que presentan estas fases minerales en la lámina estudiada es:

Fase Mineral	Porcentaje	Fase Mineral	Porcentaje
Cuarzo	5,00%	Plagioclasa	40,00%
Microclina	30,00%	Biotita	20,00%
Moscovita	4,00%	Circón + apatito	< 1,00%

Observaciones:

- La plagioclasa es subidiomorfa presenta macla polisintética y se encuentra parcialmente sericitizada.
- Presencia de inclusiones de circón en biotitas con aureolas metamicticas.
- Microclinas con mirmequitas y texturas gráficas.

Vigo a 3 de Febrero de 2014

FTConsultores
Geotecnia y Geología aplicada

Realizado por:

Victor Isaac Fontenla García

Director Técnico

Ensayo solicitado:	Composición mineralógica por difracción de rayos X
Período de realización:	del 24/ene/2014 al 24/ene/2014
Usuario C-0144:	Geonor Servicios Técnicos, S.L.
Autorizado:	Santiago Fernández Blas (Javier Vizoso Guerra)
Dirección:	Isaac Peral, 27A Polígono Espírito Santo 15650 Cambre (A Coruña)
Fecha de entrada:	23/ene/2014
Núm. SAI:	2014/01351-2014/01352
Descripción:	Rocas
Nombre de las muestras:	Véase tabla de resultados
Muestreo:	Realizado por el/la cliente/usuario/a. Los SAI se hacen responsables de los resultados obtenidos en los análisis de las muestras recibidas en sus laboratorios, sin mediar ninguna responsabilidad sobre la validez o representatividad de dicha muestra

Método de ensayo

Preparación de la muestra: La muestra se muele a tamaño adecuado ($<63\text{ }\mu\text{m}$) para su análisis.

Equipo empleado: Difractómetro de rayos x para muestras policristalinas, BRUKER-SIEMENS D5000. Software de identificación: Diffract^{plus}, V.2.3.1 Bruker-AXS.

Condiciones de medida para la adquisición de difractograma:

- Longitudes de onda: 1,540596 Å ($\text{CuK}_{\alpha 1}$) e 1,544493 Å ($\text{CuK}_{\alpha 2}$)
- Geometría Bragg-Brentano
- Rango de barrido (2 theta): 2° - 80°

Resultados

Fases mineralógicas detectadas

Las fases mineralógicas detectadas en ambas muestras corresponden a una mezcla de **anfíboles**, **clinocloro** y **arcillas**.

El difractograma obtenido de la muestra *01488 SD-035 TR-6 (13,20 - 13,30 m)* indica una mayor cristalinidad que la de la muestra *01450 SD-035 TR-8 (16,80 - 16,95 m)*, estando esta última más meteorizada.

Las asignaciones efectuadas sobre los difractogramas son las más probables, aunque para una asignación más exacta serían precisos análisis petrográficos complementarios.

Los difractogramas con sus correspondientes asignaciones mineralógicas se adjuntan como anexos a este informe. También se anexa una superposición de los difractogramas a modo de comparación.

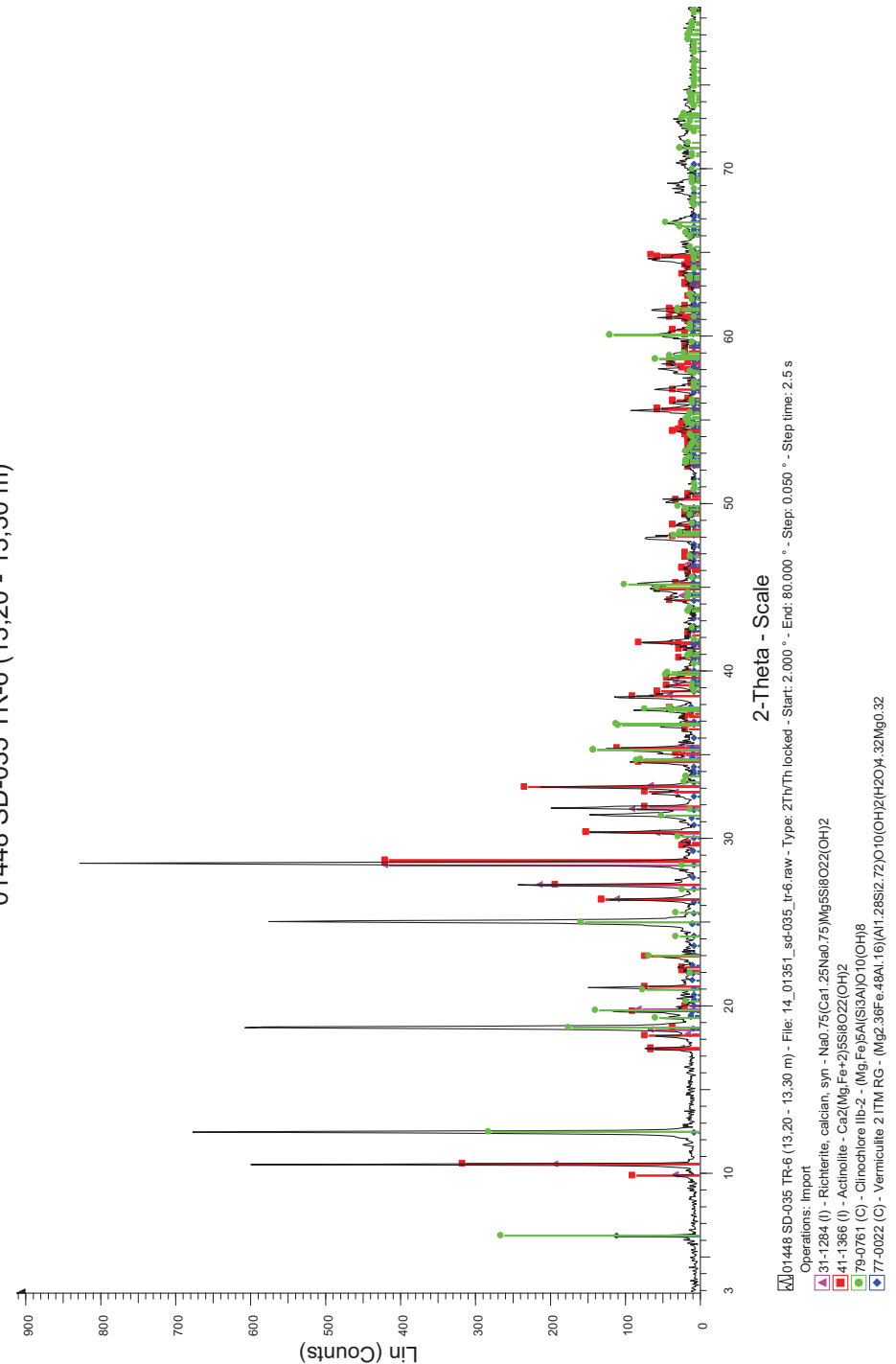
Responsable del informe

Alberto Núñez Cardezo

Técnico de los SAI

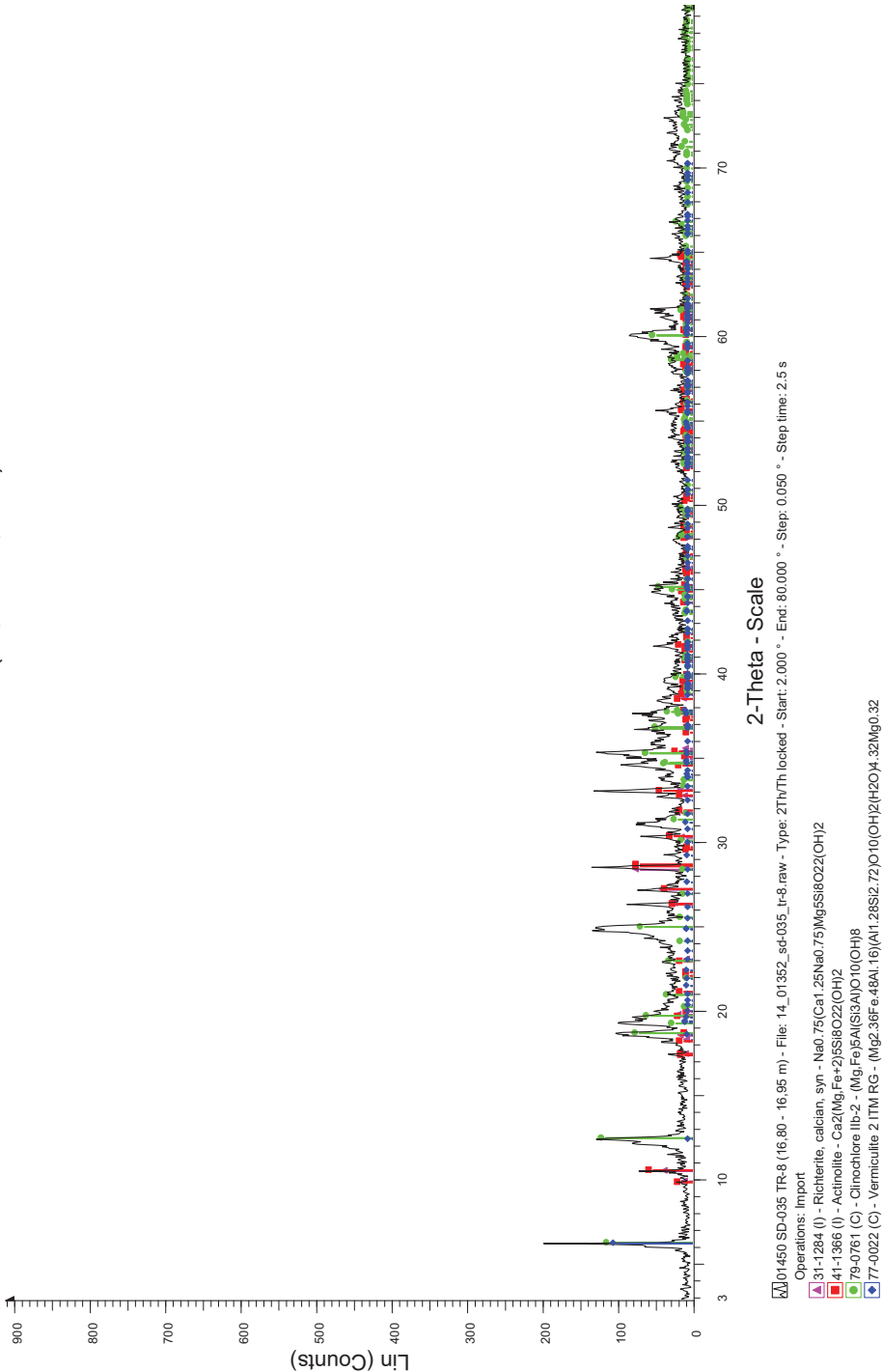
F-SA106-A-c ed.5

01448 SD-035 TR-6 (13,20 - 13,30 m)



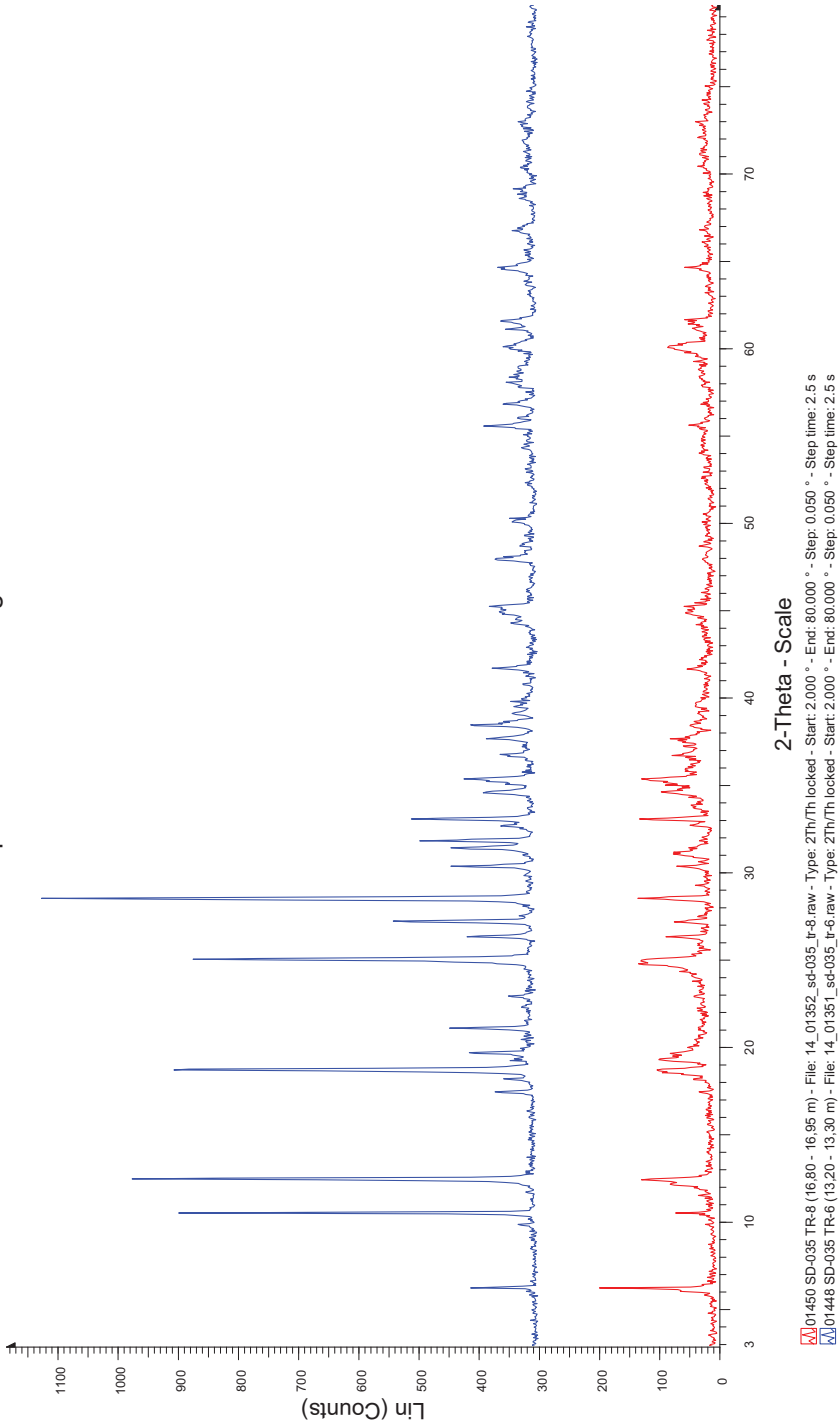
01450 SD-035 TR-8 (16,80 - 16,95 m)

F-SAUG6-A-c ed.5



Comparación de difractogramas

F-SAUG6-A-c ed.5



Resumen de ensayos de laboratorio realizados en materiales rocosos.

											COMP. SIMPLE			Resistencia a Tracción (Brasileño)	CPA	Desgaste de Los Angeles		Estabilidad			
INVESTIG.	P.K.	TIPO MUESTRA	Pi	Pf	LITOLOGÍA	METEORIZ.	RQD	W. NAT (%)	DENS SECA	SO3 (%)	Qu (Kp/cm²)	E (Kp/cm²)	υ	Kp/cm²		%	Absorción de agua, WA24 %	Frente a la acción de desmoronamiento en agua, Pérdida media %	Frente a la acción de los ciclos de humedad-sequedad, Pérdida media %	D. tras secado en estufa, rrd Mg/m3	Peso específico
SR-001	16+605	TP1	5.89	6.19	MU	III	42	0.92	2.90		485.2										3.10
SR-001	16+605	TR1	8.20	8.40	MU	III	75	0.27	2.92		444.4										
SR-001	16+605	TP2	12.90	13.40	BF	III	90	3.12	2.44		38.9										
SR-002	16+635	TP1	1.80	2.10	MU	III	75	0.86	2.95		226.3	345167.2	0.57								
SR-002	16+635	TP2	6.30	6.60	MU	IV	58	5.36	2.22		2.2										2.23
SR-002	16+635	TP3	10.40	10.65	MU	IV	65	0.65	2.71		13.3	22673.8	0.62								
SR-003	16+655	TP1	8.50	8.80	BF	IV	75	18.99	1.86		5.2										
SR-003	16+655	TP2	11.35	11.75	MU	III	100	0.13	2.98		96.8										
SD-004	16+905	TP1	9.50	9.75	MU	III	50	0.47	2.92		443.7										
SD-004	16+905	TP2	12.15	12.55	MA	III	81	0.88	2.52		1.6			47.70							2.78
SD-005	17+105	TP2	8.30	8.60	MU	III	58	0.28	2.79		332.2										2.80
SD-005	17+105	TP3	13.00	13.30	MU	III	65	0.59	2.61		38.9										
SD-005	17+105	TP4	17.10	17.50	MU	III	77	0.15	2.71		289.6			16.76							
SD-005	17+105	TR1	19.20	19.35	MU	III	58	0.14	2.68		514.0										
SD-006	17+300	TR1	10.50	10.70	MA	III	71	0.57	2.90		222.9										
SD-006	17+300	TP1	12.80	13.00	MA	III	46	1.50	3.40		139.8			22.62							
SD-006	17+300	TJ1.1	10.85	10.85	MA																
SD-006	17+300	TJ1.2	12.30	12.30	MA																
SD-006	17+300	TJ1.3	13.75	13.75	MA																
SD-006	17+300	TJ2.1	15.70	15.70	MA																
SD-006	17+300	TJ2.2	16.70	16.70	MA																
SD-006	17+300	TR2	17.40	17.60	MA	III	93	0.24	3.74		318.9										
SD-006	17+300	TP2	23.30	23.55	MA	III	54	0.72	3.12		2648.5										3.70
SD-006	17+300	TJ2.3	18.90	18.90	MA																
SD-006	17+300	TJ3.1	22.00	22.00	MA																
SD-006	17+300	TJ3.2	22.00	22.00	MA																
SD-006	17+300	TJ3.3	22.00	22.00	MA																
SD-007	17+535	TJ1.1	6.30	6.30	MA																
SD-007	17+535	TR1	10.30	10.50	MA	III	26														
SR-009	17+790	TR1	13.70	13.89	MA	III	12	0.24	3.12		464.2										3.14
SR-010	17+825	TP1	4.30	4.55	MA	III	79	0.47	3.16		79.2										
SR-010	17+825	TR1	7.00	7.30	MA	III	74	0.68	3.82		342.7										
SR-010	17+825	TR2	11.40	11.75	MA	II	100	0.14	3.24		23.2										
SR-011	17+875	TP2	4.85	5.25	MA	II	96	0.19	3.91		134.2	6827.2	0.50	163.45							3.11
SR-011	17+875	TP4	12.05	12.35	MA	II	87	0.49	3.49		22.4										
SR-012	17+910	TR1	2.20	2.40	MA	III	48	0.59	3.80		858.4	25966.0	0.17								
SR-012	17+910	TP1	10.30	10.60	MA	III	96	0.40	3.40		313.4			13.72							3.80
SR-013	17+950	TP1	7.75	7.95	MA	III	58	0.27	3.89		1226.2	435137.5	0.17								
SR-013	17+950	TP2	13.00	13.40	MA	III	82	0.19	3.88		127.3			146.67							
SR-014	18+020	TR1	9.50	9.65	MA	III	19	0.20	3.63		943.0										
SR-014	18+020	TP1	13.05	13.40	MA	II	82	0.59	3.88		651.2	52629.8	0.29								3.11
SR-015	18+060	TR1	4.60	4.80	MA	IV	18														3.10
SR-015	18+060	TR2	8.90	9.08	MA	III	29	0.18	3.00		85.8										
SR-016	18+420	TR1	5.20	5.40	CMG	III	81	0.66	2.98		241.7										3.01
SR-016	18+420	TP1	8.60	8.85	CMG	III	73	0.27	2.94		43.5	132458.6	0.13								
SR-017	18+625	TR1	6.95	7.20	CMG	III	21														2.86
SR-017	18+625	TR2	13.70	13.95	CMG	III	74	0.72	2.84		43.8										
SR-018	18+855	TP1	5.50	5.90	CMG	III	88	0.33	2.98		464.9										3.00
SR-018	18+855	TP3	11.80	12.25	CMG	III	100	0.11	2.96		538.5	669217.1	0.3								
SR-019	19+870	TR1	6.10	6.30	CS	III	20	0.67	2.79		336.8	534222.3	0.4								2.88
SR-019	19+870	TP2	13.30	13.70	CS	III	73	0.24	2.84		1263.7			59.19							
SR-021	20+025	TR2	5.80	6.00	CMG	IV	23	1.58	2.68		57.7	13338.9	0.59	14.33							2.77
SR-022	20+160	TR3	2.00	2.15	CMG	III	0	0.36	2.92		889.0	536223.1	0.41								
SR-022	20+160	TP1	5.65	6.03	CS	III	91	0.27	2.67		159.8	694645.4	0.12								2.74

APENDICE 4 INVENTARIOS

4.1 FICHAS DE INFORMACION RECOGIDA EN OBRAS EXISTENTES

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA AUTOVÍA DE LUGO A SANTIAGO (A-54).
TRAMO: ENLACE DE PALAS- ENLACE DE MELIDE SUR



	FECHA: 19 de Julio de 2013
TIPO DE OBRA	
Puente de la carretera N-547 sobre el cauce del río Seco	
LOCALIZACIÓN	
Carretera N-547, 43+800, aproximadamente. Término municipal de Melide	
DESCRIPCIÓN	
Puente de mampostería de un vano. En uno de los lados, derecho en dirección hacia Santiago, ha sido ampliado con una viga.	
Se aprecia un afloramiento rocoso, parcialmente cubierto de gravas, en uno de los apoyos del puente de mampostería.	
PROBLEMÁTICA DETECTADA	
No se ha detectado ninguna problemática reseñable	

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA AUTOVÍA DE LUGO A SANTIAGO (A-54).
TRAMO: ENLACE DE PALAS- ENLACE DE MELIDE SUR



	FECHA: 19 de Julio de 2013
TIPO DE OBRA	
Puente de la carretera N-547 sobre el cauce del río Pambre	
LOCALIZACIÓN	
Carretera N-547, 38+800, aproximadamente. Término municipal de Palas de Rei	
DESCRIPCIÓN	
Puente de cuatro vigas. Las vigas se apoyan sobre pilas, próximas a los estribos. Tanto los estribos como las pilas se encuentran protegidos con escollera y las pilas se encuentran parcialmente enterradas.	
PROBLEMÁTICA DETECTADA	
No se ha detectado ninguna problemática reseñable	

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA AUTOVÍA DE LUGO A SANTIAGO (A-54).
TRAMO: ENLACE DE PALAS- ENLACE DE MELIDE SUR



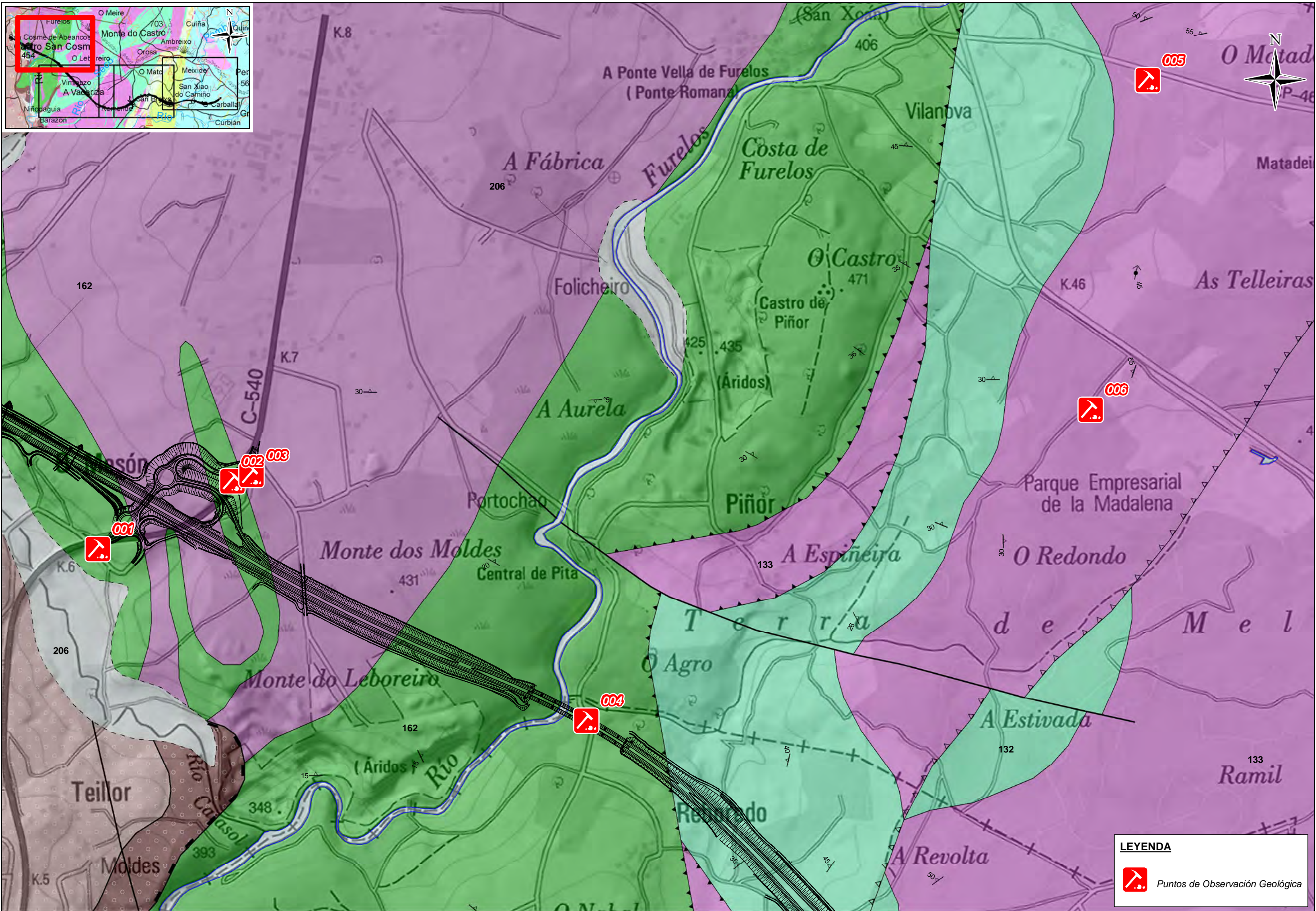
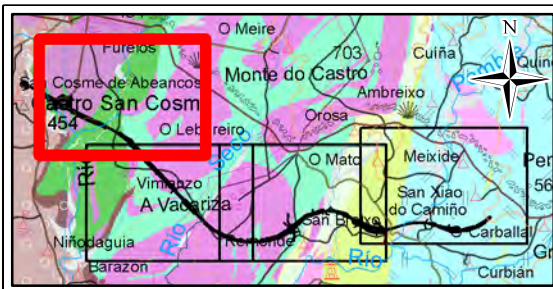
	FECHA: 19 de Julio de 2013
TIPO DE OBRA	
Puente de la carretera antigua N-547 sobre el cauce del río Pambre	
LOCALIZACIÓN	
Carretera N-547, 38+800, aproximadamente, Se encuentra en un tramo de carretera donde se ha modificado el trazado de una curva. Término municipal de Palas de Rei	
DESCRIPCIÓN	
Puente de mampostería de un solo vano	
PROBLEMÁTICA DETECTADA	
No se ha detectado ninguna problemática reseñable	

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA AUTOVÍA DE LUGO A SANTIAGO (A-54).
TRAMO: ENLACE DE PALAS- ENLACE DE MELIDE SUR



	FECHA: 19 de Julio de 2013
TIPO DE OBRA	
Puente de la carretera antigua N-547 sobre el cauce del río Furelos	
LOCALIZACIÓN	
Carretera N-547, 47+050, aproximadamente. Término municipal de Melide	
DESCRIPCIÓN	
Puente de cuatro vigas. Las vigas se apoyan sobre pilas, próximas a los estribos. Tanto los estribos como las pilas se encuentran protegidos con escollera. En ambos lados, entre los estribos y las pilas hay un camino de acceso a fincas próximas.	
PROBLEMÁTICA DETECTADA	
No se ha detectado ninguna problemática reseñable. El camino de la margen derecha tiene señales de haber estado anegado, en la época de crecidas. El camino de la margen izquierda se encuentra más alto y protegido con escollera.	

4.2 FICHAS DE LOS PUNTOS DE OBSERVACION GEOLÓGICA



CÓDIGO:	DIBUJADO:	REVISADO:	FECHA:	Nº REVIS.:
A-2	N. ESCRIBANO	J. PUENTE	06/02/2015	0
A-2	N. ESCRIBANO	J. PUENTE	11/09/2015	1



DEMARCACIÓN DE
CARRETERAS DEL ESTADO
EN GALICIA

LOS CONSULTORES:
AECOM

TECPRO
Ingeniería Civil

TRIMILIA
Ingeniería de Proyectos


ESCALAS:
1:10.000
ORIGINAL
DINA-3
GRÁFICAS

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
AUTOVÍA LUGO - SANTIAGO (A-54)
TRAMO: ENLACE DE PALAS - ENLACE MELIDE SUR

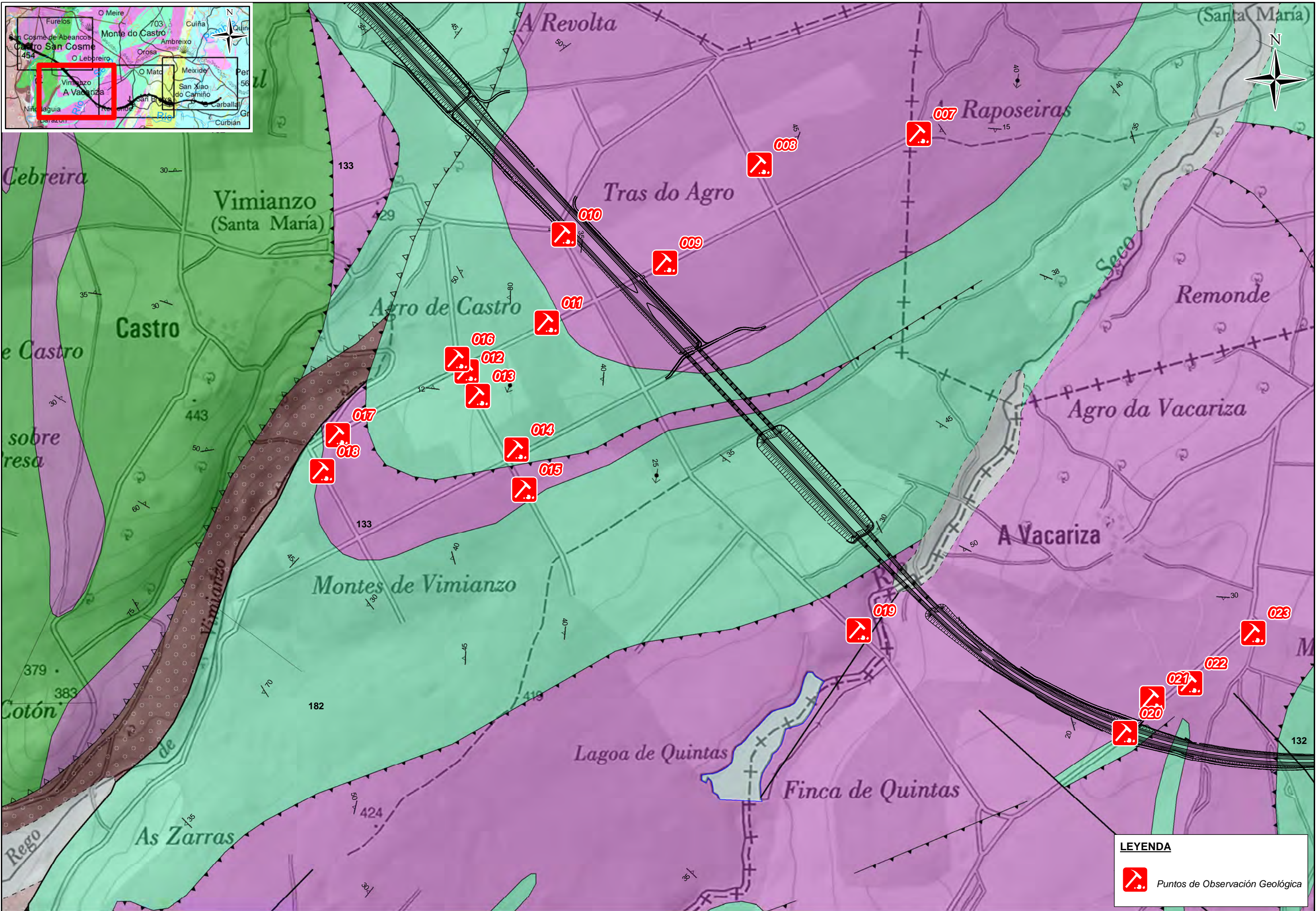
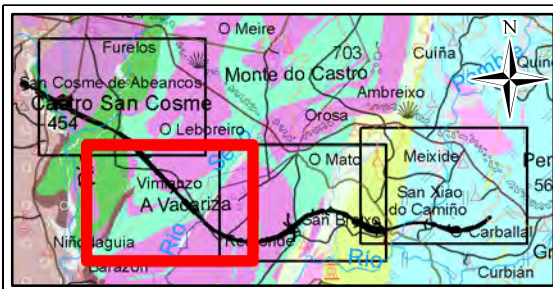
CLAVES:
T2-LU-4620
12-LU-4620

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
MAPA DE PUNTOS DE
OBSERVACIÓN GEOLÓGICA


LEYENDA

 Puntos de Observación Geológica

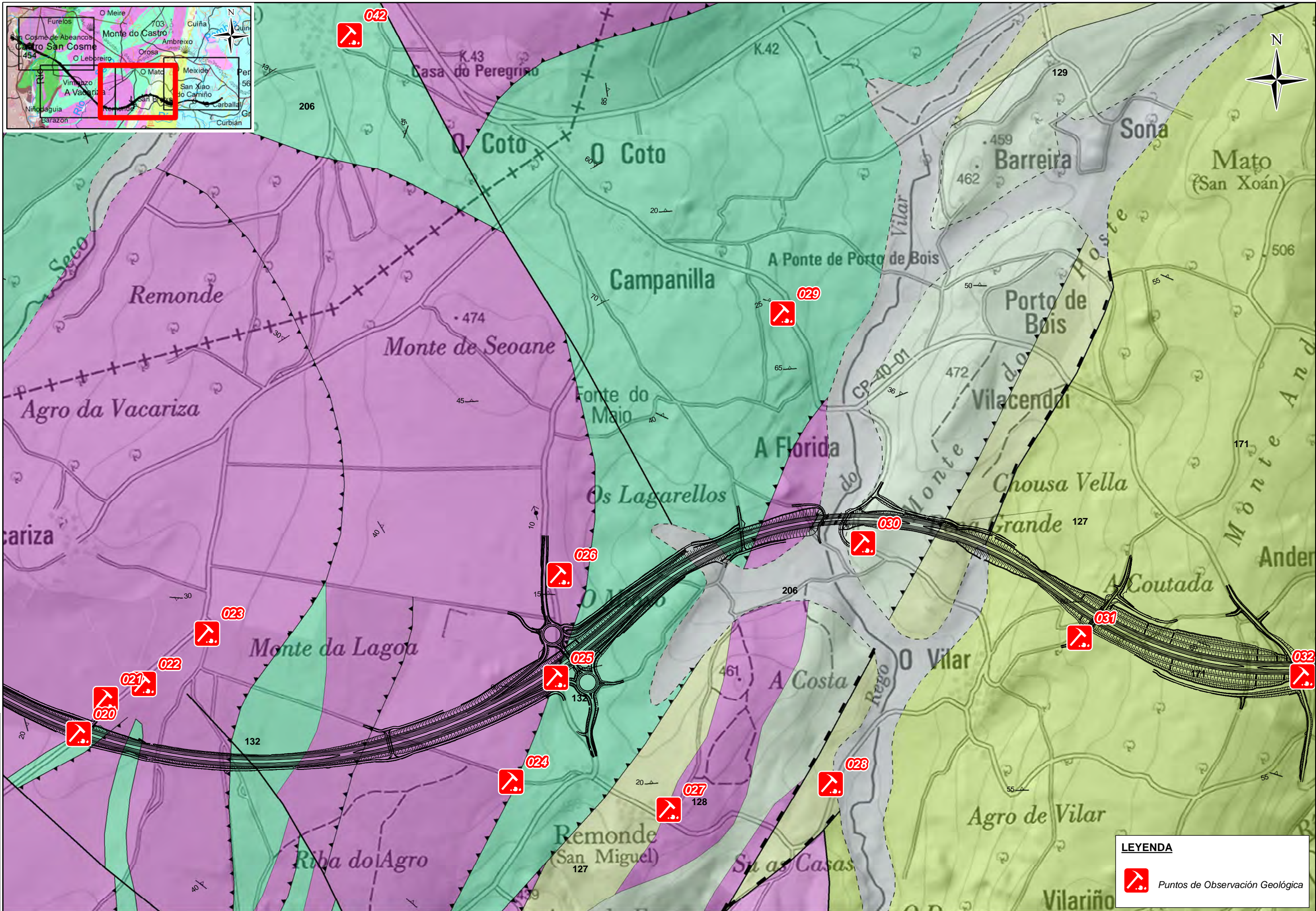
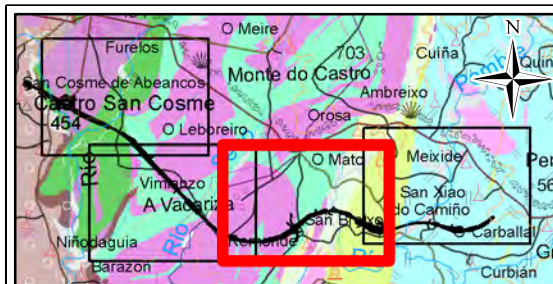
FECHA:
SEPTIEMBRE 2015
Nº PÁGINA:




LEYENDA

 Puntos de Observación Geológica

CÓDIGO:	DIBUJADO:	REVISADO:	FECHA:	Nº REVIS.:
A-2	N. ESCRIBANO	J. PUENTE	06/02/2015	0
A-2	N. ESCRIBANO	J. PUENTE	11/09/2015	1



LEYENDA

 **Puntos de Observación Geológica**

CÓDIGO:	Nº REVIS.:
A-2	0
A-2	1



DEMARCACIÓN DE
CARRETERAS DEL ESTADO
EN GALICIA

LOS CONSULTORES:

ESCALAS:

1:10.000

ORIGINAL

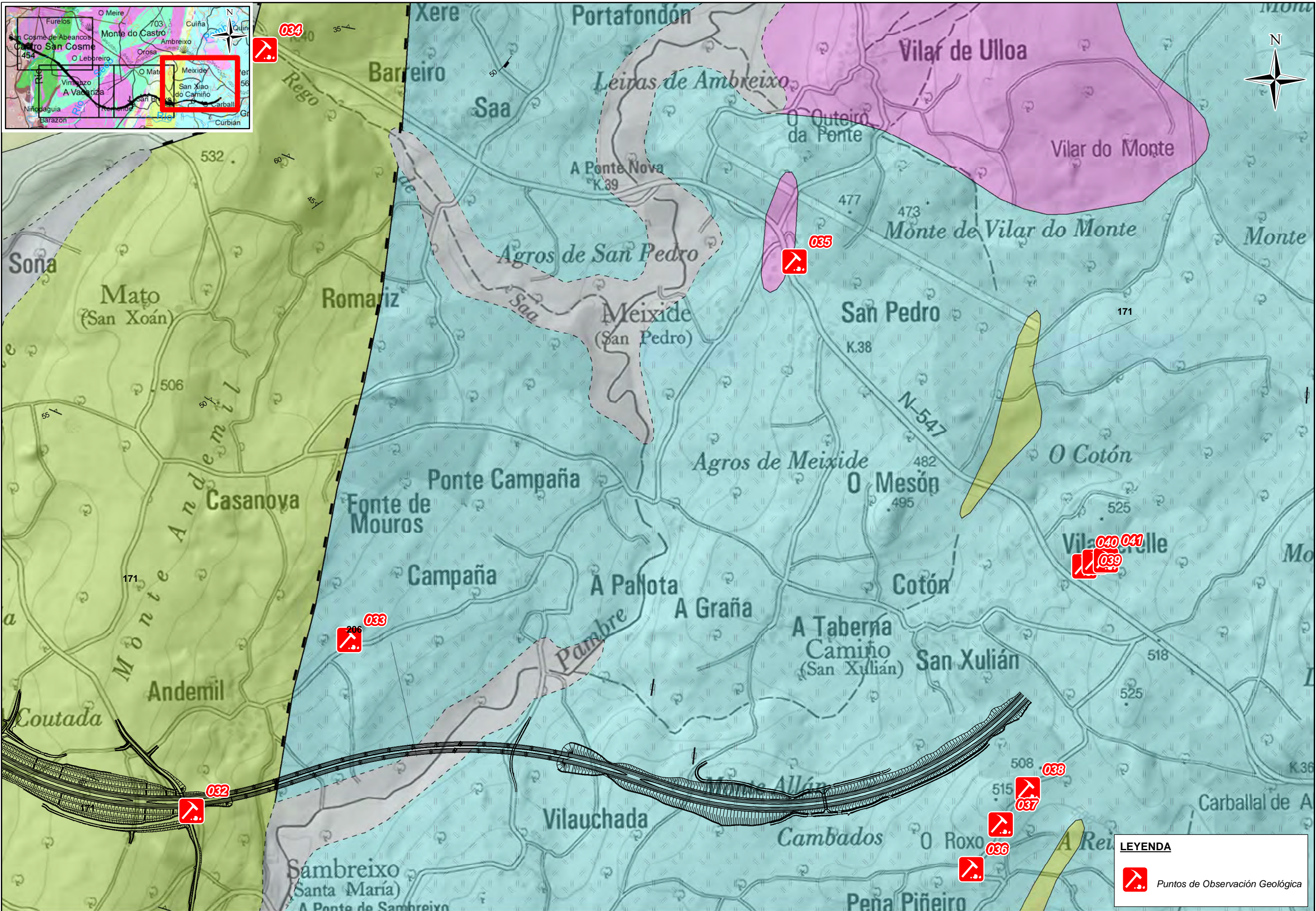
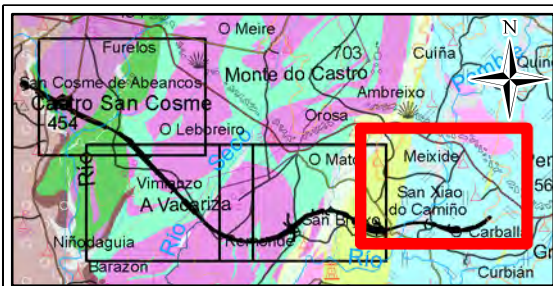
DINA-3

GRÁFICAS

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
AUTOVÍA LUGO - SANTIAGO (A-54)
TRAMO: ENLACE DE PALAS - ENLACE MELIDE SUR

CLAVES:
T2-LU-4620
12-LU-4620

Nº ANEJO: 2
HOJA 3 DE 4
DESIGNACIÓN DEL PLANO:
MAPA DE PUNTOS DE
OBSERVACIÓN GEOLÓGICA
FECHA:
SEPTIEMBRE 2015
Nº PÁGINA:



CÓDIGO:	Nº REVIS.:
A-2	0
A-2	1

DIBUJADO:	REVISADO:	FECHA:
N. ESCRIBANO	J. PUENTE	06/02/2015
N. ESCRIBANO	J. PUENTE	11/09/2015



DEMARCACIÓN DE
CARRETERAS DEL ESTADO
EN GALICIA

LOS CONSULTORES:




ESCALAS:
1:10.000
ORIGINAL
DINA-3
GRÁFICAS

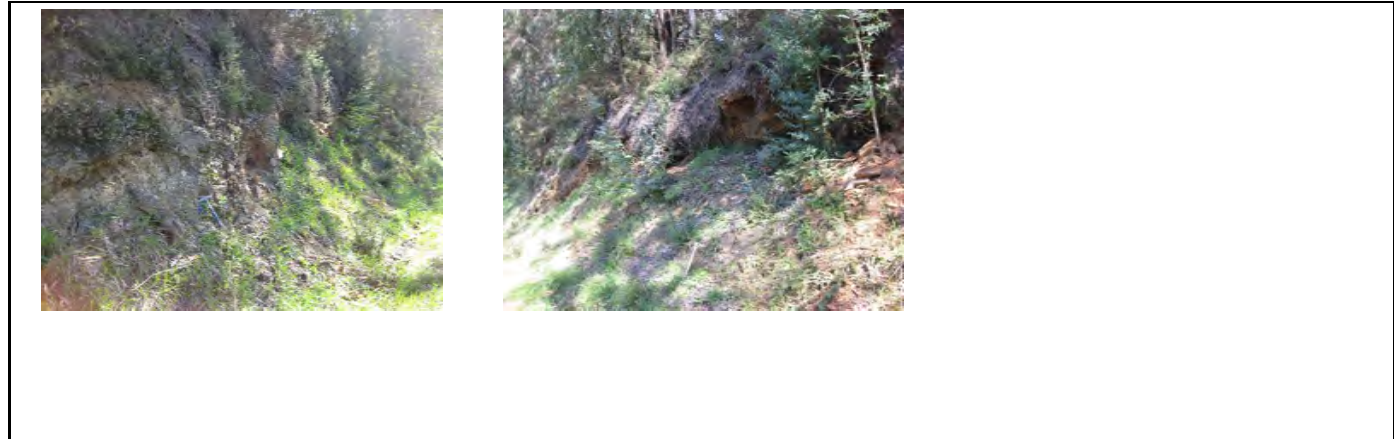
TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
AUTOVÍA LUGO - SANTIAGO (A-54)
TRAMO: ENLACE DE PALAS - ENLACE MELIDE SUR

CLAVES:
T2-LU-4620
12-LU-4620

Nº ANEJO: 2
HOJA 4 DE 4
DESIGNACIÓN DEL PLANO:
MAPA DE PUNTOS DE
OBSERVACIÓN GEOLÓGICA
FECHA:
SEPTIEMBRE 2015
Nº PÁGINA:

LEYENDA

 Puntos de Observación Geológica



2.-DATOS ESTRUCTURALES

3.- HIDROGEOLOGÍA

4.- PLANO DE SITUACIÓN



2.-DATOS ESTRUCTURALES

3.- HIDROGEOLOGÍA

4.- PLANO DE SITUACIÓN



Afloramiento aislado en ladera recubierta por delgado depósito coluvio-eluvial



FECHA:	16/04/2013	AUTOR:	J.C. Agut Melón	POG:	007
--------	------------	--------	-----------------	------	-----

LOCALIZACIÓN:	Paraje camino As Raposeiras	X:	583,189.0	Y:	4,748,512.0	Z:	448.0
---------------	-----------------------------	----	-----------	----	-------------	----	-------

1.- DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA

DESCRIPCIÓN LITOÓGICA:	Serpentinita. G.M. III-IV / IV-III	UNIDAD GEOLÓGICA:	CS
		EDAD/FORMACION / UNIDAD:	PROTEROZOICO-PALEOZOICO

2.-DATOS ESTRUCTURALES

TIPO DE JUNTA	SBUZ/BUZ	OBSERVACIONES A LA JUNTA/ESTRUCTURA
	/	Roca masiva

3.- HIDROGEOLOGÍA

PRESENCIA DE AGUA:	Sin presencia de agua	OBSERVACIONES:	Seco, Sin indicios de gua
--------------------	-----------------------	----------------	---------------------------

4.- PLANO DE SITUACIÓN



7.- OBSERVACIONES E IMÁGENES



FECHA:	16/04/2013	AUTOR:	J.C. Agut Melón	POG:	008
--------	------------	--------	-----------------	------	-----

LOCALIZACIÓN:	Paraje Tras do Agro	X:	582,722.0	Y:	4,748,421.0	Z:	455.0
---------------	---------------------	----	-----------	----	-------------	----	-------

1.- DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA

DESCRIPCIÓN LITOÓGICA:	Serpentinita. G.M. III-IV / IV-III	UNIDAD GEOLÓGICA:	CS
		EDAD/FORMACION / UNIDAD:	PROTEROZOICO-PALEOZOICO

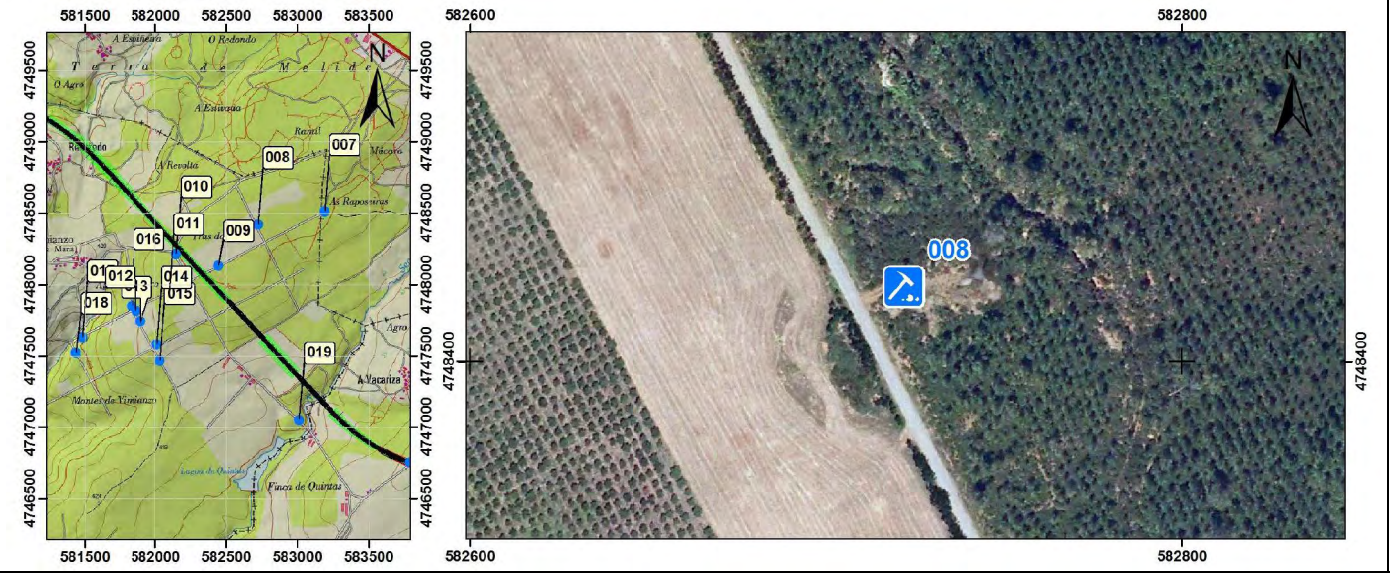
2.-DATOS ESTRUCTURALES

TIPO DE JUNTA	SBUZ/BUZ	OBSERVACIONES A LA JUNTA/ESTRUCTURA
	/	Roca masiva

3.- HIDROGEOLOGÍA

PRESENCIA DE AGUA:	Sin presencia de agua	OBSERVACIONES:	
--------------------	-----------------------	----------------	--

4.- PLANO DE SITUACIÓN



7.- OBSERVACIONES E IMÁGENES



FECHA:	16/04/2013	AUTOR:	J.C. Agut Melón	POG:	009
LOCALIZACIÓN:	Paraje Tras do AgroX: 582,444.0Y: 4,748,133.0Z: 450.0				

1.- DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA

DESCRIPCIÓN LITOÓGICA:	Serpentinita. G.M. III (-IV)	UNIDAD GEOLÓGICA:	CS
		EDAD/FORMACION / UNIDAD:	PROTEROZOICO-PALEOZOICO

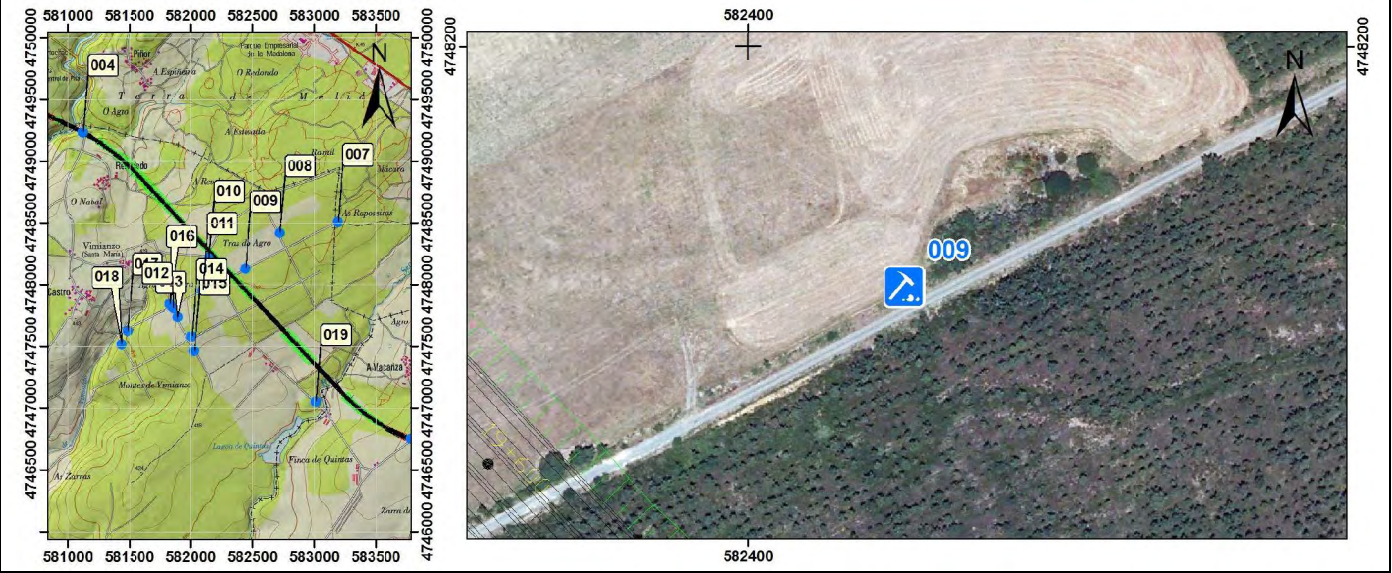
2.-DATOS ESTRUCTURALES

TIPO DE JUNTA	SBUZ/BUZ	OBSERVACIONES A LA JUNTA/ESTRUCTURA

3.- HIDROGEOLOGÍA

PRESENCIA DE AGUA:	Afloramiento NF	OBSERVACIONES:	Agua encharcada
--------------------	-----------------	----------------	-----------------

4.- PLANO DE SITUACIÓN



7.- OBSERVACIONES E IMÁGENES



FECHA:	25/04/2013	AUTOR:	J.C. Agut Melón	POG:	010
LOCALIZACIÓN:	Paraje Tras do Agro con camino Finca Rio SecoX: 582,147.0Y: 4,748,216.0Z: 447.0				

1.- DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA

DESCRIPCIÓN LITOÓGICA:	Serpentinita. G.M. III (-IV)	UNIDAD GEOLÓGICA:	CS
		EDAD/FORMACION / UNIDAD:	PROTEROZOICO-PALEOZOICO

2.-DATOS ESTRUCTURALES

TIPO DE JUNTA	SBUZ/BUZ	OBSERVACIONES A LA JUNTA/ESTRUCTURA
	/	Roca masiva

3.- HIDROGEOLOGÍA

PRESENCIA DE AGUA:	Sin presencia de agua	OBSERVACIONES:	
--------------------	-----------------------	----------------	--

4.- PLANO DE SITUACIÓN



7.- OBSERVACIONES E IMÁGENES



FECHA:	16/04/2013	AUTOR:	J.C. Agut Melón	POG:	011
LOCALIZACIÓN:	Paraje Agro de Castro X: 582,097.0 Y: 4,747,957.0 Z: 444.0				

1.- DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA

DESCRIPCIÓN LITOÓGICA:		UNIDAD GEOLÓGICA:	CS
		EDAD/FORMACION / UNIDAD:	PROTEROZOICO-PALEOZOICO

2.-DATOS ESTRUCTURALES

TIPO DE JUNTA	SBUZ/BUZ	OBSERVACIONES A LA JUNTA/ESTRUCTURA
Sp	250/40	

3.- HIDROGEOLOGÍA

PRESENCIA DE AGUA:	Sin presencia de agua	OBSERVACIONES:	
--------------------	-----------------------	----------------	--

4.- PLANO DE SITUACIÓN



7.- OBSERVACIONES E IMÁGENES



FECHA:	16/04/2013	AUTOR:	J.C. Agut Melón	POG:	012
LOCALIZACIÓN:	Paraje Agro de Castro X: 581,861.0 Y: 4,747,814.0 Z: 429.0				

1.- DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA

DESCRIPCIÓN LITOÓGICA:	Metagabro. G.M.III / IV-III	UNIDAD GEOLÓGICA:	CMG
		EDAD/FORMACION / UNIDAD:	PROTEROZOICO-PALEOZOICO

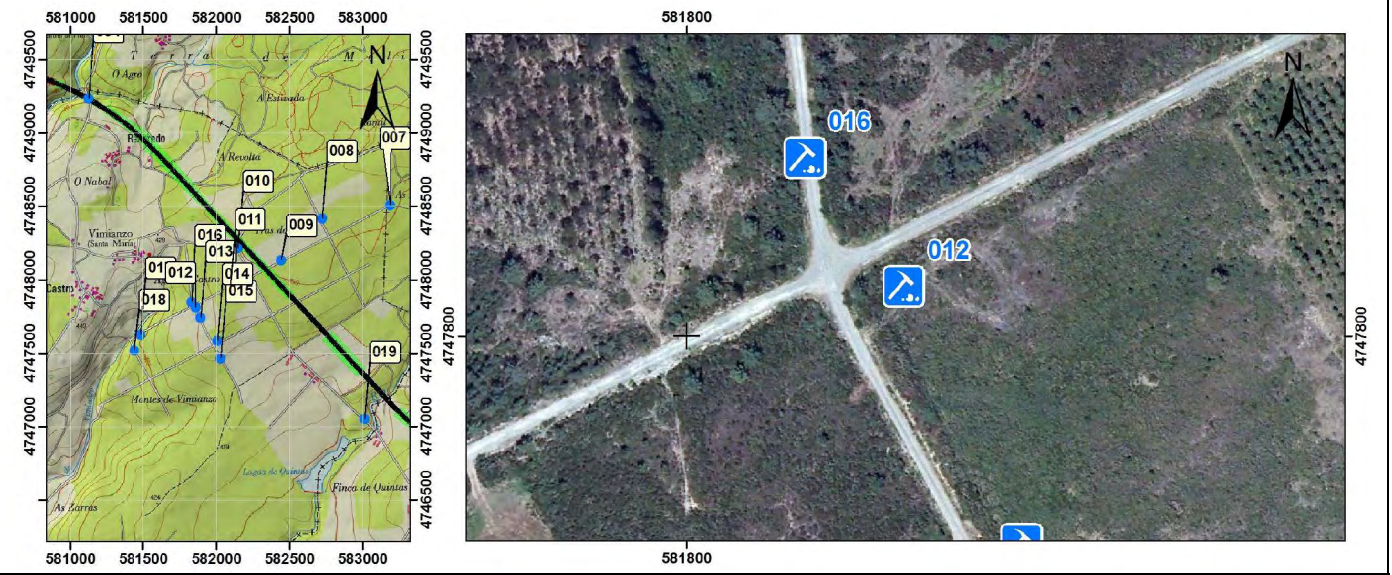
2.-DATOS ESTRUCTURALES

TIPO DE JUNTA	SBUZ/BUZ	OBSERVACIONES A LA JUNTA/ESTRUCTURA
Sp	240/55	No presenta esquistosidad ni bandeado mineral. J:190/40

3.- HIDROGEOLOGÍA

PRESENCIA DE AGUA:	Sin presencia de agua	OBSERVACIONES:	
--------------------	-----------------------	----------------	--

4.- PLANO DE SITUACIÓN



7.- OBSERVACIONES E IMÁGENES



FECHA:	23/04/2013	AUTOR:	J.C. Agut Melón	POG:	013
--------	------------	--------	-----------------	------	-----

LOCALIZACIÓN:	Paraje Agro de Castro	X:	581,894.0	Y:	4,747,742.0	Z:	431.0
---------------	-----------------------	----	-----------	----	-------------	----	-------

1.- DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA

DESCRIPCIÓN LITOÓGICA:	Metagabros-anfibolitas (algo bandeados) y micaesquistos. G.M.IV(-III) / IV-III	UNIDAD GEOLÓGICA:	CMG
		EDAD/FORMACION / UNIDAD:	PROTEROZOICO-PALEOZOICO

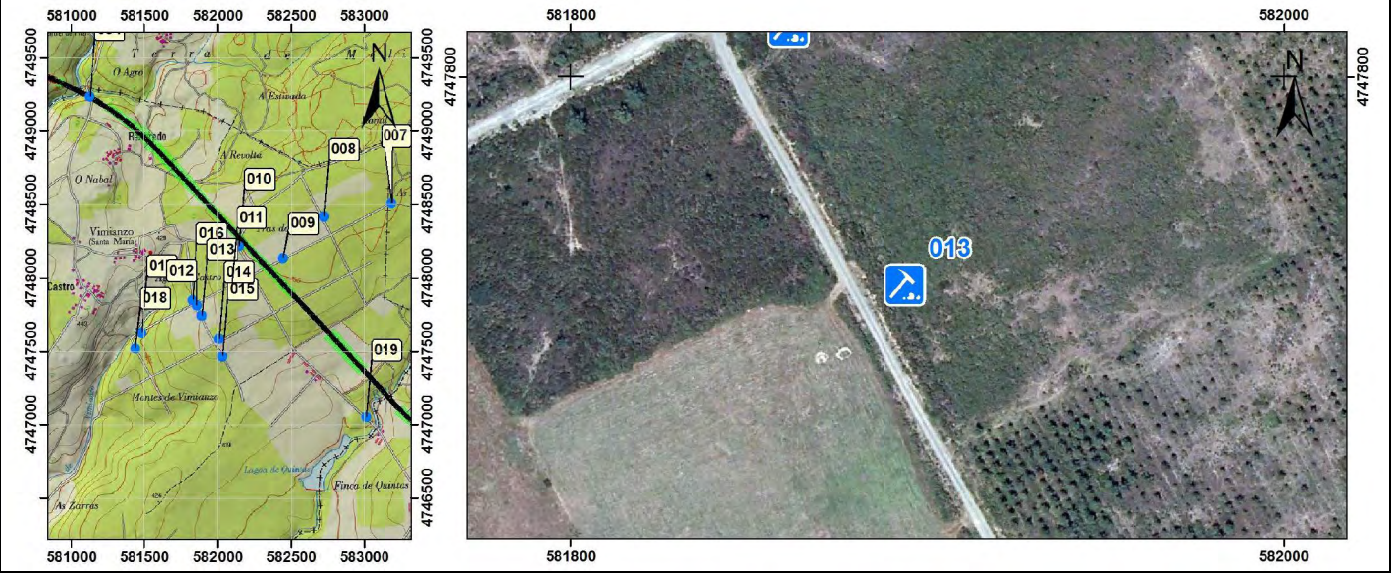
2.-DATOS ESTRUCTURALES

TIPO DE JUNTA	SBUZ/BUZ	OBSERVACIONES A LA JUNTA/ESTRUCTURA
Sp	255/46	Foliación principal epaciada 10-40cm

3.- HIDROGEOLOGÍA

PRESENCIA DE AGUA:	Flujo	OBSERVACIONES:	Pequeño flujo de agua
--------------------	-------	----------------	-----------------------

4.- PLANO DE SITUACIÓN



7.- OBSERVACIONES E IMÁGENES



FECHA:	23/04/2013	AUTOR:	J.C. Agut Melón	POG:	014
--------	------------	--------	-----------------	------	-----

LOCALIZACIÓN:	Montes de Vimianzo	X:	582,008.0	Y:	4,747,584.0	Z:	436.0
---------------	--------------------	----	-----------	----	-------------	----	-------

1.- DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA

DESCRIPCIÓN LITOÓGICA:	Serpentina verde muy oscuro, G.M.II-III	UNIDAD GEOLÓGICA:	CS
		EDAD/FORMACION / UNIDAD:	PROTEROZOICO-PALEOZOICO

2.-DATOS ESTRUCTURALES

TIPO DE JUNTA	SBUZ/BUZ	OBSERVACIONES A LA JUNTA/ESTRUCTURA
---------------	----------	-------------------------------------

3.- HIDROGEOLOGÍA

PRESENCIA DE AGUA:	Sin presencia de agua	OBSERVACIONES:	
--------------------	-----------------------	----------------	--

4.- PLANO DE SITUACIÓN



7.- OBSERVACIONES E IMÁGENES



FECHA:	25/04/2013	AUTOR:	J.C. Agut Melón	POG:	015
--------	------------	--------	-----------------	------	-----

LOCALIZACIÓN:	Montes de Vimianzo	X:	582,031.0	Y:	4,747,467.0	Z:	440.0
---------------	--------------------	----	-----------	----	-------------	----	-------

1.- DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA

DESCRIPCIÓN LITOÓGICA:	Serpentinitas masivas, verde muy oscuro con niveles foliados gris-verdoso-beis. G.M. III(-IV) / III(-II)	UNIDAD GEOLÓGICA:	CS
		EDAD/FORMACION / UNIDAD:	PROTEROZOICO-PALEOZOICO

2.-DATOS ESTRUCTURALES

TIPO DE JUNTA	SBUZ/BUZ	OBSERVACIONES A LA JUNTA/ESTRUCTURA
Sp	210/40	Sp muy replegada:305/55

3.- HIDROGEOLOGÍA

PRESENCIA DE AGUA:	Sin presencia de agua	OBSERVACIONES:	
--------------------	-----------------------	----------------	--

4.- PLANO DE SITUACIÓN



7.- OBSERVACIONES E IMÁGENES



FECHA:	16/04/2013	AUTOR:	J.C. Agut Melón	POG:	016
--------	------------	--------	-----------------	------	-----

LOCALIZACIÓN:	Paraje Agro de Castro con camino Vimianzo	X:	581,833.0	Y:	4,747,850.0	Z:	428.0
---------------	---	----	-----------	----	-------------	----	-------

1.- DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA

DESCRIPCIÓN LITOÓGICA:	Metagabro. G.M.III-II	UNIDAD GEOLÓGICA:	CMG
		EDAD/FORMACION / UNIDAD:	PROTEROZOICO-PALEOZOICO

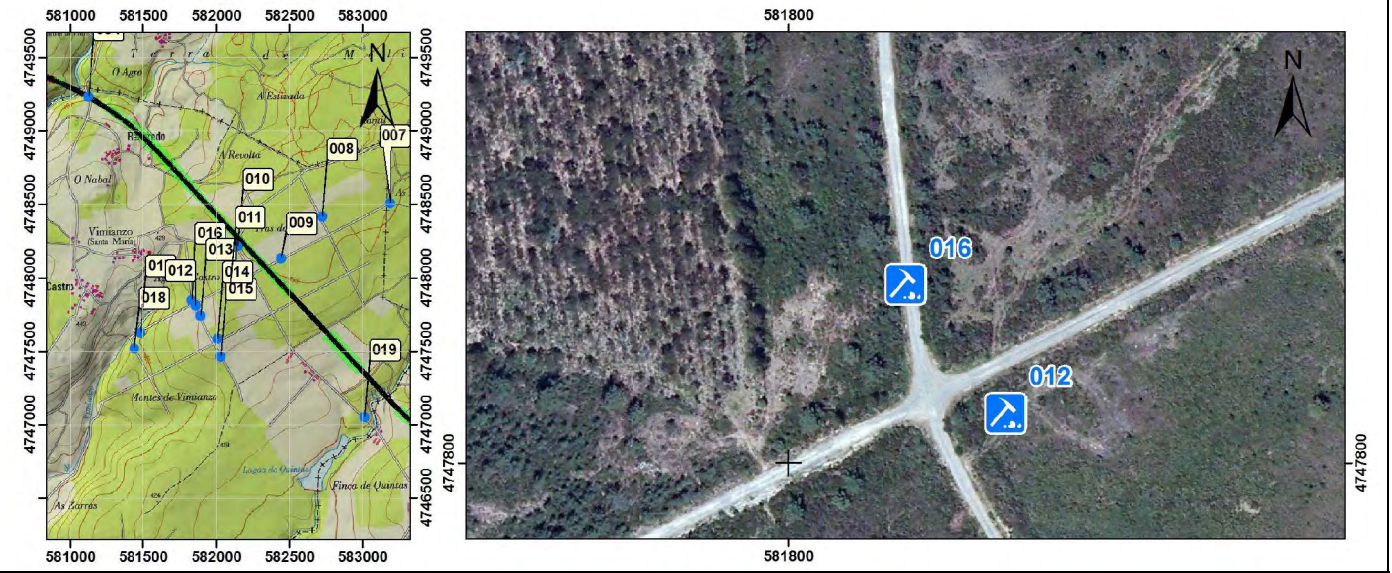
2.-DATOS ESTRUCTURALES

TIPO DE JUNTA	SBUZ/BUZ	OBSERVACIONES A LA JUNTA/ESTRUCTURA
Sp	252/68	Sp:276/64

3.- HIDROGEOLOGÍA

PRESENCIA DE AGUA:	Sin presencia de agua	OBSERVACIONES:	
--------------------	-----------------------	----------------	--

4.- PLANO DE SITUACIÓN



7.- OBSERVACIONES E IMÁGENES



FECHA:	23/04/2013	AUTOR:	J.C. Agut Melón	POG:	017
--------	------------	--------	-----------------	------	-----

LOCALIZACIÓN:	Montes de Vimianzo camino de Castro	X:	581,483.0	Y:	4,747,627.0	Z:	392.0
---------------	-------------------------------------	----	-----------	----	-------------	----	-------

1.- DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA

DESCRIPCIÓN LITOÓGICA:	Serpentinitas, G.M.IV(-III)	UNIDAD GEOLÓGICA:	CS
		EDAD/FORMACION / UNIDAD:	PROTEROZOICO-PALEOZOICO

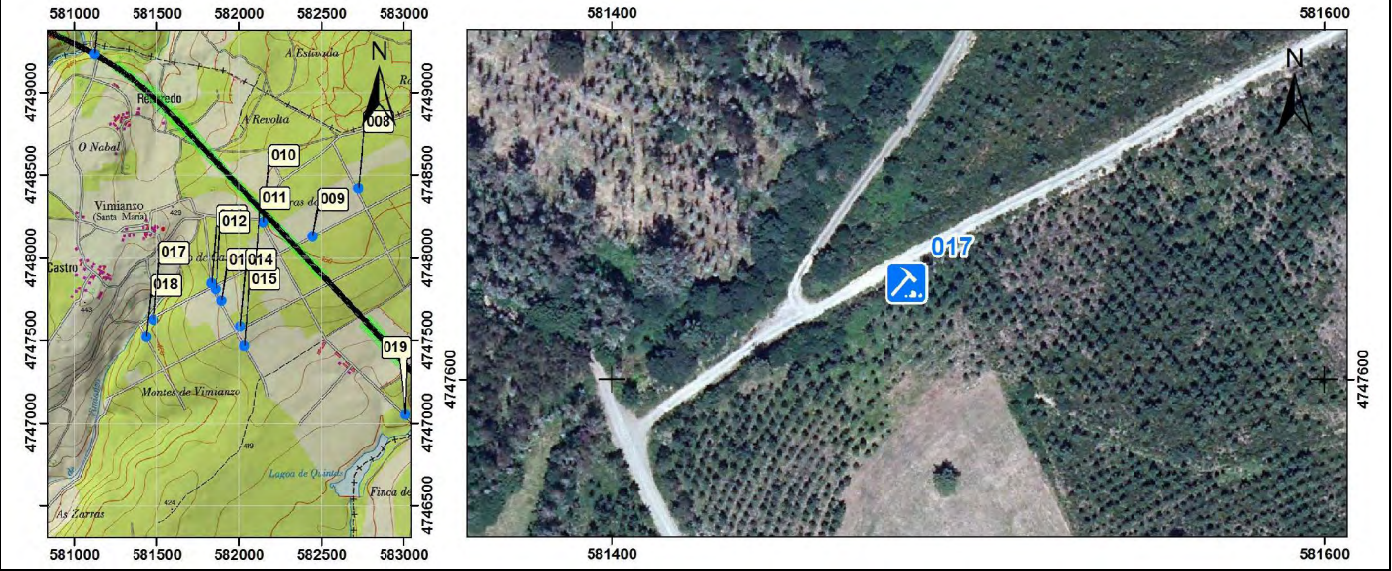
2.-DATOS ESTRUCTURALES

TIPO DE JUNTA	SBUZ/BUZ	OBSERVACIONES A LA JUNTA/ESTRUCTURA
Sp	228/53	J:27/82; J:113/78

3.- HIDROGEOLOGÍA

PRESENCIA DE AGUA:	Húmedo	OBSERVACIONES:	Húmedo con pequeño flujo en el pie del talud-cuneta
--------------------	--------	----------------	---

4.- PLANO DE SITUACIÓN



7.- OBSERVACIONES E IMÁGENES



FECHA:	23/04/2013	AUTOR:	J.C. Agut Melón	POG:	018
--------	------------	--------	-----------------	------	-----

LOCALIZACIÓN:	Montes de Vimianzo camino de Castro	X:	581,437.0	Y:	4,747,521.0	Z:	395.0
---------------	-------------------------------------	----	-----------	----	-------------	----	-------

1.- DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA

DESCRIPCIÓN LITOÓGICA:	Anfibolitas finamente bandeadas y metagabros algo bandeados. G.M.IV-III	UNIDAD GEOLÓGICA:	CMG
		EDAD/FORMACION / UNIDAD:	PROTEROZOICO-PALEOZOICO

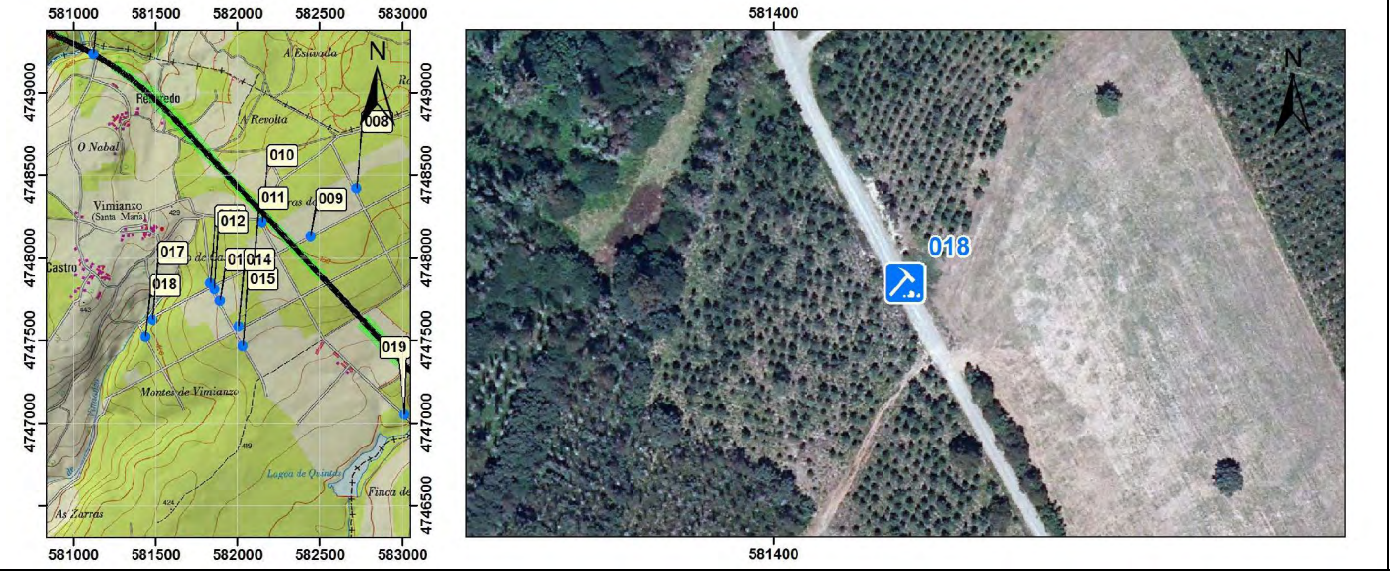
2.-DATOS ESTRUCTURALES

TIPO DE JUNTA	SBUZ/BUZ	OBSERVACIONES A LA JUNTA/ESTRUCTURA
Sp	290/45	Esquistosidad muy penetrativa

3.- HIDROGEOLOGÍA

PRESENCIA DE AGUA:	Sin presencia de agua	OBSERVACIONES:	Seco
--------------------	-----------------------	----------------	------

4.- PLANO DE SITUACIÓN



7.- OBSERVACIONES E IMÁGENES



FECHA:	28/02/2013	AUTOR:	J.C. Agut Melón	POG:	019
LOCALIZACIÓN:	Finca de Quintas en camino Vimianzo X: 583,013.0 Y: 4,747,053.0 Z: 402.0				

1.- DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA

DESCRIPCIÓN LITOÓGICA:	Serpentinita. G.M. III (-IV)	UNIDAD GEOLÓGICA:	CS
		EDAD/FORMACION / UNIDAD:	PROTEROZOICO-PALEOZOICO

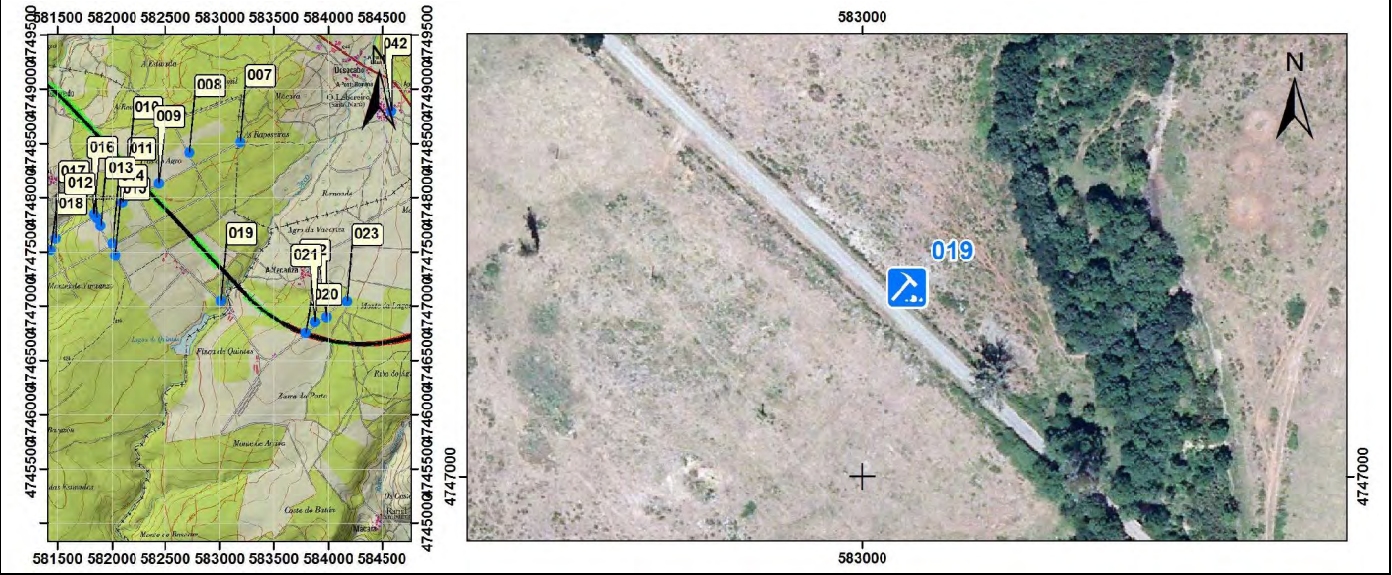
2.-DATOS ESTRUCTURALES

TIPO DE JUNTA	SBUZ/BUZ	OBSERVACIONES A LA JUNTA/ESTRUCTURA
Sp	210/40	Roca muy poco foliada

3.- HIDROGEOLOGÍA

PRESENCIA DE AGUA:	Sin presencia de agua	OBSERVACIONES:	
--------------------	-----------------------	----------------	--

4.- PLANO DE SITUACIÓN



7.- OBSERVACIONES E IMÁGENES



Pequeño afloramiento aislado

FECHA:	18/04/2013	AUTOR:	J.C. Agut Melón	POG:	020
LOCALIZACIÓN:	Cancela Finca de Quintas camino a O Coto X: 583,795.0 Y: 4,746,752.0 Z: 440.0				

1.- DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA

DESCRIPCIÓN LITOÓGICA:	Anfibolita y serpentinita, G.M.III-IV	UNIDAD GEOLÓGICA:	CMG/CS
		EDAD/FORMACION / UNIDAD:	PROTEROZOICO-PALEOZOICO

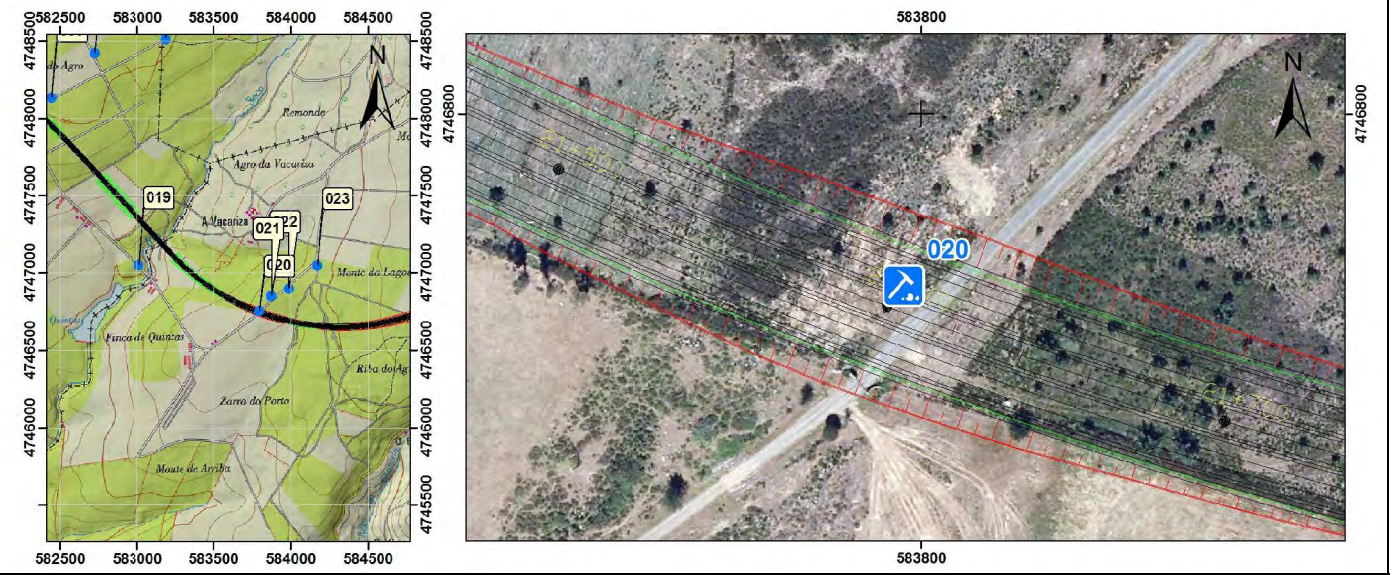
2.-DATOS ESTRUCTURALES

TIPO DE JUNTA	SBUZ/BUZ	OBSERVACIONES A LA JUNTA/ESTRUCTURA
Sp	252/43	Foliación:Bandeado mineral

3.- HIDROGEOLOGÍA

PRESENCIA DE AGUA:	Sin presencia de agua	OBSERVACIONES:	Seco, Sin indicios de agua
--------------------	-----------------------	----------------	----------------------------

4.- PLANO DE SITUACIÓN



7.- OBSERVACIONES E IMÁGENES



Alternancia compleja de origen tectónico. Rocas oscuras (verdes-negras) con bandeado composicional

FECHA:	16/04/2013	AUTOR:	J.C. Agut Melón	POG:	021
LOCALIZACIÓN:	Camino de Finca de Quintas a O Coto X: 583,875.0 Y: 4,746,853.0 Z: 442.0				

1.- DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA

DESCRIPCIÓN LITOÓGICA:	Anfibolita y serpentinita, G.M.III-IV / IV-III	UNIDAD GEOLÓGICA:	CMG/CS
		EDAD/FORMACION / UNIDAD:	PROTEROZOICO-PALEOZOICO

2.-DATOS ESTRUCTURALES

TIPO DE JUNTA	SBUZ/BUZ	OBSERVACIONES A LA JUNTA/ESTRUCTURA
Sp	98/60	En general rocas masivas con intercalaciones de materiales con bandeado -esquistosidad muy replegado (con interferencia de pliegues a muy pequeña escala)S: 182/15; S:165/52; S:180/35; S:240/18

3.- HIDROGEOLOGÍA

PRESENCIA DE AGUA:	Sin presencia de agua	OBSERVACIONES:	
--------------------	-----------------------	----------------	--

4.- PLANO DE SITUACIÓN



7.- OBSERVACIONES E IMÁGENES





Alternancia compleja de origen tectónico

FECHA:	18/04/2013	AUTOR:	J.C. Agut Melón	POG:	022
LOCALIZACIÓN:	Finca de Quintas en camino O Coto X: 583,986.0 Y: 4,746,898.0 Z: 442.0				

1.- DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA

DESCRIPCIÓN LITOÓGICA:	Serpentinita verde oscuro en general, no foliada. G.M.II-III	UNIDAD GEOLÓGICA:	CS
		EDAD/FORMACION / UNIDAD:	PROTEROZOICO-PALEOZOICO

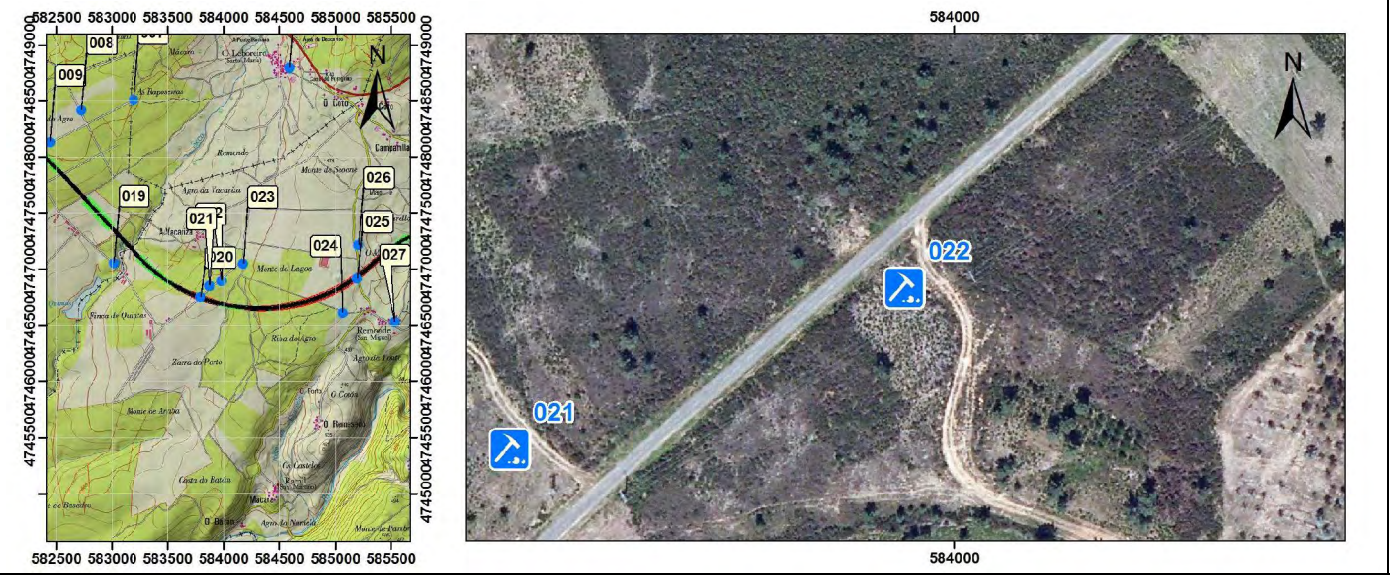
2.-DATOS ESTRUCTURALES

TIPO DE JUNTA	SBUZ/BUZ	OBSERVACIONES A LA JUNTA/ESTRUCTURA
	/	Roca masiva a poco foliada

3.- HIDROGEOLOGÍA

PRESENCIA DE AGUA:	Sin presencia de agua	OBSERVACIONES:	Seco, Sin indicios de gua
--------------------	-----------------------	----------------	---------------------------

4.- PLANO DE SITUACIÓN



7.- OBSERVACIONES E IMÁGENES





FECHA:	28/02/2013	AUTOR:	J.C. Agut Melón	POG:	023
LOCALIZACIÓN:	Monte da Lagoa camino a O Coto X: 584,172.0 Y: 4,747,046.0 Z: 441.0				

1.- DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA

DESCRIPCIÓN LITOÓGICA:	Serpentinita. G.M. III (-IV)	UNIDAD GEOLÓGICA:	CS
		EDAD/FORMACION / UNIDAD:	PROTEROZOICO-PALEOZOICO

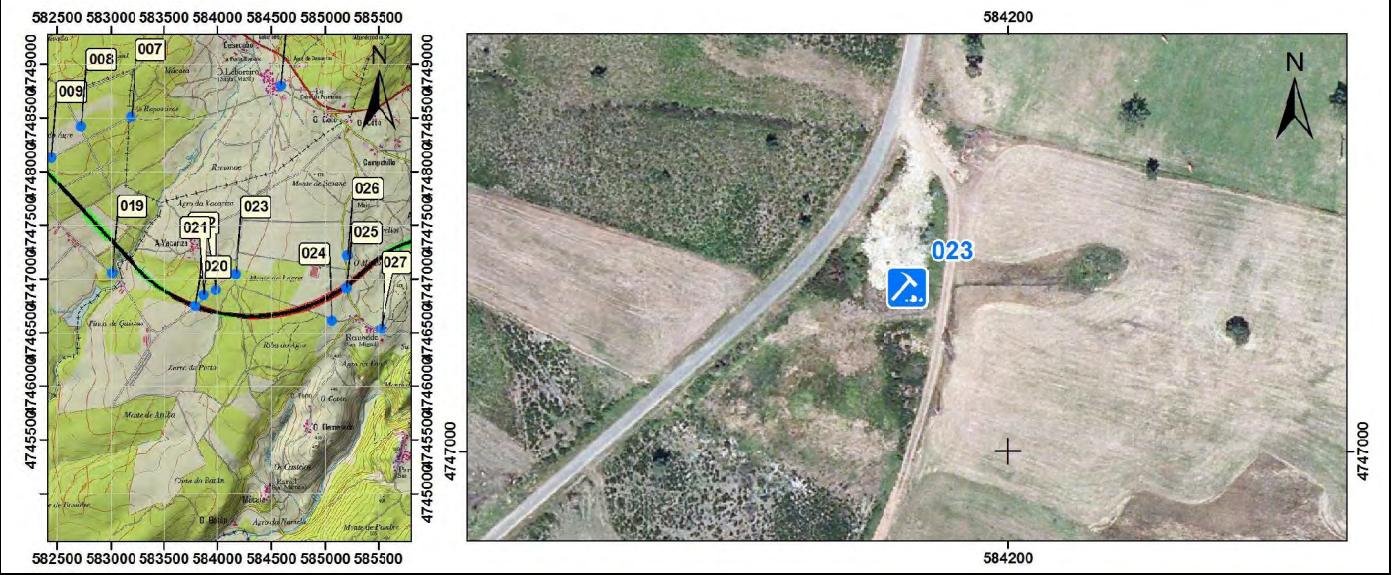
2.-DATOS ESTRUCTURALES

TIPO DE JUNTA	SBUZ/BUZ	OBSERVACIONES A LA JUNTA/ESTRUCTURA
Sp	250/45	Sp: 210/45; Sp:230/20; j:185/53

3.- HIDROGEOLOGÍA

PRESENCIA DE AGUA:	Afloramiento NF	OBSERVACIONES:	N.F. a -0,80m
--------------------	-----------------	----------------	---------------

4.- PLANO DE SITUACIÓN



7.- OBSERVACIONES E IMÁGENES



Coronación de antiguo talud de una pequeña cantera actualmente rellenada.

FECHA:	28/02/2013	AUTOR:	J.C. Agut Melón	POG:	024
LOCALIZACIÓN:	Monte da Lagoa X: 585,065.0 Y: 4,746,611.0 Z: 458.0				

1.- DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA

DESCRIPCIÓN LITOÓGICA:	Serpentinita. G.M. III	UNIDAD GEOLÓGICA:	CS
		EDAD/FORMACION / UNIDAD:	PROTEROZOICO-PALEOZOICO

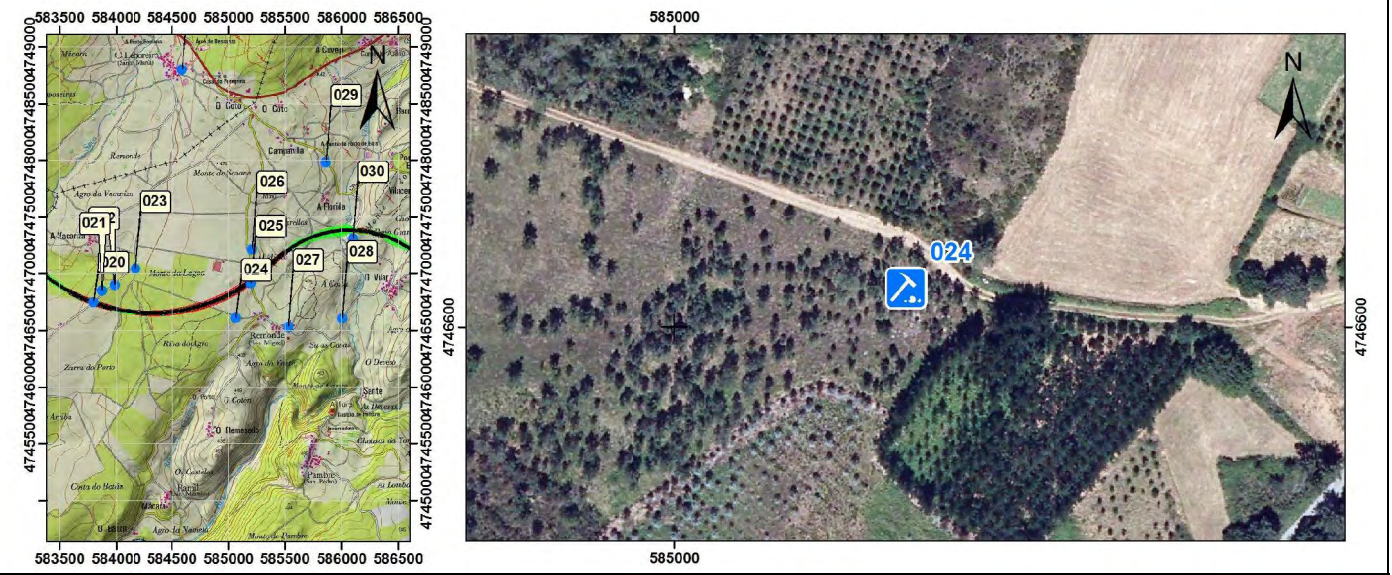
2.-DATOS ESTRUCTURALES

TIPO DE JUNTA	SBUZ/BUZ	OBSERVACIONES A LA JUNTA/ESTRUCTURA
	/	Roca masiva

3.- HIDROGEOLOGÍA

PRESENCIA DE AGUA:	Sin presencia de agua	OBSERVACIONES:	
--------------------	-----------------------	----------------	--

4.- PLANO DE SITUACIÓN



7.- OBSERVACIONES E IMÁGENES



FECHA:	18/04/2013	AUTOR:	J.C. Agut Melón	POG:	025
LOCALIZACIÓN:	Camino Remonde O Coto en Monte da Lagoa X: 585,197.0 Y: 4,746,916.0 Z: 456.0				

1.- DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA

DESCRIPCIÓN LITOÓGICA:	Serpentinita poco foliada a masiva,con cierto bandeado composicional. G.M. III(-IV)/II-III	UNIDAD GEOLÓGICA:	CS
		EDAD/FORMACION / UNIDAD:	PROTEROZOICO-PALEOZOICO

2.-DATOS ESTRUCTURALES

TIPO DE JUNTA	SBUZ/BUZ	OBSERVACIONES A LA JUNTA/ESTRUCTURA
Sp	250/45	

3.- HIDROGEOLOGÍA

PRESENCIA DE AGUA:	Sin presencia de agua	OBSERVACIONES:	Seco, Sin indicios de gua
--------------------	-----------------------	----------------	---------------------------

4.- PLANO DE SITUACIÓN



7.- OBSERVACIONES E IMÁGENES



El bandeado mineral es concordante con la esquistosidad principal

FECHA:	16/04/2013	AUTOR:	J.C. Agut Melón	POG:	026
LOCALIZACIÓN:	Camino Reomnde O Coto en paraje O Mioxo X: 585,208.0 Y: 4,747,218.0 Z: 462.0				

1.- DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA

DESCRIPCIÓN LITOÓGICA:		UNIDAD GEOLÓGICA:	(QCE/CMG)
		EDAD/FORMACION / UNIDAD:	Cuaternario/ PROTEROZOICO-PALEOZOICO

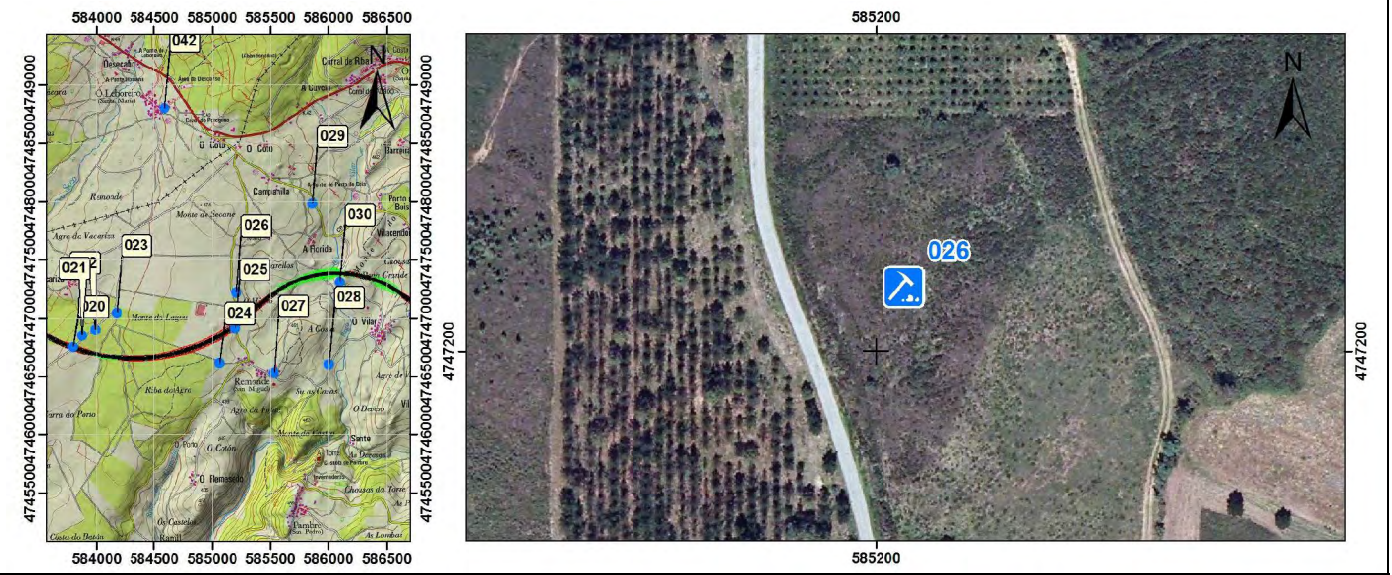
2.-DATOS ESTRUCTURALES

TIPO DE JUNTA	SBUZ/BUZ	OBSERVACIONES A LA JUNTA/ESTRUCTURA
Sp	178/32 S:172/80; S:170/70; S:115/80	

3.- HIDROGEOLOGÍA

PRESENCIA DE AGUA:	Sin presencia de agua	OBSERVACIONES:	
--------------------	-----------------------	----------------	--

4.- PLANO DE SITUACIÓN



7.- OBSERVACIONES E IMÁGENES



FECHA:	25/04/2013	AUTOR:	J.C. Agut Melón	POG:	027		
LOCALIZACIÓN:	Remonde	X:	585,528.0	Y:	4,746,529.0	Z:	449.0

1.- DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA

DESCRIPCIÓN LITOÓGICA:	Serpentinita: alternancia de niveles masivos (G.M.II-III) y niveles foliados (G.M.IV(-III)(-V))	UNIDAD GEOLÓGICA:	VS
		EDAD/FORMACION / UNIDAD:	PALEOZOICO

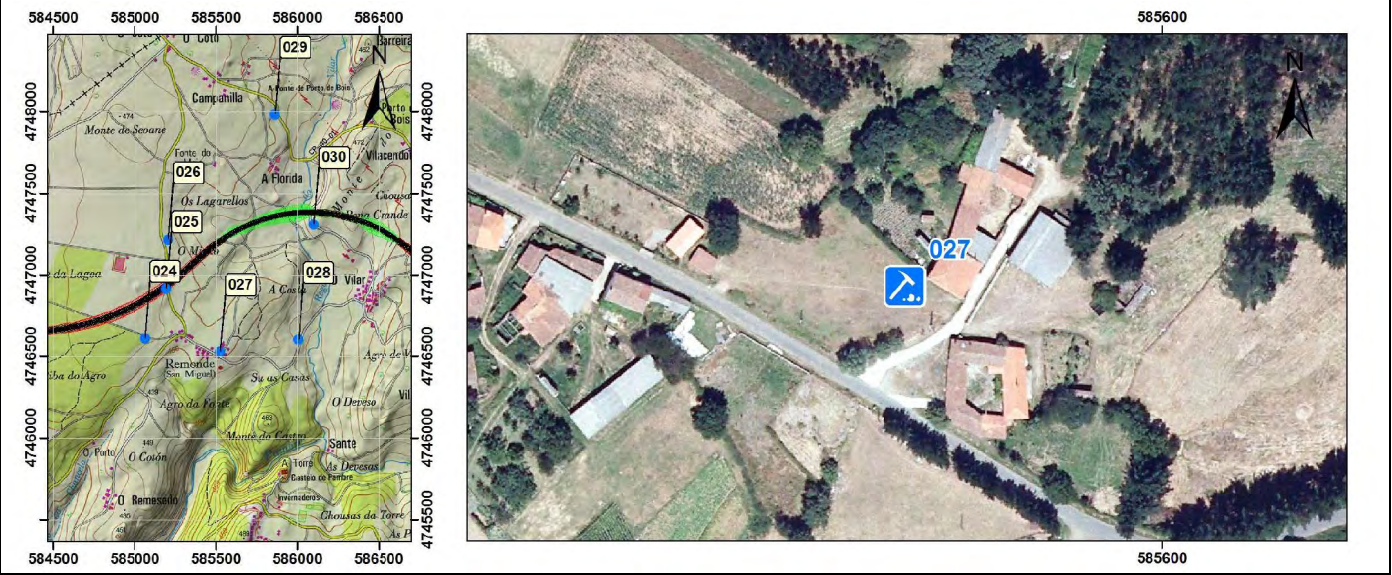
2.-DATOS ESTRUCTURALES

TIPO DE JUNTA	SBUZ/BUZ	OBSERVACIONES A LA JUNTA/ESTRUCTURA
	/	Roca masiva

3.- HIDROGEOLOGÍA

PRESENCIA DE AGUA:	Sin presencia de agua	OBSERVACIONES:	Seco
--------------------	-----------------------	----------------	------

4.- PLANO DE SITUACIÓN



7.- OBSERVACIONES E IMÁGENES



FECHA:	25/04/2013	AUTOR:	J.C. Agut Melón	POG:	028		
LOCALIZACIÓN:	Camino Remonde a O Vilar	X:	586,004.0	Y:	4,746,604.0	Z:	418.0

1.- DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA

DESCRIPCIÓN LITOÓGICA:	Esquistos y anfibolitas bandeadas, gris-verdes. G.M. III(-IV) / III(-II)	UNIDAD GEOLÓGICA:	VMB
		EDAD/FORMACION / UNIDAD:	PALEOZOICO

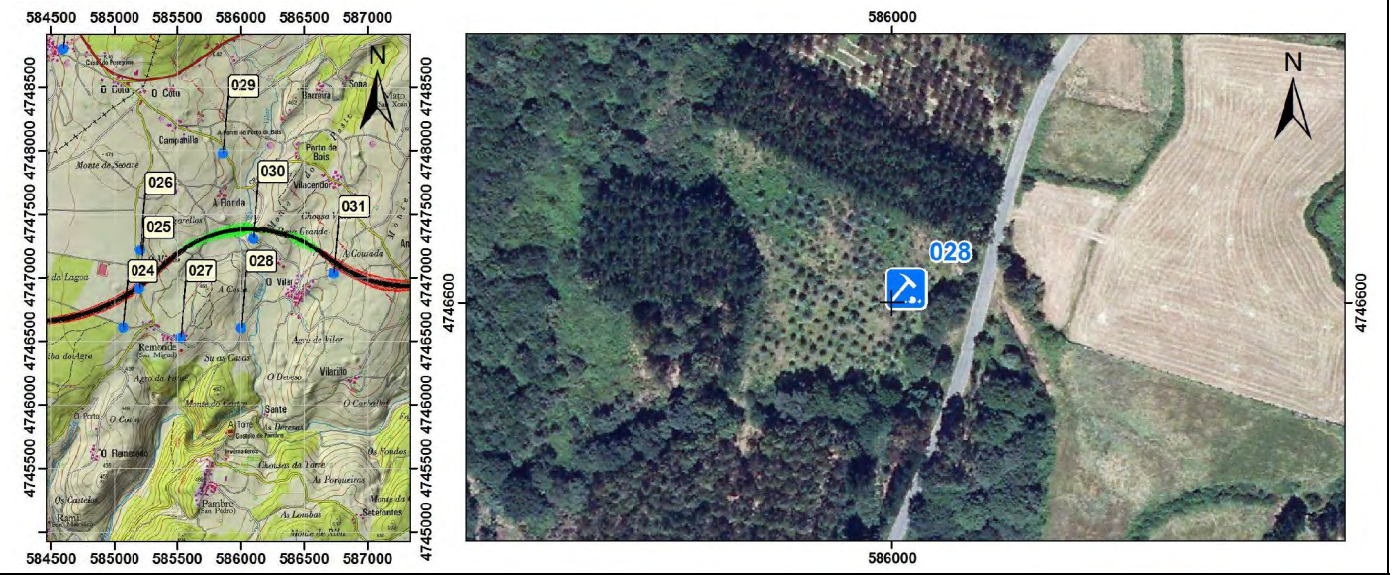
2.-DATOS ESTRUCTURALES

TIPO DE JUNTA	SBUZ/BUZ	OBSERVACIONES A LA JUNTA/ESTRUCTURA
Orientación mineral-foliación	275/50	J:176/70 (a su favor se produce deslizamiento planar); por intersección entre J:350/70, 5/65 y J:186/74 se produce cuña importante

3.- HIDROGEOLOGÍA

PRESENCIA DE AGUA:	Sin presencia de agua	OBSERVACIONES:	Seco
--------------------	-----------------------	----------------	------

4.- PLANO DE SITUACIÓN



7.- OBSERVACIONES E IMÁGENES



Muy localmente G.M. IV(-V)

LOCALIZACIÓN:	LU 4001 desde Coto a 1 km	X:	585,862.0	Y:	4,747,985.0	Z:	446.0
---------------	---------------------------	----	-----------	----	-------------	----	-------

1.- DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA

DESCRIPCIÓN LITOÓGICA:	Anfibolitas. G.M.IV (-V) / IV-III) recubiertas por suelo coluvio-eluvial (bolos-grava muy limo-arenosos)	UNIDAD GEOLÓGICA:	QCE/CMG
		EDAD/FORMACION / UNIDAD:	Cuaternario/ PROTEROZOICO-PALEOZOICO

2.-DATOS ESTRUCTURALES

TIPO DE JUNTA	SBUZ/BUZ	OBSERVACIONES A LA JUNTA/ESTRUCTURA
Sp	212/85	Sp:335/28

3.- HIDROGEOLOGÍA

PRESENCIA DE AGUA:	Sin presencia de agua	OBSERVACIONES:	Seco
---------------------------	-----------------------	-----------------------	------

4.- PLANO DE SITUACIÓN



7.- OBSERVACIONES E IMÁGENES



Bandeado composicional (mm)

FECHA:	25/04/2013	AUTOR:	J.C. Agut Melón	POG:	030
--------	------------	--------	-----------------	------	-----

LOCALIZACIÓN:	Camino O Vilar a LU 4001	X:	586,099.0	Y:	4,747,311.0	Z:	434.0
----------------------	--------------------------	-----------	-----------	-----------	-------------	-----------	-------

1.- DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA

DESCRIPCIÓN LITOÓGICA:	Esquistos y filitas. G.M.III (-IV){-II}	UNIDAD GEOLÓGICA:	VE
		EDAD/FORMACION / UNIDAD:	PALEOZOICO

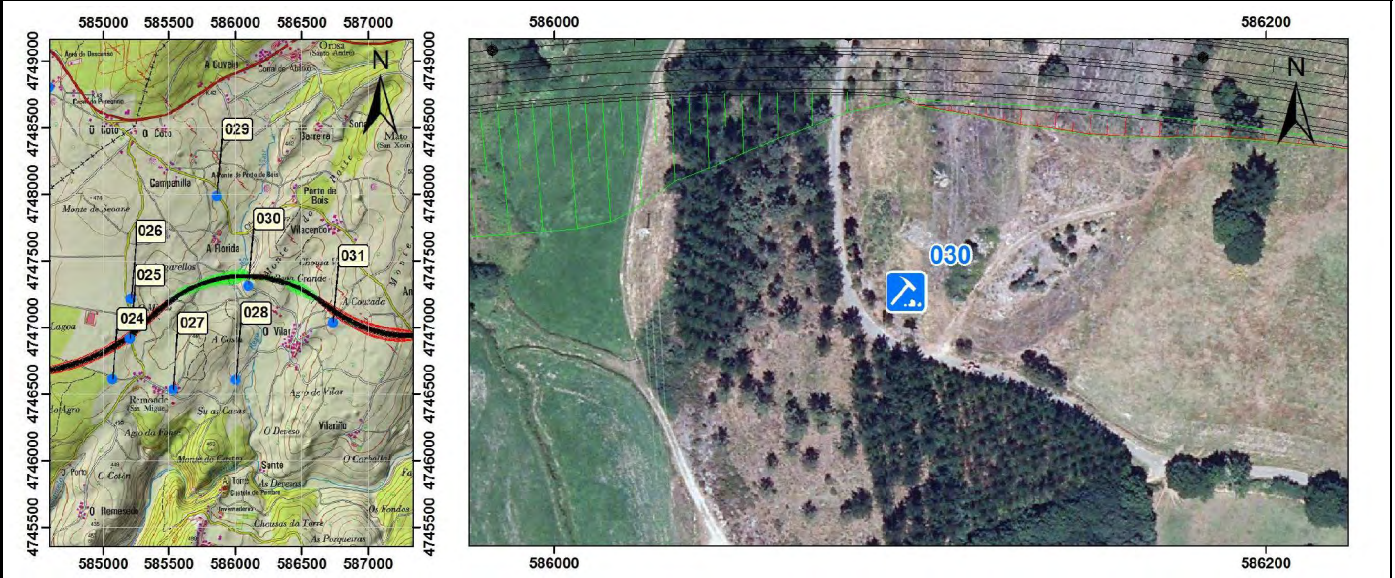
2.-DATOS ESTRUCTURALES

TIPO DE JUNTA	SBUZ/BUZ	OBSERVACIONES A LA JUNTA/ESTRUCTURA
Sp	39/60	Pliegues menores muy aplastadosSp:46/34;J:145/82;J:239/70; J:288/86;

3.- HIDROGEOLOGÍA

PRESENCIA DE AGUA:	Sin presencia de agua	OBSERVACIONES:	Seco, Sin indicios de gua
---------------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------------

4.- PLANO DE SITUACIÓN



7.- OBSERVACIONES E IMÁGENES



Dique (cm/dm) de cuarzo-pegmatita

FECHA:	17/04/2013	AUTOR:	J.C. Agut Melón	POG:	031
LOCALIZACIÓN:	Paraje A Coutada en camino O Vilar - Andemil X: 586,735.0 Y: 4,747,034.0 Z: 465.0				

1.- DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA

DESCRIPCIÓN LITOÓGICA:	Esquistos. G.M. IV-III/(III-IV)	UNIDAD GEOLÓGICA:	BMP
		EDAD/FORMACION / UNIDAD:	PROTEROZOICO-PALEOZOICO

2.-DATOS ESTRUCTURALES

TIPO DE JUNTA	SBUZ/BUZ	OBSERVACIONES A LA JUNTA/ESTRUCTURA
Sp	293/30	Sp: 240/64

3.- HIDROGEOLOGÍA

PRESENCIA DE AGUA:	Sin presencia de agua	OBSERVACIONES:	
--------------------	-----------------------	----------------	--

4.- PLANO DE SITUACIÓN



7.- OBSERVACIONES E IMÁGENES



FECHA:	28/02/2013	AUTOR:	J.C. Agut Melón	POG:	032
LOCALIZACIÓN:	LU 4001 a 3,325 km desde Coto X: 587,389.0 Y: 4,746,920.0 Z: 460.0				

1.- DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA

DESCRIPCIÓN LITOÓGICA:	Esquistos con niveles (cm/dm) de anfibolitas bandeadas. G.M. IV-V/V-IV	UNIDAD GEOLÓGICA:	BMP
		EDAD/FORMACION / UNIDAD:	PROTEROZOICO-PALEOZOICO

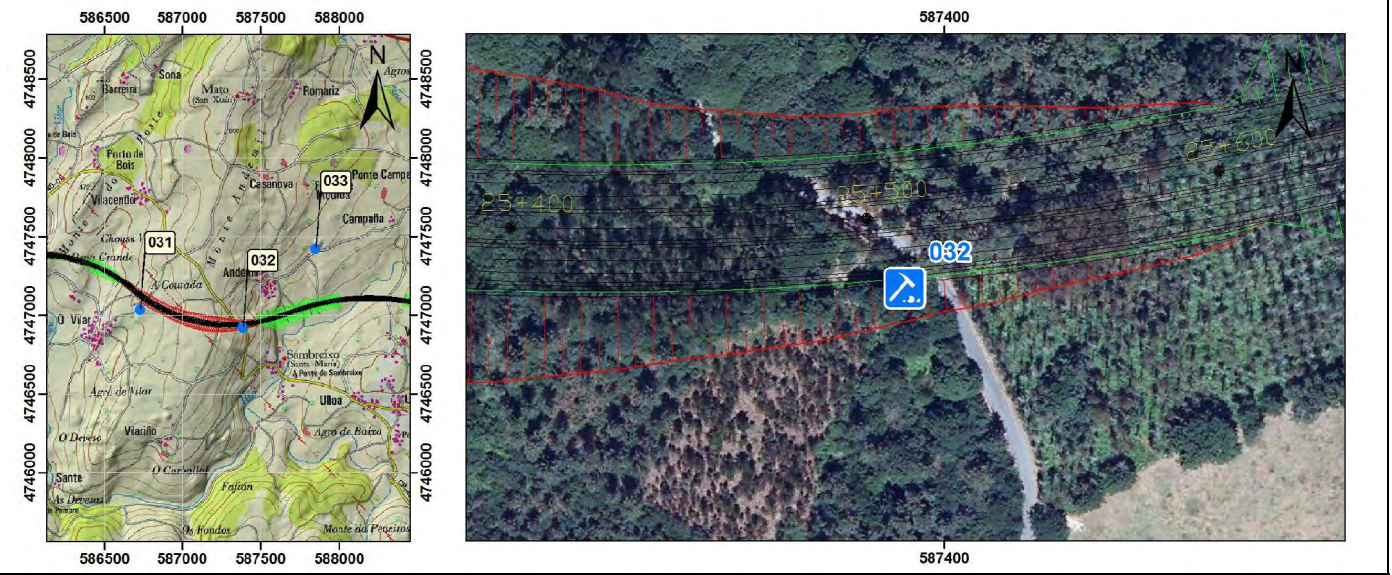
2.-DATOS ESTRUCTURALES

TIPO DE JUNTA	SBUZ/BUZ	OBSERVACIONES A LA JUNTA/ESTRUCTURA
Sp	75/30	Sp: 360/45;Se observan pliegues de plano axial paralelo a Sp

3.- HIDROGEOLOGÍA

PRESENCIA DE AGUA:	Sin presencia de agua	OBSERVACIONES:	
--------------------	-----------------------	----------------	--

4.- PLANO DE SITUACIÓN



7.- OBSERVACIONES E IMÁGENES



FECHA:	28/02/2013	AUTOR:	J.C. Agut Melón	POG:	033
--------	------------	--------	-----------------	------	-----

LOCALIZACIÓN:	Camino Andemil a Campaña	X:	587,852.0	Y:	4,747,422.0	Z:	436.0
---------------	--------------------------	----	-----------	----	-------------	----	-------

1.- DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA

DESCRIPCIÓN LITOÓGICA:	Granito porfídico de grano grueso, G.M. IV(-V)	UNIDAD GEOLÓGICA:	GR
		EDAD/FORMACION / UNIDAD:	PALEOZOICO: Carbonífero

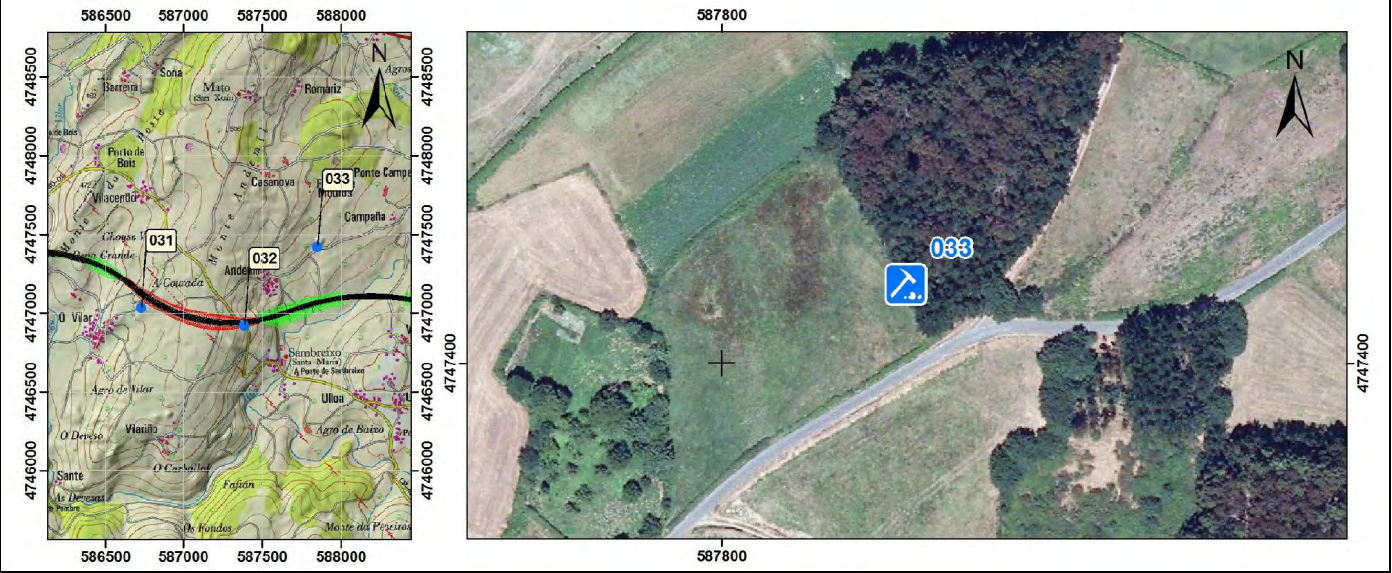
2.-DATOS ESTRUCTURALES

TIPO DE JUNTA	SBUZ/BUZ	OBSERVACIONES A LA JUNTA/ESTRUCTURA
Sp	230/35	Sp es coincidente con el bandeado mineral y el espaciado de las juntas que produce es de 8-12 cm. Otras juntas son: J1 230/35;J2 77/67;J345/62

3.- HIDROGEOLOGÍA

PRESENCIA DE AGUA:	Sin presencia de agua	OBSERVACIONES:	
--------------------	-----------------------	----------------	--

4.- PLANO DE SITUACIÓN



7.- OBSERVACIONES E IMÁGENES



FECHA:	24/04/2013	AUTOR:	J.C. Agut Melón	POG:	034
--------	------------	--------	-----------------	------	-----

LOCALIZACIÓN:	N-547 en p. k. 40+050. Rego de Saa	X:	587,604.0	Y:	4,749,155.0	Z:	478.0
---------------	------------------------------------	----	-----------	----	-------------	----	-------

1.- DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA

DESCRIPCIÓN LITOÓGICA:	Metapelitas con niveles de metapsamitas y escasos de anfibolita (cm). G.M. III-IV/IV/IV-V	UNIDAD GEOLÓGICA:	BMP
		EDAD/FORMACION / UNIDAD:	PROTEROZOICO-PALEOZOICO

2.-DATOS ESTRUCTURALES

TIPO DE JUNTA	SBUZ/BUZ	OBSERVACIONES A LA JUNTA/ESTRUCTURA
Sp	274/48	

3.- HIDROGEOLOGÍA

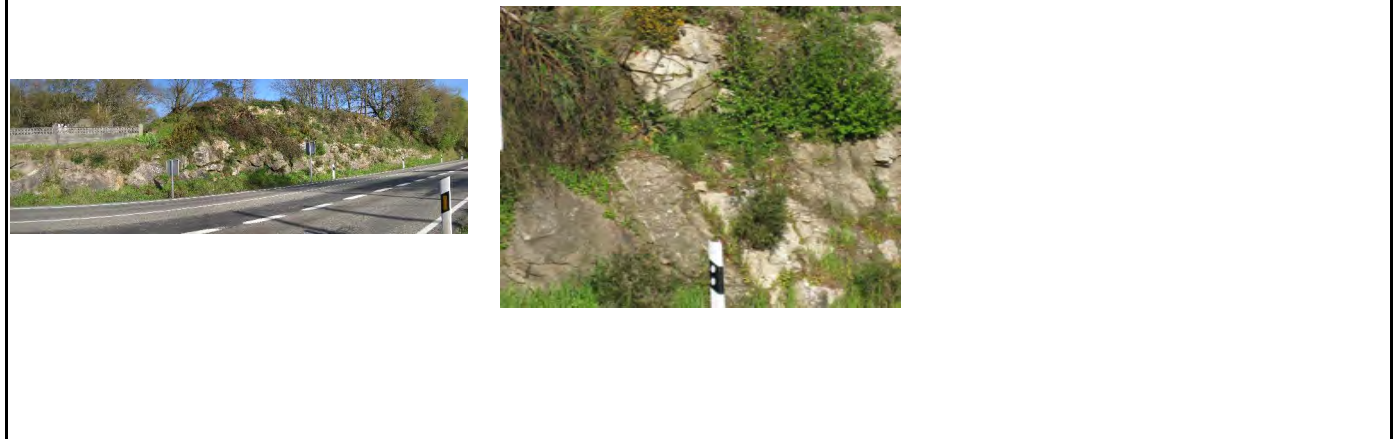
PRESENCIA DE AGUA:	Sin presencia de agua	OBSERVACIONES:	En general seco aunque puntualmente aparecen rezumes en juntas hacia
--------------------	-----------------------	----------------	--

4.- PLANO DE SITUACIÓN



7.- OBSERVACIONES E IMÁGENES





FECHA:	25/04/2013	AUTOR:	J.C. Agut Melón	POG:	037
--------	------------	--------	-----------------	------	-----

LOCALIZACIÓN:	Paraje O Roxo, camino de Peña Piñeiro a camino a N-547	X:	589,766.0	Y:	4,746,880.0	Z:	505.0
---------------	--	----	-----------	----	-------------	----	-------

1.- DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA

DESCRIPCIÓN LITOÓGICA:	Granito porfídico de grano grueso-medio. G.M. III(-II) / III-IV	UNIDAD GEOLÓGICA:	GR
		EDAD/FORMACION / UNIDAD:	PALEOZOICO: Carbonífero

2.-DATOS ESTRUCTURALES

TIPO DE JUNTA	SBUZ/BUZ	OBSERVACIONES A LA JUNTA/ESTRUCTURA
Falla	360/80	Estrías de falla subverticales

3.- HIDROGEOLOGÍA

PRESENCIA DE AGUA:	Sin presencia de agua	OBSERVACIONES:	Seco
--------------------	-----------------------	----------------	------

4.- PLANO DE SITUACIÓN



7.- OBSERVACIONES E IMÁGENES



FECHA:	25/04/2013	AUTOR:	J.C. Agut Melón	POG:	038
--------	------------	--------	-----------------	------	-----

LOCALIZACIÓN:	Camino de Peña Piñeiro, a 600 m de N-547	X:	589,845.0	Y:	4,746,983.0	Z:	504.0
---------------	--	----	-----------	----	-------------	----	-------

1.- DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA

DESCRIPCIÓN LITOÓGICA:	Granito porfídico de grano grueso-medio. G.M. III(-II) / III-IV	UNIDAD GEOLÓGICA:	GR
		EDAD/FORMACION / UNIDAD:	PALEOZOICO: Carbonífero

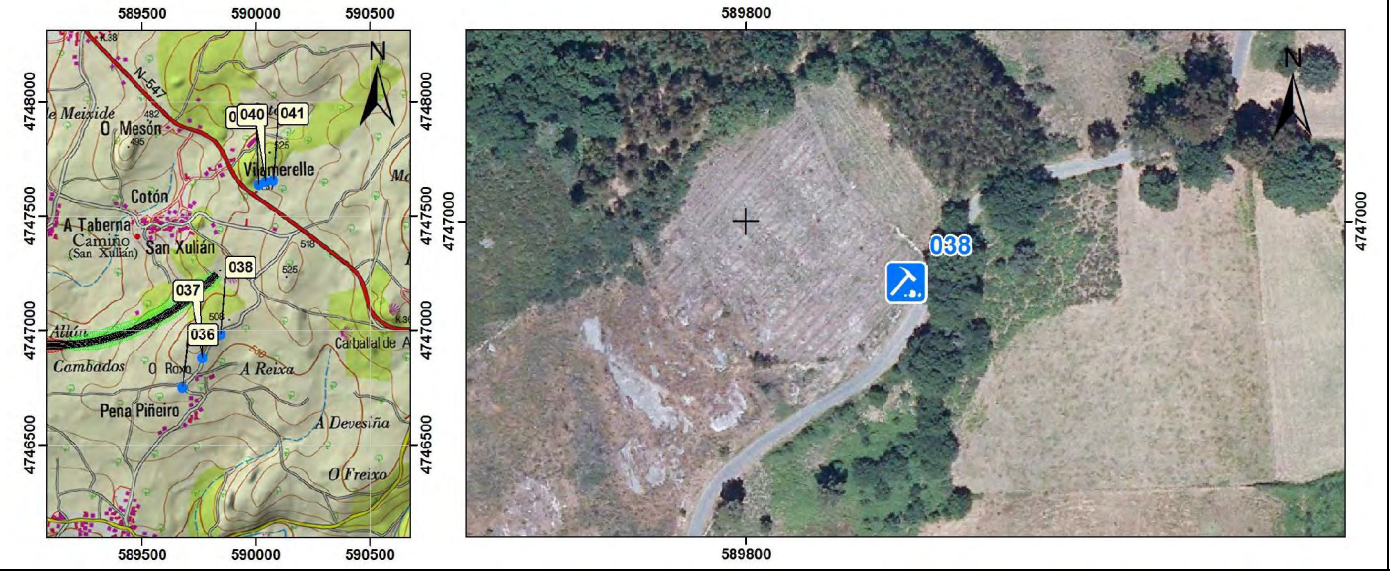
2.-DATOS ESTRUCTURALES

TIPO DE JUNTA	SBUZ/BUZ	OBSERVACIONES A LA JUNTA/ESTRUCTURA
Contacto ente facies de g. grueso y f.g. fino	330/68	Falla subperpendicular al talud

3.- HIDROGEOLOGÍA

PRESENCIA DE AGUA:	Sin presencia de agua	OBSERVACIONES:	Seco
--------------------	-----------------------	----------------	------

4.- PLANO DE SITUACIÓN



7.- OBSERVACIONES E IMÁGENES



FECHA:	24/04/2013	AUTOR:	J.C. Agut Melón	POG:	039
LOCALIZACIÓN:	N-547, p. k. 37. Desmontes obra A-54 X: 590,011.0 Y: 4,747,638.0 Z: 500.0				

1.- DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA

DESCRIPCIÓN LITOÓGICA:	Granito de grano grueso facies porfídica, G.M.IV-III / V(-IV)	UNIDAD GEOLÓGICA:	GR
		EDAD/FORMACION / UNIDAD:	PALEOZOICO: Carbonífero

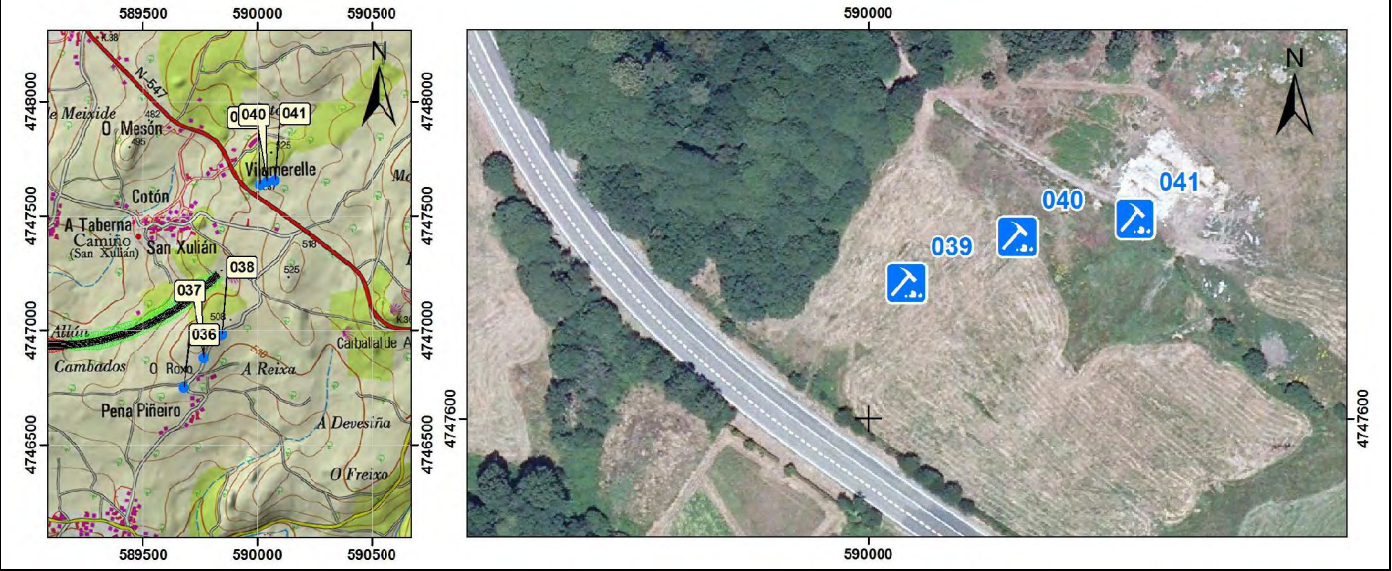
2.-DATOS ESTRUCTURALES

TIPO DE JUNTA	SBUZ/BUZ	OBSERVACIONES A LA JUNTA/ESTRUCTURA
Sp	265/30	Sp:262/62; Sp:242/24; Posible falla:178/86

3.- HIDROGEOLOGÍA

PRESENCIA DE AGUA:	Sin presencia de agua	OBSERVACIONES:	En general seco aunque puntualmente aparecen rezumes hacia la base d
--------------------	-----------------------	----------------	--

4.- PLANO DE SITUACIÓN



7.- OBSERVACIONES E IMÁGENES



FECHA:	24/04/2013	AUTOR:	J.C. Agut Melón	POG:	040
LOCALIZACIÓN:	N-547, p. k. 37. Desmontes obra A-54 X: 590,042.0 Y: 4,747,651.0 Z: 502.0				

1.- DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA

DESCRIPCIÓN LITOÓGICA:	Granito en facies de grano grueso en contacto con banda de facies grano fino.G.M.III(-IV) / IV(-V)	UNIDAD GEOLÓGICA:	GR
		EDAD/FORMACION / UNIDAD:	PALEOZOICO: Carbonífero

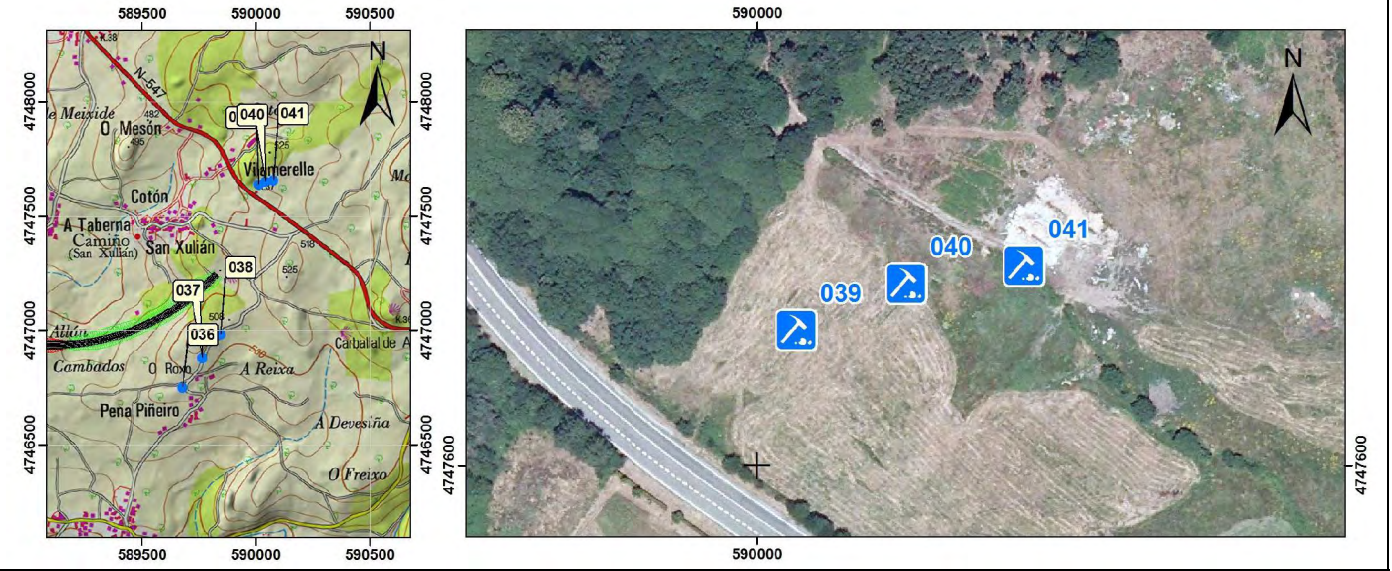
2.-DATOS ESTRUCTURALES

TIPO DE JUNTA	SBUZ/BUZ	OBSERVACIONES A LA JUNTA/ESTRUCTURA

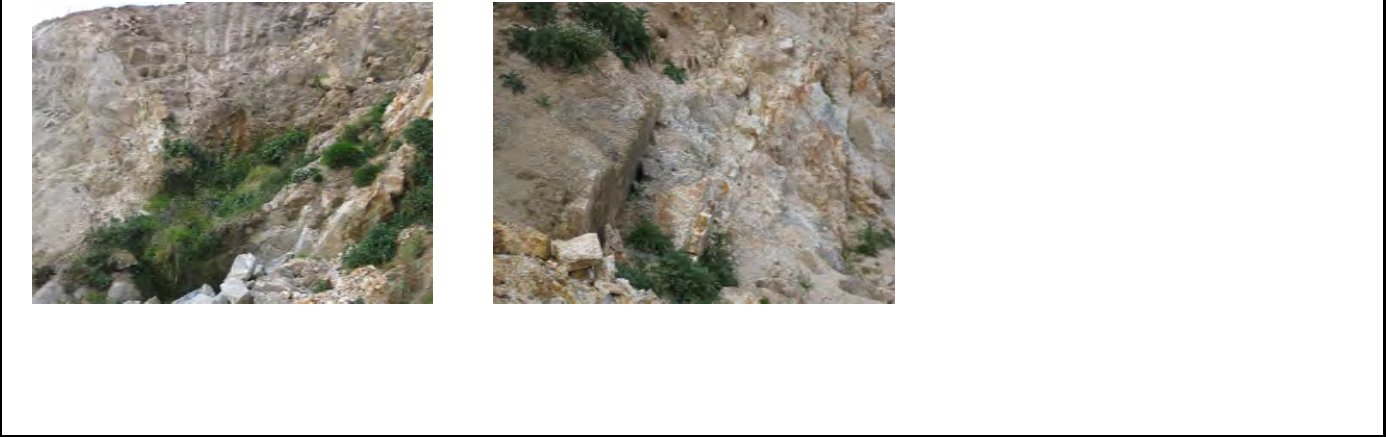
3.- HIDROGEOLOGÍA

PRESENCIA DE AGUA:	Flujo	OBSERVACIONES:	Flujo de agua a traves de la zoa de falla
--------------------	-------	----------------	---

4.- PLANO DE SITUACIÓN



7.- OBSERVACIONES E IMÁGENES



FECHA:

24/04/2013

AUTOR:

J.C. Agut Melón

POG:

041

LOCALIZACIÓN:

N-547, p. k. 37. Desmontes obra A-54

X:

590,075.0

Y:

4,747,656.0

Z:

505.0

1.- DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA

DESCRIPCIÓN LITOÓGICA:

Granito porfídico de grano grueso-medio. G.M. III-II / III(-IV)

UNIDAD GEOLÓGICA:

GR

EDAD/FORMACION / UNIDAD:

PALEOZOICO: Carbonífero

2.-DATOS ESTRUCTURALES

TIPO DE JUNTA	SBUZ/BUZ	OBSERVACIONES A LA JUNTA/ESTRUCTURA

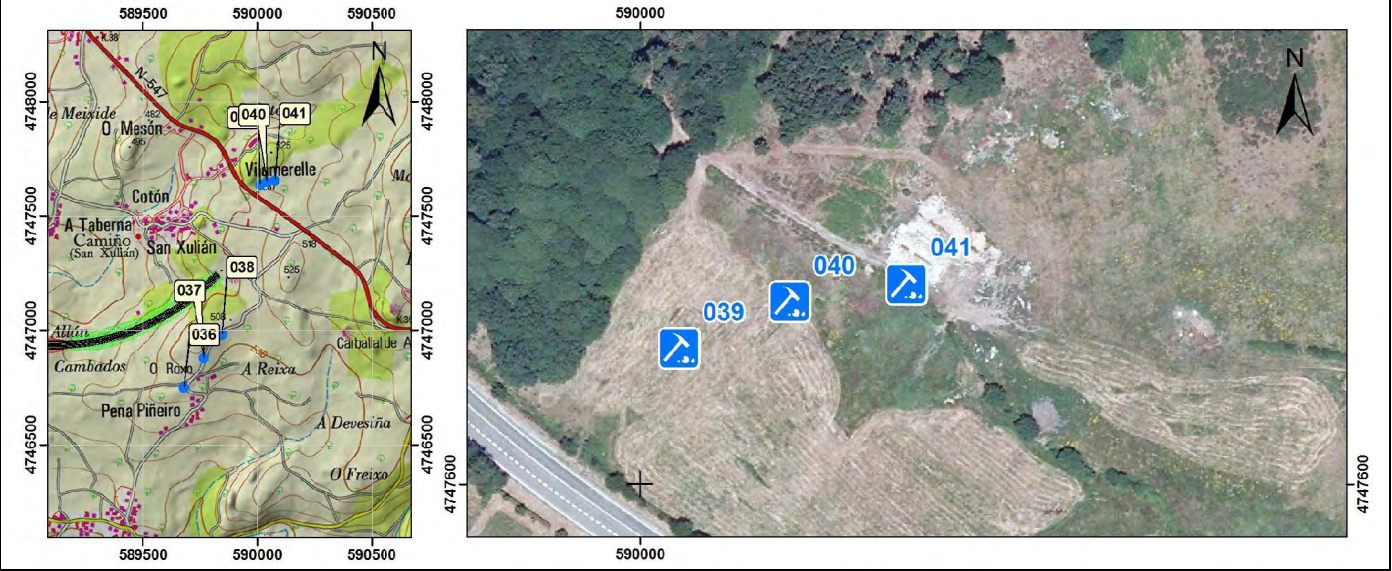
3.- HIDROGEOLOGÍA

PRESENCIA DE AGUA:

Sin presencia de agua

OBSERVACIONES:

4.- PLANO DE SITUACIÓN



7.- OBSERVACIONES E IMÁGENES



Dique de pgmatita (cm/dm) 166/78. Enclaves (dm) de metapsamita.

FECHA:

25/04/2013

AUTOR:

J.C. Agut Melón

POG:

042

LOCALIZACIÓN:

O Leboreiro

X:

584,591.0

Y:

4,748,801.0

Z:

452.0

1.- DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA

DESCRIPCIÓN LITOÓGICA:

Metagabro bandeado, G.M.III-IV / IV(-III)

UNIDAD GEOLÓGICA:

CMG

EDAD/FORMACION / UNIDAD:

PROTEROZOICO-PALEOZOICO

2.-DATOS ESTRUCTURALES

TIPO DE JUNTA	SBUZ/BUZ	OBSERVACIONES A LA JUNTA/ESTRUCTURA
(Sp)?	175/25	

3.- HIDROGEOLOGÍA

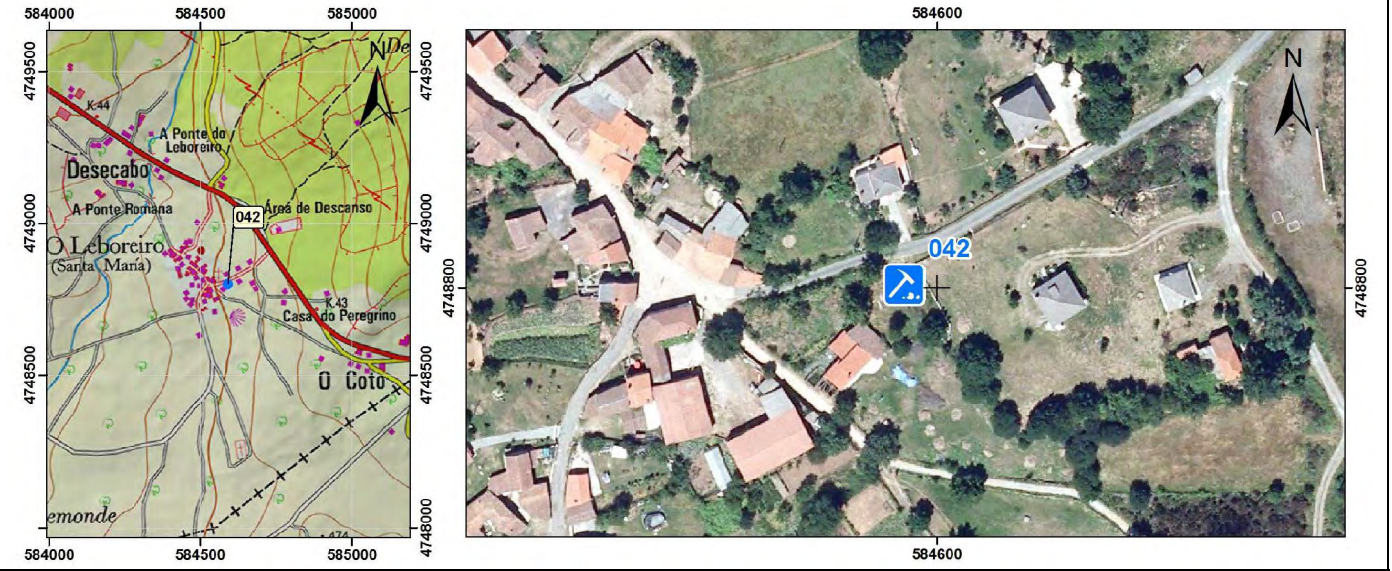
PRESENCIA DE AGUA:

Flujo

OBSERVACIONES:

Flujo de agua

4.- PLANO DE SITUACIÓN



7.- OBSERVACIONES E IMÁGENES



APENDICE 5 ESTUDIO DE LA PRESENCIA DE MATERIALES FIBROSOS

5.1 TRABAJOS DE CAMPO (SONDEO S-1)

1 OBJETO DE ESTUDIO Y ANTECEDENTES

A instancias de AECOM INOCSA, S.L.U., **enmacosa consultoría técnica, S.A.** ha realizado un sondeo a rotación con extracción continua de testigo en el marco del proyecto "AUTOVÍA A-54. RAMAL DE CONEXIÓN DEL ENLACE DE REMONDE CON LA CARRETERA N-547".

A instancias del peticionario, dicho sondeo (S-1) se ha emplazado en el entorno del denominado como SE 504 en una campaña realizada con anterioridad (Ver Informe de resultados con nº de trabajo 99155043 y registro de salida 19/16570 de fecha 09/12/2019).

En el siguiente anejo se presenta la columna litológica resultado de la testificación de dicho sondeo, con indicación del muestreo realizado, así como las fotografías del emplazamiento y las cajas con el material perforado.

ESTE INFORME DE RESULTADOS, CONSTA DE 4 PÁGINAS NUMERADAS (INCLUIDA ESTA).
A CONTINUACIÓN SE PRESENTAN LOS ANEJOS.

Mos, 07 de Marzo de 2023



Samuel Cerqueira Mallo
Director de Laboratorio



Firmado digitalmente por
GARCIA MERINO
SILVIA - 10200381L
Nombre de reconocimiento (DN):
c=ES,
serialNumber=IDCES
-10200381L,
givenName=SILVIA,
sn=GARCIA MERINO,
cn=GARCIA MERINO
SILVIA - 10200381L
Fecha: 2023.03.07
09:29:22 +01'00'

Silvia García Merino
Geóloga ICOG 7454





Firmado digitalmente por
RON GUDIN DANIEL -
10900177V
Nombre de reconocimiento
(DN): c=ES,
serialNumber=IDCES-10900
177V, givenName=DANIEL,
sn=RON GUDIN, cn=RON
GUDIN DANIEL - 10900177V


Daniel Ron Gudín
Geólogo ICOGA 853

ANEJO:

REGISTRO Y FOTOGRAFÍAS DEL SONDEO

[illegible]

				SONDEO: S-1		HOJA 2 DE 2		COORDENADAS (42.1549° Norte, -8.7203° Este) [ED-50] (X = 585,430.540, Y = 4,748,252.940)			
PETICIONARIO: AECOM INOCSA, S.L.U.						FECHA DE INICIO: 27/01/2023		NIVEL PIEZOMÉTRICO			
OBRA: AUTOVIA LUGO-SANTIAGO A-54. TRAMO RAMAL DE CONEXIÓN ENLACE DE REMONDE CON LA N-547						FECHA DE FIN: 27/01/2023		Fecha:	27/01/23		
SITUACIÓN: LUGO						PROFUNDIDAD: 12.30		Hora:			
REFERENCIA: P-113126						COTA DE INICIO: -		Prof.:	3.00		

BATERÍA (*)	REVESTIMIENTO	NIVEL FREÁTICO (m)	PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR DEL NIVEL	SÍMBOLO GRÁFICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	RECUPERACIÓN (%)	GRADO DE METEORIZACIÓN					R.Q.D.				FRACTURAS N/30 cm				ESTRUCTURA				MUESTRAS Y ENSAYOS "IN SITU"			ENSAYOS DE LABORATORIO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
								V V V IV III II I					20% 40% 60% 80% 100%				64 16 4 1				Buzamiento (°)		Carácter	Relleno		Tipo	Espesor	TIPO	GOLPEO	COTAS	GRANULOMETRIA UNE				PLASTICIDAD		DENSIDAD SECA (g/cm³)	DENSIDAD NATURAL (g/cm³)	HUMEDAD NATURAL (%)	CORTE DIRECTO		COMPRESIÓN SIMPLE (Kp/cm²)	% MATERIA ORGÁNICA	% SULFATOS SOLUBLES	OBSERVACIONES Y OTROS ENSAYOS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
																															% PASA 5	% PASA 2	% PASA 0.4	% PASA 0.08																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
																															LL	IP	c	φ																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
T-6	7.00			3.30		Metabasita alterada en grado III: De tonos grises y verdosos, grado de fracturación medio, discontinuidades a 45° de carácter P/R y E/R, marcadas por pátinas de óxidos negruzcos. o rellenos arcillosos rojizos, por tramos intensamente fracturado.	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								</



Emplazamiento de la sonda ROLATEC RL-600-SC en el punto de ensayo.



Emplazamiento de la sonda ROLATEC RL-600-SC en el punto de ensayo.



Sondeo S-1 Caja 1.



Sondeo S-1 Caja 2.



Sondeo S-1 Caja 3.



Sondeo S-1 Caja 4.



Sondeo S-1 Caja 5.

5.2 FICHAS DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

INFORME DE ENSAYO MA23-03058	
DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL CLIENTE
Información proporcionada por el cliente ⁽¹⁾ No Orden Cliente: MUESTRAS 01/03/2023 ID Cliente: 7362039 Descripción Cliente: Suelo Información proporcionada por el laboratorio ID Laboratorio: MA23-03058.001 Producto: Suelo Envase: Zip Bag Fecha Recepción: 01/03/2023	LABAQUA S.A. CL DRACMA, 16-18-POLÍGONO INDUSTRIAL LAS ATALAYAS 08221 ALICANTE Atn: Elena Gil

RESULTADOS			
ENSAYO	RESULT.	UNIDAD	MÉTODO DE ENSAYO
Amianto PLM	No detectado amianto		HSG 248

Fecha inicio y validación de resultados: 10/03/2023

INFORME DE ENSAYO MA23-03058	
DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL CLIENTE
Información proporcionada por el cliente ⁽¹⁾ No Orden Cliente: MUESTRAS 01/03/2023 ID Cliente: 7373159 Descripción Cliente: Suelo Información proporcionada por el laboratorio ID Laboratorio: MA23-03058.002 Producto: Suelo Envase: Zip Bag Fecha Recepción: 01/03/2023	LABAQUA S.A. CL DRACMA, 16-18-POLÍGONO INDUSTRIAL LAS ATALAYAS 08221 ALICANTE Atn: Elena Gil

RESULTADOS			
ENSAYO	RESULT.	UNIDAD	MÉTODO DE ENSAYO
Amianto PLM	No detectado amianto		HSG 248

Fecha inicio y validación de resultados: 10/03/2023



INFORME DE ENSAYO MA23-03058	
DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL CLIENTE
<div>Información proporcionada por el cliente⁽¹⁾</div> <div>No Orden Cliente: MUESTRAS 01/03/2023</div> <div>ID Cliente: 7373160</div> <div>Descripción Cliente: Suelo</div> <div>Información proporcionada por el laboratorio</div> <div>ID Laboratorio: MA23-03058.003</div> <div>Producto: Suelo</div> <div>Envase: Zip Bag</div> <div>Fecha Recepción: 01/03/2023</div>	<div>LABAQUA S.A.</div> <div>CL DRACMA, 16-18-POLÍGONO INDUSTRIAL LAS ATALAYAS</div> <div>08221 ALICANTE</div> <div>Atn: Elena Gil</div>

RESULTADOS			
ENSAYO	RESULT.	UNIDAD	MÉTODO DE ENSAYO
Amianto PLM	No detectado amianto		HSG 248

Fecha inicio y validación de resultados: 10/03/2023

OBSERVACIONES GENERALES:

Análisis realizado por un laboratorio externo, del Grupo SGS.

Informe emitido en Madrid, 10 de marzo de 2023.

Firmado digitalmente

Laboratorio Medioambiente, Prevención y Alimentos

Los resultados se refieren únicamente al o los objetos presentados a ensayo.
Los resultados contenidos en el presente informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron los ensayos.
Las incertidumbres están expresadas en las mismas unidades que el resultado, a no ser que se indique lo contrario .
Este informe de ensayo no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de la Dirección del Laboratorio que lo emite.
El Laboratorio dispone de las incertidumbres estimadas para cada uno de los ensayos acreditados, las cuales se encuentran a disposición del cliente.
(0000342440)
Todos los datos de la toma de muestra y su identificación han sido facilitados por la entidad solicitante .
Las interpretaciones y los datos expresados en los comentarios no están incluidos en el alcance de la acreditación.
Los resultados se aplican a la muestra tal y como se recibió.
SGS no se responsabiliza de los datos proporcionados por el cliente y que puedan afectar a la validez de los resultados.
(1) Información proporcionada por el cliente: el laboratorio no se hace responsable de ésta y no está cubierta bajo la acreditación.
Este documento es emitido por la Compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio accesibles en <http://www.sgs.com/en/Terms-and-Conditions.aspx>. Se destacan las estipulaciones que sobre limitación de responsabilidad, indemnización y jurisdicción se encuentran incluidas en las Condiciones Generales de Servicio.

----- Fin de Informe -----

INFORME DE ENSAYO MA23-03055	
DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL CLIENTE
<div>Información proporcionada por el cliente⁽¹⁾</div> <div>No Orden Cliente: MUESTRAS 01/03/2023</div> <div>ID Cliente: 7373161</div> <div>Descripción Cliente: Muestra sólida</div> <div>Información proporcionada por el laboratorio</div> <div>ID Laboratorio: MA23-03055.001</div> <div>Producto: Materia Prima</div> <div>Envase: Zip Bag</div> <div>Fecha Recepción: 01/03/2023</div>	<div>LABAQUA S.A.</div> <div>CL DRACMA, 16-18-POLÍGONO INDUSTRIAL LAS ATALAYAS</div> <div>08221 ALICANTE</div> <div>Atn: Elena Gil</div>

RESULTADOS			
ENSAYO	RESULT.	UNIDAD	MÉTODO DE ENSAYO
Amianto	No detectado	%	US EPA 600, R93-116
Material fibroso (No amianto)	No detectado	%	US EPA 600, R93-116
Material no fibroso	100	%	US EPA 600, R93-116

Fecha inicio y validación de resultados: 10/03/2023

INFORME DE ENSAYO MA23-03055	
DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL CLIENTE
<div>Información proporcionada por el cliente⁽¹⁾</div> <div>No Orden Cliente: MUESTRAS 01/03/2023</div> <div>ID Cliente: 7373162</div> <div>Descripción Cliente: Muestra sólida</div> <div>Información proporcionada por el laboratorio</div> <div>ID Laboratorio: MA23-03055.002</div> <div>Producto: Materia Prima</div> <div>Envase: Zip Bag</div> <div>Fecha Recepción: 01/03/2023</div>	<div>LABAQUA S.A.</div> <div>CL DRACMA, 16-18-POLÍGONO INDUSTRIAL LAS ATALAYAS</div> <div>08221 ALICANTE</div> <div>Atn: Elena Gil</div>

RESULTADOS			
ENSAYO	RESULT.	UNIDAD	MÉTODO DE ENSAYO
Amianto	No detectado	%	US EPA 600, R93-116
Material fibroso (No amianto)	No detectado	%	US EPA 600, R93-116
Material no fibroso	100	%	US EPA 600, R93-116

Fecha inicio y validación de resultados: 10/03/2023

OBSERVACIONES GENERALES:

Análisis realizados por un laboratorio externo.

Informe emitido en Madrid, 10 de marzo de 2023.
Firmado digitalmente

Laboratorio Medioambiente, Prevención y Alimentos

Los resultados se refieren únicamente al o los objetos presentados a ensayo.
Los resultados contenidos en el presente informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron los ensayos.
Las incertidumbres están expresadas en las mismas unidades que el resultado, a no ser que se indique lo contrario .
Este informe de ensayo no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de la Dirección del Laboratorio que lo emite.
El Laboratorio dispone de las incertidumbres estimadas para cada uno de los ensayos acreditados, las cuales se encuentran a disposición del cliente.
(0000342441)
Todos los datos de la toma de muestra y su identificación han sido facilitados por la entidad solicitante .
Las interpretaciones y los datos expresados en los comentarios no están incluidos en el alcance de la acreditación.
Los resultados se aplican a la muestra tal y como se recibió.
SGS no se responsabiliza de los datos proporcionados por el cliente y que puedan afectar a la validez de los resultados.
(1) Información proporcionada por el cliente: el laboratorio no se hace responsable de ésta y no está cubierta bajo la acreditación.
Este documento es emitido por la Compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio accesibles en <http://www.sgs.com/en/Terms-and-Conditions.aspx>. Se destacan las estipulaciones que sobre limitación de responsabilidad, indemnización y jurisdicción se encuentran incluidas en las Condiciones Generales de Servicio.

———— Fin de Informe ————