



consultoría
geología
geotecnia

R
63123
Fuentes Acevedo 103, 4º
33006 Oviedo (Asturias)
Tel/Fax: 985 258 338
Móvil: 620 885 187
e-mail: c.geo-tecnia@terra.es

PROYECTO: "CUARCITAS DE GALICIA".
AMPLIACIÓN DE DATOS Y MUESTREOS PARA ENSAYOS
TECNOLÓGICOS

INFORME Nº3

FECHA: 16 DE MAYO DE 2005.

INFORME GEOLÓGICO - MINERO

Este Trabajo ha sido realizado para el **Instituto Geológico y Minero de España (IGME)**, por la empresa **Consultoría de Geología y Geotecnia S. L (CGG)**, en el Marco del Proyecto “Cuarcitas de Galicia”.

Equipo de trabajo:

Ángel Ferrero Arias (Geólogo del IGME), Jefe de Proyecto: Dirección y Supervisión por parte del IGME.

Luis Jesús Palmero Fernández (Geólogo de CGG, S.L.): Responsable de realización trabajos de campo y gabinete.

Alfredo Valbuena García (Geólogo de CGG, S.L.): Realización de los trabajos de campo y gabinete.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	9
1.1. ANTECEDENTES.....	9
1.2. SITUACIÓN GEOGRÁFICA.....	10
1.3. SITUACIÓN Y ENCUADRE GEOLÓGICO:	12
1.3.1. <i>Estratigrafía</i>	15
1.3.2. <i>Estructura y tectónica</i>	21
1.4. MINERÍA	23
2. ESTUDIO GEOLÓGICO-MINERO	27
2.1. OBJETO Y ALCANCE DEL ESTUDIO.....	27
2.2. TRABAJOS REALIZADOS	28
2.3. GEOLOGÍA Y MINERÍA	31
2.3.1. <i>Unidades Paleozoicas explotables como Piedra Natural de tipo "lousa" y "taco"</i>	31
2.3.2. <i>Unidades Paleozoicas explotables como áridos</i>	56
3. CONCLUSIONES	81
ANEXO I: BIBLIOGRAFÍA.....	83
ANEXO II: COLUMNAS LITOESTRATIGRÁFICAS.....	87

1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

Con el presente estudio, se pretende reconocer y caracterizar tecnológicamente los materiales cuarcíticos del Paleozoico, con el fin de valorar su potencial minero en cuanto a piedra natural y áridos, en distintas zonas de las provincias de Lugo y Orense, en el marco del Proyecto denominado "Cuarcitas de Galicia".

El **Instituto Geológico Minero de España, IGME**, ha encargado a nuestra firma, **Consultoría de Geología y Geotecnia S. L.**, la colaboración en el reconocimiento geológico de las distintas zonas pertenecientes a este Proyecto, así como la recogida de muestras rocosas para su caracterización tecnológica. Como fruto de la información obtenida en las citadas labores, se han elaborado, a modo de resumen o síntesis de la misma, unas columnas litoestratigráficas donde se ha intentado plasmar la disposición de las secuencias litoestratigráficas con interés para su aprovechamiento como piedra natural y áridos, así como la localización en las mismas de las muestras rocosas recogidas en cada una de las zonas de interés geológico – minero.

Estas columnas litoestratigráficas se apoyarán en la información suministrada por una serie de estaciones geomecánicas y de reconocimiento, descriptivas de las zonas solicitadas, las cuales se han designado con el nombre genérico de "Estaciones de Reconocimiento".

Para la elaboración del presente estudio, el **Instituto Geológico Minero de España (IGME)** ha facilitado la siguiente documentación:

- Mapas Topográficos a escala 1/25.000 (MTN).
- La cartografía geológica a escala 1/50.000 del Mapa Geológico de España del Plan Magna correspondientes a este estudio.
- Fotografías aéreas pertenecientes a la Xunta de Galicia, con escala 1/18.000.

Por otro lado, la recopilación de datos se ha efectuado siguiendo los criterios fijados por el IGME a estos efectos.

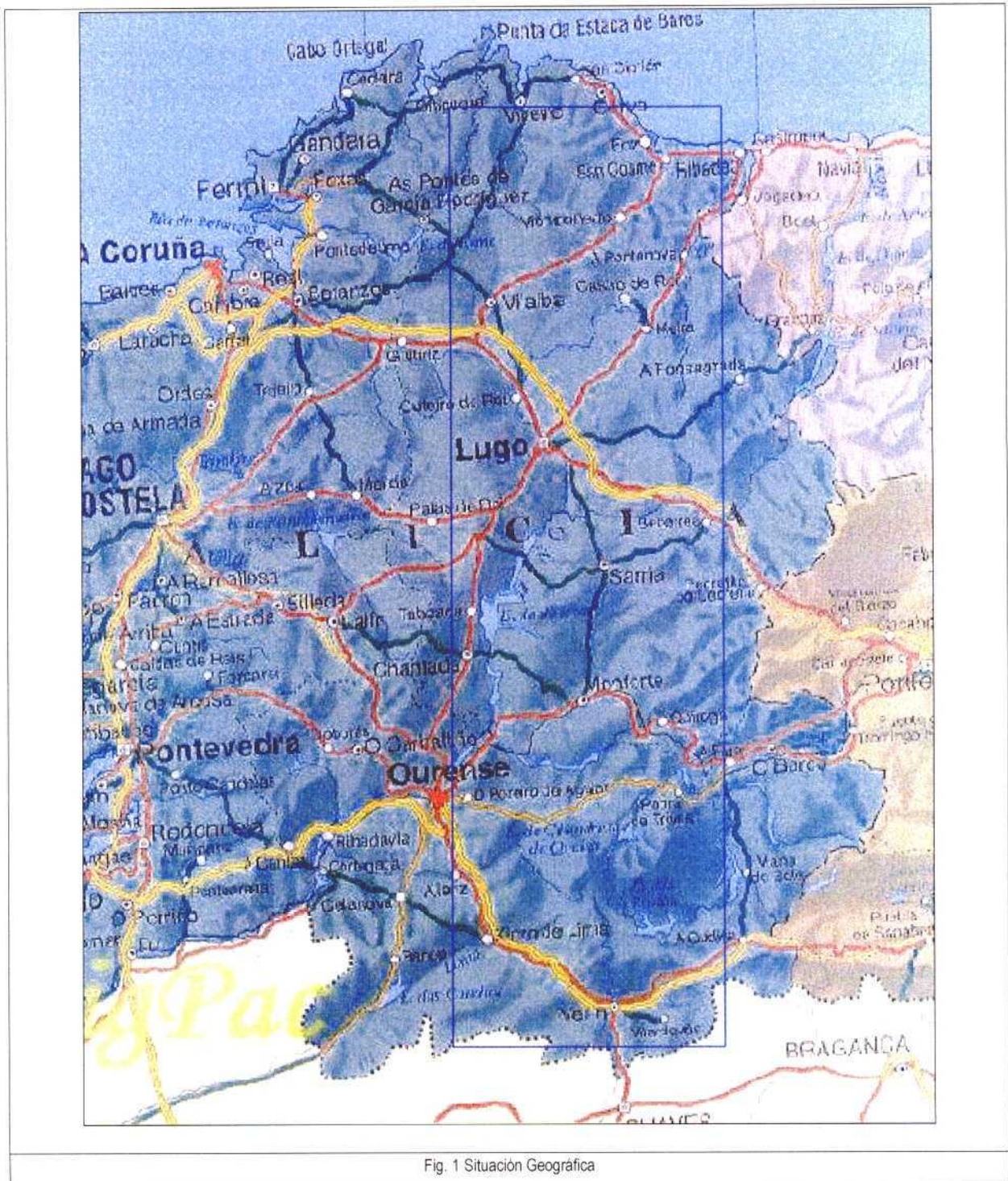
1.2.Situación geográfica

La zona objeto de estudio se corresponde con una franja situada en la Comunidad Autónoma de Galicia, concretamente en las Provincias de Lugo y Ourense, comprendida entre las coordenadas 7°31'10,5" y 7°51'10,5" de longitud O (Greenwich) y 43°33'00" y 41°50'04,6" de latitud N.

El área en la que se han estudiado los afloramientos, y se ha recogido muestras rocosas para su caracterización tecnológica, comprende las siguientes hojas a escala 1/50.000 del Mapa Topográfico Nacional:

- Ribadeo (hoja nº10)
 - Puentes de García Rodríguez (hoja nº23)
 - Mondoñedo (hoja nº24)
 - Fonsagrada (hoja 74)
 - Baralla (hoja 98)
 - Becerreá (hoja 99)
 - Sarria (hoja nº124)
 - Monforte de Lemos(hoja nº156)
 - Puebla de Trives (hoja nº189)
 - Laza (hoja nº265)
 - Verín (hoja nº303)
-

Todas ellas se sitúan dentro de la zona indicada en la siguiente figura (fig.1).



1.3. Situación y encuadre geológico:

El área de estudio forma parte de las zonas definidas en el NW de la Península Ibérica correspondientes a la Zona Asturoccidental Leonesa, Zona Centro – Ibérica y Zona de Galicia – Trás – Os – Montes,

En la **Zona Asturoccidental - Leonesa**, se han estudiado los siguientes dominios o subzonas:

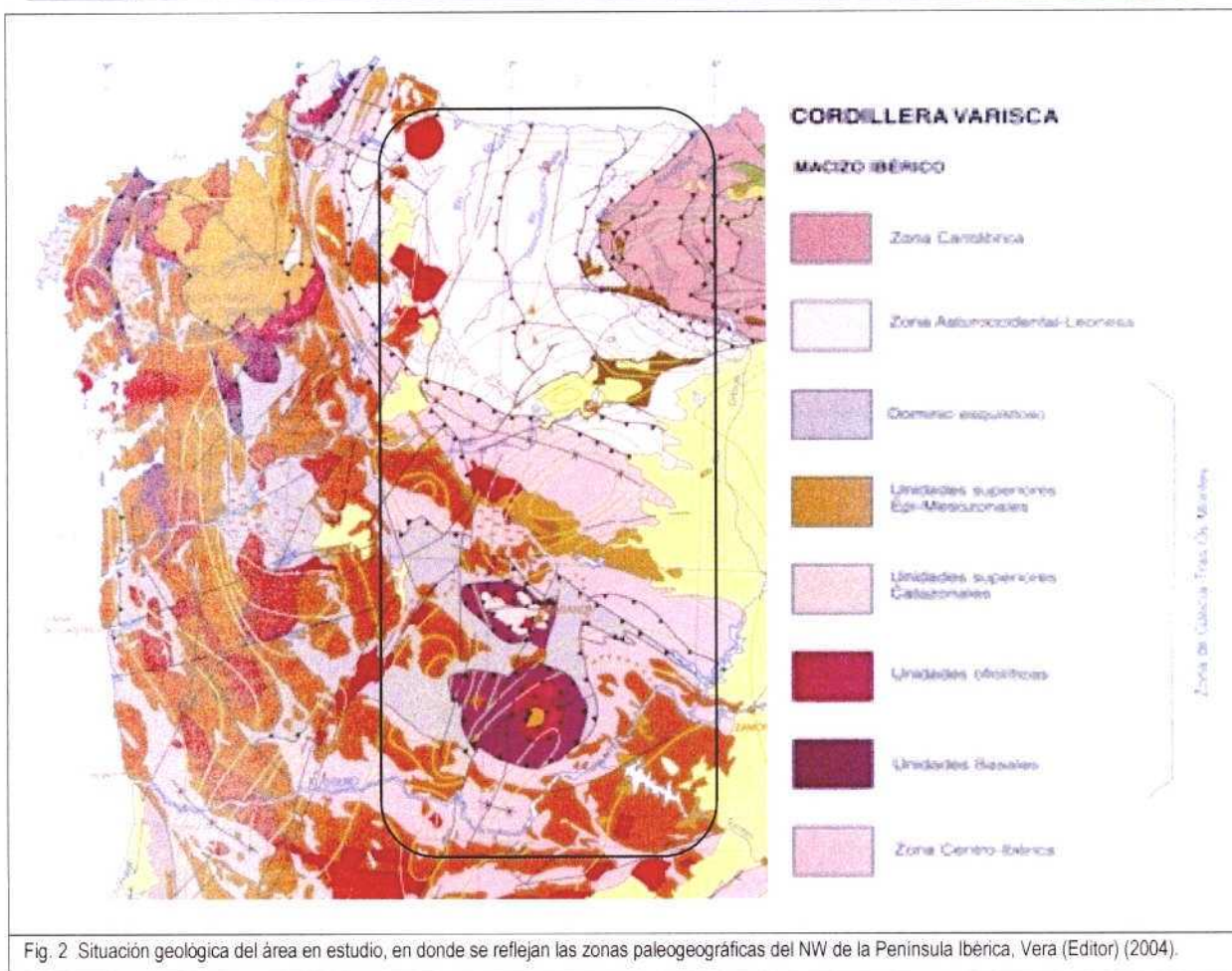
- Dominio del Navia y Alto Sil, se corresponde con el sector oriental de la Zona de Fonsagrada (hoja nº 74).
- Dominio del Manto de Mondoñedo, dentro del cual se encuentran las zonas estudiadas correspondientes a Ribadeo (hoja nº 10), Puentes de García Rodríguez (hoja nº 23), Mondoñedo (hoja nº 24), Baralla (hoja nº 98), Becerrea (hoja nº 99), el sector occidental de Fonsagrada (hoja 74), y el sector oriental de Sarría (hoja nº 124).

En la **Zona Centro – Ibérica**, se han estudiado las siguientes hojas correspondientes a los diferentes dominios que han sido establecidos, en dicha zona y que se reflejan a continuación:

- Dominio del Caurel – Truchas¹, dentro del cual se encuentran las zonas estudiadas correspondientes a Monforte de Lemos (hoja nº 156) y el sector sur de Sarría (hoja nº 124).
- Dominio del Olló de Sapo. Se corresponde con las zonas de estudio de Puebla de Trives (hoja nº 189), esquina suroccidental de Monforte de Lemos (hoja nº 156) y sector oriental de Puertomarín (hoja nº 123).

Finalmente, dentro de la **Zona de Galicia – Trás – Os – Montes**, se ha estudiado los afloramientos correspondientes a las zonas de Laza (hoja nº 265), Verín (hoja nº 303) y sector occidental de la zona de Puertomarín (hoja nº 123).

¹ Este dominio, que había sido definido y descrito por Marcos, (1973) y el cual, en un principio, formaba parte de la ZAOL (Zona Asturoccidental – Leonesa), actualmente se incluye en la Zona Centroibérica, según la bibliografía consultada.



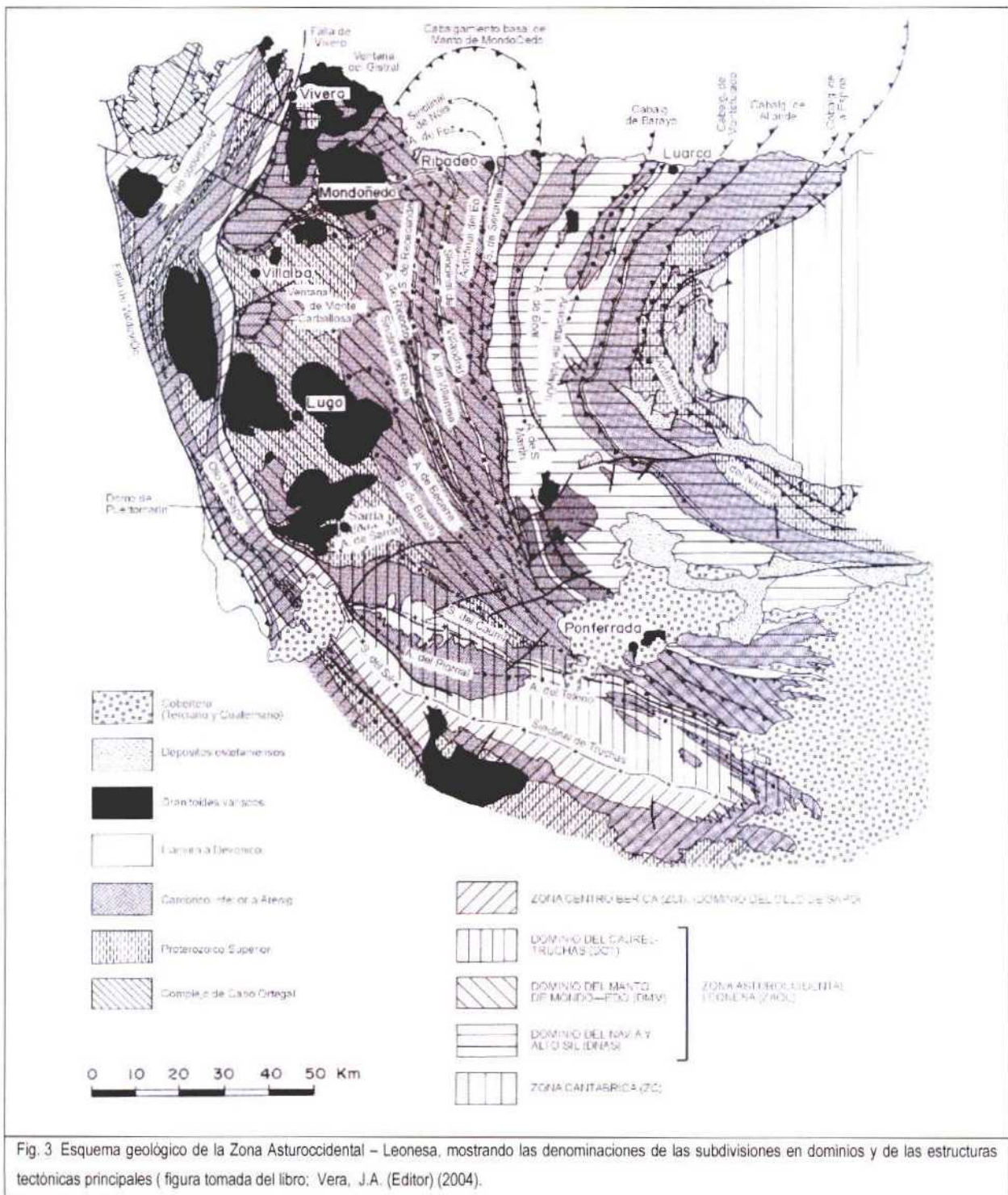


Fig. 3 Esquema geológico de la Zona Asturoccidental – Leonesa, mostrando las denominaciones de las subdivisiones en dominios y de las estructuras tectónicas principales (figura tomada del libro; Vera, J.A. (Editor) (2004).

Resulta especialmente importante tener en cuenta esta división, ya que las características geológicas y mineras de alguna de las unidades que constituyen los materiales analizados en el presente estudio, difieren ligeramente de unas zonas paleogeográficas a otras.

El presente informe pretende reflejar los aspectos geológicos y mineros más relevantes de las siguientes unidades geológicas: Cuarcitas del Precámbrico – Silúrico, Serie de Vilalba, Cuarcitas de O Xistral, Cuarcitas de Cándana, Serie de Los Cabos, Cuarcita Armoricana y Cuarcitas del Silúrico – Devónico (Serie Verde).

1.3.1. Estratigrafía

Las unidades litoestratigráficas enumeradas anteriormente presentan las siguientes características.

Niveles de cuarcitas del Precámbrico-Silúrico

Estos niveles se encuentran dentro de una monótona serie constituida por pizarras grises, pizarras verdes, y a veces ampelitas, que en conjunto alcanzan un espesor del orden de 1350 m.

Según la bibliografía consultada, su edad no se ha podido datar con seguridad, por lo que generalmente se le asigna una edad que va desde el Precámbrico Superior hasta el Silúrico.

Esta unidad aparece únicamente en el Dominio Esquistoso (Parautóctono), perteneciente a la Zona de Galicia Trás - Os – Montes, concretamente en el sector occidental de la Zona de Puertomarín (Hoja nº 123).

Estos niveles cuarcíticos alcanzan potencias de 25 m a 50 m, presentándose como cuarcitas masivas que aparecen replegadas, y que originan notables resaltes en la topografía.

Serie de Vilalba.

Se presenta únicamente en el área de estudio correspondiente a la Zona de Sarria (hoja nº 124), estando constituida por una potente sucesión esquisto – arenosa, de Edad Precámbrico superior, la cual, se encuentra limitada a muro por las Cuarcitas de Cándana.

Dicha serie alcanza una potencia mínima del orden de los 1.200 m, según la bibliografía consultada.

En la zona de Sarria (hoja nº 124), esta unidad está representada por una potente secuencia de filitas de coloración gris- verdoso y negro, de grano medio a fino respectivamente, con pátinas de alteración de coloración rojizo, pardo y ocre, que se presentan de forma masiva en bancos métricos con una laminación cruzada planar, formando capas de entre 5 cm a 15 cm de espesor.

Presenta unas características litoestratigráficas, que indican que podrían tener cierto interés para su uso como piedra natural.

Cuarcitas de O Xistral.

Esta unidad se ha muestreado únicamente en la Zona de Muras (hoja nº 23, Puentes de García Rodríguez), con una potencia estimada de varios cientos de metros.

Está constituida por unas cuarcitas de coloración blanco, amarillento o rosáceo, en general, de tonos claros, con un tamaño de grano medio – grueso, que se presentan en bancos decimétrico a métricos, con una estratificación cruzada. Se trata de unos materiales, que generalmente presentan una alta compacidad y resistencia (R4, según la escala IRSM), aunque en ocasiones se hacen muy deleznable, dando arenas de grano medio – grueso que se rompen en lajas con facilidad.

Cuarcitas de Cándana – Grupo de Cándana

Las Cuarcitas de Cándana, denominación empleada para los materiales de edad Cámbrico Inferior en el Dominio de Navia y Alto Sil, se encuentran constituidas por una serie detrítica en donde alternan con mayor o menor frecuencia capas de cuarcitas, areniscas y pizarras. Esta unidad se encuentra limitada, a muro, por la Serie de Villalba, y a techo, por las Capas de Transición (Capas de Tránsito o Serie de las alternancias).

Las Cuarcitas de Cándana, en los Dominios del Manto de Mondoñedo y del Caurel – Truchas, dentro de los cuales se encuentran las restantes zonas estudiadas (Hoja nº 123, nº 124 y nº 156), adopta la denominación de Grupo de Cándana.

El Grupo de Cándana está representado en las mencionadas hojas por las siguientes formaciones: Cuarcita de Cándana Inferior, Caliza de Cándana y Pizarras de Cándana, no apareciendo en ellas la formación que constituye la parte alta del Grupo, denominada Cuarcita de Cándana Superior.

De las unidades que constituyen el citado Grupo, en el caso que nos ocupa, se ha estudiado la unidad cuarcítica, correspondientes a la Cuarcita de Cándana Inferior, por estar ésta constituida por unos materiales de características más propias del prototipo de roca que se estudia.

La Cuarcita de Cándana está dividida en tres miembros, según la división establecida por Walter²(1966-1968), que de muro a techo son los siguientes:

- **Cuarcita de Cándana Inferior**

Este miembro presenta una potencia aproximada de 100 m, estando constituido por cuarcitas pardo-grisáceas, a veces azuladas, de grano fino y muy compactas en capas tableadas, alternando con esquistos satinados de grano fino que se disponen en delgadas capas.

Esta unidad presenta una potencia que oscila entre 300 m y 50 m.

² Según la Memoria Geológica de España, E-1/50.000, correspondiente a la Hoja nº 99 (Becerrea), en donde se cita la división de las Cuarcitas de Cándana establecida por Walter (1963 – 68).

- **Pizarras de Cándana o Serie de Cándana Media**

Se trata del miembro intermedio, de las Cuarcitas de Cándana, el cual está formado por unos 600 m de una sucesión esquistosa con intercalaciones métricas de areniscas, cuarcitas y calizas.

- **Cuarcita de Cándana Superior**

La Cuarcita de Cándana Superior, a la vista de las informaciones obtenidas a partir de la bibliografía consultada, presenta una potencia aproximada de 180 m.

Este miembro está constituido por cuarcitas y areniscas feldespáticas blancas o amarillentas dispuestas en capas de espesor variable (desde 10-30 cm a 100 cm), frecuentemente con laminaciones cruzadas, alternando con pizarras.

En las Zonas de Puertomarín (Hoja nº 123), Sarria (Hoja nº 124) y Monforte de Lemos (Hoja nº 156), este miembro superior, equivale cronológicamente a unos materiales carbonatados denominados **Caliza de Cándana Inferior**. Se trata de unas calizas y dolomías intercaladas en la Pizarras de Cándana, con fuertes cambios de facies y espesor. El espesor de esta unidad, según los antecedentes consultados, oscila entre 5 m en la hoja de Puertomarín, y 70 m en la hoja de Sarria.

Serie de los Cabos

La Serie de Los Cabos, de Edad Cámbrico Medio – Ordovícico Inferior, se encuentra constituida por materiales siliciclásticos, donde alternan con mayor o menor frecuencia capas de cuarcitas, areniscas y pizarras.

Esta serie, presente en las Dominios paleogeográficos correspondientes al Dominio del Manto de Mondoñedo, al Dominio de Navia y Alto Sil y al Dominio del Caurel - Truchas, se sitúa estratigráficamente entre la Caliza de Vegadeo (a muro) y las Pizarras de Luarca (a techo).

Dentro de la Serie de Los Cabos se diferencian las siguientes unidades de muro a techo:

- **Pizarras verdes con trilobites**

Unidad constituida por niveles de pizarras y siltitas de tonos claros (verdes, blancos o amarillentos).

El espesor no excede los 150 m, según bibliografía consultada.

- **Capas de Villamea**

En el Dominio del Manto de Mondoñedo constituido por una sucesión de pizarras grises, pardas o verdes, con capas de areniscas intercaladas con un espesor de 2 a 3 cm, aunque en ocasiones pueden presentar de forma local espesores superiores a los 2 m.

En las Zonas de estudio de Ribadeo (hoja nº 10) y Mondoñedo (hoja nº 24), esta unidad, muestra unas características litológicas bien diferentes a las que presenta en el resto de las zonas, caracterizándose por una alternancia de cuarcitas, areniscas y pizarras. De esta forma, en dichas zonas, Las Capas de Villamea, han sido divididas, de muro a techo, en las siguientes unidades:

Capas de Bres.

Se encuentran constituidas por unas areniscas blancas de grano fino, que afloran en bancos de 20 – 50 cm de potencia, en los que se observan frecuentes laminaciones paralelas.

Se trata de una unidad con una potencia variable entre los 200 m a 800 m, según la bibliografía consultada, y la cual se presenta en un tránsito gradual con relación a la unidad superiores, conformada por las Capas de Taramundi.

Capas de Taramundi.

Están constituidas por una potente alternancia de pizarras y silititas, con escasas laminaciones de areniscas. En los términos más modernos, próximos a techo, es frecuente la presencia de rocas volcánicas.

Dicha unidad, presenta variaciones laterales importantes, que se manifiestan en el hecho de que, en algunas localidades, estas capas se encuentran exclusivamente constituidas por arenisca, mientras que en otros sectores, es común la alternancia de esta litología con niveles pizarrosos.

- **Capas Inferiores del Río Eo**

Unidad constituida por una alternancia de cuarcitas, areniscas y pizarras.

De acuerdo con la bibliografía consultada, el espesor de esta unidad alcanzaría los 200 m.

- **Capas Superiores del Río Eo (Cuarcitas Superiores del Eo)**

Se trata de materiales constituidos por cuarcitas de aspecto masivo, de coloración grisácea - blanquecina. A veces se presentan en dos bancos de cuarcitas separados por una intercalación de pizarras y areniscas, y otras veces aparecen como un único nivel masivo y sin intercalaciones, constituido por bancos de espesor variable (50 cm y 100 cm).

El espesor aproximado de esta unidad, de acuerdo con los antecedentes consultados, es de aproximadamente 50 m.

De las unidades que conforman la Serie de Los Cabos, las que merecen un mayor interés de acuerdo con los objetivos que persigue este estudio, son las unidades denominadas Capas Superiores del Río Eo, Capas Inferiores del Río Eo, y las Capas de Villamea, dentro de las cuales, destacarían, en las zonas de Ribadeo (Hoja nº 10) y Mondoñedo (hoja nº23), las Capas de Taramundi, y las Capas de Bres.

Cuarcita Armoricana

Esta formación se encuentra limitada, a muro por las Capas de Villamea, y a techo por las Pizarras de Luarca, por lo que equivale en edad, no litológicamente, a las unidades superiores de la Serie de los Cabos (Capas Superiores e Inferiores del Río Eo).

La Cuarcita Armoricana está constituida, fundamentalmente, por un potente conjunto de cuarcitas de tonos claros, estratificada en bandas masivas, que alcanza un espesor máximo del orden de los 150 m.

La Cuarcita Armoricana fue estudiada en las zonas de Barralla³ (hoja nº 98), Puertomarín (hoja nº 123), Sarria (hoja nº 1249), Monforte de Lemos (hoja nº 156) y Puebla de Trives (hoja nº 189). En todas ellas dicha cuarcita presenta características litológicas semejantes.

Se trata de unas cuarcitas de aspecto masivo con intercalaciones centimétricas a milimétricas de areniscas y pizarras.

Dentro de esta formación, se pueden establecer dos miembros o unidades diferentes:

Un **primer miembro**, situado en la parte basal de la formación, que alcanza un espesor del orden de 90 m, constituido por cuarcitas de coloración blanca a grisácea de tonos claros, con un tamaño de grano fino a medio, que se presenta en capas decimétricas a centimétrica (40 cm - 8 cm), con una geometría tabular. En este primer miembro aparecen niveles de areniscas grisáceas (de grano medio, con espesores centimétricos y con una laminación cruzada planar), y de pizarras grises, de grano fino, en niveles milimétricos.

Las cuarcitas que aparecen en este primer miembro, presentan unos colores de alteración muy variados: negros, morados, pardos y ocres, etc.

El **segundo miembro**, que alcanza un espesor del orden de 60 m, está constituido por cuarcitas de aspecto masivo, con coloración blanca, y de grano fino. Estas cuarcitas se presentan con una estratificación cruzada de bajo ángulo y de gran escala, constituyendo bancos de carácter métrico a decimétrico (2 m a 80 cm) y de geometría tabular.

³ En la zona de Baralla, la formación Cuarcita Armoricana equivale estratigráficamente a la denominada como Cuarcita del Arenig, según la bibliografía consultada.

- **Cuarcitas del Silúrico – Devónico.**

Unidades cuarcíticas, con carácter lentejonar, que aparecen dentro de toda la Serie Silúrico – Devónico (Serie Verde) del Dominio Esquistoso (Parautóctono), perteneciente a Zona de Galicia -Trás - Os – Montes.

Estás han sido estudiadas en las zonas de Laza (hoja nº 265) y Verín (hoja nº 303), en donde aparecen con unas características litoestratigráficas que las permiten, en un principio, ser empleadas para la obtención de áridos de machaqueo.

Dentro de las Cuarcitas del Silúrico – Devónico, se han diferenciado, de muro a techo, las siguientes unidades:

Cuarcitas del Grupo de Nogueira (Silúrico).

Estás aparecen en las zonas de estudio correspondiente Laza (hoja nº 265) y Verín (hoja nº 303), estando caracterizadas litológicamente por unas filitas grises y negras y ampelitas oscuras con abundante materia carbonosa. Son frecuentes los niveles de liditas de espesor centimétrico a métrico que en ocasiones forman cuerpos lenticulares de decenas o centenares de metros.

La potencia mínima de esta unidad es del orden de los 1.000 m.

Cuarcitas Del Grupo de Paraño (Silúrico – Devónico)

Se trata de una sucesión monótona de carácter esencialmente detrítico, constituido por filitas, cuarzo-filitas y grauvacas de colores pardos, verdes, anaranjados y ocres, en la que son frecuentes los cambios laterales de facies. En su parte media aparecen intercalados varios niveles de cuarcitas blancas de grano grueso y espesor no mayor de 30 m.

Esta unidad ha sido estudiada en la Zona de Verín (hoja nº 303), en donde sus características litológicas las permite, en un principio, ser empleadas como áridos de machaqueo.

1.3.2. Estructura y tectónica

Las unidades geológicas en las que se centra el presente informe, estuvieron sometidas a la Orogenia Hercínica o Varisca para la cual se han diferenciado tres fases de deformación.

- **La Primera fase**

En ella, se generan grandes pliegues tumbados, vergentes hacia el E, de traza axial NNO-SSE, y acompañados de una esquistosidad de flujo paralela al plano axial.

Generalmente, se trata de pliegues asimétricos, similares y cilíndricos, de ejes subhorizontales y de superficies axiales más verticalizadas a medida que nos desplazamos hacia el Este.

- **La Segunda fase**

Esta fase de deformación se caracteriza por estructuras mayores de carácter compresivo, como son el desarrollo de grandes cabalgamientos de trazado aproximado N-S, y con un transporte tectónico hacia el E.

En todos los cabalgamientos, generados durante la segunda fase de deformación, la estratificación se mantiene subparalela a la superficie de fractura, tanto en los materiales cabalgantes como en los cabalgados.

Además, en esta fase se generan pliegues, de trazado axial con dirección entre NE-SW y N-S, y cuyos planos axiales buzcan hacia el S entre 20° y 50°, de tamaño inferior a los que se producían en la fase de deformación definida anteriormente,

Asociados a estos pliegues se desarrollan esquistosidades de crenulación (S2).

- **La Tercera fase**

La tercera fase de deformación varisca, se caracteriza en todo el Noroeste de la Península Ibérica por un replegamiento generalizado de las estructuras precedentes.

Este replegamiento produce una verticalización de las estructuras formadas durante los episodios anteriores.

Los pliegues formados en esta fase presentan un carácter homoaxial y de superficies axiales próximas a la vertical.

Acompañando a estos pliegues de tercera fase, se desarrolla una esquistosidad de crenulación subvertical (S3).

- **Deformaciones tardías**

Las deformaciones tardías se han desarrollado con posterioridad a las fases de deformación varisca anteriormente mencionadas.

Estas deformaciones han originado las siguientes estructuras:

- **Estructuras a escala cartográfica, representadas esencialmente por fallas y fracturas.**

La Falla de Vivero es la principal estructura generada en esta fase de deformación tardía. Presenta unas dimensiones kilométricas (superior a 140 Km), de trazado NNW-SSE paralelo a las estructuras generadas en la Primera fase de deformación Hercínica. Se trata de una falla normal, en donde se levanta el bloque Nororiental.

Dentro de estas estructuras de gran escala, se produce en esta fase tardía un sistema de fracturas con direcciones que oscilan entre NE-SW y E-W. Dicho sistema está constituido por fallas normales, con cierta componente horizontal, y fallas de desgarre, generalmente senestras, con un cierto movimiento vertical.

- **Estructuras a escala del afloramiento, representadas esencialmente por diaclasas, crenulaciones y kind-band.** Estas estructuras menores se desarrollan cuando un material es sometido a esfuerzos tectónicos de relativa intensidad, siendo la disposición de las anisotropías respecto a los esfuerzos actuantes, un factor determinante en las morfologías resultantes.

Las diaclasas son muy abundantes y se encuentran bien desarrolladas en los materiales más competentes (cuarcitas, calizas, areniscas y pizarras masivas). En general, se trata de diaclasas subverticales, con superficies ornamentadas que se disponen transversales a las estructuras principales.

Las crenulaciones y kind-band se desarrollan en materiales poco competentes (pizarras y alternancia de areniscas y pizarras), suelen presentarse con una disposición subhorizontal o vertical, relacionadas principalmente a fracturas verticales, de trazado paralelo a las estructuras principales.

1.4. Minería

El área de estudio presenta un gran número de indicios mineros de naturaleza muy diversa.

Los antecedentes mineros existentes sobre la zona estudiada, y relacionados con los niveles cuarcíticos de los que se ocupa el presente informe, señalan la existencia, por una parte, de canteras activas, de pequeñas a medianas dimensiones, de tipo ladera, trinchera y corta, así como canteras inactivas, de pequeñas dimensiones, y carácter artesanal, en las cuales se explotan las cuarcitas y areniscas, para piedra natural de tipo "lousa", empleada como revestimientos, suelos y cubiertas, así como "tacos", para muros.

Así pues, las canteras activas de piedra natural, relacionadas con las unidades cuarcíticas estudiadas en el presente estudio, se muestran en la siguiente tabla.

Unidad Geológica explotada.		Nombre de la cantera	Estación de reconocimiento	Coordenadas UTM		Altitud
Serie de Villalba		"Oribio"	124019	643003	4730030	1150
		"Filitas Rojas"	124020	641109	4730160	1020
Cuarcitas del Cámbrico		"Muras"	23001	603612	4810531	750
Cuarcitas de Cándana Sup.		"Marisol"	24003	635199	4810475	530
		"Horacio"	24005	635719	4811152	530
		"Argomoso"	24011	633375	4807598	330
Serie de Los Cabos	Capas de Villamea	"San Pedro"	74015	656260	4780000	675
	Capas de Taramundi	"Santo Nero"	25013	649960	4801130	140
		"Xan Galo"	10005	650646	4824062	15
		"Piz. y Cuarcitas Manuel"	10007	649149	4819010	20
	Capas de Bres	"Texadais"	49008	653380	4797720	790
	Cuarcitas Sup. Del Río Eo	"Noceda"	10036	649149	4819010	190
Cuarcita Armoricana		"Aveneira"	156006	638704	4719270	1100
		"Pena Redonda"	156017	639820	4718900	1160
		"Lastraspereiras"	156018	645789	4711461	1080
		"Lucy"	156019	633630	4719736	660

Tabla 1: Situación de las canteras activas en donde se explotan los materiales cuarcíticos motivo de estudio, como piedra natural de tipo "lousa" y "taco".

Por otra parte, se ha constatado la existencia de canteras activas, de mediana y grandes dimensiones, de tipo trinchera y ladera, en donde los materiales cuarcíticos motivo de estudio, son explotados para áridos de machaqueo. Así pues, a modo de resumen, se recogen en la siguiente tabla, las explotaciones cuarcíticas para áridos, existentes en la zona de estudio.

Unidad Geológica explotada.		Nombre de la explotación	Estación	Coordenadas UTM		Altitud	Utilización	Estado
Niveles de Cuarcita del Precámbrico - Silúrico		"O Vilar"	123019	599875	4740075	680	Árido Natural.	EB
Cuarcitas de Cándana Inf.		"Pacios"	124004	628300	4728175	610	Árido Natural.	EB
		"Vilela"	125002	653500	4740350	650	Árido Natural.	EB
C. de Cándana Sup.		"Escobio"	98007	643950	4751725	510	Árido Natural.	EB
Serie de Los Cabos	Capas de Villamea.	"Barcia"	99001	663150	4759650	440	Árido Natural.	EB
		"Quinta de Moia"	99002	666250	4757850	480	Árido Natural.	EB
		"A Cha"	99003	656100	4746000	480	Árido Natural.	EB
		"Villaver"	99004	665500	4747900	780	Árido Natural.	EB
	Capas Sup. Del Río Eo	"Pena de Silver"	74006	660640	4777910	650	Áridos de Machaqueo	EA
		"Sarceada"	99023	650825	4751350	960	Árido Natural.	EB
Cuarcita Armoricana		"Monterredondo"	123010	616275	4726075	680	Árido Natural.	EB
		"Ferrerías"	156002	630560	4710720	480	Áridos de Machaqueo	EB
		"Rairos"	189001	638049	4701991	400	Áridos de Machaqueo	EA
		"Cabanas"	189002	641823	4697135	1200	Áridos de Machaqueo	EA
Cuarcitas del Silúrico - Devónico	Grupo Nogueira (Silúrico)	"Servoy"	265001	635057	4652081	840	Áridos de Machaqueo	EB
		"Santa Marta"	303005	633700	4645600	520	Áridos de Machaqueo	EB
	Grupo Paraño (Silúrico-Devónico)	"Lamasdeite"	303001	644872	4641543	850	Áridos de Machaqueo	EB
		"Fumaces"	303002	638472	4647321	900	Áridos de Machaqueo	EB
		"Facho"	303003	627992	4641065	500	Áridos de Machaqueo	EA
		"Ladairo"	303004	626841	4641599	600	Áridos de Machaqueo	EA
		"Santa Marta"	303005	633700	4645600	520	Áridos de Machaqueo	EB

Tabla 2: Situación de las explotaciones activas (EA) e inactivas (EB) en donde se extraen los materiales cuarcíticos motivo de estudio, para áridos.

2. ESTUDIO GEOLÓGICO-MINERO



2. ESTUDIO GEOLÓGICO-MINERO

2.1. Objeto y alcance del estudio

El presente Estudio forma parte de un Proyecto más amplio, cuyo objeto es mejorar el conocimiento del potencial geológico - minero de los materiales silíceos de Galicia, fundamentalmente de las cuarcitas, areniscas o términos próximos, tanto para su empleo como *pedra natural*, como para la obtención de *áridos*.

Los reconocimientos realizados, se han centrado en las siguientes unidades litoestratigráficas:

- Niveles cuarcíticos del Precámbrico –Silúrico.
- Serie de Villalba.
- Cuarcitas del Cámbrico.
- Cuarcita de Cándana Inferior
- Cuarcita de Cándana Superior.
- Capas Inferiores del Río Eo.
- Cuarcitas Superiores del Río Eo.
- Capas de Villamea.
- Cuarcita Armoricana.
- Cuarcitas del Silúrico - Devónico.
 - Cuarcitas del Grupo Nogueira (Silúrico).
 - Cuarcitas del Grupo Paraño (Silúrico – Devónico).

Este interés deriva de la existencia de importantes recursos geológicos relacionados con los citados materiales, cuya potencialidad minera se desconoce, estando su actividad extractiva restringida a determinadas zonas de Galicia, entre las que destacan las siguientes:

- El Norte de la Provincia de Lugo, concretamente, dentro de las zonas de Ribadeo (hoja nº 10), Mondoñedo (hoja nº 24) y Muras (hoja nº 23),
- El Sur de la Provincia de Lugo, dentro de las Hojas de Sarría (hoja nº 124), Monforte de Lemos (hoja nº 156) y Puebla de Trives (hoja nº 189)
- El Sur de la Provincia de Orense, en concreto, la Zona de Verín (hoja nº 303).

La zona objeto de este estudio se corresponde con una franja comprendida entre las coordenadas 7°31'10,5" y 7°51'10,5" de longitud O (Greenwich) y 43°33'00" y 41°50'04,6" de latitud N.

En este sentido, los afloramientos estudiados, así como las muestras rocosas recogidas, comprenden las siguientes hojas 1:50.000 del Mapa Topográfico Nacional:

- Ribadeo (hoja nº10)
- Puentes de García Rodríguez (hoja nº23)
- Mondoñedo (hoja nº24)
- Fonsagrada (hoja 74)
- Baralla (hoja 98)
- Becerreia (hoja 99)
- Sarria (hoja nº124)
- Monforte de Lemos (hoja nº156)
- Puebla de Trives (hoja nº189)
- Laza (hoja nº265)
- Verín (hoja nº303)

2.2.Trabajos realizados

- Base de datos de las Estaciones de Reconocimiento:

Al tratarse de un trabajo de ámbito regional, se realizó una revisión de la zona a reconocer en el campo, seleccionándose aquellos puntos que por sus características geológicas y de emplazamiento, han sido considerados de interés para el estudio que nos ocupa.

Todo ello se ha realizado sobre la base de la cartografía geológica 1:200.000 y 1:50.000 del Mapa Geológico Nacional (MAGNA) del IGME.

Se establecieron así puntos de observación a realizar en el campo. Para cada punto de observación, se cumplimentó una ficha de campo que se completó con datos de gabinete e información gráfica. Estos datos se implementaron en una base de datos (Access) facilitada por el IGME y mejorada para cubrir los objetivos de este trabajo.

- Recogida de muestras

Con el objetivo de caracterizar tecnológicamente las diferentes unidades cuarcíticas estudiadas en el presente informe, se ha realizado un muestreo de los materiales extraídos en canteras activas de piedra natural existentes en la zona de estudio.

De cada una de los puntos de muestreo seleccionados se han tomado cinco placas con unas dimensiones del orden de 25x25 de longitud por 5 cm de espesor y cinco placas de 20x20 cm de longitud y 3 cm de espesor. Así mismo, se han tomado, donde el material extraído presenta las características geométricas adecuadas, dos tacos de unas dimensiones aproximadas de 40 x 15 cm y 15 cm de espesor.

La situación y unidad geológica de las **14 muestras de roca** se refleja en la tabla 3:

Código Muestra	Estación	Unidad Geológica
CO-010005-T1	10005	Capas de Taramundi.
CO-010007-T1	10007	Capas de Taramundi.
CO-010007-T2	10007	Capas de Taramundi.
CO-010036-T1	10036	Cuarcitas Sup. Del Río Eo.
CO-023001-T1	23001	Cuarcitas del Cámbrico.
CO-024003-T1	24003	Cuarcitas de Cándana Sup.
CO-024003-T2	24003	Cuarcitas de Cándana Sup.
CO-024005-T1	24005	Cuarcitas de Cándana Sup.
CO-024011-T1	24011	Cuarcitas de Cándana Sup.
CO-124019-T1	124019	Serie de Villalba.
CO-124019-T2	124019	Serie de Villalba.
CO-156006-T1	156006	Cuarcita Armoricana.
CO-156017-T1	156017	Cuarcita Armoricana.
CO-156018-T1	156018	Cuarcita Armoricana.

Tabla 3: Identificación y situación de las muestras tomadas.

Así mismo, en las explotaciones activas dedicadas a la extracción de materiales cuarcíticos empleados para áridos de machaqueo, se han consultado y recogido, los resultados de los ensayos tecnológicos que sobre dichos materiales han sido facilitados por los responsables de las canteras visitadas. Estos ensayos se incluyen en el Anexo IV.

En la tabla 4, se recogen las explotaciones activas reconocidas, en las que se aprovechan las unidades cuarcitas, motivo de estudio, para áridos de machaqueo.

Nombre de la cantera	Estación de reconocimiento	Coordenadas UTM		Altitud	Unidad Geológica explotada.
"Rairos"	189001	638049	4701991	400	Cuarcita Armoricana
"Cabanas"	189002	641823	4697135	1200	
"Servoy"	265001	635057	4652081	840	Cuarcitas del Grupo de Nogueira (Silúrico)
"Santa Marta"	303005	633700	4645600	520	
"Lamasdeite"	303001	644872	4641543	850	Cuarcitas del Grupo de Paraño (Silúrico – Devónico).
"Fumaces"	303002	638472	4647321	900	
"Facho"	303003	627992	4641065	500	
"Ladairo"	303004	626841	4641599	600	

Tabla 4: Explotaciones activas en las que se explota las unidades cuarcitas para áridos de machaqueo.

- Análisis tecnológicos.

Las muestras recogidas han sido enviadas al Laboratorio del IGME, con el fin de caracterizar tecnológicamente los materiales seleccionados.

Sobre ellas, se han solicitado los siguientes ensayos de laboratorio:

- Análisis químicos de elementos mayores.
- Lámina delgada para estudio petrográfico.
- Densidad aparente.
- Porosidad abierta.
- Absorción de agua.
- Resistencia a la compresión.
- Resistencia a la flexión.
- Resistencia al choque.
- Resistencia al deslizamiento.
- Resistencia a las heladas.
- Resistencia a la abrasión.
- Resistencia a los cambios térmicos.
- Contenido en carbonatos.

Los resultados de estos ensayos tecnológicos, han sido facilitados por el laboratorio del IGME, con posterioridad a la realización del presente informe, por lo que se incorporarán posteriormente al informe como anexos del mismo.

- Informe

Los resultados de los trabajos y estudios realizados, así como las conclusiones obtenidas, han sido recogidos en este informe y en los anexos correspondientes.

2.3. Geología y Minería

El presente informe tiene como objetivo la valoración del potencial minero de las unidades cuarcíticas paleozoicas en referencia a los aprovechamientos mineros, como material de construcción, así como caracterizar tecnológicamente dichos materiales, dentro del marco del Proyecto "Cuarcitas de Galicia"

Estas unidades cuarcíticas del Paleozoico, presentan cierto interés para estos usos minero, ya que su coloración dureza y resistencia, en algunos casos, son las más indicadas para su utilización como materiales de construcción, bien como piedra natural o bien en el campo de los áridos.

A continuación, se estudiará, desde un punto de vista geológico y minero, cada uno de las unidades cuarcíticas analizadas en el presente informe. Se han considerado por una parte las unidades cuarcíticas paleozoicas, cuyas características las hace más apropiadas para su explotación para piedra natural de tipo losas y tacos, y por otra parte, las que presentan unas características idóneas para ser explotadas como áridos.

2.3.1. Unidades Paleozoicas explotables como Piedra Natural de tipo "lousa" y "taco"

- **Serie de Vilalba**

Los materiales que constituyen esta serie, aparecen en la Zona de estudio correspondiente al sector sur de la hoja nº 124, Zona de Sarría, pertenecientes ésta al Dominio del Caurel - Truchas, estando formado en éste caso, por unas filitas de coloración gris- verdoso y negro, de grano medio a fino respectivamente, con pátinas de alteración de coloración rojizo, pardo y ocre, que presentan una laminación cruzada planar, formando capas de entre 5 cm a 15 cm de espesor.

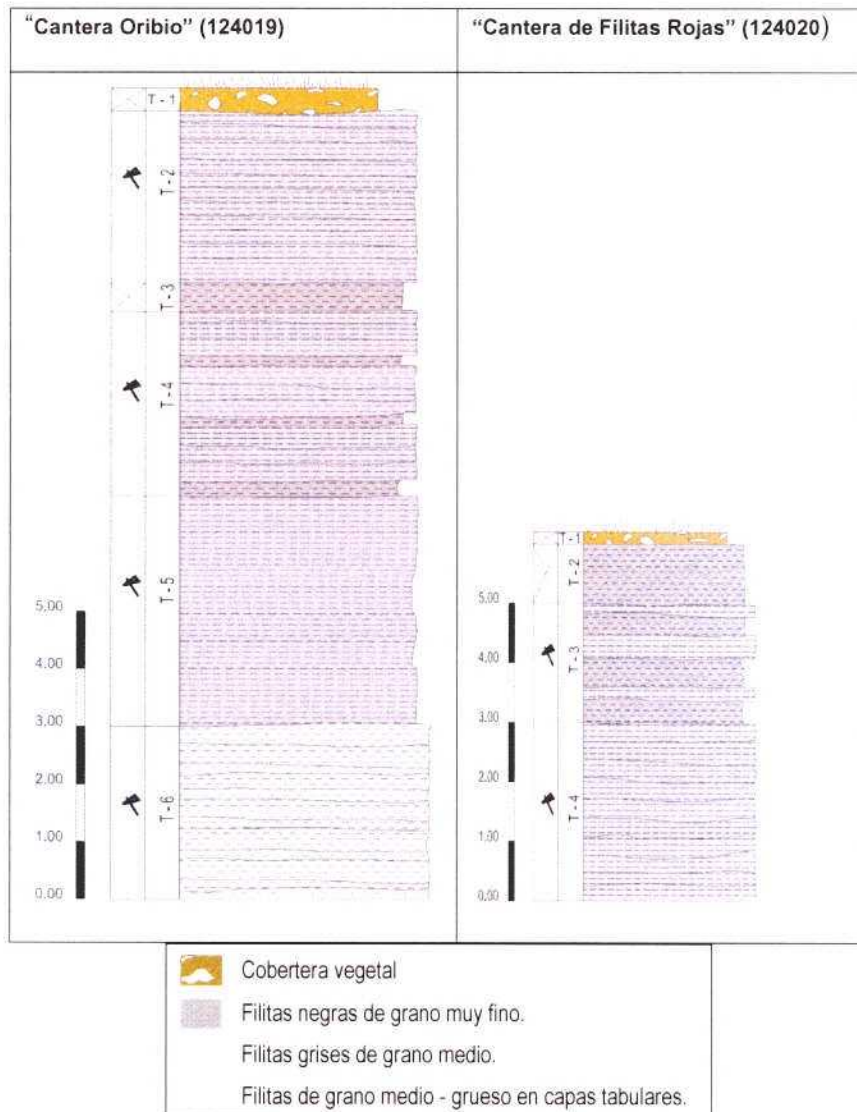


Fig. 4 Contacto entre las filitas grisáceas, con pátinas de alteración ocre y partas y las filitas negras



Fig. 5 Piedra cortada, correspondiente a las filitas grisáceas, de grano medio – fino

A continuación se muestra las columnas litoestratigráficas realizadas sobre estos materiales en los frentes de excavación de las explotaciones reconocidas⁴.



Dadas las características litoestratigráficas de los citados materiales, se deduce, que éstos pueden ser explotados para piedra natural, de tipo losas, como evidencian las canteras existentes sobre éstos materiales en la Zona de Sarria (hoja nº 124).

⁴ La descripción detallada de estas columnas litológicas se muestra en el correspondiente Anexo.

A continuación, se refleja en la siguiente tabla las canteras activas existentes en dicha zona, así como las muestras recogidas sobre estos materiales, para su caracterización tecnológica.

Nombre de la cantera	Ubicación.	Estación	Cód Muestra
Oribio	Sierra de Oribio	124019	CO-124019-T1
			CO-124019-T2
Filitas Rojas	As Seijas	124020	---

Tabla 5: Cantera activa de piedra natural que explota la Serie de Vilalba.

En general, se trata de canteras de medio tamaño, de tipo ladera, en las que suelen existir varios frentes de explotación, con una altura máxima de 20 m. Los frentes suelen estar formados por tres a cinco bancadas con una altura máxima de 3 m de altura, en donde el material explotable se extrae mediante el empleo de voladuras controladas, así como de medios mecánicos tipo retroexcavadora provista de un martillo picador.

Los productos que se comercializan son filitas rojas y filitas grises que se venden para tacos, empleados en muros y fachadas, y losas empleadas para revestimientos, suelos y cubiertas, con unos espesores comerciales de entre 1,5 a 5,0 cm.

Estas canteras, con una producción anual de entre 8.000 t a 2.500 t, comercializan los productos en el mercado nacional y provincial.



Fig. 6 Vista panorámica de la cantera Oribio (124019), situada en la Zona de Sarria, en la "Sierra Oribio".

Un ejemplo de este tipo de canteras, lo representa la cantera ubicada en La Sierra de Oribio y denominada "**Cantera Oribio**" (estación 124019), propiedad de Canteras Oribio S.L., en la cual se explotan filitas de la Serie de Vilalba, obteniéndose losas de espesores comerciales de entre 1,5 cm a 5,0 cm empleadas en el revestimiento de paredes, así como en el de suelos. Así mismo, de los materiales con baja fisibilidad se obtienen tacos empleados en la construcción de fachadas y muros.



Fig. 7 Fotografía aérea de la "Cantera Oribio"(124019). En rojo se muestra el frente de explotación Oriental y en azul el frente occidental.

Se trata de una cantera de dimensiones medianas, con dos frentes de explotación, en donde se explotan unas filitas de coloración gris- verdoso y negro, de grano medio a fino respectivamente, con pátinas de alteración de coloración rojiza, parda y ocre, que se presentan con una laminación cruzada planar, formando capas de entre 5,0 cm a 15,0 cm de espesor.

De ésta unidad se han cogido **dos (2) muestras**, las cuales representan las diferentes litologías observables y aprovechables para piedra natural.

En la siguiente tabla, se muestra el código de las muestras recogidas, su ubicación, así como la descripción de "visu" de las mismas:

Código Muestra	Estación	Descripción de Visu
CO-124019-T1	124019	Filitas negras, con pátinas de oxidación rojizas.
CO-124019-T2	124019	Filitas grisáceas, con cristales de pirita de tamaños milimétricos.

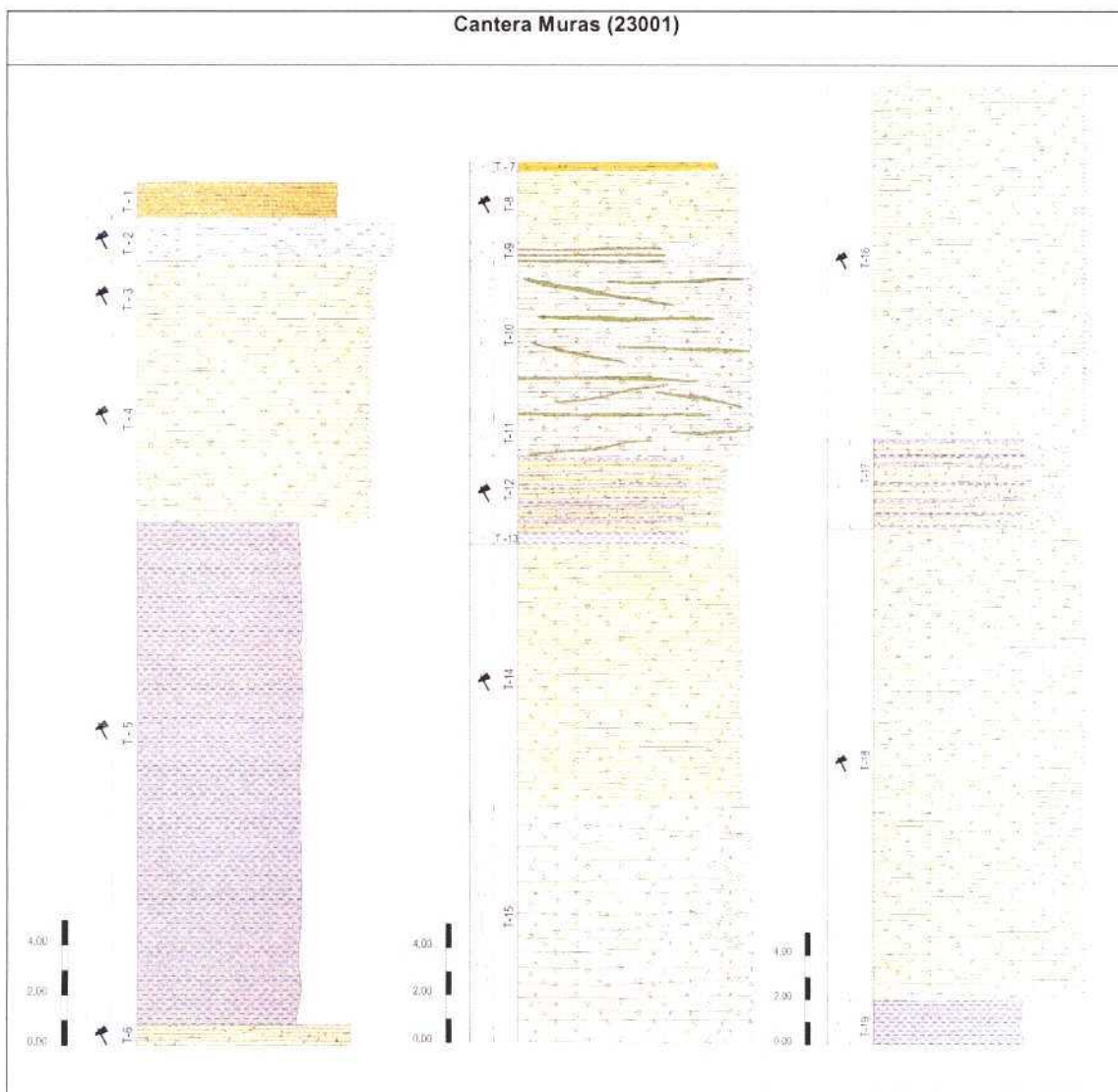
Tabla 6: Descripción de "visu" de las muestras rocosas seleccionadas dentro de la unidad correspondiente a la Serie de Vilalba.

Los resultados, en cuanto a los análisis tecnológicos efectuados sobre las citadas muestras, se presentan en el Anexo V del presente informe.






▪ **Cuarcitas de O Xistral.**

Estos materiales, cronológicamente equivalentes a las Cuarcitas inferiores de Cándana, aparecen únicamente en la Zona de Muras (hoja nº 23, Puentes de García Rodríguez). Se trata de unas cuarcitas, de grano medio a grueso, de coloración blanca y con pátinas de alteración de coloración granate, en capas tabulares de entre 5 cm a 40 cm de espesor.

En la zona donde ha sido observada esta unidad, correspondiente a la cantera de Muras (23001), se ha realizado un levantamiento litoestratigráfico⁵ de estos materiales de forma continua. Éste ha sido realizado transversalmente al frente de explotación de dicha cantera y desde la zona NE hacia la zona NW de la misma.



⁵ La descripción detallada de esta columna litológica se muestra en el correspondiente Anexo.

	Arcillas limosas, filitas negras de grano muy fino. Pizarras limosas de grano medio - grueso, filitas grises de grano medio. Pizarras arenosas, de grano grueso.
	Areniscas filíticas, areniscas de grano muy fino. Areniscas de grano medio Areniscas de grano grueso
	Areniscas cuarcíticas. Areniscas cuarcíticas de grano fino - medio. Areniscas cuarcíticas, de grano medio - grueso.
	Cuarcitas, de grano fino, en capas tabulares de espesor centimétrico. Cuarcitas con estratificación cruzada planar.
	Cuarcitas de grano medio grueso, con estratificación cruzada.
	Cuarcitas con venas de cuarzo.

Sus características permite, en un principio, que este tipo de materiales sean utilizados para piedra natural de tipo losas de revestimientos y suelos, así como tacos. Prueba de ello, lo representa la explotación activa denominada "**Cantera de Muras**"(estación 23001), en la que se comercializan las citadas cuarcitas como losas para revestimientos de fachadas y suelos.

Nombre de la cantera	Ubicación.	Estación	Cód Muestra
Muras	Lagoa do Castelo	23001	CO-23001-T1

Tabla 7: Cantera activa de piedra natural que explota las cuarcitas de O Xistral.

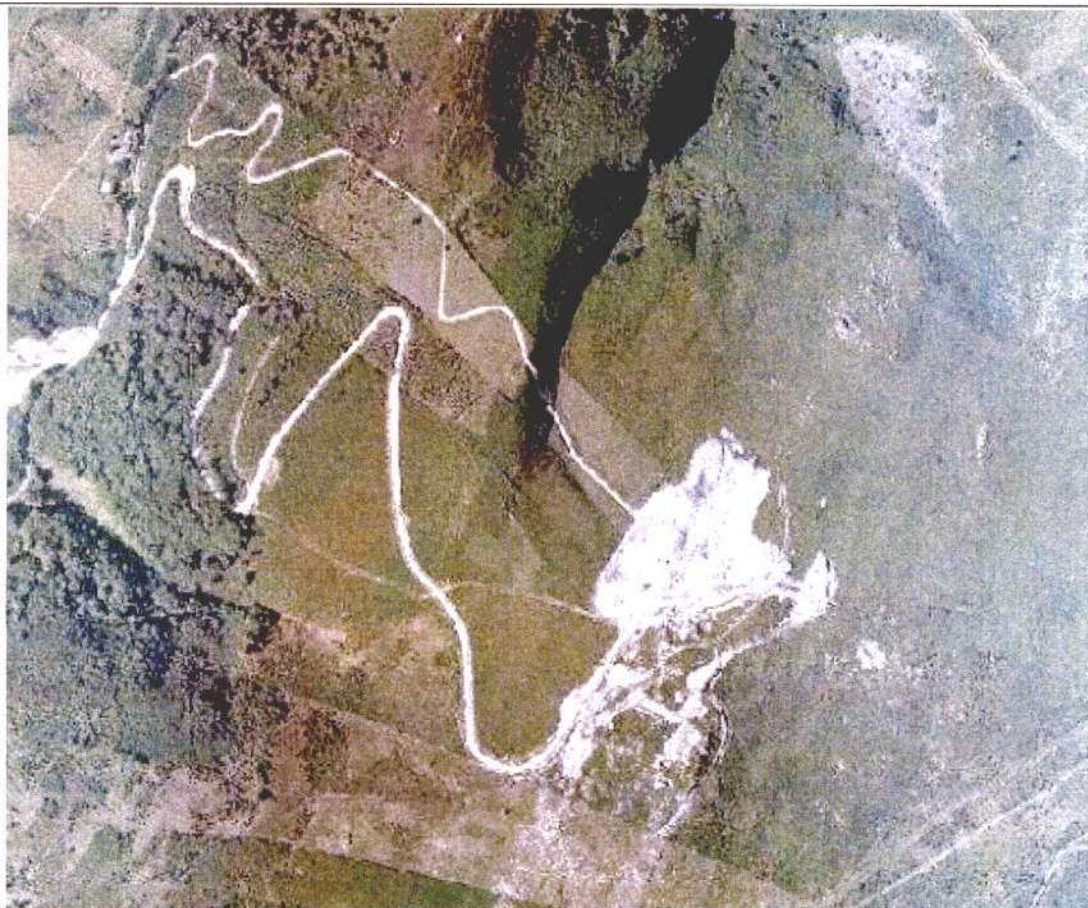


Fig. 8

Fig. 9 Fotografía aérea de la "Cantera de Muras" (23001).

Se trata de una cantera a cielo abierto, de tipo ladera, con un único frente de explotación en el que se extraen cuarcitas de tonos claros, pertenecientes a la citada unidad, y en donde el único frente de explotación que presenta dicha cantera posee una longitud máxima de 217 m y una altura máxima de 36 m, estando dividido en siete bancadas con una altura de entre 3,0 m a 4,0 m.

De esta unidad cuarcítica, se ha recogido en la cantera de Muras **una (1) muestra**, designada como **CO-23001-T1**, que corresponde a una cuarcita blanca, de grano fino, con pátinas de oxidación de coloración rojiza y marrón, con una apertura entre 2 a 7 cm. Sobre dicha muestra, con el propósito de caracterizar tecnológicamente a la misma, se han realizado una serie de ensayos de laboratorio, cuyos resultados se reflejan en el Anexo V de este informe.

▪ **Cuarcita de Cándana Superior**

Se trata de la Unidad superior de las Cuarcitas de Cándana, la cual posee características comunes en los afloramientos observados, caracterizándose por una alternancia de cuarcitas, areniscas y pizarras.

En esta alternancia, las cuarcitas se presentan, por una parte, en bancos masivos de potencias métricas (4 m - 7 m), y por otra parte, como capas decimétricas (40 cm) a centimétricas (10 cm) de geometría tabular. En ambos casos, las cuarcitas se caracterizan por presentar tonos claros y coloraciones blancas a grisáceas, con pátinas de alteración de coloración pardo, tratándose de unas cuarcitas con un tamaño de grano grueso a medio.

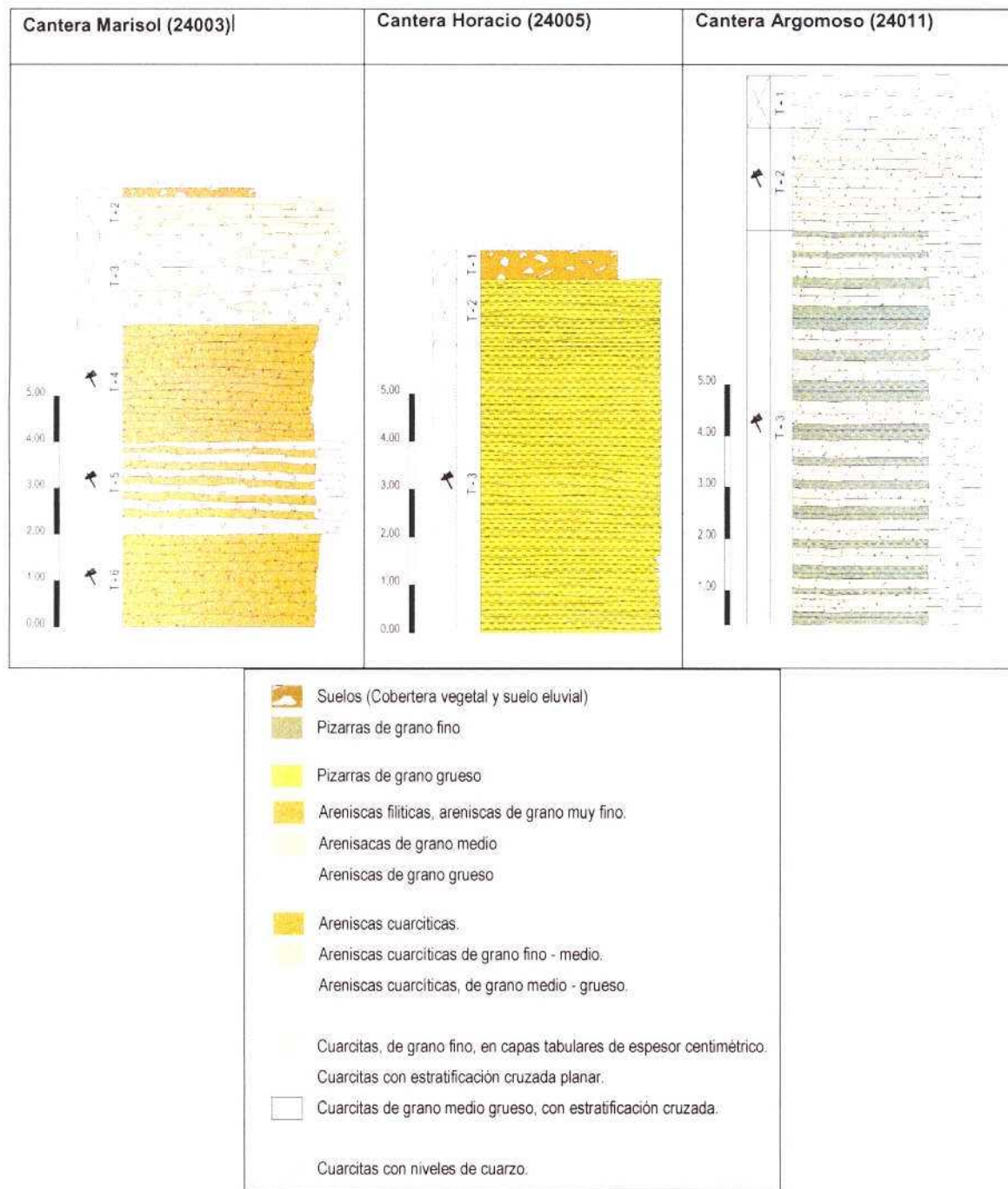


Fig. 10 Aspecto de las cuarcitas arenosas pertenecientes a la Cuarcita de Cándana Superior en la explotación "Cantera Marisol" (24003)



Fig. 11 Pizarras arenosas, de coloración grisácea, con pátinas de alteración de coloración pardo - marrón, las cuales presentan una laminación de tipo flaser. Materiales semejantes a la muestra recogida y denominada como CO-024005-T1.

A continuación se muestran las columnas litoestratigráficas de estos materiales en los frentes de excavación de las explotaciones reconocidas⁶.



⁶ La descripción detallada de estas columnas litológicas se muestra en el correspondiente Anexo.

Así pues, de las características litoestratigráficas que presentan estos materiales, se deduce la posibilidad de ser aprovechados para piedra natural.

De esta manera, se han podido constatar la existencia en la **Zona de Mondoñedo** (hoja nº 24), de canteras activas que explotan esta unidad cuarcítica como materiales ornamentales empleados en el revestimiento de suelos y fachadas.

A continuación, se refleja en la siguiente tabla las canteras activas existentes en la zona de Mondoñedo, así como las muestras recogidas sobre dichos materiales, para su caracterización tecnológica.

Nombre de la cantera	Ubicación.	Estación	Cód Muestra
Marisol	Padomelo	24003	CO-24003-T1
			CO-24003-T1
Horacio	Padomelo	24005	CO-24005-T1
Argomoso	Monte de Arca	24011	CO-24011-T1

Tabla 8: Canteras activas de piedra natural en donde se explota las Cuarcitas de Cándana Superior.

En general, se trata de explotaciones de pequeño a mediano tamaño, de tipo ladera, en las que suelen existir un único frente de explotación, con una altura máxima de 20 m. Este frente está formado por tres a cinco bancadas con una altura máxima de 4 m de altura, donde el material cuarcítico explotable se extrae por medio de maquinaria mecánica, retroexcavadora provista de un martillo picador, o en algunos casos puntuales, como en la "cantera Argomoso", mediante pequeñas voladuras controladas.

El número de empleados oscila entre 3 y 10 personas, empleándose el mayor número de ellas en la elaboración manual de los planchones de piedra.

Estas canteras, con una producción anual de entre 2.000 t a 2.500 t, comercializan los productos en el mercado nacional y provincial.

Un ejemplo de este tipo de canteras, lo representa la cantera ubicada en el Monte Padornelo, y denominada "**Cantera Marisol**" (estación 24003), propiedad de Canteras Horacio S.L., en la cual se explota la Cuarcita de Cándana Superior, obteniéndose losas de espesores comerciales de entre 1 cm a 5 cm empleadas en el revestimiento de paredes, así como en el de suelos. De los materiales con mala exfoliación se obtienen tacos empleados en la construcción de fachadas y muros.

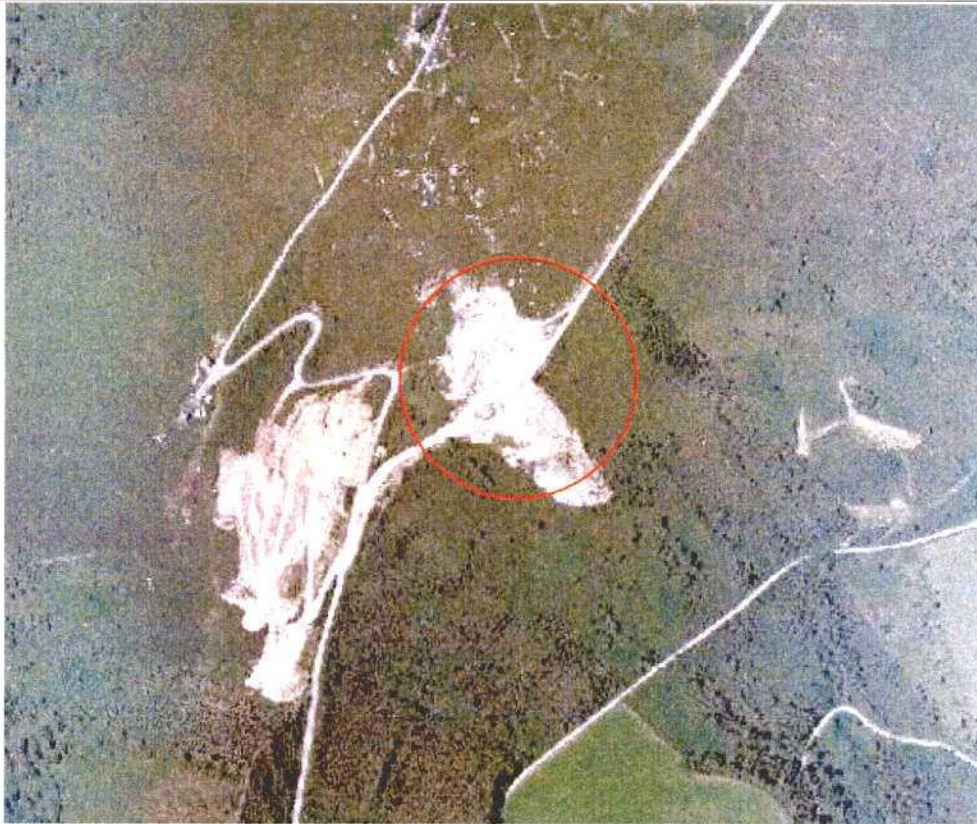


Fig. 12 Fotografía aérea de la "cantera Marisol" (24003).



Fig. 13 Losas dispuestas en pale para su comercialización correspondientes a los materiales explotables en la Cantera Marisol (24003).

Se trata de una cantera de dimensiones medianas, con un único frente de explotación de 100 m de longitud y 20 m de altura, en donde se explotan unas cuarcitas blanco – grisáceas, de grano fino, en capas tabulares de espesor decimétrico y en forma masiva, con niveles de cuarzo paralelos y oblicuos a la estratificación, así como unas areniscas cuarcíticas, de grano medio a muy fino, de coloración gris – blanquecino y con pátinas de oxidación en las superficies de estratificación de coloraciones ocre y pardas, las cuales se presentan en capas tabulares de espesor decimétrico, con una laminación cruzada de bajo ángulo y una laminación tipo flaser.

De ésta unidad cuarcítica, la cual se explota en las canteras anteriormente mencionadas, se han seleccionado un total de **cuatro (4) muestras**, las cuales representan las diferentes litologías observables y aprovechables para piedra natural.

En la siguiente tabla, se muestra el código de las muestras recogidas, su ubicación, así como la descripción de “visu” de las mismas:

Cód Muestra	Ubicación.	Descripción de la muestra rocosa
CO-24003-T1	Cantera Marisol	Pizarra rústica, de grano grueso, de coloración grisácea y colores de alteración ocre – parduzcos (marrón).
CO-24003-T2	Cantera Marisol	Cuarcitas grisáceas a blanquecinas, de grano fino
CO-24005-T1	Cantera Horacio	Pizarras rústicas, de grano grueso, de coloración grisácea y colores de alteración ocre – parduzcos (marrón).
CO-24011-T1	Cantera Argomoso	Areniscas cuarcíticas de coloración verde – grisácea, de grano fino – medio, con una laminación tipo flaser.

Tabla 9: Descripción de visu de las muestras rocosas seleccionadas dentro de la unidad correspondiente a las Cuarcitas de Cánadana Superior.

Los resultados, en cuanto a los análisis tecnológicos efectuados sobre las citadas muestras, se presentan en el Anexo V del presente informe.

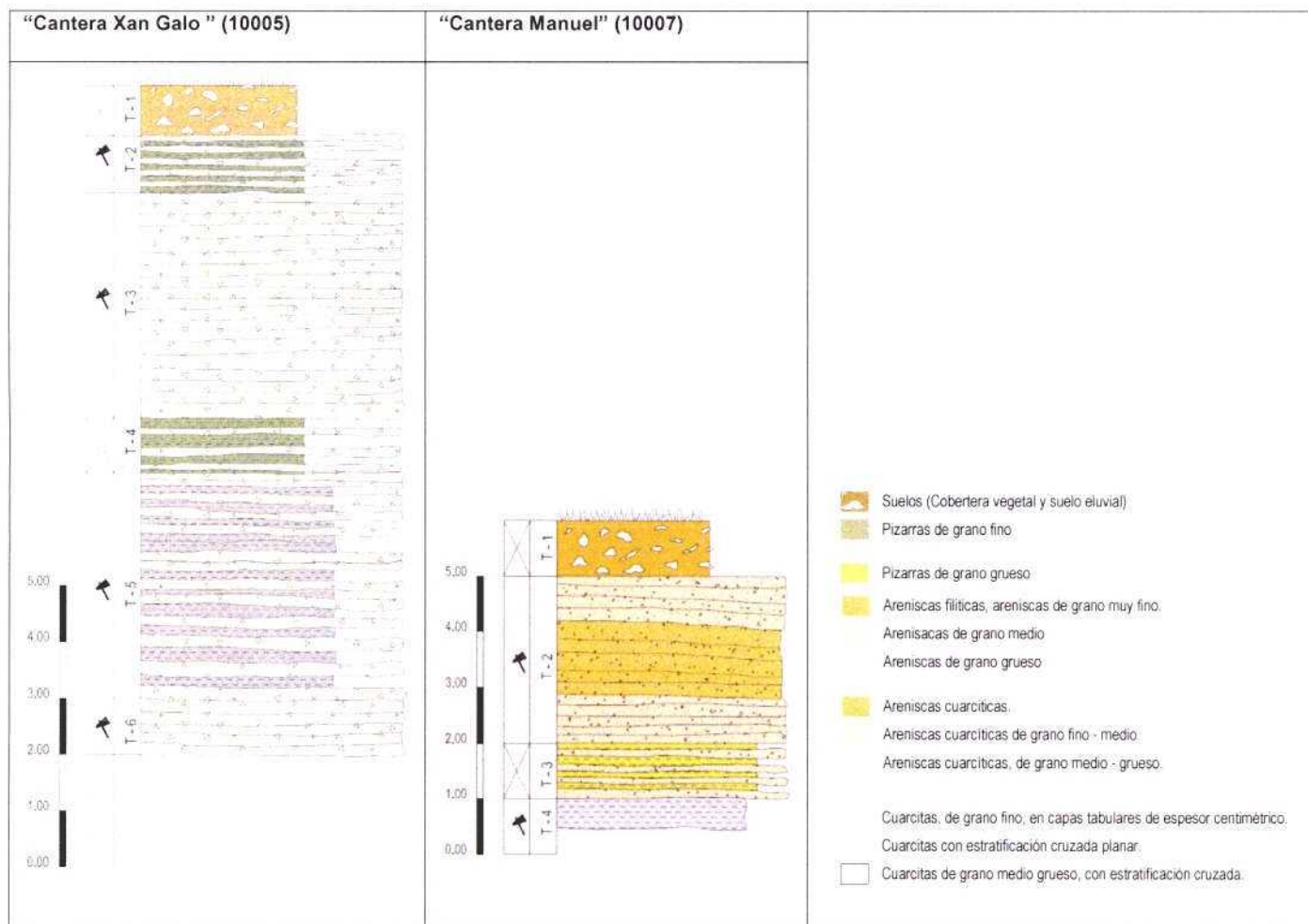
- **Capas de Taramundi**

Este miembro inferior de la Serie de Los Cabos, presente en las zonas de estudio correspondiente a la hoja nº 10 (Zona de Ribadeo) y hoja nº 24 (Zona de Mondoñedo), se caracteriza litológicamente por unas capas tabulares conformadas por unas cuarcitas grises con colores de alteración ocre a rojizos, de grano fino, con alguna intercalación de pizarras grises de tonos oscuros, de grano fino.



Fig. 14 Aspecto de las cuarcitas de coloración gris a blanco y pizarras de coloración gris a gris azulado correspondientes a las Capas de Taramundi observadas en la Cantera Xán Galo (10005).

A continuación se muestran las columnas litoestratigráficas de estos materiales en los frentes de excavación de las explotaciones muestreadas⁷.



Sus características las permite, en un principio, ser utilizadas para piedra natural de tipo losas de revestimientos y suelos, así como tacos. Prueba de ello, lo representa las siguientes explotaciones activas en las que se tomaron muestras.

Nombre de la cantera	Ubicación.	Estación	Cód Muestra
Cantera Xan Galo	Devesa	10005	CO-10005-T1
Pizarras y Cuarcitas Manuel	Devesa	10007	CO-10007-T1
			CO-10007-T2

Tabla 10: Canteras activas de piedra natural en donde se explotan las Capas de Taramundi.

⁷ La descripción detallada de estas columnas litológicas se muestra en el correspondiente Anexo.

En general, se trata de canteras de pequeño tamaño, de tipo corta, en las que suelen existir un único frente de explotación, con una altura máxima de 10 m. Estos frentes generalmente están formados por cinco bancadas con una altura máxima de 2 m de altura, en donde el material cuarcítico explotable se extrae mediante maquinaria mecánica, retroexcavadora provista de un martillo picador.



Fig. 15 Vista panorámica del frente de explotación correspondiente a la "Cantera Xan Galo" (10005).

El número de empleados oscila entre 4 y 10 personas, empleándose el mayor número de las mismas en la elaboración manual de la piedra natural.

Estas canteras, con una producción anual del orden de las 1.000 toneladas, comercializan los productos en el mercado nacional e incluso internacional (Francia y Alemania).

Un ejemplo de este tipo de canteras, lo representa la cantera ubicada en "A Devesa", próxima a la Localidad de Rochela, y denominada "**Pizarras y Cuarcitas Manuel**" (antes cantera Devesa), correspondiente a la estación 10007, en la cual se explotan unas pizarras rústicas, de grano grueso, de coloración grisácea a grisácea – azulada, así como unas cuarcitas de tonos claros, de grano fino, con pátinas de oxidación de coloración ocre – parduzco (marrón), obteniéndose losas de espesores comerciales de entre 1,0 cm a 4,0 cm empleadas en el revestimiento de paredes, así como en el de suelos. De los materiales con mala exfoliación se obtienen tacos empleados en la construcción de fachadas y muros.



Fig. 16 Fotografía aérea de la cantera "Pizarras y Cuarcitas Manuel"(10007). En rojo se muestra el frente de explotación actualmente inactivo (cantera Devesa) y en azul el frente activo (cantera Manuel).

De esta unidad cuarcítica, explotables en las canteras anteriormente mencionadas, han sido seleccionadas un total de **tres (3) muestras**, las cuales representan las diferentes litologías observables y aprovechables para piedra natural dentro de esta unidad geológica.

A continuación, se refleja el código de las muestras seleccionadas, su ubicación, así como la descripción de "visu" de las mismas:

Código Muestra	Estación	Descripción de Visu
CO-010005-T1	10005	Cuarcitas blancas, con pátinas de alteración superficiales de coloración pardo y ocre, en planchones de espesor centimétrico.
CO-010007-T1	10007	Pizarras rústica, de grano grueso, de coloración grisácea a grisácea – azulada.
CO-010007-T2	10007	Cuarcitas de tonos claros, de grano fino, con pátinas de oxidación de coloración ocre – parduzco (marrón).

Tabla 11: Descripción de visu de las muestras rocosas seleccionadas dentro de la unidad cuarcítica correspondiente a las Capas de Taramundi.

Sobre dichas muestras, con el propósito de caracterizar tecnológicamente a la misma, se han realizado una serie de ensayos de laboratorio, cuyos resultados se reflejan en el Anexo V de este informe.

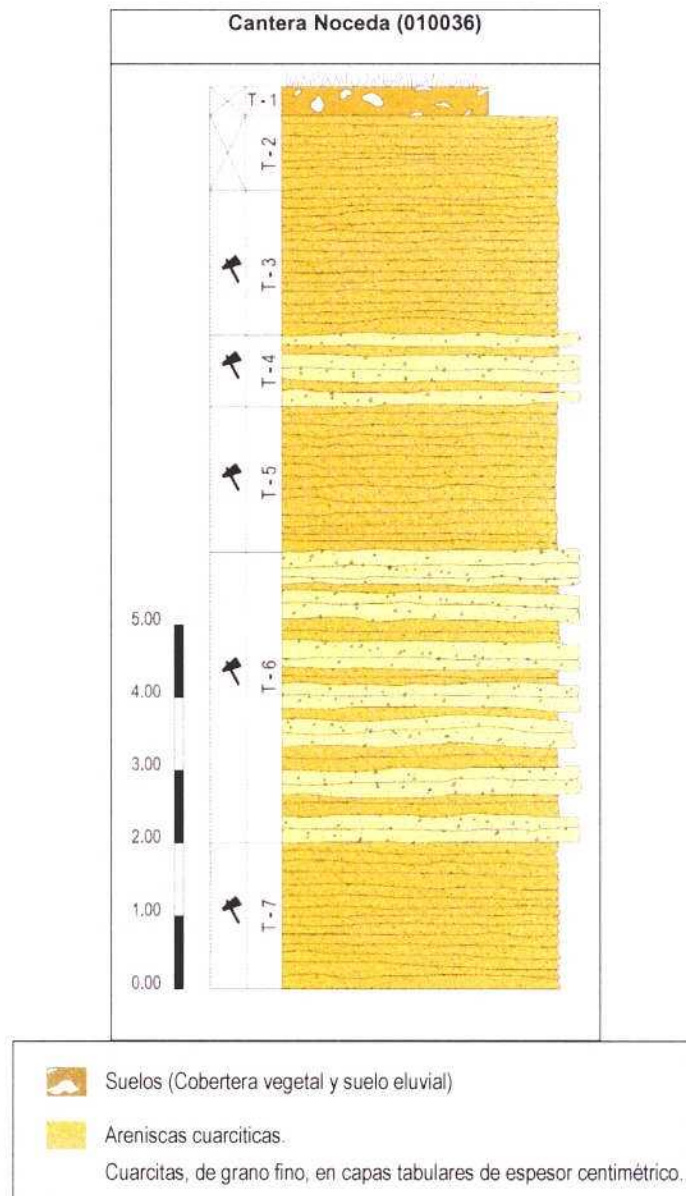
- **Capas Superiores del Río Eo.**

Este miembro superior, perteneciente a la Serie de Los Cabos, posee características comunes en los afloramientos observados, tratándose de unas cuarcitas de aspecto masivo, de coloración grisácea variando a blanquecina. A veces se presentan como dos bancos de cuarcitas separados por una intercalación de pizarras y areniscas, y otras veces aparecen como un nivel masivo y sin intercalaciones, constituido por bancos de espesor variable (50 cm y 100 cm).



Fig. 17 Aspecto de las Capas Superiores de Río Eo observables en la Cantera Noceda (10036).

A continuación se muestra una columna litoestratigráfica de estos materiales en el frente de explotación de la cantera Noceda⁸.



Sus características las permite, en un principio, ser utilizadas para piedra natural de tipo losas de revestimientos y suelos, así como tacos. Prueba de ello, lo representa la explotación activa denominada "Cantera Noceda" (estación 010036), en la que se comercializan las citadas cuarcitas para losas como revestimientos de fachadas y suelos.

⁸ La descripción detallada de esta columna litológica se muestra en el correspondiente Anexo.

Nombre de la cantera	Ubicación.	Estación	Cód Muestra
Noceda	Monte Mondigo	010036	CO-010036-T1

Fig. 18 Cantera activa de piedra natural que explota las Capas Superiores del Río Eo.

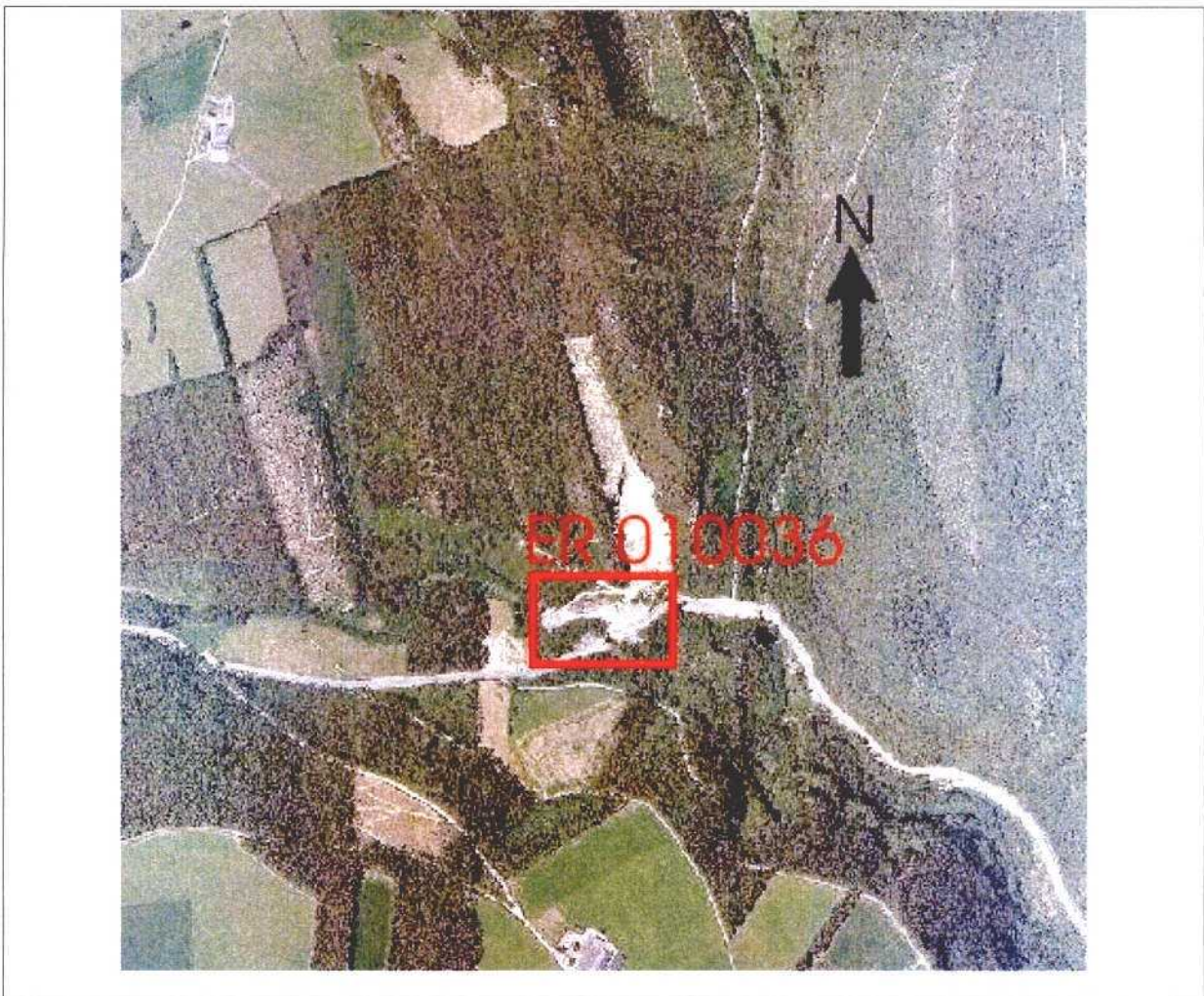


Fig. 19 Fotografía aérea de la "cantera Noceda".

Se trata de una cantera a cielo abierto, de tipo ladera, de geometría triangular, en la que existe un único frente de explotación con una longitud entorno a los 120 m, conformado por cuatro bancadas de 3,8 m de altura cada una. En dicha explotación se extraen pizarras rústicas y areniscas cuarcíticas empleadas para piedra natural.

De esta unidad, se ha seleccionado, en la cantera citada, **una (1) muestra**, designada como **CO-010036-T1**, litológicamente caracterizada por unas areniscas cuarcíticas, de color gris – blanquecino, de grano fino y colores de alteración ocre y pardos. Sobre dicha muestra, con el propósito de caracterizar tecnológicamente a la misma, se han realizado una serie de ensayos de laboratorio, cuyos resultados se reflejan en el Anexo V de este informe.

▪ **Cuarcita Armoricana**

Desde un punto de vista geológico - minero, la Cuarcita Armoricana, presenta un alto interés minero, como señala el gran numero de explotaciones existentes sobre dicha unidad.

Así pues, el tramo situado en la parte basal de esta unidad, caracterizado principalmente por cuarcitas de coloración blanca a grisácea de tonos claros, con un tamaño de grano fino a medio, que se presentan en capas decimétricas (40 cm) a centimétricas (8 cm), con una geometría tabular, presenta unas características geológicas y mineras óptimas para ser explotado como piedra natural.

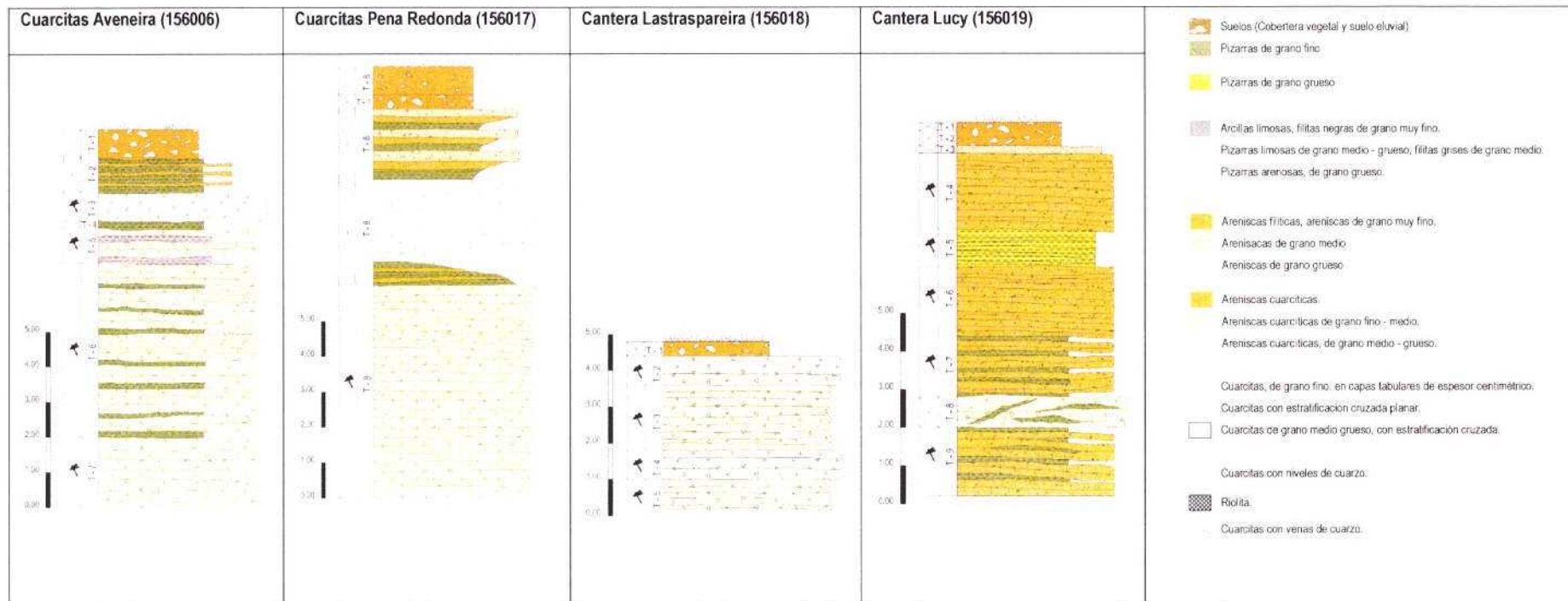


Fig. 20 Cuarcitas blancas masivas, con estratificación cruzada.



Fig. 21 Cuarcitas blancas, con colores de alteración pardo – morados, ocre y negros, en capas tabulares de espesor centimétrico

Las citadas características, así como, la distribución de dichos materiales, se refleja en las siguientes columnas litoestratigráficas, levantadas en los diferentes frentes de explotación de las canteras reconocidas⁹.



⁹ La descripción detallada de estas columnas litológicas se muestra en el correspondiente Anexo.

Este hecho, se pone de relieve en la zona de estudio correspondiente a Monforte de Lemos (Hoja nº 156).

En esta zona, existen numerosas canteras activas, de mediana a grandes dimensiones, que explotan éste tramo basal, para piedra natural, comercializándose a nivel nacional, losas para revestimientos y suelos, con un espesor comercial entre 1 cm a 7 cm, así como tacos. Se trata de explotaciones, de tipo ladera, las cuales presentan uno o varios frentes de explotación, con tres a cinco bancos por frente y de alturas máximas, en cuanto al frente de explotación, de unos 20 m. En general, estas explotaciones disponen de escasas instalaciones, así como de una maquinaria reducida, consistente principalmente en maquinaria semi – pesada destinada al arranque y movimiento de los planchones. Así mismo, en estas canteras, el número de empleados suele ser reducido, oscilando entre 3 a 10 empleados.



Fig. 22 Arranque de los planchones mediante una retroexcavadora de cadenas provista de un martillo picador. "Cantera Lastraspareira" (156018).

La principal problemática de estas explotaciones, es el gran volumen de escombros que generan, los cuales, pueden ser tratados y empleados como subproductos para áridos de machaqueo, como se ha podido comprobar en la cantera denominada "**Cuarcitas de Pena Redonda**" (156017).

A continuación, se refleja en la siguiente tabla las canteras activas existentes en esta zona, así como las muestras recogidas sobre dichos materiales, para su caracterización tecnológica.

Nombre de la cantera	Ubicación.	Estación	Cód Muestra
Cuarcitas Aveneira	Pena de Carballa	156006	CO-156006-T1
Cantera en Pereiro	Pereiro	156016	----- ¹⁰
Cuarcitas Pena redonda	Pena Redonda	156017	CO-156017-T1
Cantera Lastraspareira	A Cruz das Lastras	156018	CO-156018-T1
Cantera Lucy	Mioteira	156019	----- ¹¹

Tabla 12: Canteras activas de piedra natural en donde se explotan los Términos inferiores de la Cuarcita Armoricana.

Uno de los mejores ejemplo de este tipo de canteras, lo representa la Cantera ubicada en Pena Redonda, y denominada **“Cuarcitas de Pena Redonda S.L.”** (estación 156017), en la cual se explota el término inferior de la Cuarcita Armoricana, obteniéndose losas de espesores comerciales de entre 1 cm a 5 cm empleadas en el revestimiento de paredes, así como en el de suelos. De los materiales con una mala exfoliación se obtienen tacos empleados en la construcción de fachadas y muros.



Fig. 23 Fotografía aérea de la Cantera “Cuarcitas de Pena Redonda S.L.” correspondiente a la estación 156017.

¹⁰ Sobre los materiales que son explotables en esta cantera no se ha recogido muestra alguna por presentar unas características litológicas semejantes a la muestra recogida (con el código de muestra CO-156017-T1) en la cantera “Cuarcitas Pena Redonda”.

¹¹ Los materiales que son explotados en esta cantera presentan unas litologías semejantes a los explotables en la cantera denominada “cuarcitas Aveneira”, por lo que no se ha recogido muestra rocosa.

Se trata de una cantera de grandes dimensiones, con un frente de explotación de 250 m de longitud y 10 m de altura máxima, constituido por tres bancadas de aproximadamente 3,0 m de altura, en donde se explotan unas cuarcitas, de grano medio a fino, de tonos claros, con pátinas de alteración de coloración ocre, pardo – morados y negro, que se presentan con una estratificación cruzada planar de bajo ángulo, conformando capas tabulares con un espesor variable entre 10 cm a 80 cm. Esta explotación presenta unas instalaciones adyacentes a la propia cantera, en donde los materiales que por sus características no se aprovechan como piedra natural, son triturados y procesados en una planta de machaqueo y clasificación, de forma que estos son comercializados para áridos de machaqueo (zahorras, gravas, gravillas y arenas).

De los materiales cuarcíticos que se comercializan en las citadas canteras y que caracterizan litológicamente el término inferior de la Cuarcita Armoricana, se han seleccionado un total de **tres (3) muestras** para ser sometidas a análisis tecnológicos, cuya denominación, ubicación y descripción litológica, se refleja en la siguiente tabla:

Cód Muestra	Ubicación.	Descripción de la muestra rocosa
CO-156006-T1	Pena de Carballa	Cuarcitas de tonos claros, con pátinas de oxidación de coloración rojiza y marcas de oxidación negras.
CO-156017-T1	Pena Redonda	Cuarcitas de tonos claros de coloración blanca - grisácea, con pátinas de oxidación de coloración rojizo.
CO-156018-T1	A Cruz das Lastras	Cuarcitas, de grano fino, de coloración grisácea y tonos claros, con pátinas de alteración de coloración granate,

Tabla 13: Muestras rocosas recogidas sobre los materiales cuarcíticos de los términos inferiores de la Cuarcita Armoricana.

En el correspondiente anexo del presente informe, se reflejan los resultados obtenidos en cuanto a los ensayos tecnológicos efectuados sobre las citadas muestras.

2.3.2. Unidades Paleozoicas explotables como áridos

▪ Niveles de cuarcitas del Precámbrico-Silúrico

Se trata de una alternancia de cuarcitas, areniscas feldespáticas y pizarras, en donde las cuarcitas, de tonalidades claras y con un tamaño de grano fino, se disponen en bancos masivos de carácter métrico, y en capas milimétricas, con un espesor máximo del orden de 2 cm, que alternan con areniscas y pizarras.



Fig. 24 Cuarcitas de tonos claros en capas tabulares de espesor centimétrico observadas en la explotación inactiva correspondiente a la estación de reconocimiento 123019.

Estos materiales, cuyas características limitan su empleo a áridos de machaqueo, fueron observados en la hoja 1:50.000 de Puertomarín (nº 123), y más concretamente en las siguientes estaciones de reconocimiento: 123018, 123019 y 123020, mostrando características semejantes en todas ellas.

Alguna de las estaciones anteriormente citadas, coincide con antiguas zonas de extracción de materiales, tal es el caso de la designada como 123019, ubicada en las inmediaciones del P.k. 128 de la carretera N-630, donde se extraían cuarcitas para la obtención de áridos.

Así pues, se trata de una explotación inactiva, de tipo ladera, de reducidas dimensiones, caracterizada por un único frente de explotación de aproximadamente 70 m de longitud y 14 m de altura, en el que aparecen unas alternancias de cuarcitas blancas, de grano medio, y areniscas claras, de grano medio-fino, las cuales han sido explotadas para áridos naturales.



Fig. 25 Fotografía aérea de la explotación correspondiente a la estación de reconocimiento 123019.

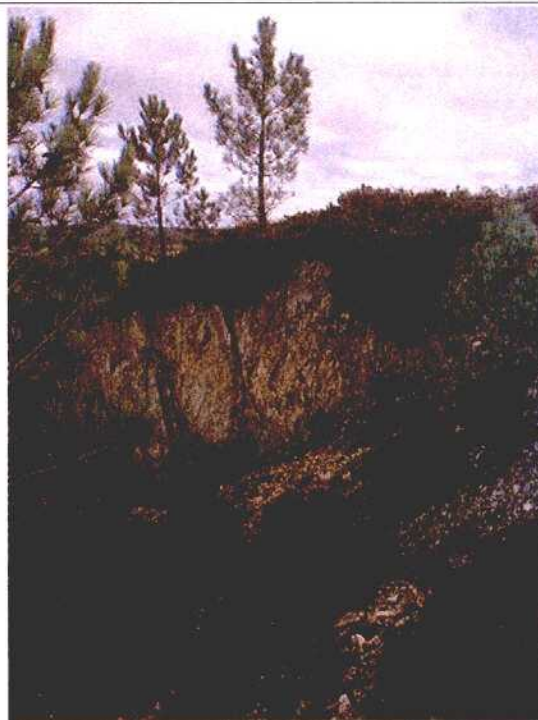


Fig. 26 Vista panorámica del frente de explotación inactivo de la estación 123019.

▪ **Cuarcitas de Cándana Inferior.**

Este miembro inferior del Grupo de Cándana, está constituido, con una potencia aproximada de 100 m, por cuarcitas pardo-grisáceas, a veces azuladas, de grano fino y muy compactas en capas tableadas, alternando con esquistos satinados de grano fino que se disponen en delgadas capas.



Fig. 27 Aspecto de los materiales correspondientes a las Cuarcitas de Cándana inferior y que se han explotado para áridos naturales en la "Explotación Pacios" (124004). Se trata de unas cuarcitas arenosas muy alteradas (R2), en niveles de espesor centimétrico, con una laminación paralela.

Estos materiales, en las Zonas de Sarria (hoja 124) y Los Nogales (hoja 125), presentan un grado de alteración y fracturación tan elevado que su uso se limita al empleo de áridos naturales, descartándose su empleo para piedra natural.

Así pues, en las citadas zonas de estudio, se han observado las siguientes explotaciones inactivas (sacaderos), que explotaban las cuarcitas y areniscas correspondientes a esta unidad geológica:

Nombre de la Explotación	Ubicación.	Estación
"Pacios"	Monte Maior	124004
"Vilela"	Vilela	125002

Fig. 28 Explotaciones inactivas sobre los materiales que conforman las Cuarcitas de Cándana Inferior.



Fig. 29 Fotografía aérea de la "Explotación Pacios" (124004).



Fig. 30 Fotografía aérea de la "Explotación Vilela" (125002).

Se trata, en general, de explotaciones inactivas de tipo ladera, de escasas dimensiones, con un único frente de explotación, de alturas máxima de unos 20 m, en donde se explotaban las Cuarcitas de Cándana Inferior para áridos naturales.

- **Cuarcitas de Cándana Superior.**

Esta unidad perteneciente al Grupo de Cándana, estudiada en la Zona de Baralla (hoja nº 98) y Zona de Mondoñedo (hoja 24), está constituido por cuarcitas y areniscas feldespáticas blancas o amarillentas dispuestas en capas de espesor variable (desde 10-30 cm a 100 cm), frecuentemente con laminaciones cruzadas, alternando con pizarras.



Fig. 31 Aspecto de los materiales cuarcíticos fuertemente deformados y fracturados presentes en las estación 98007 de la Zona de Baralla.

En la Zona de Baralla (hoja nº 98), los materiales que conforman esta unidad geológica, se encuentran altamente deformados y fracturados, por lo que esta unidad únicamente puede ser utilizada para áridos naturales o de machaqueo.

Así pues, se ha podido constatar, en la Zona de Baralla, la existencia de la explotación inactiva denominada "Escobio" (98007), en donde las cuarcitas y areniscas feldespáticas que constituyen las Cuarcitas de Cándana Superior, fueron explotadas para áridos de machaqueo.



Fig. 32 Fotografía aérea de la "Explotación Escobio" (98007).

Se trata de una explotación inactiva, de pequeñas dimensiones, de tipo ladera, con una longitud máxima del frente de explotación de 35 m y una altura de 15 m, en donde se han explotado para áridos naturales unas cuarcitas en bancos masivos de espesor métrico, y unas alternancias de cuarcitas en capas tabulares de unos 30 cm de espesor, areniscas cuarzosas y niveles pizarrosos (pizarras sericíticas).

- **Capas de Villamea.**

Las Capas de Villamea, se presentan en la Zona de Becerreá (hoja nº 99), como una alternancia de pizarras arenosas de coloración grisácea, areniscas feldespáticas, de coloración blanco – grisáceo, de grano medio - grueso, en bancos de hasta 3 m de espesor con una estratificación cruzada de bajo ángulo y cuarcitas blancas, de grano medio, en capas tabulares de espesor centimétrico a decimétrico (5 cm a 40 cm), con una estratificación cruzada planar de bajo ángulo.



Fig. 33 Aspecto de los niveles cuarcíticos de las capas de Villamea observados en la explotación inactiva "Barcia" (99001).



Fig. 34 Capas de Villamea observadas en el frente de explotación de la cantera Villaver (99004).

Así pues, en esta zona, estos materiales detríticos de naturaleza cuarcítica, se presentan altamente deformados y fracturados, por lo que no pueden ser utilizados para piedra natural. Sin embargo, la resistencia de estos materiales cuarcíticos, del orden R4 a R5 según la escala IRMS, así como su fuerte fracturación, los confiere unas características más adecuadas, para ser empleados para áridos de machaqueo.

De esta manera, se ha podido constatar la existencia de pequeñas explotaciones inactivas que han explotado estas capas para áridos de machaqueo.

Nombre de la Explotación	Ubicación.	Estación
"Barcia"	Barcia	99001
"Quinta de Moia"	carretera Villaranton-Quinta	99002
"A Cha"	Cha PK-38	99003
"Villaver"	Vilaver	99004

Tabla 14: Explotaciones inactivas sobre los materiales que conforman las Capas de Villamea.

Se trata, en general, de explotaciones inactivas de tipo ladera, de pequeñas dimensiones, con un único frente de explotación, de 45 m de longitud y con una altura comprendida entre los 6 m, en el caso de la "Explotación A Cha" (99003) y los 25 m, en la "Explotación Barcia" (99001), en donde se explotaban las Capas de Villamea para áridos naturales y / o de machaqueo.



Fig. 35 Vista panorámica del frente de extracción de la Explotación Villaver (99004).

Un ejemplo representativo de este tipo de explotaciones, es la denominada "Explotación Villaver" (99004), situada en el talud de la carretera CP14-02 entre las localidades de Quindous y Vilaver. Se trata de una explotación actualmente inactiva, de tipo ladera, con un único frente de explotación de 9 m de altura y 45 m de longitud, constituido éste por una única bancada en la que se extraían para áridos naturales unas alternancias de areniscas blancas, de grano fino, con pátinas de oxidación de coloración ocre y parda, en capas tabulares de potencias variables entre 20 cm a 4 cm, con una laminación cruzada planar y unas pizarras grisáceas de grano grueso.

▪ **Capas Superiores del Río Eo.**

Este miembro superior de la Serie de Los Cabos, se caracteriza litológicamente por unas cuarcitas de aspecto masivo, de coloración grisácea - blanquecina, con alteraciones superficiales de feldespatos y óxidos de hierro de coloración ocre, que se presentan en capas tabulares de espesor decimétrico (mayor a 20 cm) alternando con unas areniscas grises, con colores de alteración ocre, de tamaño de grano medio, en niveles tabulares de espesor centimétrico (20 cm - 40 cm) y pizarras de colores grises y verdes.



Fig. 36 Aspecto de los materiales cuarcíticos pertenecientes a Las Cuarcitas Superiores del Río Eo, observados en la estación de reconocimiento 99023.

En las zonas de estudio correspondientes a Fonsagrada (hoja nº 74) y Becerreá (hoja 99), estos materiales cuarcíticos se presentan en capas tabulares de espesor, en general, superior a 20 cm, y con una baja fisibilidad, así como, con una fuerte alteración y fracturación, sobre todo, en la Zona de Becerreá, lo que impide, en un principio, su utilización para piedra natural. No obstante, los materiales de esta unidad en las mencionadas zonas, pueden ser de interés en cuanto a su utilización para áridos de machaqueo y naturales, como se ha podido constatar en las siguientes explotaciones.

Nombre de la Explotación	Ubicación.	Estación	Estado
"Pena de Silvela"	Silvela	74006	Activa
"Sarceada"	Serra do Calamouco - Penas Pardas	99023	Inactiva

Tabla 15: Explotaciones existentes sobre los materiales que conforman las Cuarcitas Superiores de l Río Eo.



Fig. 37 Fotografía aérea de la Explotación Pena de Silvela (74006).

Un ejemplo de estas explotaciones, lo representa la denominada "Explotación Pena de Silvela", ubicada en las proximidades de la localidad de Silvela. Se trata de una explotación, de tipo ladera, de grandes dimensiones, constituida por un único frente de extracción, con 200 m de longitud y 40 m de altura, en donde se explotan los materiales cuarcíticos de esta unidad para la obtención de áridos de machaqueo (Balasto, Zahorras y arenas de varias granulometrías).

▪ **Cuarcita Armoricana.**

Esta unidad, se presenta, en la mayor parte de las zonas estudiadas como dos miembros cuyas características difieren notablemente.

De esta forma, el **primer miembro**, en la Zona de Monforte de Lemos (hoja 156), como ha sido mencionado anteriormente, presenta unas características adecuadas para su utilización como piedra natural.

El **segundo miembro** de la Cuarcita Armoricana está constituido por cuarcitas claras de aspecto masivo, de grano fino, con estratificación cruzada de bajo ángulo que se presentan en bancos de geometría tabular de carácter métrico a decimétrico. Tienen unas características más adecuadas para áridos de machaqueo que para piedra natural, en las zonas de estudio correspondientes a **Puertomarín** (hoja 123), **Monforte de Lemos** (hoja156) y **Puebla de Trives** (hoja 189). En dichas zonas, los citados materiales se presentan con mala exfoliación, así como, con una fuerte alteración y fracturación, lo que impide, en un principio, su utilización para piedra natural.

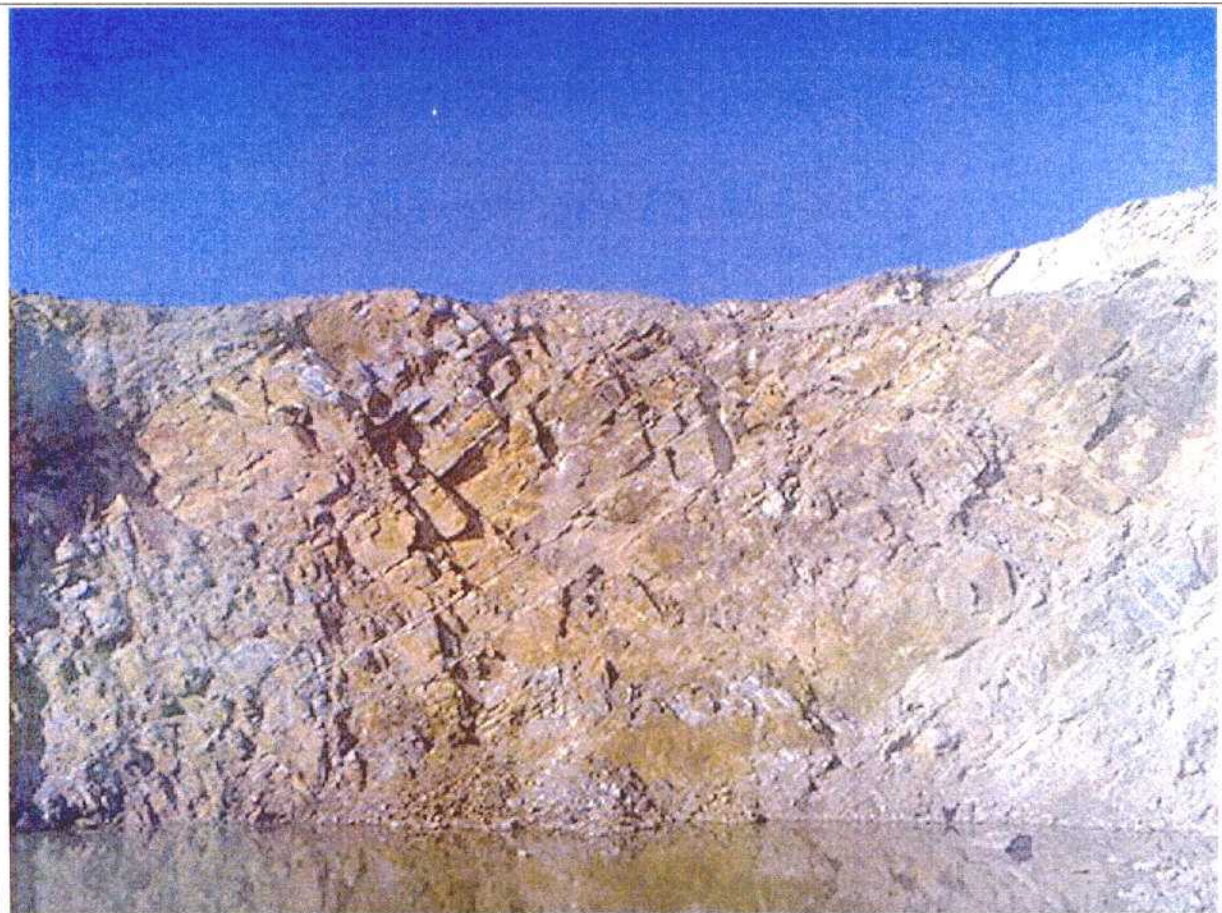
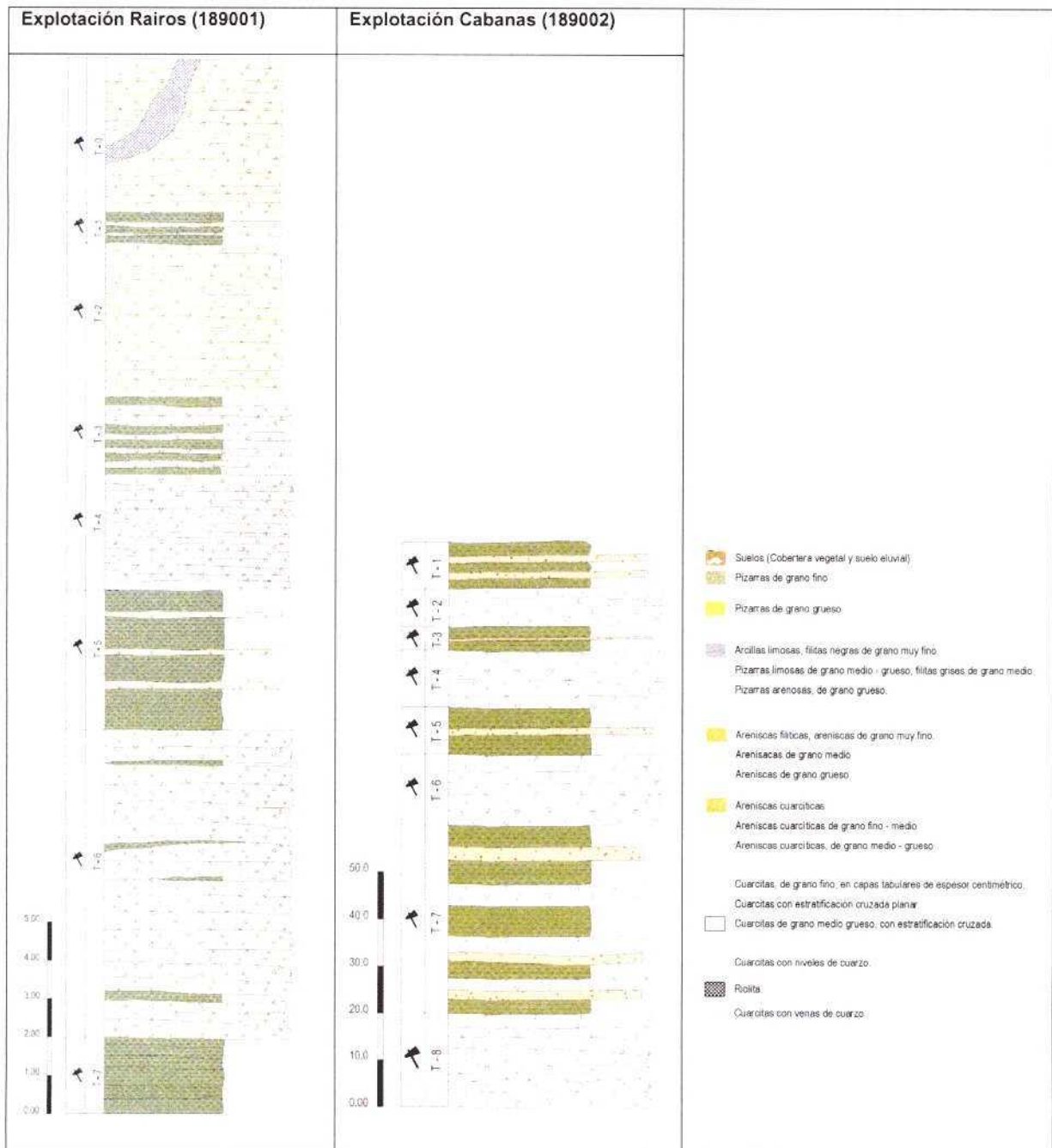


Fig. 38 Capas tabulares de cuarcitas con un espesor decimétrico, pertenecientes al segundo miembro de la Cuarcita Armoricana, observables en la explotación Rairos (189001).

Las características que presentan estos materiales en las zonas estudiadas, así como, la distribución de los materiales cuarcíticos correspondientes al segundo miembro de la Cuarcita Armoricana, se reflejan en las siguientes columnas litoestratigráficas, levantadas en los diferentes frentes de extracción de las explotaciones reconocidas¹².



¹² La descripción detallada de estas columnas litológicas se muestra en el correspondiente Anexo.

A continuación, se muestran en la tabla 17 las explotaciones para áridos de machaqueo existentes en las zonas de estudio anteriormente citadas, en las cuales se explota el segundo miembro de la Cuarcita Armoricana.

Nombre de la cantera	Ubicación.	Estación	Estado
"Monterredondo"	Pk11, LU-611	123010	Inactiva
"Ferrerías"	O Parrancho	156002	Inactiva
"Rairos"	Rairos y Nogueira	189001	Activa
"Cabanas"	Cerengo	189002	Activa

Tabla 16: Explotaciones de áridos en donde se explotan el segundo miembro de la Cuarcita Armoricana.

Se trata, en general, de explotaciones de tipo ladera, de grandes dimensiones, exceptuando la explotación Monterredondo (12310), con un único frente de explotación de una longitud máxima de entre 90 m ("Explotación Ferrerías" 156002) a 440 m ("Rairos" 189001) y con una altura comprendida entre los 20 m, (Ferrerías) y los 35 m (Rairos), en donde se extraen áridos de machaqueo.



Fig. 39 Fotografía aérea de la "Explotación Rairos" (189001).



Fig. 40 Fotografía aérea de la "Explotación Cabanas" (189002).

Un ejemplo de este tipo de explotaciones, lo representa la "Explotación Cabanas" (189002), propiedad de O.C.A.S.A, ubicada en el Monte Cerengo, próxima a la localidad de Cabanas.

Se trata de una explotación activa, de tipo mixta ladera – trinchera, de grandes dimensiones, constituida por cuatro trincheras o frentes de explotación de las siguientes dimensiones:

- 1ª-trinchera, situada en el sector más noroccidental de la explotación, con una longitud mayor de aproximadamente 300 m, anchura de 30 m y una altura máxima de 30 m.
- 2ª- trinchera, de 200 m de longitud mayor, 30 m de ancho y una altura máxima de 12 m.
- 3ª- trinchera, de 150 m de longitud mayor, 28 m de ancho y una altura máxima de 15 m.
- 4ª- trinchera, de 250 m de longitud mayor, 60 m de ancho y una altura máxima de 30 m.

En esta explotación, se emplean explosivos para el arranque de los materiales. Los materiales explotados consisten en unas cuarcitas blanco - grisáceas, con colores de alteración ocre y pardos, de grano fino a medio, con venas de cuarzo dispuestas tanto paralelas como oblicuas a la estratificación. Se presentan en capas tabulares, con un espesor del orden de 10 cm a 40 cm, con una estratificación cruzada de bajo ángulo e interestratos caracterizados por unas pizarras oscuras, de grano grueso.

El número total de empleados es de veinte personas, cuatro de ellas trabajan en los frentes de extracción y el resto en las instalaciones de tratamiento.

La explotación dispone de amplias instalaciones, consistentes en una planta de machaqueo y clasificación, una planta de secado, una planta de aglomerado en caliente y un laboratorio de control de calidad de la producción.



Fig. 41 Planta de machaqueo y clasificación de la estación 189002 (Explotación Cabanas)

La producción anual de esta cantera alcanza aproximadamente las 2.400 toneladas, según la información facilitada por el encargado de la explotación.

Los productos que se comercializan a nivel provincial son todo tipo de áridos de machaqueo, desde balasto para ferrocarril y zahorras (0/20 a 0/40), hasta árido para aglomerado y hormigón de tamaños comprendidos entre gravas hasta arenas finas.

De los materiales empleados para balasto se incluyen en el anexo IV los resultados de ensayos de una muestra, facilitados por la empresa explotadora.

▪ **Cuarcitas del Silúrico – Devónico.**

Estas unidades cuarcíticas, de carácter lentejonar, que aparece dentro de la Serie Silúrico – Devónico denominada comúnmente “Serie Verde”, aparecen únicamente en el Dominio Esquistoso (Parautóctono), perteneciente a Zona de Galicia -Tras - Os – Montes y en concreto dentro del área estudiada, en la zona de Laza (hoja nº 265) y Verín (hoja nº 303).

Dentro de estas cuarcitas se han estudiado los afloramientos correspondientes a las Cuarcitas del Grupo de Nogueira (Silúrico), en las zonas de Laza (hoja nº 265) y Verín (hoja nº 303) y las Cuarcitas del Grupo de Paraño (Silúrico – Devónico), en la zona de Verín.

Cuarcitas del Grupo Nogueira (Silúrico).

Litológicamente, está constituida por unas ortocuarcitas de coloración blanca o parda, de tonos claros, que se presentan en bancos decimétricos y centimétricos, con una potencia de escasos metros (entre 8 m a 10 m) y unas filitas cuarcíticas, de grano muy fino, de coloración negro - grisáceo, con venas de cuarzo paralelas y oblicuas a la estratificación, con pátinas de oxidación de coloración ocre y pardo. Estos materiales han sido observados en las siguientes estaciones de reconocimiento: 265001 y 303005.

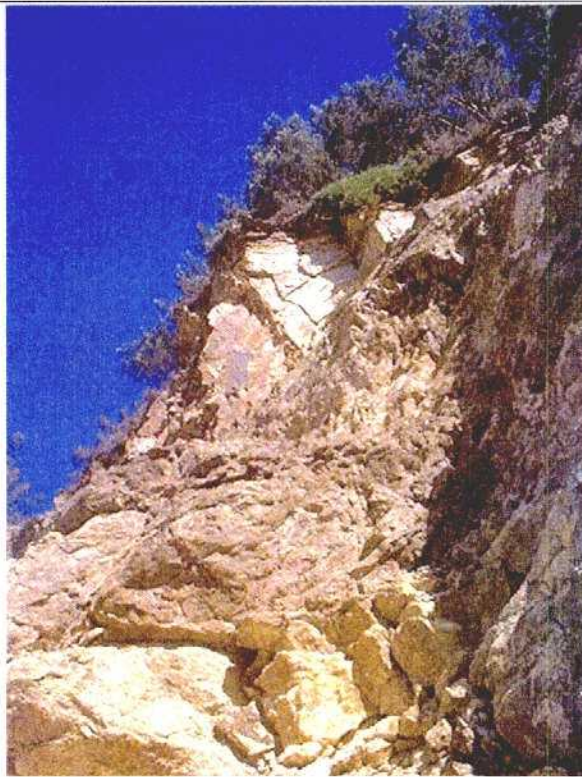


Fig. 42 Aspecto de los materiales explotados en la cantera Servoy (265001).



Fig. 43 Fillitas cuarcíticas, de grano muy fino, de coloración negro – grisáceo observadas en la estación de reconocimiento 303005 (Explotación Santa Marta).

Estos materiales aparecen en capas con unos espesores, generalmente superiores a los 20 cm, con una mala exfoliación, así como con una elevada fracturación y alteración, por lo que no pueden ser empleados como piedra natural. A pesar de ello, dada la alta resistencia de los citados materiales, del orden de R4 según la escala IRSM, podrían ser empleados como áridos de machaqueo, como se evidencia en las explotaciones inactivas reconocidas.

Nombre de la cantera	Ubicación.	Estación	Estado
"Servoy"	Alto Dos Canteiros	265001	Inactiva
"Santa Marta"	A Ponte da Rosca	303005	Inactiva

Tabla 17: Explotaciones de áridos sobre las Cuarcitas del Grupo de Nogueira.



Fig. 44 Fotografía aérea de la estación 265001 (Explotación Servoy).

En general, las explotaciones que emplean esta unidad, son de tipo ladera, con un único frente de extracción de pequeñas dimensiones, del orden de 50 m de longitud y 20 m de altura, en donde se extraían los materiales correspondientes a las Cuarcitas del Grupo de Nogueira (Silúrico – Devónico) mediante el empleo de explosivos.

La explotación inactiva correspondiente a "Servoy" (265001), es un buen ejemplo de este tipo de explotaciones. Se trata de una explotación de tipo ladera, con un único frente de extracción de pequeñas dimensiones (longitud máxima de 50 m, 20 m de ancho y 25 m de altura), en el que se extraían los materiales mediante explosivos para su utilización como áridos de machaqueo.



Fig. 45 Vista panorámica del frente de extracción de la estación 265001 (Explotación Servoy).

Dichos materiales están constituidos por unas cuarcitas sericíticas, de coloración blanco - grisáceo, con pátinas de oxidación de coloraciones ocres, beige, pardas y granates, de grano fino, las cuales se presentan en forma masiva, con niveles de cuarzo con formas irregulares y lenticulares. Además, existen unas areniscas sericíticas, de coloración grisáceo.

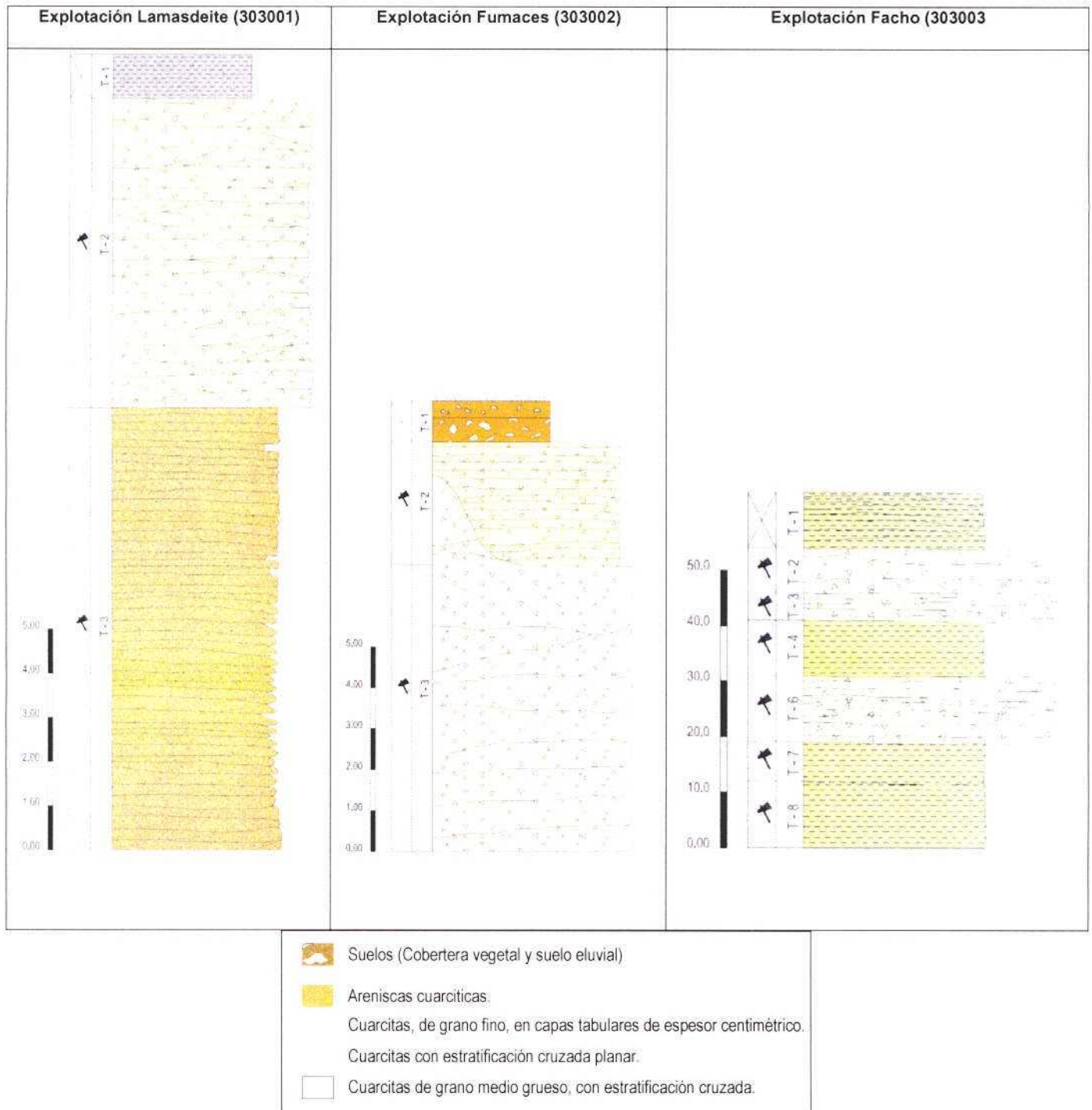
Cuarcitas del Grupo Paraño (Silúrico – Devónico).

Los materiales que conforman este grupo se caracterizan litológicamente por unas cuarcitas oscuras, con colores de alteración verde - grisáceos, pardos y ocres, de grano fino, en bancos tabulares de espesor entorno a 20 cm - 80 cm, con una estratificación cruzada de bajo ángulo, y una esquistosidad subvertical, alternando con filitas de grano fino, de coloración negro - verdoso, y con limonitas de tonos claros. Estos materiales se presentan con un grado de fracturación excesivo para su utilización como piedra natural, a pesar de ello, podrían ser utilizados como áridos de machaqueo, dada su alta resistencia (del orden de R4 – R5, según escala IRSM).



Fig. 46 Cuarcitas oscuras, de grano fino, con pátinas de alteración de coloración parda y ocre, pertenecientes al Grupo de Paraño observadas en la estación de reconocimiento 303003.

A continuación, se muestran las columnas litoestratigráficas en los diferentes frentes de explotación de las canteras reconocidas¹³.



¹³ La descripción detallada de estas columnas litológicas se muestra en el correspondiente Anexo.

De esta manera, se ha podido constatar la existencia de explotaciones activas que utilizan estos materiales para áridos de machaqueo.

Nombre de la Explotación	Ubicación.	Estación
"Lamasdeite"	O Posadoiro	303001
"Fumaces"	A Trepá	303002
"Facho"	A Costa do Ladeiro	303003
"Ladairo"	O Ladairo	303004

Tabla 18: Explotaciones inactivas sobre los materiales que conforman las Cuarcitas del Grupo de Paraño.

Se trata, en general, de explotaciones, de tipo ladera, de pequeñas a grandes dimensiones, con un o dos frentes de extracción, con una longitud que varía de 100 m (explotación Lamasdeite 303001), a 528 m (explotación Facho 303003) y con una altura comprendida entre los 10 m (explotación Fumaces 303002) y los 80 m (Explotación Facho 303003), en donde se explotan estos materiales para áridos de machaqueo.



Fig. 47 Vista general de la explotación Facho (303003)

Un ejemplo de este tipo de explotaciones lo representa la Explotación Facho (303003), propiedad de "Hermanos Carrajo, S.A.", ubicada en el paraje conocido como "O Alto do Ladeiro", próxima a la localidad de O Rosal. Se trata de una explotación activa, de tipo ladera, con un único frente de explotación de 80 m de altura, 528 m de longitud y 220 m de ancho, constituido éste por ocho bancadas en la que se extraen para áridos de machaqueo, por medio de voladuras controladas, unas alternancias de cuarcitas oscuras, con colores de alteración verde - grisáceos, pardos y ocre, de grano fino, en bancos tabulares de espesor en torno a 20 cm - 80 cm, con una estratificación cruzada de bajo ángulo, y una esquistosidad subvertical, filitas de grano fino, de coloración negro - verdoso y limonitas de tonos claros.

De los materiales comercializados para balasto, áridos para aglomerado y áridos para cementos, el encargado de la explotación nos a facilitado unos ensayos realizados sobre las citadas muestra, cuyos resultados se reflejan en el anexo IV del presente informe.

3. CONCLUSIONES

3. CONCLUSIONES

Como conclusión de todos los reconocimientos realizados en este trabajo, destacar que las unidades geológicas y zonas que presentan unas características (litológicas, estructurales, texturales y tecnológicas) más adecuadas con la tipología de roca que mejor se presta para ser explotada como piedra natural (para la construcción), serían las siguientes:

La **Serie de Villalba**, concretamente en la **Zona de Sarría** (hoja nº 124), en donde se ha constatado la existencia de canteras activas, "Cantera Oribio (124019)" y "Cantera de Filitas Rojas (124020)", en las cuales se explota esta unidad, en sus tramos filíticos, con una disposición subhorizontal (S0).

Las **Cuarcitas de O Xistral**, aflorantes en la **Zona de Muras** (hoja nº 23 Puentes de García Rodríguez), en donde existe una cantera activa de grandes dimensiones "Cantera de Muras "(23001), la cual explota las cuarcitas blancas que conforman ésta unidad.

La **Cuarcita de Cándana Superior** aflorante en la **Zona de Mondoñedo** (hoja nº 24), en donde se ha podido constatar la existencia de canteras activas para piedra natural, en las cuales se explotan las cuarcitas, areniscas cuarcíticas y pizarras rústicas, que conforman dicha unidad.

Las **Capas de Taramundi**, observadas en la **Zona de Ribadeo** (hoja nº10), en donde las cuarcitas con una disposición subhorizontal, que conforman dicha unidad geológica, están siendo explotadas para piedra natural en varias canteras, entre las que destacan: "Cantera Xan Galo (10005) y "Pizarras y Cuarcitas Manuel (10007).

La **Cuarcita Armoricana** en sus tramos más tableados, y concretamente en la **Zona de Monforte de Lemos** (hoja nº 156), en donde existen varias canteras activas que explotan dicha unidad. Se trataría concretamente del tramo situado en la parte inferior de dicha unidad, denominado en el presente informe como Primer miembro de la Cuarcita Armoricana.

En cuanto al resto de las unidades geológicas analizadas en este trabajo, presentan un grado de fracturación, deformación y alteración tan elevado que su uso queda limitado a la obtención de áridos y préstamos, descartándose su posible uso como piedra natural.

Oviedo, 16 de mayo de 2005.

Realizado por:

Alfredo Valhena García

Visado por:

Luis Jesús Palmaro Fernández
Geólogo,
Director General

ANEXO I: BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía

- APALATEGUI ISASA, O. (1974): Mapa Geológico de España, E-1/50.000 Hoja nº98 (Baralla). Instituto Geológico y Minero de España. Pág. 3-29.
- A. MARCOS, BASTIDA, F Y GALÁN, J. (1976): Mapa Geológico de España, E-1/50.000 Hoja nº10 (Ribadeo) Instituto Geológico y Minero de España. Pág 3-24.
- J. M. ARCE DUARTE, J. FERNÁNDEZ TOMÁS Y J. M. ALVAREZ MENÉNDEZ. (1975): Mapa Geológico de España, E-1/50.000 Hoja nº23 (Puentes de García Rodríguez) Instituto Geológico y Minero de España. Pág 3-31.
- A. MARCOS, A. PERÉZ ESTAÚN, J. A. PULGAR, F. BASTIDA Y I. VARGAS. (1977): Mapa Geológico de España, E-1/50.000 Hoja nº74 (Fonsagrada). Instituto Geológico y Minero de España. Pág. 3-28.
- A. MARCOS, A. PERÉZ ESTAÚN, J. A. PULGAR, F. BASTIDA Y I. VARGAS. (1977) Mapa Geológico de España, E-1/50.000 Hoja nº99 (Becerreia). Instituto Geológico y Minero de España. Pág. 3-28.
- J. R. MARTÍNEZ CATALÁN, R. FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ-ARANGO, A. NAVAL BALBÍN Y A. HUERGA RODRÍGUEZ. (1978): Mapa Geológico de España, E-1/50.000 Hoja nº123 (Puertomarín) Instituto Geológico y Minero de España. Pág 3-32.
- J. R. MARTÍNEZ CATALÁN Y J. G. DE PABLO MACÍA. (1978): Mapa Geológico de España, E-1/50.000 Hoja nº124 (Sarria) Instituto Geológico y Minero de España. Pág 3-46.
- J. HERNÁNDEZ URRUZ, F. GONZALEZ LODEIRO, J. R. MARTÍNEZ CATALÁN Y J. L. CORRAL. (1979) Mapa Geológico de España, E-1/50.000 Hoja nº125 (Los Nogales). Instituto Geológico y Minero de España. Pág. 3-26.
- F. GONZÁLEZ LODEIRO Y M. IGLESIAS PONCE DE LEÓN. (1978): Mapa Geológico de España, E-1/50.000 Hoja nº156 (Monforte de Lemos). Instituto Geológico y Minero de España Pág 3-24.
- D. PLIEGO DONES con la colaboración de L. R. RODRIGUEZ FERNÁNDEZ (1978): Mapa Geológico de España, E-1/50.000 Hoja nº189 (Puebla de Trives). Instituto Geológico y Minero de España Pág 3-43.
- J. L. ALONSO ALONSO, G. DELGADO GUTIÉRREZ, J. M. ZUBIETA FREIRE (1977): Mapa Geológico de España, E-1/50.000 Hoja nº265 (Laza). Instituto Geológico y Minero de España. Pág. 3-26.
- C. NUÑO ORTEA, M. J. LÓPEZ GARCÍA (1981): Mapa Geológico de España, E-1/50.000 Hoja nº303 (Verín). Instituto Geológico y Minero de España. Pág. 3-29.

MARCOS A, y PÉREZ-ESTAÚN, A (1981): "Estratigrafía de la Serie de los Cabos en la zona de Vegadeo (Zona Asturoccidental – Leonesa)". Trabajos de Geología nº11, Pág. 89-94.

P. MUÑOZ DE LA NANA SÁNCHEZ, F. J. AIZPURÚA GÓMEZ, E. GARCÍA ROMERO, G. GÓMEZ MORENO, J. V. NAVARRO GASCÓN.(1988): Mapa de Rocas y Minerales Industriales, E-1/200.000 Hoja 8 (Lugo). Instituto Tecnológico GeoMinero de España.

J. A. VERA (editor) (2004): "Geología de España". SGE – IGME, Madrid, 890 p.

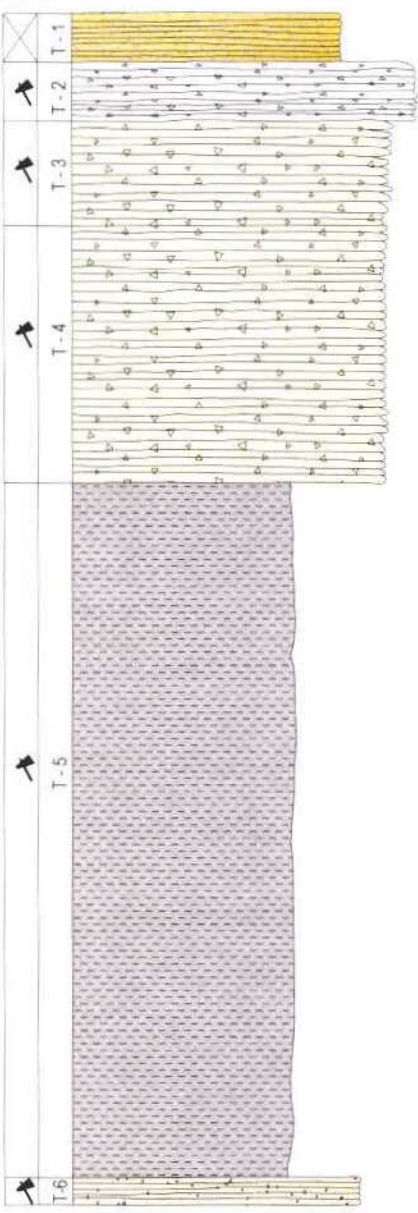
ANEXO II: COLUMNAS LITOESTRATIGRÁFICAS

Columnas Litoestratigráficas de la Serie de Vilalba

Código de Estación	124019 (Cantera Oribio)
Ubicación	Proximidades de la localidad de Toca.
Características de la columna litoestratigráfica.	Se ha establecido desde la zona de mayor altura topográfica a la de menor altura.
Columna Litoestratigráfica (S-124019)	Descripción
	<p>Tramo 1 - de 0.40 m de espesor, aparecen unos suelos vegetales constituidos por unas arcillas - limosos de coloración marrón y tonos oscuros. Tramo improductivo.</p> <p>Tramo 2 - de 3.00 m de espesor. Filitas de coloración gris y negro, de grano medio - fino, con pátinas superficiales de coloración pardas y ocre. Se trata de unas filitas con una cierta laminación paralela, en las que existe pasadas de espesor milimétrico de mayor granulometría, filitas grisáceas, y de menor granulometría (filitas negras). Tramo productivo, en el que se obtienen como productos, piedra en rama de tipo losas, con espesores comerciales entre 1.5 cm a 5.0 cm, así como losas para cubiertas tanto a granel como cortadas.</p> <p>Tramo 3 - de 0.50 m de espesor. Filitas negras, de grano muy fino, con algunas pasadas de mayor granulometría (filitas grisáceas), de potencias milimétricas. Se trata de un material blando y muy fracturado, por lo que no puede ser explotado como piedra natural.</p> <p>Tramo 4 - de 3.20 m de espesor. Filitas grisáceas, de grano medio - fino, en capas tabulares de espesor centimétrico, 10 cm a 30 cm, con una laminación paralela. Dentro de este tramo, existen pasadas, de menor granulometría, constituidas por unas filitas negras, de grano fino, con un espesor del orden de los 40 cm, las cuales se hacen más abundantes en la base del tramo. Tramo productivo, en donde se obtiene piedra en rama para losas de revestimiento, como de suelos, con un espesor comercial de 1.5 a 5.0 cm.</p> <p>Tramo 5 - de 4.00 m de espesor. Filitas de coloración gris- verdoso y negro, de grano medio a fino respectivamente, con pátinas de alteración de coloración rojizo, pardo y ocre, que se presentan con una laminación cruzada planar, formando capas de entre 5 cm a 15 cm de espesor. Tramo productivo, en el que se obtienen losas de espesor comercial entre 1.5 cm a 5.0 cm. de Los materiales que conforman éste tramo se ha seleccionado la muestra denominada CO-124019-T1.</p> <p>Tramo 6 - de 3.0 m de espesor. Filitas grises y negras, de grano fino, en capas tabulares de entre 5 cm a 20 cm de espesor, con cristales de pirita de coloración negro. Tramo productivo, en donde se obtiene un planchón comercializado para losas con un espesor comercial de entre 1.5 cm a 5.0 cm. Sobre los materiales que constituyen este tramo se ha seleccionado la muestra designada como CO-124019-T2.</p>

Código de Estación	124020 (Cantera de Filitas Rojas)	
Ubicación	En el paraje denominado As Seijas	
Características de la columna litoestratigráfica.	Se ha establecido de la zona de mayor altura topográfica a la de menor altura.	
Columna Litoestratigráfica (S-124020)		Descripción
		<p>Tramo 1 - de 0.20 m de espesor. Cobertura vegetal constituida por unas arcillas limosas, de coloración marrón oscuro, con fragmentos rocosos disperso en su seno, de morfología subangulosa. Tramo improductivo.</p> <p>Tramo 2 - de 1.00 m de espesor. Filitas de coloración negro - grisáceo, de grano fino a muy fino, con pátinas de alteración pardo, ocre, las cuales se presentan con un grado de alteración IV, según la escala IRSM, y muy fracturadas. Tramo improductivo.</p> <p>Tramo 3 - de 2.00 m de espesor. Filitas negras, de grano muy fino, muy fracturas, dentro de las cuales aparecen tres pasadas de filitas grises, de grano medio - fino, con una potencia de 20 cm, 40 cm y 20 cm respectivamente. Estas filitas de mayor granulometría, se explotan para losas de revestimiento y de suelos, con un espesor comercial del orden de 1.5 cm - 5.0 cm.</p> <p>Tramo 4 - de 3.0 m de espesor, filitas grisáceas y negras, de grano medio - fino, con pátinas de alteración superficiales, de coloración rojiza, que se presentan en capas tabulares con un espesor del orden de 10 cm a 20 cm. Tramo productivo, en donde se explotan estos materiales, filitas rojas, para losas con un espesor comercial de entre 1.5 cm a 5.0 cm.</p>

Columna Litoestratigráfica de las Cuarcitas de O Xistral.

Código de Estación	23001 (Cantera de Muras)
Ubicación	En el paraje denominado "Lagoa do Castelo".
Características de la columna litoestratigráfica.	Se ha establecido en el frente de explotación desde la zona NE hacia el NW.
Columna Litoestratigráfica (S-023001)	Descripción
	<p>Tramo 1 - de 1.40 m de potencia. Areniscas, de grano fino a muy fino, ligeramente limosas con micas, de coloración gris - verdoso, las cuales presentan una baja consolidación. Tramo improductivo.</p> <p>Tramo 2 - de 1.70 m de potencia. Cuarcitas, de grano fino, de coloración blanca, en capas tabulares de entre 5 a 10 cm de espesor, con una estratificación $S_0=298/80$, con interestratos de carácter limo - arcilloso, de espesor milimétrico (máximo 3 cm). Tramo productivo.</p> <p>Tramo 3 - de 3.00 m de potencia. Cuarcitas blancas, de grano fino, en capas tabulares con un espesor del orden de 10 cm. Tramo productivo.</p> <p>Tramo 4 - de 7.40 m de potencia. Cuarcitas blancas, de grano fino, en niveles tabulares de espesor entre 1 cm a 7 cm, de gran dureza en 1.4 m primeros del tramo. Se trata de un tramo productivo.</p> <p>Tramo 5 - de 20.00 m de potencia. Limos - arcillosos con micas, de coloración gris y tonos plateados, con pasadas más arcillosas, de coloración ocre - amarillento y tonos claros. Zona brechificada. Tramo improductivo.</p> <p>Tramo 6 - de 0.80 m de potencia. Areniscas cuarcíticas, de grano medio a fino, de coloración blanco - amarillento con costras de oxidación, que se presentan en capas más o menos tabulares de entre 5 cm a 10 cm. Tramo improductivo.</p>

Código de Estación	23001 (Cantera de Muras)
Ubicación	En el paraje denominado "Lagoa do Castelo".
Características de la columna litoestratigráfica.	Se ha establecido en el frente de explotación desde la zona NE hacia el NW.
Columna Litoestratigráfica (S-023001)	Descripción
<p>The diagram shows a vertical lithological column with units T-8 to T-15. A scale on the left indicates depths from 0.00 to 4.00 meters. Unit T-8 is at the top, followed by T-9, T-10, T-11, T-12, T-13, T-14, and T-15 at the bottom. Each unit is represented by a different pattern of lines and symbols to denote its lithological composition.</p>	<p>Tramo 7 - de 0.40 m de potencia. Areniscas cuarcíticas blancas, de grano fino, fuertemente alteradas (grado IV, según la escala IRSM), en niveles tabulares de espesor decimétrico (10 cm - 20 cm). Tramo improductivo.</p> <p>Tramo 8 - con 3.00 m de potencia. Cuarzitas blancas, de grano fino, semejantes a las definidas en el tramo 4.</p> <p>Tramo 9 - de 0.80 m de potencia. Cuarzitas grisáceas, de grano medio, muy deleznales, delimitadas por niveles arcillosos de espesor centimétrico (10 cm). Tramo improductivo.</p> <p>Tramo 10 - de 6.60 m de potencia. Cuarzitas blancas, de grano medio, en niveles tabulares con un espesor entre 4 cm a 7 cm, las cuales presentan venas de cuarzo de potencias centimétricas, y dispuestas paralelas y oblicuas a la estratificación. Estas cuarcitas presentan un grado de alteración, según la escala IRSM, de IV.</p> <p>Tramo 11 - 1.50 m de potencia. Cuarzitas blancas semejantes a las definidas en el tramo 10, pero de mayor resistencia debido al menor grado de alteración que presentan (grado de alteración III, según la escala IRSM).</p> <p>Tramo 12 - de 3.20 m de potencia. Alternancia de areniscas cuarcíticas, de grano fino a medio, y limonitas, de coloración amarillento, en una relación 3/1. Se presentan en niveles tabulares, con un espesor de entre 5 cm - 20 cm, en el caso de las areniscas cuarcíticas, y del orden de 5 cm en el caso de las limonitas.</p> <p>Tramo 13 - de 0.50 m de potencia. Arcillas limosas con kaolín, de coloración blanco - amarillento.</p> <p>Tramo 14 - de 11.00 m de potencia. Cuarzitas blancas, de grano fino, con pátinas de alteración de coloración pardas - ocre, en niveles tabulares de espesor entre 2 cm - 7 cm. Tramo productivo.</p> <p>Tramo 15 - con 10.00 m de potencia. Cuarzitas blancas masivas, en bancos con un espesor de hasta 1.0 m. Tramo improductivo como roca ornamental.</p>

Código de Estación	23001 (Cantera de Muras)
Ubicación	En el paraje denominado "Lagoa do Castelo".
Características de la columna litoestratigráfica.	Se ha establecido en el frente de explotación desde la zona NE hacia el NW.
Columna Litoestratigráfica (S-023001)	Descripción
	<p>Tramo 16 - de 16.00 m de potencia. Cuarzitas blancas, de grano medio a fino, que se presentan en capas tabulares con espesores que oscilan entre 2 cm y 7 cm. Tramo explotable, sobre el cual se recogió la muestra denominada CO-023001-T1.</p> <p>Tramo 17 - 4.00 m de potencia. Areniscas cuarzíticas, de tonos claros, de grano medio a fino, con niveles centimétricos de arcillas - limosas intercalados. Tramo improductivo.</p> <p>Tramo 18 - 21.00 m de potencia. Cuarzitas blancas, con pátinas de alteración granates, de grano fino, en capas tabulares de espesor centimétrico a decimétrico (5 cm a 20 cm), tramo productivo.</p> <p>Tramo 19 - de 2.00 m de potencia. Arcillas limosas, de coloración grisáceo. Tramo improductivo.</p>

Columnas Litoestratigráficas de la **Cuarcita de Cándana Superior**

Código de Estación	24003(Cantera Marisol)
Ubicación	Proximidades del Monte "Padornelo", en el Municipio de Mondoñedo.
Características de la columna litoestratigráfica.	Se ha establecido desde la zona de mayor altura topográfica a la de menor altura.
Columna Litoestratigráfica (S-024003)	Descripción
	<p>Tramo 1 - de 0.2 m de espesor, constituido por unos suelos eluviales de naturaleza granular, arenas arcillosas de coloración marrón, en cuyo seno aparecen unos fragmentos rocosos procedentes de la alteración y desintegración del substrato rocoso infrayacente. Tramo improductivo.</p> <p>Tramo 2 - con un espesor del orden de los 0.8 m, constituido por una cuarcitas blanco - grisáceas, de grano fino, en capas tabulares de espesor decimétrico. Tramo improductivo debido a su mala apertura en lascas.</p> <p>Tramo 3 - de 2.0 m de espesor. Se trata de unas cuarcitas de aspecto masivo, con niveles de cuarzo, y con una laminación cruzada. Tramo improductivo.</p> <p>Tramo 4 - de 2.5 m de espesor. Areniscas cuarcititas, de grano medio a muy fino, de coloración gris - blanquecino y con pátinas de oxidación en las superficies de estratificación de coloraciones ocre y pardas. Se presentan en capas tabulares de espesor decimétrico, con una laminación cruzada de bajo ángulo y una laminación tipo flasher. paquete o tramo productivo, en donde se obtienen productos de tipo losas, con un espesor comercial de entre 2.0 cm a 5 cm. Sobre los materiales que conforma dicho tramo se ha recogido la muestra denominada CO-0240003-T.2</p> <p>Tramo 5 - de aproximadamente 2.0 m. de espesor, constituido por unas cuarcitas - arenosas, de grano medio, de coloración blanco - grisáceo, que se presentan en capas tabulares de espesor entre 15 cm a 40 cm. Se trata de un tramo explotable, en donde se obtiene productos de tipo losas, con un espesor comercial de entre 2 cm a 7 cm, así como tacos. De los materiales que conforman dicho tramo se ha tomado la muestra denominada CO - 024003-T.1.</p> <p>Tramo 6 - de 2.00 m de espesor, conformado por unas areniscas cuarcititas semejantes a las definidas anteriormente en el tramo 3. Tramo productivo.</p>

Código de Estación	24005 (Cantera Horacio)
Ubicación	Proximidades del Monte "Padomelo", en el Municipio de Mondoñedo.
Características de la columna litoestratigráfica.	Se ha establecido desde la zona de mayor altura topográfica a la de menor altura.
Columna Litoestratigráfica (S-024005)	Descripción
	<p>Tramo 1 - de 0.4 m de espesor, suelos procedentes de la meteorización y descomposición del substrato rocoso infrayacente (suelos eluviales), constituidos por una matriz limo - arcillosa de coloración marrón oscuro, en cuyo seno aparecen fragmentos rocosos de naturaleza detritica con una morfología subangulosa.</p> <p>Tramo 2 - de 1.60 m de espesor, constituido por unas pizarras de grano muy grueso, pizarras arenosas, de coloración blanca - grisácea. Estas se encuentran altamente fracturadas y alteradas. Materiales no explotables.</p> <p>Tramo 3 - de 6.00 m de espesor, formado por bancos decimétricos de pizarras arenosas (pizarras de grano muy grueso), de coloración gris - blanquecino, con colores de alteración ocre y pardos. Estas pizarras arenosas presentan una estratificación cruzada de bajo ángulo, así como una laminación de tipo flasher, que las confiere una apertura en lajas de entre 2 cm a 5 cm de espesor. Se trata de un tramo explotable, en donde se obtiene únicamente producto de tipo losa, con un espesor comercial de entre 2 cm a 5 cm. De los materiales que conforman dicho tramo se ha tomado la muestra denominada CO - 024005-T.1.</p>

Código de Estación	24011 (Cantera Argomoso)	
Ubicación	En el Monte "Da Arca", próximo a la localidad de "Argomoso".	
Características de la columna litoestratigráfica.	Se ha establecido desde la zona de mayor altura topográfica a la de menor altura.	
Columna Litoestratigráfica (S-024011)	Descripción	
	<p>Tramo 1 - con un espesor de aproximadamente 1.00 m, se presentan unas cuarcitas de coloración blanco - grisáceo, de grano medio - fino, caracterizadas por una estratificación cruzada y una laminación cruzada de bajo ángulo. Tramo improductivo.</p> <p>Tramo 2 - de 2.0 m de espesor. Areniscas cuarcíticas de grano medio, de coloración verde - grisácea, con una laminación tipo flasher. Tramo productivo.</p> <p>Tramo 3 - de 8.0 m de espesor. Alternancia de areniscas cuarcíticas, de grano fino, y areniscas filíticas, de grano muy fino, en una relación 3/1. Las areniscas cuarcíticas, se caracterizan por presentar una coloración verde grisácea, una estratificación cruzada de bajo ángulo constituyendo sets de estratificación planar, con potencias de entre 20 cm a 40 cm, así como una laminación de tipo ondulante. Por su parte, las areniscas filíticas, presentan una coloración gris - blanquecina, con tonalidades plateadas, apareciendo en capas más o menos tabulares, de espesor centimétrico (5 cm a 10 cm), con una estratificación cruzada de bajo ángulo y una laminación tipo flasher. Estos materiales son explotables como producto en rama, en forma de losas y tacos empleados en el mercado de la ornamentación como revestimientos y suelos. La piedra en rama, que se obtiene de este tramo, suele presentar un espesor del orden de 1 cm a 4 cm, aumentando el espesor hasta 7 cm en el caso de los materiales de mayor resistencia correspondientes a las areniscas cuarcíticas. Sobre los materiales que constituyen éste tramo productivo se ha recogido la muestra denominada CO-024011-T1.</p>	

Columnas Litoestratigráficas de las Capas de Taramundi

Código de Estación	10005 (Cantera Xan Galo)	
Ubicación	Próxima a la localidad de "Rochela".	
Características de la columna litoestratigráfica.	Se ha establecido desde la zona de mayor altura topográfica a la de menor altura.	
Columna Litoestratigráfica (S-010005)	Descripción	
	<p>Tramo 1 - de 0.8 m de potencia, constituido por una cobertera vegetal de escaso espesor, del orden de 0.2 m, bajo la cual aparece un suelo eluvial producto de la alteración y desintegración del substrato rocosos infrayacente. Este suelo, está conformado por una matriz areno - arcillosa de coloración marrón y fragmentos rocosos de naturaleza detritica con una morfología subángulosa. Tramo improductivo.</p> <p>Tramo 2 - de 1.0 m de potencia, conformado por unas cuarcitas, de tonos claros, con pátinas de oxidación de coloraciones pardas y ocre, en capas tabulares de espesor centimétrico y con una laminación cruzada planar, que alternan con niveles de naturaleza pizarrosa, pizarras de grano muy grueso, de coloración gris - verdosa. Tramo productivo.</p> <p>Tramo 3 - con un espesor del orden de los 4.0 m. Se encuentra representado por unas cuarcitas de coloración blanco, con pátinas de oxidación y alteración de coloraciones pardas, ocre y verdes, las cuales se presentan en capas tabulares con sets de estratificación paralela de entre 5 a 10 cm de potencia, así como con una laminación cruzada planar de bajo ángulo. Se trata de materiales con importante apertura en lajas, entre 5 a 2 cm de espesor. Los materiales que conforma dicho tramo son explotables como productos de tipo losas, tanto de revestimiento como suelos, con unos espesores comerciales de 2 cm a 5 cm, así como tacos. Sobre los materiales que definen éste tramo,, se ha tomado la muestra denominada como CO-100005-T1.</p> <p>Tramo 4 - de 1.0 m de espesor, constituido por unas cuarcitas de tonos claros, en capas tabules de espesor centimétrico (10 a 20 cm), entre las que se intercalan niveles de carácter pizarroso, pizarras de grano muy grueso de tonalidades oscuras, con un espesor del orden de los 2 cm.</p> <p>Tramo 5 - de 4.0 m de espesor, formado por una cuarcitas arenosas y limolíticas, grisáceas, con colores de alteración pardos y ocre, que se presentan en capas tabulares de espesor centimétrico y con una marcada laminación paralela. Tramo productivo, semejante al tramo 3 sobre el que se recogió la muestra anteriormente definida.</p> <p>Tramo 6 - de 1.0 m de espesor. Cuarcitas de coloración blanco, con pátinas de oxidación y alteración de coloraciones pardas, ocre y verdes, las cuales se presentan en capas tabulares de espesor centimétrico (5 a 10 cm) con estratificación paralela, así como con una laminación cruzada planar de bajo ángulo. Se trata de materiales con importante apertura en lajas de entre 5 a 2 cm de espesor. Tramo productivo.</p>	

Código de Estación	10007 (Cantera Manuel)
Ubicación	Próxima a la localidad de "Rochela".
Características de la columna litoestratigráfica.	Se ha establecido desde la zona de mayor altura topográfica a la de menor altura.
Columna Litoestratigráfica (S-010007)	Descripción
	<p>Tramo 1 - con aproximadamente 1.0 m de espesor, conformado por unos suelos residuales del substrato rocoso infrayacente, y constituidos por unas arenas arcillosas de coloración marrón en cuyo seno aparecen numerosos fragmentos rocosos, con morfología subangulosa. Tramo improductivo.</p> <p>Tramo 2 - con un espesor de 3.0 m, aparecen unas areniscas cuarcíticas, de grano medio - fino, de coloración blanco - grisácea y pátinas de oxidación de tonos pardos - ocre, que se presentan en bancos decimétricos a centimétricos, con una morfología tabular. Estas areniscas cuarcíticas, presentan una laminación paralela. Este tramo es explotable como producto de losas tanto de revestimiento como de suelos, así como para tacos. Sobre los materiales que conforman éste tramo se ha tomado la muestra denominada CO-100007-T2.</p> <p>Tramo 3 - con un espesor de 1.0 m. Se caracteriza por unas areniscas cuarcíticas, de coloración de alteración pardo, que se presentan en niveles tabulares de espesor centimétrico (3 cm - 5 cm), con una laminación paralela, que alternan con unas pizarras arenosas, pizarras de grano muy grueso, de coloración grisáceo, en niveles centimétricos. Los materiales que conforma este tramo, no son explotables dentro de los productos de la cantera.</p> <p>Tramo 4 - con un espesor observado del orden de los 2.0 m, aparecen unas pizarras arenosas, de coloración grisáceo a gris azulado, en forma masiva. Estas se presentan en estratos de espesor centimétrico (10 cm a 40 cm) y una exfoliación muy marcada y paralela a la estratificación, lo que produce que se originen lascas con un espesor entorno a 2 cm - 4 cm. Estos materiales son explotables para losas de revestimientos y suelos, con espesores comerciales de entre 2 cm a 4 cm. Correspondiente a este tramo se ha tomado la muestra denominada CO-100007-T.1.</p>

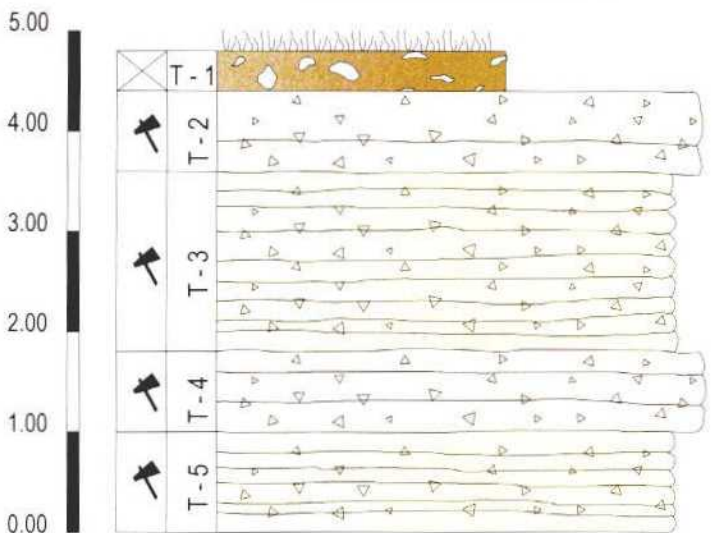
Columna Litoestratigráfica de las **Capas Superiores del Río Eo**

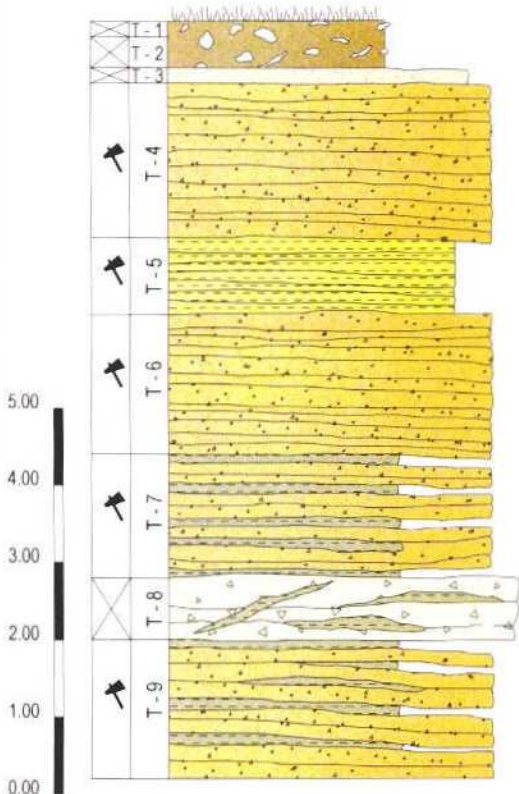
Código de Estación	10036 (Cantera Noceda)
Ubicación	En el Monte "Mondigo", próxima a la localidad de "Noceda".
Características de la columna litoestratigráfica.	Se ha establecido desde la zona de mayor altura topográfica a la de menor altura.
Columna Litoestratigráfica (S-010036)	Descripción
	<p>Tramo 1 - con 0.40 m de espesor, aparecen unos suelos eluviales caracterizados por una matriz areno limosa, de coloración marrón oscuro, en cuyo seno aparecen fragmentos rocosos de naturaleza detritica, de morfología subangulosa y con unos tamaños que oscilan entre 0.1 m a 0.5 m. Tramo improductivo.</p> <p>Tramo 2 - de 1.00 m de espesor, conformado por unas areniscas filíticas, de grano fino a muy fino, de coloración grisácea y tonos oscuros, las cuales se encuentran fuertemente alteradas y fracturadas. Tramo improductivo.</p> <p>Tramo 3 - de 2.00 m de espesor, se caracteriza por unas areniscas filíticas, areniscas de grano muy fino, de coloración grisácea, las cuales se presentan en sets de estratificación cruzada de bajo ángulo, de espesor centimétrico a decimétrico, y con una laminación de tipo lenticular a flasher. Estos materiales son explotables como productos de ornamentación, únicamente, en forma de losas comprendidas entre 1 cm y 3 cm de espesor.</p> <p>Tramo 4 - con 1.00 m de espesor, caracterizado por una alternancia de areniscas cuarcíticas, de coloración gris - blanquecino, con un tamaño de grano fino, y areniscas filíticas (areniscas de grano muy fino), de coloración grisácea, en una relación 1/3. Ambas litologías se presentan en capas tabulares, con sets de estratificación cruzada de bajo ángulo que oscilan entre 10 a 40 cm de espesor. Estos materiales son explotables para losas, con un espesor comercial de 1 a 3 cm. Por su parte, en el caso de las litologías más duras (areniscas cuarcíticas) comercializadas, además de para losas, para tacos. Sobre las areniscas cuarcíticas que aparecen en este tramo, se ha recogido la muestra que ha sido designada como CO- 1000036 - T1.</p> <p>Tramo 5 - de 2.00 m de espesor, se caracteriza por unas areniscas filíticas semejantes a las descritas en el tramo 2. Tramo productivo, comercializándose para losas empleadas tanto para revestimiento como para suelos.</p> <p>Tramo 6 - de 4.00 m de espesor. Alternancia de areniscas de grano muy fino (areniscas filíticas) y areniscas cuarcíticas, en una relación 1/3. Las areniscas filíticas, presentan una coloración grisácea, de tonos ligeramente plateados, apareciendo estas en capas más o menos tabulares con espesores centimétricos (4 a 8 cm). Por su parte, las areniscas cuarcíticas, presentan un tamaño de grano fino, coloración gris - blanquecina, patinas de alteración pardas y ocre, y aparecen en capas tabulares con un espesor que oscila entre 4 cm a 10 cm. Tramo productivo (losas y tacos, únicamente en los miembros más cuarcíticos).</p> <p>Tramo 7 - de 2.00 m de espesor. areniscas filíticas, de coloración grisácea, semejantes a las definidas en los tramos 2 y 5. Tramo explotables, como losas de revestimiento y suelos, comercializadas éstas con un espesor del orden de 1 a 5 cm.</p>

Columnas Litoestratigráficas del primer miembro de la **Cuarcita Armoricana**.

Código de Estación	156006 (Cuarcitas Aveneira)
Ubicación	En el paraje denominado "Pena de Carballa".
Características de la columna litoestratigráfica.	Se ha establecido desde la zona de mayor altura topográfica a la de menor altura.
Columna Litoestratigráfica (S-156006)	Descripción
	<p>Tramo 1 - de 0.80 m de espesor. Cobertura vegetal constituida por unas arcillas limosas, de coloración marrón oscuro, con fragmentos rocosos disperso en su seno, de morfología subángulosa. Tramo improductivo.</p> <p>Tramo 2 - de 1.00 m de espesor. Pizarras verdes - grisáceas y negras, de grano medio a fino, con pasadas milimétricas de areniscas, de grano fino. Tramo improductivo.</p> <p>Tramo 3 - de 0.80 m de espesor. Cuarcitas blancas, de grano medio, con estratificación cruzada, en un único banco de 0.8 m de potencia. Estos materiales presentan un mala apertura, por lo que son explotados para tacos.</p> <p>Tramo 4 - de 0.20 m de espesor. Pizarras negras, de grano fino. Tramo improductivo.</p> <p>Tramo 5 - de 1.00 m de espesor. Alternancia de cuarcitas de tonos claros, de grano fino, en capas tabulares de espesor centimétrico (10 cm a 20 cm) y pizarras limosas, de grano grueso, de coloración verde, en niveles con un espesor del orden de los 10 cm. Tramo improductivo.</p> <p>Tramo 6 - de 5.00 m de espesor. Cuarcitas claras, con pátinas de oxidación de coloración ocre y rojizo, en capas tabulares de espesor centimétrico (10 cm a 20 cm), con interstratos de carácter limo arcilloso, de coloración verdoso. Tramo productivo, utilizado principalmente para losas de revestimiento y suelos, con un espesor comercial de entre 2.0 cm a 5.0 cm. Sobre los materiales que conforman el citado tramo, se ha recogido la muestra denominada CO-156006-T1.</p> <p>Tramo 7 - de 2.00 m de espesor. Cuarcitas de grano fino, de tonos claros, con pátinas superficiales de alteración de coloración rojizo y ocre, en capas tabulares de espesor decimétrico a centimétrico (20 cm a 50 cm), fuertemente recristalizadas y escasamente exfoliables. Tramo empleado principalmente para tacos, debido a que estos materiales presentan una mala apertura en las.</p>

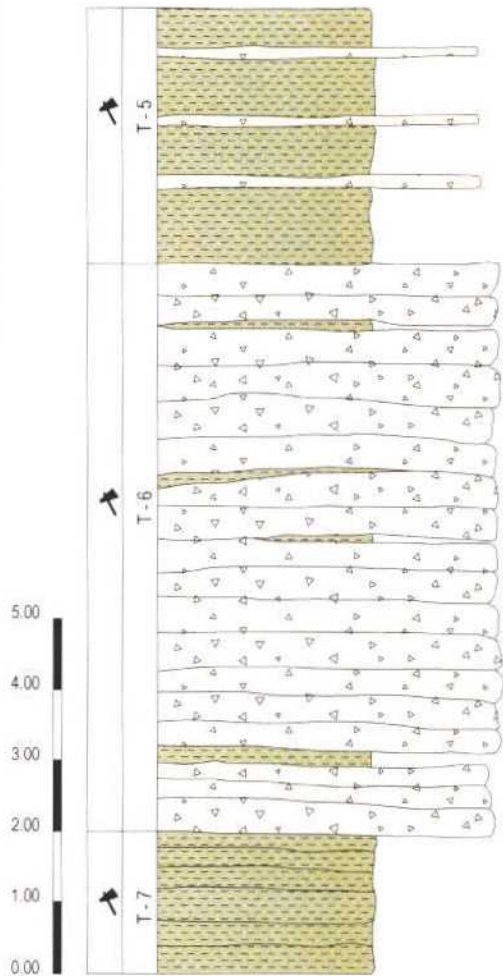
Código de Estación	156017 (Cuarcitas Pena Redonda)
Ubicación	En el paraje denominado "Pena Redonda".
Características de la columna litoestratigráfica.	Se ha establecido desde la zona de mayor altura topográfica a la de menor altura.
Columna Litoestratigráfica (S-156017)	Descripción
	<p>Tramo 1 - de 0.80 m de espesor. Cobertura vegetal constituida por unas arcillas limosas, de coloración marrón oscuro, con fragmentos rocosos disperso en su seno, de morfología subángulosa. Tramo improductivo.</p> <p>Tramo 2 - de 0.40 m de espesor. Suelo eluvial, constituido por una matriz areno arcillosa, de coloración marrón claro, en cuyo seno aparecen fragmentos rocosos de naturaleza cuarcítica, con una morfología angulosa. Tramo improductivo.</p> <p>Tramo 3 - de 2.00 m de espesor. Alternancia de arcillas grisáceas, de tonalidades plateadas (arcillas caoliniticas), niveles arenosos de grano fino, de coloración blanquecina, con una laminación cruzada planar, y areniscas cuarcíticas, de grano fino. Las areniscas cuarcíticas, se presentan en tres pasadas de geometría tabular, con uno espesor de 0.4 cm, 0.3 cm y 0.5 cm. Los materiales que constituyen este tramo, son explotados para áridos.</p> <p>Tramo 4 - de 3.00 m de espesor. Cuarcitas blancas masivas, con colores de alteración pardos y ocre, con una estratificación cruzada, y geometría en cuña. Lateralmente, estos bancos masivos de cuarcita, se reducen de potencia, apareciendo por debajo de éstos una alternancia de pizarras grisáceas y areniscas cuarcíticas de grano fino.</p> <p>Tramo 5 - de 6.00 m de espesor. Cuarcitas de tonos claros, con pátinas de alteración de coloraciones pardo - moradas, ocre y negras, de grano fino, que se presentan en capas tabulares con una estratificación cruzada planar de bajo ángulo, y con espesores entre 10 cm a 80 cm. Presentan una laminación paralela enmascarada por el alto grado de recristalización. Los materiales que constituyen este tramo, son explotables, para losas empleadas para revestimientos y suelos, con un espesor comercial de 1.0 a 5.0 cm, así como tacos. Sobre los materiales que aparecen en este tramo se ha recogido la muestra denominada CO-156017-T1.</p>

Código de Estación	156018 (Cantera Lastraspaireira)	
Ubicación	En el paraje denominado "A Cruz Das Lastras".	
Características de la columna litoestratigráfica.	Se ha establecido desde la zona de mayor altura topográfica a la de menor altura.	
Columna Litoestratigráfica (S-156018)	Descripción	
	<p>Tramo 1 - de 0.40 m de espesor. Cobertura vegetal constituida por unas arcillas limosas, de coloración marrón oscuro, con fragmentos rocosos disperso en su seno, de morfología subángulosa, y bajo la cual se desarrolla con un espesor del orden de 0.2 m, unos suelos eluviales, constituidos por fragmentos rocosos, de morfología angulosa y naturaleza detritica, embebidos en una matriz areno arcillosas de coloración marrón. Tramo improductivo.</p> <p>Tramo 2 - de 1.00 m de espesor. Cuarzitas claras, de grano fino a medio, con pátinas de oxidación de coloración granate, que se presentan en capas tabulares de entre 10 cm a 60 cm de espesor, formando sets de estratificación cruzada de bajo ángulo y laminación cruzada de bajo ángulo. Estas capas cuarcitas presentan a techo y a muro interestratos de espesor milimétrico caracterizados por unas pizarras de tonos oscuros, de grano grueso. Los materiales que constituyen este tramo son empleados principalmente como tacos, ya que el grado de apertura de éstos es reducido, no permitiendo el empleo de dichos materiales para losas.</p> <p>Tramo 3 - de 1.80 m de espesor. Cuarzitas grisáceas, de grano fino a muy fino, con pátinas de alteración de coloración ocre, pardos y granates, que se presentan en capas tabulares de espesor que oscila entre 10 cm a 40 cm, con una estratificación cruzada planar y laminación paralela. Estos materiales presentan un alto grado de apertura, por lo que son explotados como rocas ornamentales en forma de losas, con un espesor comercial de entre 2 cm a 5 cm. Sobre los materiales que constituyen este tramo se ha recogido la muestra denominada CO-156018-T1.</p> <p>Tramo 4 - de 0.80 m de espesor. Cuarzitas grisáceas, de grano fino, con colores de alteración granates, en capas tabulares de entre 0.20 cm a 0.50 cm de espesor, con una laminación paralela enmascarada por el alto grado de recristalización. Presentan un bajo grado de apertura, por el alto grado de recristalización de estos materiales, por lo que son explotados únicamente en forma de tacos.</p> <p>Tramo 5 - de 1.00 m de espesor. Cuarzitas claras, de grano fino a muy fino, semejantes a las descritas en el tramo 3. Material explotado para losas, con un espesor comercial de entre 2 cm a 5 cm.</p>	

Código de Estación	156019 (Cantera Lucy)
Ubicación	En el paraje denominado "Mioiteira".
Características de la columna litoestratigráfica	Se ha establecido desde la zona de mayor altura topográfica a la de menor altura.
Columna Litoestratigráfica (S-156019)	Descripción
	<p>Tramo 1 - de 0.20 m de espesor. Cobertura vegetal constituida por unas arcillas limosas, de coloración marrón oscuro, con fragmentos rocosos disperso en su seno, de morfología subángulosa.</p> <p>Tramo 2 - de 0.40 m de espesor. Suelos eluviales, constituidos por fragmentos rocosos, de morfología angulosa y naturaleza detritica, embebidos en una matriz areno - arcillosa de coloración marrón. Tramo improductivo.</p> <p>Tramo 3 - de 0.20 m de espesor. Substrato rocoso muy alterado y fracturado, constituido por unas areniscas, de grano medio, de coloración blanco - grisácea. Tramo improductivo.</p> <p>Tramo 4 - de 2.00 m de espesor. Areniscas cuarcitica, de grano medio, de coloración blanco - grisácea, con pátinas de alteración de coloración ocre y rojiza, que se presentan en bancos tabulares, con una estratificación cruzada de bajo ángulo, y potencias de entre 40 cm a 60 cm, así como, con una laminación cruzada muy marcada, la cual permite la apertura en lajas de éstos materiales. Tramo productivo.</p> <p>Tramo 5 - de 1.00 m de espesor. Areniscas pizarrosas, de coloración blanquecino y gris oscuro, en capas tabulares de entre 8 a 15 cm de espesor, con una laminación paralela y laminación tipo flasher. Tramo productivo, que se explota principalmente para losas, con espesores comerciales entre 1 cm a 7 cm.</p> <p>Tramo 6 - de 1.80 m de espesor. Areniscas cuarcititas, de coloración blanco - grisáceo, de grano medio, en bancos tabulares de espesor centimétrico (8 cm a 20 cm), con una estratificación cruzada planar y una laminación tipo flasher que las permite una buena apertura en forma de lajas. Tramo productivo.</p> <p>Tramo 7 - de 1.60 m de espesor. Areniscas cuarcitas semejantes a las definidas en el tramo anterior, con interestratos de naturaleza pizarrosa, de espesor máximo 5 cm, constituidos por unas pizarras de grano grueso a muy grueso, de coloración grisáceo - negro, que desarrollan una laminación tipo ondulante. Tramo productivo.</p> <p>Tramo 8 - de 0.80 m de espesor. Cuarcitas, de grano medio a fino, en bancos de espesor centimétrico, del orden de 0.4 cm, con una estratificación cruzada y laminación cruzada de bajo ángulo. Presentan venas de cuarzo paralelas y oblicuas a la estratificación. Tramo improductivo.</p> <p>Tramo 9 - de 1.80 m de espesor. Areniscas cuarcititas, de grano medio, de coloración blanco - grisáceo, con pátinas de oxidación ocre, en bancos tabulares de espesor centimétrico (10 a 20 cm), con una estratificación cruzada de bajo ángulo, y laminación cruzada planar, que se presentan con interestratos de naturaleza pizarrosa, con un espesor máximo de 7 cm. Estos interestratos están constituidos por unas pizarras arenosas, pizarras de grano grueso a muy grueso, con una laminación de tipo ondulante. Tramo productivo.</p>

Columnas Litoestratigráficas del Segundo miembro de la Cuarcita Armoricana

Código de Estación	189001 (Explotación Rairos)
Ubicación	En el paraje denominado "Rairos".
Características de la columna litoestratigráfica.	Se ha establecido desde la zona Sur hacia la zona Norte.
Columna Litoestratigráfica (S-189001)	Descripción
	<p>Tramo 0 - de 10.00 m de espesor. Alternancia de cuarcitas grisáceas, de grano medio a fino, y pizarras negras, de grano grueso, en una relación 3/2. Las cuarcitas, se presentan en capas de geometría tabular, con un espesor del orden de 20 cm, y con una estratificación cruzada. Por su parte, las pizarras, de grano medio, presentan unas tonalidades plateadas, fruto del importante contenido en micas, desarrollando niveles con un espesor máximo de 20 cm, como una laminación tipo flasher. Cortando estos materiales, aparece un dique de riolita, de potencia del orden de los 2.0 m, que se dispone oblicuo a la estratificación de los materiales detríticos anteriormente descritos, y con un buzamiento entomo a 30 grados, buzando hacia el SE. Se trata de una roca volcánica de naturaleza ácida, de coloración ocre - parduzca. Tramo productivo, como áridos de machaqueo.</p> <p>Tramo 1 - de 0.80 m de espesor. Pizarras de coloración negra, de grano medio, en niveles tabulares de espesor del orden de 20 cm a 40 cm, con alguna pasada de mayor granulometría, constituidas estas por unas cuarcitas de grano fino a muy fino, de coloración grisáceo, en niveles de espesor centimétrico (entre 5 cm a 10 cm). Se explota como árido de machaqueo, de escasa calidad.</p> <p>Tramo 2 - de 4.00 m de espesor. Cuarcitas grisáceas, de grano fino, con colores de alteración ocre y pardos, en capas tabulares con un espesor del orden de 20 cm a 40 cm, con una estratificación cruzada de bajo ángulo, y con interestratos de espesor milimétrico (máx 8 cm), constituidos por unas pizarras negras de grano medio. Tramo productivo en el que el material se emplea como áridos de machaqueo.</p> <p>Tramo 3 - de 2.00 m de espesor. Alternancia de cuarcitas grisáceas, de grano medio a fino, y pizarras negras, de grano grueso, en una relación 3/2. Las cuarcitas, se presentan en capas de geometría tabular, con un espesor del orden de 20 cm, y con una estratificación cruzada. Por su parte, las pizarras, de grano medio, presentan unas tonalidades plateadas, fruto del importante contenido en micas, desarrollando niveles con un espesor máximo de 20 cm, así como una laminación tipo flasher. Tramo productivo, como áridos de machaqueo.</p> <p>Tramo 4 - de 3.00 m de espesor. Cuarcitas grisáceas, de grano medio - fino, en capas de geometría tabular con un espesor que oscila entre 10 cm a 30 cm, con estratificación cruzada de bajo ángulo. Se explotan como áridos de machaqueo.</p>

Código de Estación	189001 (Explotación Rairós)
Ubicación	En el paraje denominado "Rairós".
Características de la columna litoestratigráfica.	Se ha establecido desde la zona Sur hacia la zona Norte.
Columna Litoestratigráfica (S-189001)	Descripción
	<p>Tramo 5 - de 3.60 m de espesor. Pizarras grisáceas a negras, con tonalidades plateadas, de grano medio grueso, en niveles masivos de espesor decimétrico, con alguna pasada de mayor granulometría, constituida por unas cuarcitas grisáceas, de grano fino. Tramo explotado como áridos de machaqueo.</p> <p>Tramo 6 - de 8.00 m de espesor. Cuarcitas grisáceas, de grano fino a medio, con una estratificación cruzada, formando capas de geometría tabular de espesor entorno a 10 cm 30 cm. Se presenta interestratos de escasa continuidad lateral y espesor milimétrico (máximo 8 cm), constituidos por unas pizarras negras, de grano medio. Tramo productivo, áridos de machaqueo.</p> <p>Tramo 7 - de 2.00 m de espesor. Pizarras negras, de tonos plateados, de grano medio, en bancos masivos, con un espesor del orden de 40 cm. Tramo improductivo.</p>

Código de Estación	189002 (Explotación Cabanas)
Ubicación	En el paraje denominado "Cerengo".
Características de la columna litoestratigráfica.	Se ha establecido desde la zona SW hacia la zona NE.
Columna Litoestratigráfica (S-189002)	Descripción
	<p>Tramo 1 - de 10.00 m de espesor. Cuarzitas blanquecinas, de grano fino a medio, en capas tabulares de espesor centimétrico (10 cm a 30 cm), alternando con unas pizarras grisáceas, de tonos plateados, de grano grueso, en una relación 3/1. Tramo productivo empleado como áridos de machaqueo.</p> <p>Tramo 2 - de 8.00 m de espesor. Cuarzitas grisáceas, de grano medio, en capas de espesor centimétrico (10 cm a 40 cm), con una estratificación cruzada. Tramo productivo empleado como áridos de machaqueo.</p> <p>Tramo 3 - de 5.00 m de espesor. Pizarras grisáceas, de tonos plateados, de grano grueso, en niveles masivos de espesor entorno a los 40 cm, con esporádicas pasadas constituidas por unas cuarcitas blanquecinas, de grano fino, en capas con estratificación cruzada planar y con un espesor del orden de 10 cm.</p> <p>Tramo 4 - de 12.00 m de espesor. Cuarzitas grisáceas de tonos claros, de grano medio, en bancos tabularas con un espesor que oscila entre 20 cm a 60 cm, con una estratificación cruzada de baja ángulo. Tramo productivo, empleado como áridos de machaqueo.</p> <p>Tramo 5 - de 10.00 m de espesor. Pizarras grisáceas, de tonos plateados, de grano grueso a medio, en capas tabulares de espesor entorno a los 40 cm, con esporádicas pasadas constituidas por unas cuarcitas blanquecinas, de grano fino, en capas con estratificación cruzada planar y con un espesor del orden de 10 cm.</p> <p>Tramo 6 - de 15.00 m de espesor. Cuarzitas grisáceas, de grano medio, en capas de espesor centimétrico (20 cm a 40 cm), con una estratificación cruzada. Tramo productivo; áridos de machaqueo.</p> <p>Tramo 7 - de 40.00 m de espesor. Alternancia de pizarras grisáceas, de tonos oscuros, de grano muy grueso, areniscas cuarcititas, de grano fino - medio, de coloración grisácea y tonos claros, y cuarcitas blanquecinas, de grano fino. Los niveles más competentes, constituidos por las cuarcitas blanquecinas, se presentan en capas tabulares con un espesor del orden de 20 cm a 40 cm. Por su parte, los niveles de areniscas cuarcitita, se caracterizan por presentarse en capas de geometría tabular con un espesor entre 10 cm a 20 cm. Tramo productivo empleado para árido de machaqueo.</p> <p>Tramo 8 - de 20.00 m de espesor. Cuarzitas blanco - grisáceas, con colores de alteración ocre y pardos, de grano fino, con venas de cuarzo dispuestas tanto paralelas como oblicuas a la estratificación. Estas cuarcitas se presentan en capas tabulares, con un espesor del orden de 20 cm a 40 cm, con una estratificación cruzada de bajo ángulo e interstratos caracterizados por unas pizarras oscuras, de grano grueso, en niveles de escasa continuidad lateral y con un espesor máximo de 1 cm. Tramo productivo empleado como áridos de machaqueo.</p>

Columnas Litoestratigráficas de las **Cuarcitas del Grupo de Paraño.**

Código de Estación	303001 (Explotación Lamasdeite)
Ubicación	En el paraje denominado "O Posadoiro".
Características de la columna litoestratigráfica.	Se ha establecido desde la zona NE hacia la zona SE.
Columna Litoestratigráfica (S-303001)	Descripción
	<p>Tramo 1 - de 1.00 m de potencia. Filitas de grano fino, de coloración grisáceo, con pátinas de alteración de coloraciones blancuecinas y ocre, que se presentan en niveles masivos de potencia métrica. Tramo improductivo.</p> <p>Tramo 2 - de 7.00 m de potencia. Cuarcitas grisáceas, de grano fino a medio, de tonos oscuros, con colores de alteración verdes, ocre, pardos y granates, las cuales se presentan en bancos con una estratificación cruzada en cuña, y con abundantes venas de cuarzo paralelas y oblicuas a la estratificación, de espesor entre 0.1 cm a 4.0 cm. Tramo productivo, empleado para áridos de machaqueo.</p> <p>Tramo 3 - de 4.00 m de potencia. Filitas arenosas, de grano medio, de coloración blanco - grisáceo, con colores de alteración ocre, que se presentan en capas tabulares, de espesor decimétrico (5 cm a 20 cm). Tramo productivo para áridos.</p>

Código de Estación	303002 (Explotación Fumaces)
Ubicación	En el paraje denominado O Posadoiro.
Características de la columna litoestratigráfica.	Se ha establecido en la Trinchera Sur, desde la zona de mayor altura topográfica a la de menor altura.
Columna Litoestratigráfica (S-303002)	Descripción
	<p>Tramo 1 - de 1.00 m de potencia. Suelos vegetales por debajo de los cuales aparece, con un espesor de 0.6 m, unos suelos eluviales constituidos por unas arenas limosas, de coloración oscuro, con abundantes fragmentos de naturaleza cuarcítica y de morfología subangulosa. Tramo improductivo.</p> <p>Tramo 2 - de 3.00 m de potencia máxima a 0.80 m de potencia mínima. Cuarcitas, de grano fino, de coloración blanquecina y con pátinas de oxidación de coloración negruzca, parda y ocre, que se presentan en capas de escasa continuidad lateral, de espesor entre 0.1 m a 0.4 m, con superficies de estratificación irregular y erosiva. Tramo productivo, para áridos de machaqueo.</p> <p>Tramo 3 - de 7.00 m de potencia. Cuarcitas blanquecinas, de grano fino a medio, de aspecto masivo, que se presentan en bancos de espesor métrico, con una estratificación cruzada en surco. Tramo productivo, para áridos de machaqueo.</p>