

Ministerio de Industria y Energía
Dirección General de Minas e Industrias
de la Construcción
Instituto Geológico y Minero de España

PLAN NACIONAL DE LA MINERIA
PLAN NACIONAL DE ABASTECIMIENTO DE
MATERIAS PRIMAS NO ENERGETICAS

INVESTIGACION MINERA DE LAS SIERRAS DE
ANCARES Y CAUREL (BLOQUE CENTRO)

DICIEMBRE, 1977

Este estudio ha sido realizado por la
Empresa Nacional ADARO de Investiga
ciones Mineras, S.A. (E.N.A.D.I.M.S.A.)
en régimen de contratación con el Ins
tituto Geológico y Minero de España.

CONTENIDO

- INFORME-VIII - Prospección regional del Metalotécto Pb - Zn.
- ANEXO VIII.1 - Estudio de 5 probetas pulidas correspondientes a 4 muestras.
- ANEXO VIII.2 - Estudio petrográfico de 4 muestras.

PROYECTO DE INVESTIGACION MINERA DE LAS SIERRAS DE
ANCARES-CAUREL

INFORME VIII

PROSPECCION REGIONAL DEL METALOTECTO Pb-Zn

Diciembre, 1978

I N D I C E

	<u>Págs.</u>
1.- ANTECEDENTES	1
2.- SITUACION Y MORFOLOGIA DEL AREA	3
3.- ESTRATIGRAFIA	5
3.1.- LOS DOMINIOS ESTRATIGRAFICOS	5
3.1.1.- Dominio del Navia-Alto Sil	5
3.1.2.- Dominio del Manto de Mondoñedo-Peñalba. 8	8
3.1.2.1.- Subdominio del Manto de Mondoñedo.....	8
3.1.2.2.- El subdominio del Sinclinal - de Peñalba	11
3.1.3.- El Dominio de la Sierra del Caurel -Truchas	13
3.2.- PALEOGEOGRAFIA DE LA CUENCA	14
4.- TECTONICA	17
4.1.- LAS FASES TECTONICAS	17
4.2.- LAS GRANDES ESTRUCTURAS DE LA ZONA	18
4.2.1.- El Manto de Mondoñedo	18
4.2.2.- El pliegue tumbado del Caurel	18
4.3.- LAS ESTRUCTURAS MENORES	19
4.4.- LOS CABALGAMIENTOS Y LAS FRACTURAS	20
5.- LAS ROCAS CARBONATADAS EN LOS DISTINTOS DOMINIOS	21
5.1.- LAS CALIZAS DE CANDANA	21
5.2.- LAS CALIZAS DE VEGADEO	29
5.3.- LAS CALIZAS DE AQUIANA	42
6.- LA MINERALIZACION	45
7.- CONCLUSIONES	50

	<u>Págs.</u>
8.- RECOMENDACIONES	54
ANEXO VIII - ESTUDIOS DE LABORATORIO . METALOTECTO Pb-Zn	

1.- ANTECEDENTES

Una parte importante del Proyecto de Investigación "Ancares-Caurel", contemplaba el estudio de los niveles carbonatados paleozoicos, calizas de Candana del Cámbrico inferior, Formación Vegadeo, techo del Cámbrico inferior y calizas de Aquiana, del Silúrico basal.

El estudio de estos niveles carbonatados, estaba programado por la ocurrencia de indicios de Pb-Zn en relación con ellos y consiste fundamentalmente en una cartografía geológico-minera a escala 1/25.000 de estos niveles, sobre una superficie aproximada de 132.000 hectáreas, distinguiendo en ellas, distintas facies y estableciendo guías y criterios de prospección para este tipo de yacimientos.

Durante el desarrollo de los trabajos, Adaro se puso en contacto con técnicos de Exminesa y S.M.M. de Peñarroya, compañías que desde hace más de 5 años están investigando casi exhaustivamente estos niveles y llevando la explotación de Rubiales y Toral de los Vados.

Ante el importante desarrollo que la iniciativa privada está teniendo en este metalotecto, los objetivos a cubrir con este proyecto quedaron superados en algunas zonas. Pero no así el objetivo fundamental que consiste en dar una visión de conjunto, y a su vez detallada, del potencial minero en Pb-Zn de

los niveles carbonatados de esta zona del NW de la península, por encima de las limitaciones que permisos de investigación y concesiones ponen a las compañías mineras privadas.

En las páginas que siguen se exponen los trabajos realizados así como las conclusiones obtenidas a lo largo de los mismos.

2.- SITUACION Y MORFOLOGIA DEL AREA

El área estudiada comprende parte de las hojas del M.T.N. 1/50.000 (fig. 1).

Baralla	n° 98
Becerreia	n° 99
Sarria	n° 124
Los Nogales	n° 125 x
Oencia	n° 157
Ponferrada	n° 158
El Barco de Valdeorras.	n° 190
Silván	n° 191
Lucillo	n° 192

A rasgos generales la zona presenta una dirección alargada en sentido NW-SE siguiendo la dirección de las estructuras y describiendo un arco que refleja el giro de la rodilla astúrica.

La topografía es bastante abrupta en su totalidad ya que la zona cubre parte de las sierras de Ancares, del Caurel y de los Montes Aquilanos.

La zona estudiada comienza en el N en las hojas de Baralla y Becerreia en las estribaciones de la sierra de Ancares - que van elevando hacia la zona del puerto de Piedrafita, ya en la hoja de los Nogales, drenado por el río Navia.

SITUACION DE LA ZONA DE ESTUDIO

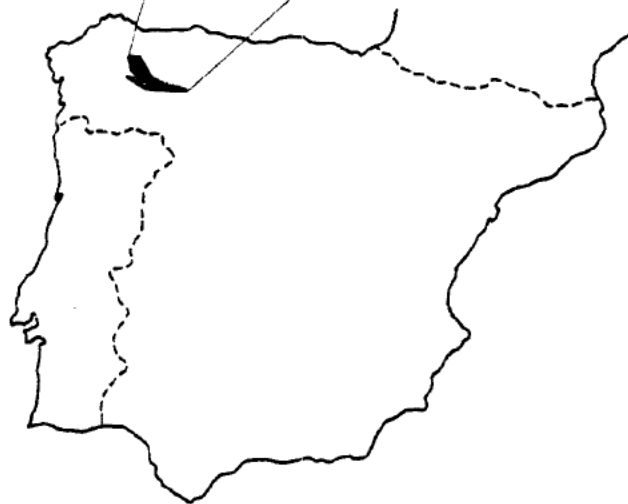
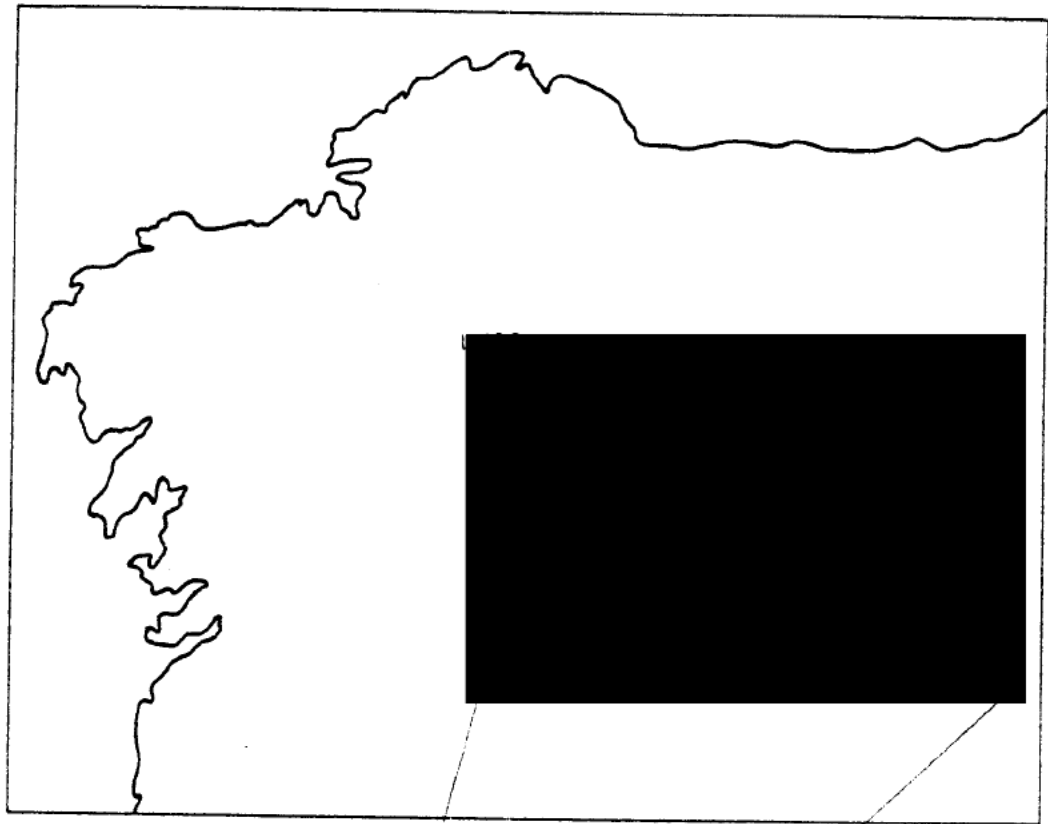


Fig. 1

En el sur de la hoja de Sarria se encuentran las estribaciones de la Sierra del Caurel que forma practicamente la totalidad de la hoja de Oencia y el borde oeste de la hoja de Ponferrada.

Por el sur y en sentido E-W se ha estudiado una banda que arranca desde la hoja de El Barco de Valdeorras en el borde sur de la Sierra del Caurel, cruza el Sil en el ángulo NW de la hoja de Silvan y por el borde N de los montes Aquilanos llega hasta la hoja de Lucillo con relieves cercanos a los 2.000 m.

3.- ESTRATIGRAFIA

3.1.- LOS DOMINIOS ESTRATIGRAFICOS

El área estudiada se encuentra comprendida en la denominada Zona Asturoccidental-Leonesa (A. Marcos, 1973) (fig. 2).

Esta zona abarca por el norte, desde la ría de Vivero hasta el occidente del cabo Busto, desde allí el límite sigue la línea del antiforme del Narcea, hasta La Magdalena donde el resto del borde E queda sumergido bajo el Terciario de la Meseta. El límite W y S arranca desde Vivero hacia Monforte y desde allí hacia la Meseta entre Benavente y La Bañeza.

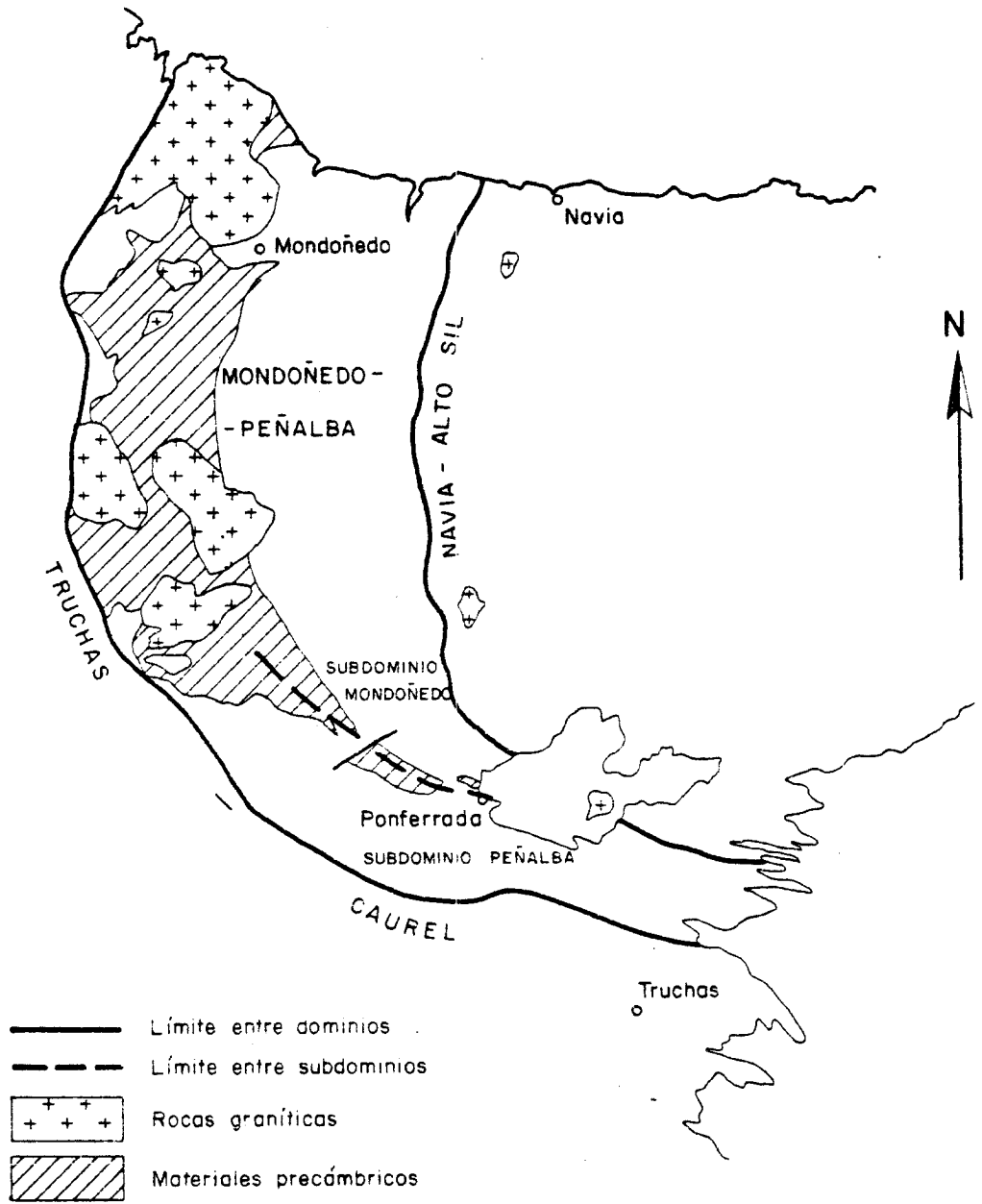
En esta zona se pueden distinguir, por su estratigrafía tres dominios claramente definidos que son:

- I Dominio de Navia-Alto Sil
- II Dominio del Manto de Mondoñedo-Peñalba
- III Dominio de la Sierra del Caurel-Truchas

3.1.1.- Dominio del Navia-Alto Sil

Se encuentra delimitado por el E y NE por el antiforme del Narcea, y al W y SW por el cabalgamiento basal del manto de Mondoñedo, formando un surco donde se acumulan las mayores potencias del Paleozoico inferior, presentando una sucesión continua desde

DOMINIOS ESTRUCTURALES



Escala 1: 500 000

Fig. 2

el Cámbrico al Silúrico y con materiales estefanienses dispuestos discordantemente. La serie estratigráfica sería la siguiente:

Formación Candana - Cámbrico inferior

De muro a techo presenta los siguientes miembros:

- 100 metros de areniscas y cuarcitas de grano grueso, con laminación cruzada e intercalaciones de esquistos verdes.
- 50-60 metros de dolomías con patina rosa.
- 300-400 metros de alternancia de pizarras y areniscas que contienen intercalaciones dolomíticas en la base.
- 50 metros de cuarcitas.
- 30 metros de pizarras.

Entre todos estos miembros existe una transición gradual.

Formación Vegadeo - Cámbrico inferior

Consta de 300 m de calizas y dolomías masivas muy recristalizadas que borra las estructuras sedimentarias.

Serie de Los Cabos - Cámbrico medio-superior Ordovícico

Constituida por una sucesión detrítica fundamentalmente cuarcítica.

Su potencia está estimada por Matte (1968) en 10.000 en el corte del Sil (Villablino-Toreno, fig. 3) y por Marcos (1973)

ESQUEMA ESTRATIGRAFICO DEL DOMINIO NAVIA-ALTO SIL

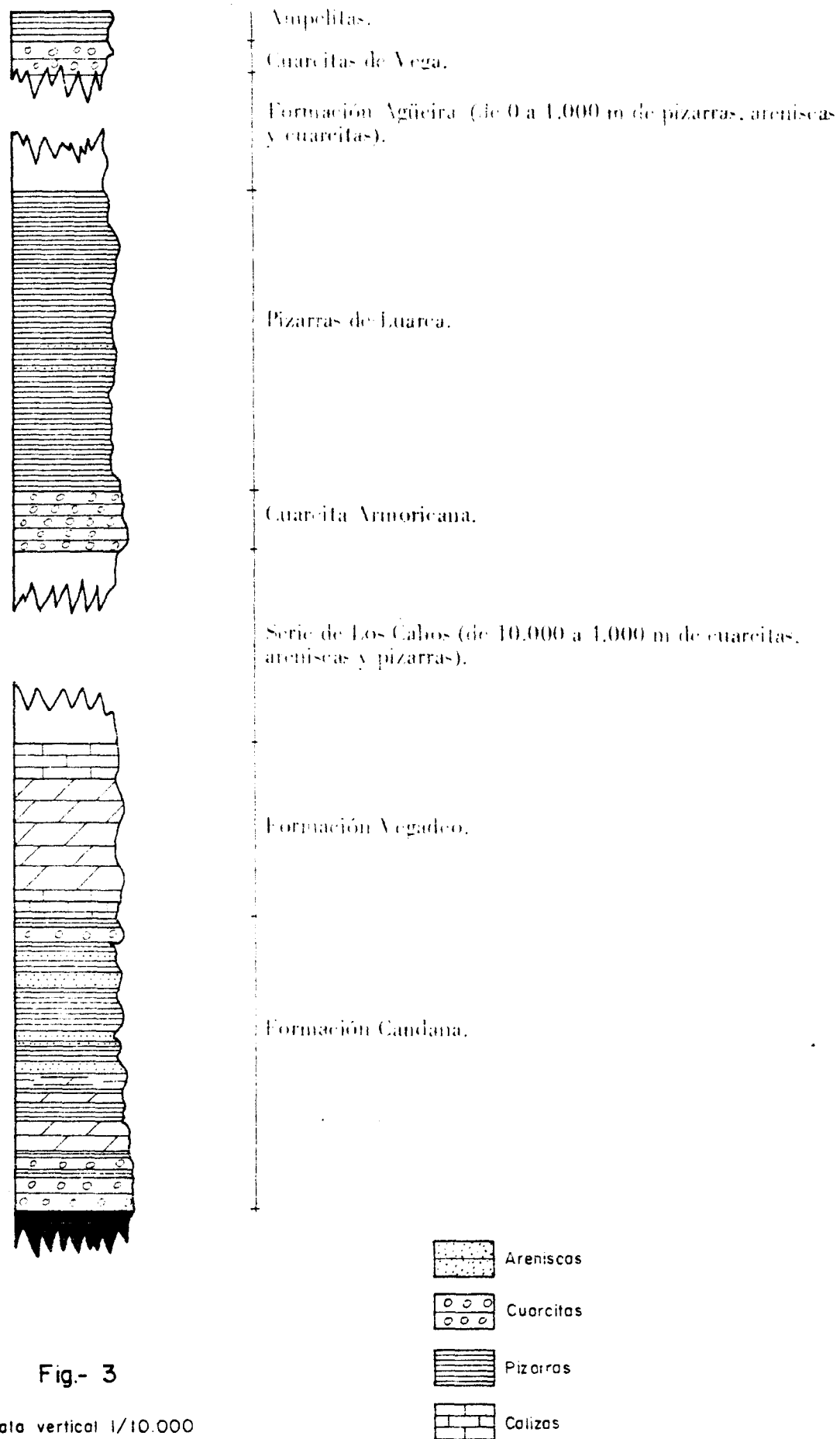


Fig.- 3

Escala vertical 1/10.000

en 4.500 m en el occidente de Asturias, estas diferencias de potencia podría ser atribuida a un cabalgamiento que duplicara la serie.

El tramo basal de contacto con las Calizas de Vegadeo, está formado por unos 100 m de esquistos verdes, con fauna e intercalaciones de calcoesquistos. La serie se va haciendo cada vez más detrítica hasta la parte superior donde hay un predominio de las cuarcitas.

Estas cuarcitas culminantes reciben el nombre de "Cuarcita Armoricana" siendo utilizadas como capa guía y normalmente destacadas en la cartografía. Las estructuras sedimentarias de la Serie de Los Cabos, estratificación cruzada, laminación paralela, laminación flaser, ripples, etc y los icnofósiles como crucianas, etc, indican un medio sedimentario para esta formación del tipo "tidal flat" silicatado.

El predominio cuarcítico de la Serie de Los Cabos va perdiendo importancia hacia el sur.

Pizarras de Luarca - Ordovícico medio

Esta formación está constituida por pizarras negras masivas, con una potencia de 1.000 m al N y 500 m al S.

Presenta en zonas, diferenciaciones como son términos más detríticos en su parte media, pizarras azules satinadas en su techo, etc. Las intercalaciones arenosas llevan una intercalación de oolitos de óxidos de hierro.

El contacto con la Serie de Los Cabos es neto en la parte N y central, siendo gradual al S.

Formación Agteira

Se trata de una formación arenoso pelítica con las características de una secuencia turbidítica y con una potencia de unos 1.000 m. En el corte del Pantano de la Bárcena, esta formación consta de un tramo basal de alternancia de pizarras y areniscas, un tramo inferior de pizarras masivas, un tramo intermedio de alternancia, un tramo superior de pizarras masivas, un tramo de alternancia superior al que se superponen un tramo de cuarcitas superiores, seguidas de intercalaciones pelíticas y areniscas y al fin unas cuarcitas culminantes, denominadas cuarcitas de Vega, con laminación paralela, cruzada y ripples.

El tránsito a las pizarras de Luarca se efectúa de forma gradual y a las ampelitas silúricas del techo de forma neta.

La potencia de la formación Agueira disminuye hacia el sur; haciéndose de 300 m en el sinclinal de Castrillo.

3.1.2.- Dominio del Manto de Mondoñedo-Peñalba

Este dominio tiene por límite E y N el anterior y por límite W un cagalgamiento y por el SW el paso es gradual situándose el límite en el flanco sur del Sinclinal de Peñalba.

Dentro de este dominio se pueden considerar dos áreas con varias diferencias que serían el subdominio del Manto de Mondoñedo y el subdominio del Sinclinal de Peñalba.

3.1.2.1.- Subdominio del Manto de Mondoñedo (fig. 4)

Por su parte N estaría limitado por la costa. Hacia el

ESQUEMA ESTRATIGRAFICO DEL SUBDOMINIO DEL MANTO DE MONDOÑEDO

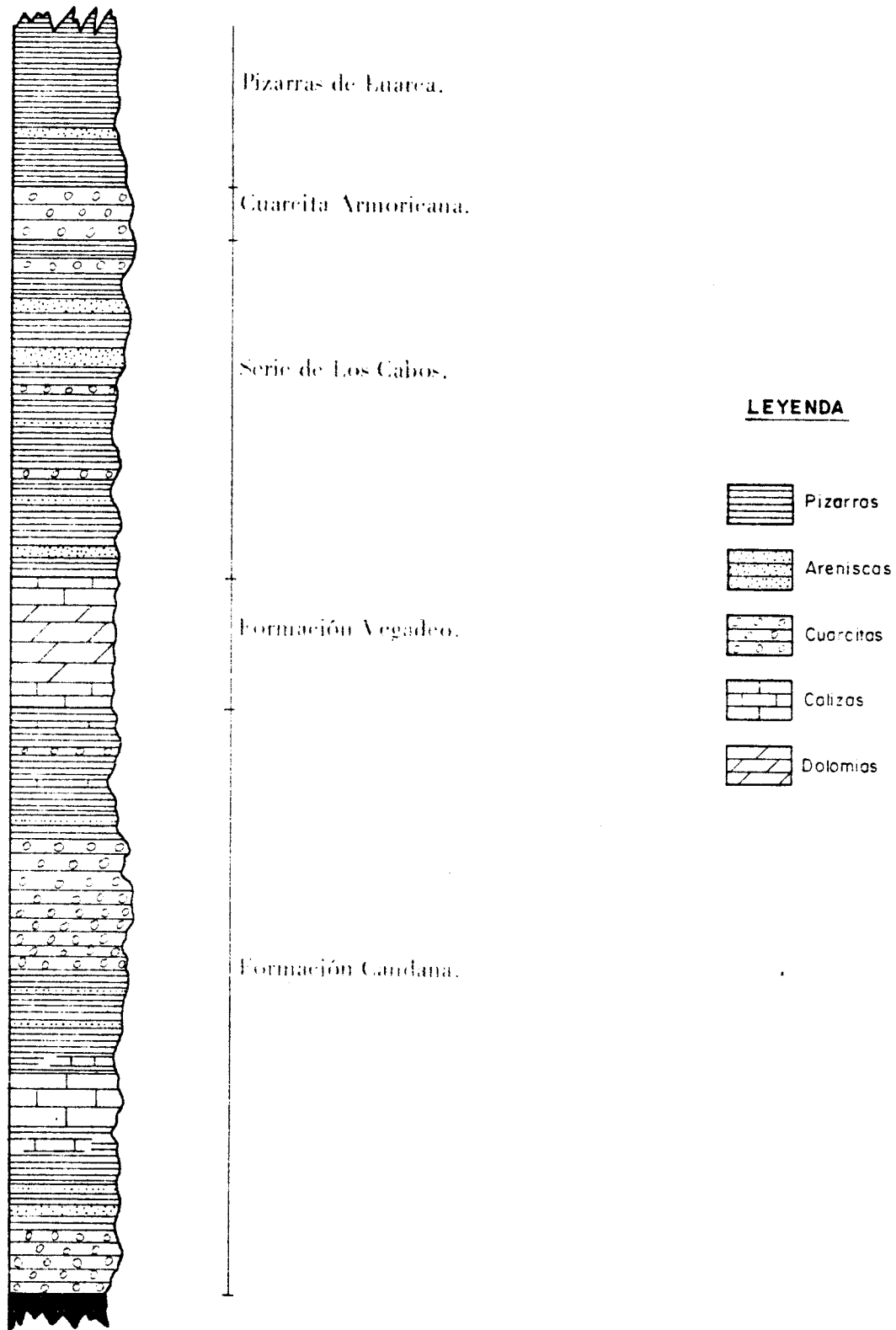


Fig.- 4

Escala vertical 1/10.000

sur quedaría separado del subdominio de Peñalba por la antiforma de materiales precámbricos que constituye el núcleo del manto de Mondoñedo a la altura de Sarriá y su prolongación por la hoja de Oencia siendo ya en el extremo de esta su tránsito gradual.

El Precámbrico

Los materiales precámbricos que forman el núcleo del Manto de Mondoñedo se dividen en dos series que son las series de Alba y Villalba.

La de Alba, más inferior está compuesta de esquistos micácíticos y un nivel detrítico, con bancos de cuarcita para pasar por una serie de micacitas a la serie de Villalba, esta serie está formada por una potente secuencia de esquistos micácíticos y gneises pelíticos y anfibolíticos.

Paleozoico inferior

La Formación Candana-Cámbrico inferior

Esta formación se encuentra en esta zona bien desarrollada y consta de los siguientes miembros, de muro a techo:

- 100-200 m de cuarcitas y areniscas inferiores, que van perdiendo potencia de norte a sur.
- 300-500 m de una serie media formada por rocas pelíticas con inclusiones de carbonatos, que pueden llegar a alcanzar el centenar de metros, y que presentan estructuras de algas. Dentro de los niveles esquistosos se presentan intercalaciones de niveles detríticos que localmente forman bancos de cuarcitas.

- 200 m de cuarcitas superiores en bancos con estratificación cruzada que quedan muy resaltadas por la topografía.
- 200 m de una serie de transición que en su base está formada por esquistos negros con piritita para seguir con una alternancia de pizarras grises y bancos de cuarcita y caliza, estos últimos se hacen más importantes hacia el Sur.

Formación Vegadeo - Cámbrico inferior

Se presenta como una barra continua de 100 - 200 m de potencia, el metamorfismo ha borrado gran parte de las estructuras respetando tan solo algunas laminaciones. La parte inferior de la serie está formada por un paquete de dolomías y la superior por un tramo de calizas.

La Serie de los Cabos - Cámbrico medio - Arenig

Formada por una sucesión de pelitas y cuarcitas de 600-700 m.

En su base comienza con una alternancia de bancos finos de esquistos y cuarcitas, que van aumentando de espesor hacia los términos más altos.

La "Cuarcita Armoricana" forma los bancos culminantes de la serie de los Cabos, presentando distintos tipos de pistas y de estructuras sedimentarias.

Las Pizarras de Luarca

Aparecen ocupando el centro de estructuras sinclinales - muy apretadas en las que no se encuentran completas. Presentan

el aspecto típico que en el resto del Manto de Mondoñedo, es decir esquistos negros y azulados con algunas intercalaciones arenosas.

3.1.2.2.- El Subdominio del Sinclinal de Peñalba (Fig. 5)

Este subdominio se separa del anterior por el límite ya indicado.

La serie estratigráfica que definiría este dominio sería la siguiente:

Formación Candana - Cámbrico inferior

Se puede tomar como corte tipo, el de la Carretera de Villafranca a Sobrado que consta de:

- 100 m de areniscas y pizarras, las areniscas forman - bancos de poca potencia.
- 400 - 350 m de pizarras en las que se incluyen dos barras de calizas una superior con 10 - 15 m de potencia y otra inferior de potencia variable, que puede llegar a tener 60 - 70 m, separadas por 50 - 70 m de pizarras.

También destaca un miembro detrítico de la parte superior que se presenta con potencias de 10 m a 40 m.

La Formación Vegadeo

Aparece en el ángulo NW del suddominio, como una banda - dolomítica de 15 m de espesor, que aumenta de potencia llegando alcanzar en la zona de Seoane del Caurel una potencia del orden de 250 m, hasta el N de la Hoja de Silván, donde es progresivamente laminada por un cabalgamiento que la hace desaparecer hacía el este.

ESQUEMA ESTRATIGRAFICO DEL SUBDOMINIO DEL SINCLINAL DE PEÑALBA

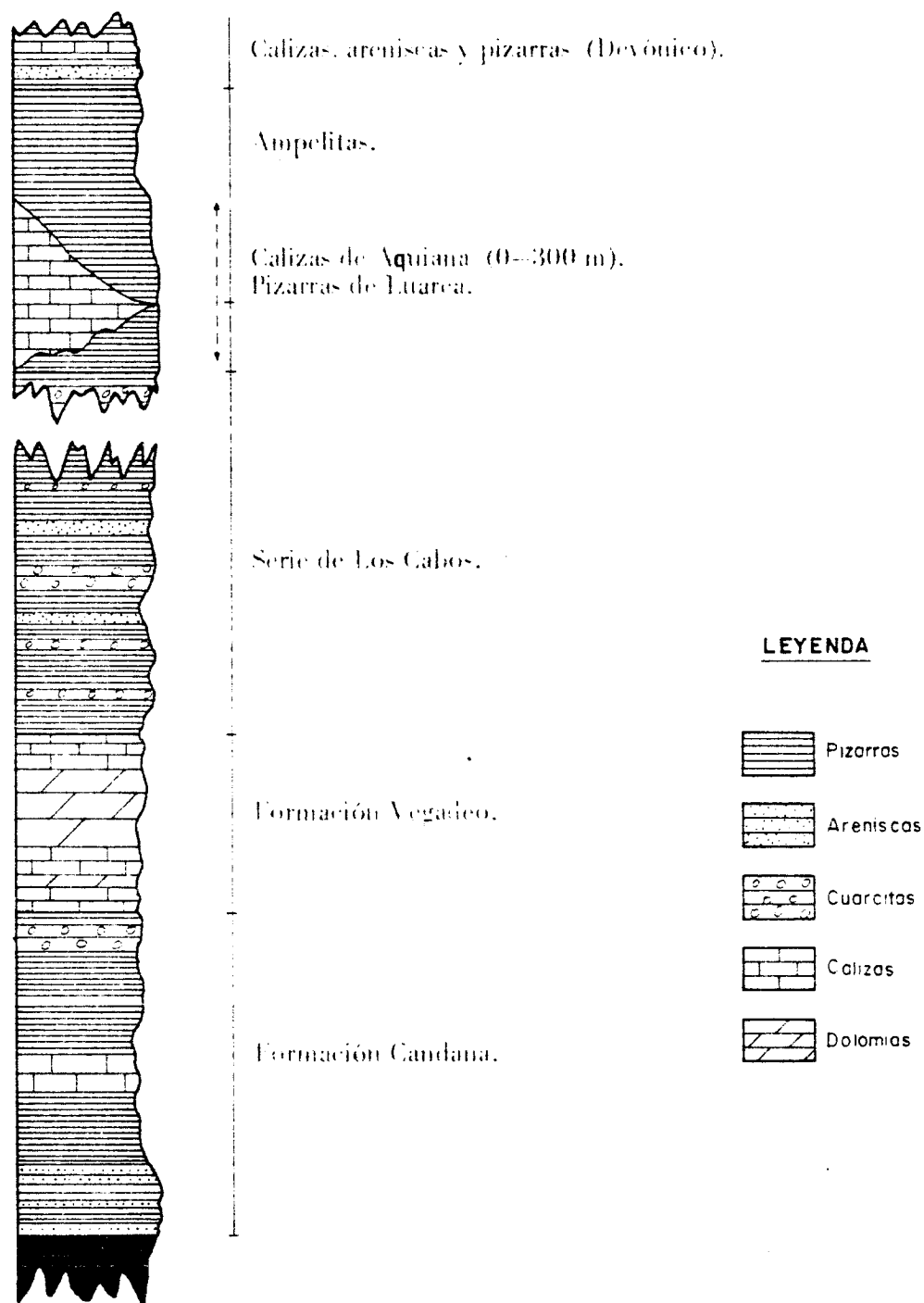


Fig.- 5

Escala vertical 1/10 000

Está compuesta fundamentalmente por tres términos, uno basal formado por calcoesquistos, el miembro medio dolomítico y calcodolomítico y uno superior calcáreo con intercalaciones pizarrosas.

La Serie de los Cabos - Cámbrico medio - Arenig

Presenta una serie incompleta debido a fenómenos tectónicos no pudiendo fijarse con exactitud, su potencia. Esta constituida por términos fundamentalmente pizarrosos, presentando bastante similitud con el dominio del Alto Sil.

Las estructuras sedimentarias presentes son similares a las que presenta la misma serie en otros dominios.

Pizarras de Luarca - Ordovícico

La potencia de estas pizarras, es pequeña del orden de 100 m. Sus facies son igual a las que presentan en otros dominios, es decir pizarras negras, con alguna pasada arenosa.

En algunos puntos llegan a desaparecer por ser erosionadas por los materiales silúricos.

Calizas de Aquiana - Ordovícico - Silúrico

Calizas masivas muy recritalizadas con restos de briozoarios y equinodermo.

Su espesor tiene grandes variaciones en distancias pequeñas, pasando de los 300 m en las zonas de mayor potencia a desaparecer lo que origina unos afloramientos "abudinados". Este fenómeno es producido tanto por fenómenos estratigráficos como tectónicos.

Las Ampelitas Silúricas

Por encima de las calizas de Aquiana aparece una serie de ampelitas y pizarras.

Sin términos detríticos, que llega a tener 300 m de potencia. La base de estas ampelitas, es discordante.

El Devónico

Viene representado por escasos afloramientos en el núcleo del sinclinal de Peñalba - San Tirso de Cabarcos.

Estos afloramientos están formados por calizas tableadas negras con restos de braquiopodos, pizarras, margas y areniscas.

3.1.3.- Dominio de la Sierra del Caurel - Truchas

Este dominio abarca las regiones de Cabrera-Caurel y Barco de Valdeorras siendo su límite W y SW el antifirme del "Ollo de Sapo".

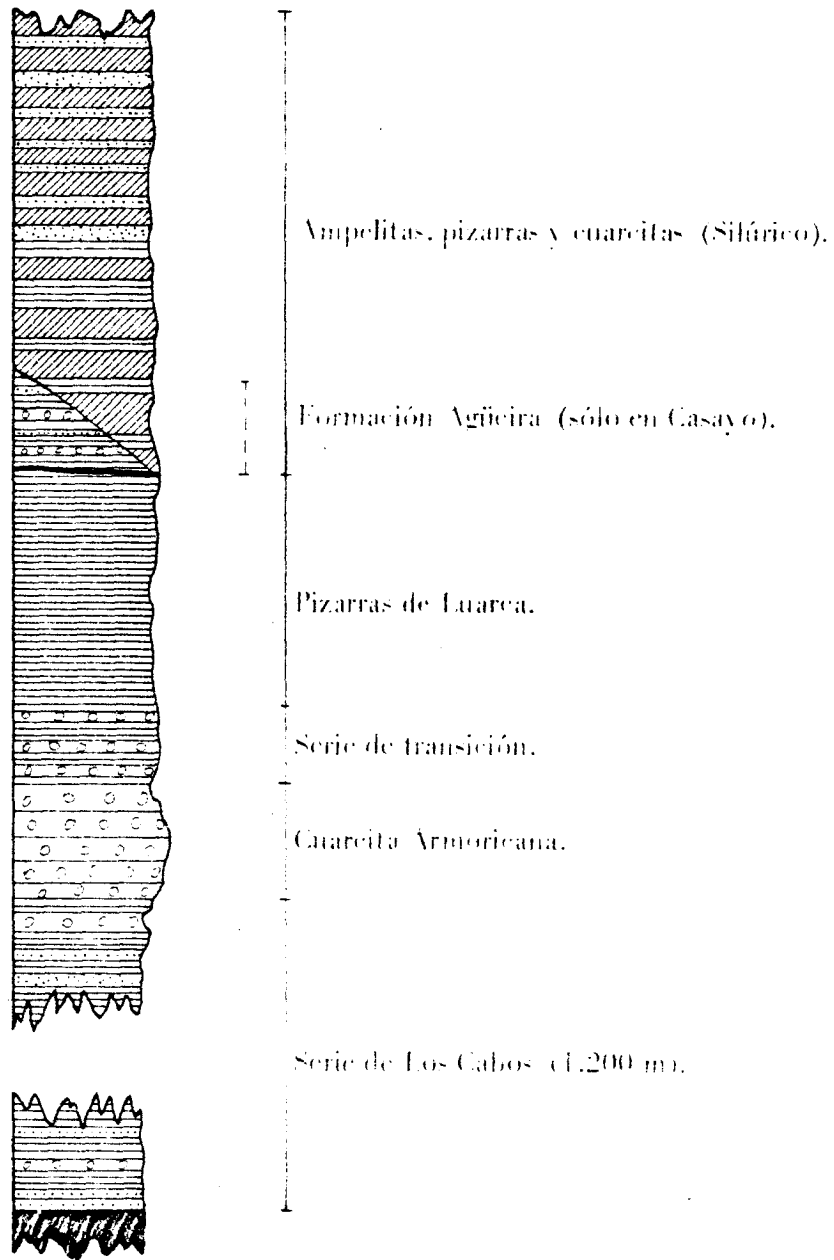
El paleozoico no está completamente representado en este dominio, al menos en su límite S, ya que el Ordovícico inferior se apoya sobre el Precámbrico a lo largo de todo el borde del antifirme del "Ollo del Sapo".

La sucesión estratigráfica, de abajo a arriba es la siguiente:

Serie de los Cabos

Formada por 1.200 m de pizarras y areniscas que culminan con unas cuarcitas masivas (Armoricana) que varían de potencia entre 100 y 250 m.

ESQUEMA ESTRATIGRAFICO DEL DOMINIO DE LA SIERRA DEL CAUREL - TRUCHAS



- Pizarras
- Ampelitas
- Areniscas
- Cuarcitas
- Esquistos

Fig.- 6

Escala vertical 1/10.000

Pizarras de Luarca - Ordovícico

Su base está constituida por una serie de transición des de la "Cuarcita Armoricana" con una potencia del orden de 80 m.

Sobre esta base de transición aparecen las pizarras con facies similares a las de los anteriores dominios, pero con in tercalaciones vulcano detríticas de tobas, este horizonte desa parece hacia el N y hacia el W.

La potencia total de la serie se encuentra entre 400 y 600 m, y en algunas áreas (Casayo) aparece un nivel turbidíti co con una potencia media de 120 m que sería equivalente a la formación Agñeira.

Silúrico

Sobre las pizarras de Luarca se depositan ampelitas silú ricas que llegan a alcanzar potencias de 600 m, con un miembro inferior compuesto por 300 m de pizarras y ampelitas y otro su perior de 300 m de areniscas y ampelitas.

3.2.- PALEOGEOGRAFIA DE LA CUENCA

Los dominios descritos anteriormente forman la denominada zona Asturoccidental-Leonesa (Marcos 1.973).

La sedimentación del Paleozoico comienza con depósitos - detríticos, areniscas que constituyen la formación Cándana pre sente en todos los dominios excepto en el límite occidental. El carácter detrítico de la serie disminuye hacia el S y hacia el W, al mismo tiempo que aumentan la potencia y cantidad de las intercalaciones calcáreas. Su medio de depósito, por estructu ras sedimentarias, litología, etc., parece corresponder a un tidal flat silicatado con episodios carbonatados.

Por encima se deposita en toda la cuenca un episodio carbonatado que constituye la formación Vegadeo que según Zamarreño consta de tres miembros, en el inferior se encontrarían abundantes arqueociatidos, el miembro medio estaría formado por dolomías con laminaciones de algas y otras estructuras típicas de medio tidal, el miembro superior muy delgado, con restos de fauna, brechificación, etc.

Este miembro superior ha sido datado como Cámbrico medio.

Desde el principio de la sedimentación el antiforme Precámbrico de Oencia - Sarriá parece actuar como umbral aunque no emergido, cambia de forma apreciable el estilo y potencia de los depósitos, siendo más pelíticos, en general al sur de este antiforme que divide los subdominios de Peñalba y Mondoñedo.

Posteriormente al episodio carbonatado las condiciones paleozoicas de la cuenca no cambian ya que el depósito de la Serie de los Cabos, sigue correspondiendo a un medio tidal-plataforma cambiando sin embargo las condiciones de subsidencia ya que esta aumenta en un surco que coincide con el eje del dominio del Navia - Alto Sil.

En el Ordovícico inferior (Cuarcita Armoricana) la cuenca sufre una transgresión posteriormente a la cual vuelve a agudizarse la subsidencia en el surco central del dominio del Navia - Alto Sil depositándose en él potencias de 1.000 m de pizarras de Luarca. En el dominio de Mondoñedo - Peñalba la potencia disminuye grandemente 150 m, para volver a aumentar en el dominio del Truchas 600 - 700 m.

Las condiciones paleográficas de estos depósitos corresponden a un medio euxínico.

En el surco del dominio del Navia se deposita en el Ordovícico superior una formación turbidítica, Formación Agüeira, - de 200 m de potencia que también se encuentra en el dominio del Truchas. La influencia en la sedimentación del antiformal, Oencia - Sarriá sigue puesta de manifiesto durante el Ordovícico.

El Silurico, se dispone de forma transgresiva o discordante sobre los materiales anteriores apoyándose directamente desde rocas Cámbricas a Ordovícicas, quedando el efecto del umbral más amortiguado.

4.- TECTONICA

Las deformaciones hercínicas afectan a todos los terrenos de la zona, desde el Precámbrico cristalino, hasta el Devónico -Carbonífero no metamórfico y son las responsables de las estructuras que actualmente se aprecian en el NW, ya que las deformaciones Precámbricas y los movimientos epirogénicos que ocurren entre el Ordovícico y el Silúrico no tienen un reflejo importante.

4.1.- LAS FASES TECTONICAS

En el dominio estudiado, las fases tectónicas importantes, están comprendidas entre el Devónico inferior y el Estefaniense, (se sigue la clasificación de Matte) y se suceden de la forma siguiente:

La primera fase más intensa afectaría a todo el NW de la Península, produce metamorfismo regional y esquistosidad de flujo, y corresponde a las condiciones de máxima presión y temperatura.

La segunda fase de plegamiento es menos intensa y acompañada de un retrometamorfismo dando estructuras visibles en la parte interna de la virgación. Esta fase es seguida de otras - postumas que producen estructuras menores (microplegues, kink - bands, etc.), fracturas y diaclasas radiales en relación con el arco hercínico.

La primera fase de deformación genera pliegues de ampli tud kilométrica acompañados de una potente esquistosidad de pla no axial.

Estos pliegues desde el extremo E al W de la zona, empie zan siendo de plano axial vertical para ir pasando a pliegues - inclinados y tumbados. Más al Oeste, los pliegues acostados son plegados por la siguiente fase de plano axial vertical.

4.2.- LAS GRANDES ESTRUCTURAS DE LA ZONA

El área estudiada queda enmarcada por dos grandes estruc turas que son el manto de Mondoñedo y el pliegue tumbado del - Caurel.

4.2.1.- El Manto de Mondoñedo

Es un gran anticlinal acostado con núcleo precámbrico de las series de Alba y Villalba, su longitud es del orden de 120 km y su anchura media de 30 - 20 km, hacia el Sur se va estre chando y desaparece en el Terciario del Bierzo, el núcleo del sinclinal acostado mayor está ocupado por materiales silúricos. La estructura en detalle es complicada ya que los repliegues - son numerosos.

4.2.2.- El pliegue tumbado del Caurel

Afecta totalmente a materiales paleozoicos, su núcleo tes tá formado por la "Cuarcita Armoricana".

Su importancia tectónica es de orden menor al manto de Mondoñedo ya que en su parte media, el flanco inverso alcanza - solo una longitud de 9 km, hacia el Sureste los planos axiales se verticalizan.

4.3.- LAS ESTRUCTURAS MENORES

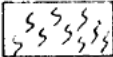
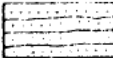
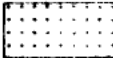
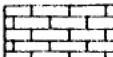
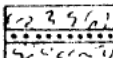
Se han resaltado una serie de estructuras de segundo orden, correspondientes a la 1ª fase de Matte, apropiadas a la escala a la que se ha realizado la cartografía y las observaciones de campo, estas estructuras serían en el subdominio del Manto de Mondoñedo y de NW a SE las siguientes (fig. 7).

- El sinclinal de Baralla - Rubiales, presenta en el N un eje de dirección N 160° E y un plano axial muy tendido que hacia el extremo Sur se va verticalizando progresivamente.
- Un anticlinatorio desarrollado sobre la formación Cándana, en cuyo flanco E aparece la formación Vegadeo en un afloramiento continuo con dirección NW - SE desde Becerrea a Piedrafita. En el núcleo de este anticlinatorio aparecen las calizas de Cándana.
- Un sinclinorio en la Serie de los Cabos.
- Un anticlinal donde aflora en los flancos la formación Vegadeo y en el centro la formación Cándana.

En el dominio de Peñalba se encuentra la terminación del Manto de Mondoñedo que queda limitado a un estrecho anticlinal, en materiales del Cámbrico inferior y Precámbrico, pinzado entre dos cabalgamientos, uno por el N que hace cabalgar a esta estructura sobre la siguiente, y otro por el S que corresponde al cabalgamiento basal del pliegue acostado del Caurel.



LEYENDA

-  Pizarras de Luarca
-  Cuarcita Armoricana
-  Serie de los Cabos
-  Caliza de Vegadeo
-  Cuarcita serie de Cándana

ESCALA 1/100.000

Fig. 7

El sinclinal de Peñalba constituye la prolongación E del pliegue acostado el Caurel, es un pliegue de dirección W, NW - E SE con plano axial a subvertical, acompañado por esquistosidad de flujo y limitado en su flanco S por un cabalgamiento.

4.4.- LOS CABALGAMIENTOS Y LAS FRACTURAS

Los cabalgamientos antes mencionados están desarrollados en flancos inversos de pliegues tumbados, sus superficies se sitúan próximas a la vertical o inclinadas al S a causa de deformaciones posteriores, siendo subparalelas a la estratigrafía.

En los casos de los cabalgamientos del sinclinorio de Peñalba, y de el cabalgamiento basal del Manto de Mondoñedo se presentan materiales más modernos, cabalgando a otros más antiguos lo cual evidencia la existencia de pliegues con anterioridad a ellos.

Estos cabalgamientos suelen presentar estructuras menores asociadas.

Como última fase tectónica hercínica se produce una serie de fracturas radiales muy bien representadas en toda la zona y relacionadas con el arco de la Rodilla Astúrica.

-

5.- LAS ROCAS CARBONATADAS EN LOS DISTINTOS DOMINIOS

5.1.- LAS CALIZAS DE CANDANA

El nivel carbonatado de Cándana está presente en toda la zona aunque con grandes cambios de potencia, facies e individualizaciones de barras.

Se comienza su descripción en el área del manto de Mondoñedo para seguir su evolución hacia el área del sinclinal de Peñalba-Cabarcos.

En la zona de Baralla, se presentan como una barra fundamentalmente dolomítica con abundantes laminaciones de algas. Sus condiciones de afloramiento no son muy buenas ya que aparecen bastante alteradas meteoricamente. En el ángulo NE de la hoja se ha reconocido la barra, concordante estructuralmente con las cuarcitas superiores .

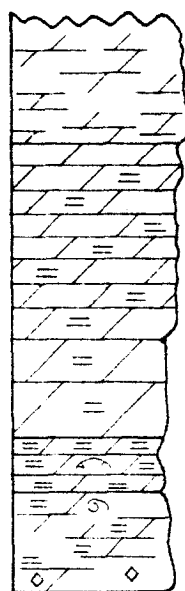
En el corte de la Carretera, Baralla-Sarria se observa la siguiente serie (BA5):

De techo a muro: (fig 8)

- Dolomías azuladas y ocreas. Potencia visible: 7 m.

- Dolomías negras con laminaciones de algas. Potencia 10 m.

SERIE DE CALIZAS DE CANDANA EN TRASPENA (BA-5)



LEYENDA







-  Dolomias
-  Dolomias masivas
-  Laminaciones de algas
-  Estromatolitos
-  Restos de fauna
-  Disoluciones

Fig.- 8

Escala vertical 1/400

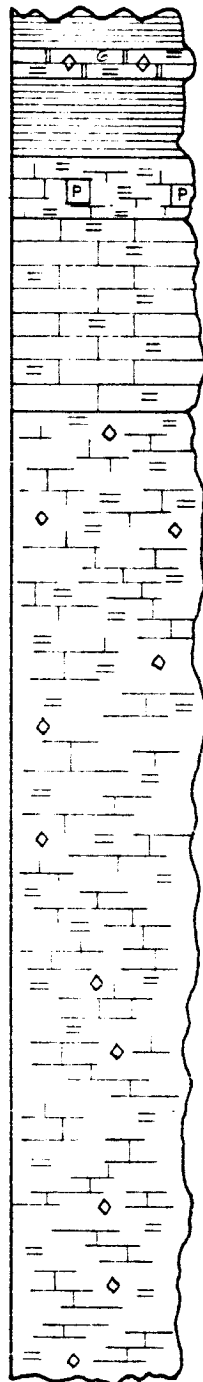
- Dolomías grises azuladas con laminaciones. Potencia: - 5 m.
- Alternancia de dolomías negras muy recristalizadas, con laminaciones de algas muy abundantes y dolomías gris claro, con laminaciones de algas y estromatolitos. Potencia: 3 m.
- Dolomías grises y ocres, con laminación paralela (de algas), muy recristalizadas y con restos de fauna, hacia la base se hacen masivas y con huellas de disolución. Potencia visible: 7 m.

Esta barra cruza a la hoja de Sarría dando al NE de Triacastela una zona de numerosos afloramientos por presentarse replegada y fracturada, la litología presenta facies similares pero la presencia de laminaciones de algas y estructuras estromatolíticas se hace más intensa. Una fractura en dirección NE-SW resuelve la estructura quedando ésta resuelta en una barra. Esta barra, en la carretera del puerto del Pollo cerca de Filloval, y ya en la hoja de Los Nogales, presenta la siguiente serie (SA62):

De techo a muro: (fig. 9)

- Esquistos negros.
- Calizas dolomíticas grises azuladas, recristalizadas y karstificadas, de grano medio, con laminación paralela de algas y restos de fauna. Potencia: 1,5 m.
- Pizarras marrones. Potencia: 4 m.
- Calizas azules, de grano medio a grueso, masivas, con laminación paralela y pirita diseminada. Potencia: 3,5 m.

SERIE DE CALIZAS DE CANDANA EN LA CARRETERA DEL PTO.
DEL POLLO, CERCA DE FILLOVAL (SA - 62)



LEYENDA









-  Pizarrarras
-  Calizas
-  Calizas dolomíticas
-  Calizas masivas
-  Karstificación
-  Restos de fauna
-  Laminaciones de algas
-  Pirritas

Fig.- 9

Escala vertical 1/400

- Calizas grises oscuras en bancos decimétricos, presentan laminación paralela. Potencia: 10 m.
- Calizas grises claras, masivas, con laminaciones de algas muy recristalizadas y karstificadas. Potencia: 50 m.

En el sur de la hoja de Sarría, y ya en el subdominio - del sinclinal de Peñalba aparece una banda de calizas de Candana, que se presentan como magnesitas. Estas magnesitas corresponden a unas condiciones de depósito muy especiales que han dado lugar a la precipitación de carbonato magnésico. Las condiciones de sedimentación corresponden a un medio tipo logoon y con una sedimentación carbonatada inicialmente cálcica, lo que haría aumentar la relación Mg/Ca en el agua. A este aumento también pudo contribuir la acción de determinadas algas, como las azules que pueden llegar a multiplicar por 5 la relación Mg/Ca del agua, esta acción es muy factible si tenemos en cuenta el gran desarrollo de las calizas de algas en el área de Trascatro y Lozara.

Esta alta proporción conduciría a la precipitación directa de carbonato de magnesio bajo la forma de hidromagnesita.

En Castro de Guitian aflora un paquete de magnesita de 10 m de potencia, masiva y muy recristalizada de un grano muy grueso, se ven también bandas negras de materia orgánica y sulfuros (Pirita-Calcopirita).

En la cantera de Oural, se observa la siguiente serie - (SA-79):

De techo a muro: (fig. 10)

- Pizarras marrones.

- Costra ferruginosa, con gran cantidad de arcillas, aparentemente erosiva. Potencia: 0,1 m.
- Arcillas ocres y blancas. Potencia: 0,15 m.
- Magnesita blanca sacaroides con laminación paralela. - Potencia variable de 1 a 0,2 m.
- Magnesita de afanítica a macrocristalina de colores gris, verde, rosa, ..., alternando irregularmente, con laminación paralela excepto en las de color rojo, con pirita y óxidos de hierro. Potencia: 12 m.
- Magnesita blanca y verde con cristales de gran tamaño (3-4 mm), presentan laminación paralela no muy marcada. Potencia: 0,5 m.
- Magnesita verde oscura afanítica. Potencia visible: - 0,3 m.

Por encima de este nivel existe en algunos puntos otro nivel satélite con una potencia reducida, 2-3 m aproximadamente.

En el valle de Mao aumenta de potencia llegando a tener 35 m y la magnesita ha desaparecido y pasa a ser caliza gris - bandeada con fenómenos de slumping y laminaciones de algas apoyado sobre una alternancia de bancos de caliza y dolomía blanca con laminaciones y areniscas pardas, negras y calcoesquistos en paquetes todo ello de 1 a 3 m.

Más hacia el E las potencias aumentan alcanzándose los 60 m en el área de Lozara y Trascastro donde se presentan con unas facies similares de calizas grises y negras. Los fenómenos de laminaciones, estromatolitos y estructuras de algas, etc. - llegan a alcanzar un desarrollo espectacular y aunque el metamorfismo ha borrado gran parte de las estructuras podría inter

pretarse como una barra recifal de algas.

En la zona comprendida entre el puerto del Pollo y Seoane del Caurel las calizas de Candana dan una gran superficie de afloramientos al quedar formando el núcleo del manto de Mondoñedo.

Las facies se mantienen similares a la de las zonas N y W, la litología es principalmente de calizas en colores grises y negros con estructuras algaceas.

En este área aparecen intercalaciones pizarrosas arenosas entre los bancos de caliza como se ve en el corte de la carretera de Seoane al puerto del Pollo a la altura de Piñeira - que presenta la siguiente serie (No 223).

De techo a muro: (fig 11)

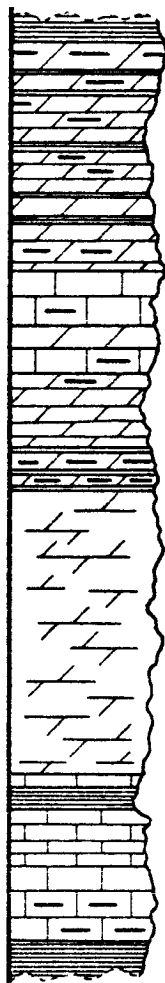
- Pizarras verdes arenosas.
- Calizas negras masivas. Potencia: 2 m.
- Areniscas marrones. Potencia: 0,2 m.
- Calizas negras, recristalizadas de grano fino, con laminaciones de algas poco marcadas, a muro areniscas marrones. Potencia: 0,3 m.
- Calizas negras, en un banco. Potencia: 0,2 m.
- Areniscas marrones. Potencia: 0,5 m.
- Calizas negras con abundantes recristalizaciones blancas. Potencia: 3 m.
- Dolomías grises con pirita. Potencia: 1,2 m.

- Pizarras verdes. Potencia: 2 m.
- Dolomías grises-negras esquistas. Potencia: 4 m.
- Pizarras verdes. Potencia: 10 m.
- Calizas negras masivas. Potencia: 2,2 m.
- Calizas grises afaníticas, tableadas en bancos de 5 a 15 cm, presentan bandeado negro de algas no muy abundante. Potencia: 3,2 m.
- Calizas negras esquistas, masivas. Potencia: 5 m.
- Pizarras verdes y areniscas de grano grueso.

Al N del antiforme precámbrico de Oencia-Sarría, las calizas de Candana se vuelven a presentar con abundantes afloramientos, a causa de los repliegues de la zona. Están dispuestos a lo largo de una estructura de anticlinorio al NE del sinclinal Baralla-Rubiales, como corte tipo en este sector se toma el que se observa en Herrerías del Valcarce. Cerca de la base de las cuarcitas de Candana superior aparece un nivel de dolomías de grano medio algo recristalizadas, alternando con calizas de grano fino con laminaciones en la base. Por debajo de estas calizas se encuentran de 60 a 70 m de esquistos bajo los cuales aparece otro tramo carbonatado cuya descripción de techo a muro es la siguiente: (fig. 12)

- Esquistos marrones.
- Dolomía gris de grano muy fino, algunas laminaciones.- Potencia: 1,5 m
- Dolomía gris en bancos, grano muy fino, abundantes intercalaciones de esquistos. Potencia: 8 m.

SERIE DE LAS CALIZAS DE CANDANA
EN HERRERIAS DE VALCARCEL



Escala: 1:400







-  Pizarras y esquistos
-  Calizas
-  Calizas dolomíticas
-  Dolomias
-  Dolomias masivas
-  Laminaciones

Fig.- 12

- Dolomía negra en bancos de grano muy fino. Potencia: 1 m.
- Dolomía gris con laminaciones de algas en bancos de grano muy fino. Potencia: 1 m.
- Dolomía negra en bancos centimétricos. Potencia: 0,5 m.
- Caliza negra, grano muy fino, muy esquistosa. Algunas laminaciones. Potencia: 3 m.
- Dolomía gris, grano muy fino. Potencia: 1 m.
- Caliza gris en bancos con laminaciones de algas, grano muy fino. Potencia: 1,5 m.
- Dolomía gris, grano fino, algunas laminaciones. Potencia: 4 m.
- Dolomía gris clara, con muchas laminaciones de algas e intercalaciones de esquistos. Potencia: 2 m.
- Dolomía gris clara, grano muy fino, banco masivo de 15 m de potencia.
- Banco de caliza negra con intercalaciones pelíticas. Potencia: 0,5 m.
- Esquistos verdes. Potencia: 1 m.
- Caliza gris de grano fino en bancos métricos. Potencia: 3 m.
- Caliza gris con laminaciones. Potencia: 4 m.
- Esquistos verdes.

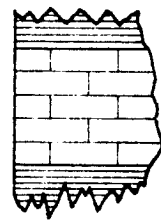
Las facies siguen siendo similares en este área, con abundante presencia de niveles de algas.

Más hacia el E y ya prácticamente en el extremo de la zona estudiada, estas facies de algas han ido desapareciendo paulatinamente, así en la carretera que sube al Campo de las Danzas (al sur de Ponferrada) los términos carbonatados son mucho más detríticos, como se desprende del corte siguiente (237).

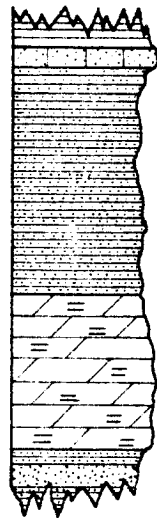
De techo a muro: (fig. 13)

- Pizarras verdes.
- Calizas negras de grano medio, tableadas y laminadas . Potencia: 3 m.
- Pizarras verdes satinadas. Potencia: 20 m.
- Pizarras negras y ocre. Potencia: 50 m.
- Calizas arenosas marrones de grano medio. Potencia: 0,5 m.
- Esquistos satinados arenosos marrones. Potencia: 6 m.
- Dolomías negras, con laminaciones de algas y en bancos muy finos. Potencia: 4 m.
- Esquistos arenosos y areniscas de grano fino. Potencia: 60 m.
- Dolomía beige, brechoide. Potencia: 3 m.
- Calizas grises de grano fino, en bancos de 1 a 5 m. Potencia: 1 m.
- Dolomías brechoides, afaníticas, beiges y masivas. Potencia: 3 m.

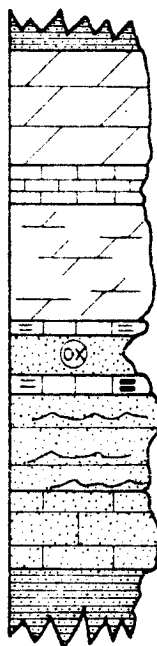
SERIE DE LAS CALIZAS DE CANDANA EN LA PISTA
DEL CAMPO DE LAS DANZAS (237)



70 m



60 m



LEYENDA











-  Pizarras
-  Pizarras arenosas
-  Areniscas y arenas
-  Calizas
-  Calizas arenosas
-  Dolomias
-  Dolomias masivas
-  Laminaciones de algas
-  Bandeado
-  Oxidos de hierro

Fig.- 13

Escala vertical 1/200

- Calizas afaníticas blancas con laminación paralela. Potencia: 0,3 m.
- Areniscas y arenas ocres de grano medio a fino con óxidos de hierro. Potencia: 1 m.
- Caliza laminada de grano muy fino, gris oscura, algo bandeada. Potencia: 0,5 m.
- Areniscas micáceas de grano medio a fino, satinadas, - con ripple-marks. Potencia: 2,5 m.
- Calizas arenosas beige de grano fino, en bancos de 0,1 a 0,7 m. Potencia: 2 m.
- Esquistos arenosos y areniscas de grano fino en bancos delgados.

Estratigráficamente, las calizas de Candana son en su mayoría, como se ha podido comprobar, depósitos de calizas de algas menos en el extremo E en que presentan bancos con gran influencia detrítica.

Paleogeográficamente posiblemente corresponde a depósitos de tipo "tidal".

5.2.- LAS CALIZAS DE VEGADEO

La formación Vegadeo ha sido el tramo carbonatado de estudio prioritario en este informe.

Para el estudio de esta formación hemos tomado como corte tipo, el corte del Sufreiral (Zamarreño, Hermosa, Bellamy, Rabu 1975) situado en la banda de afloramiento Sarría-Oencia - Silvan.

Las características de los miembros definidos por estos autores, tienen la suficiente continuidad para poder ser aplicados en afloramientos distantes varias decenas de km del corte tipo.

Esquemáticamente estos miembros serían:

Miembro inferior V_1

Calcoesquistos y calizas negras y blanquecinas con restos de arqueociátidos e intercalaciones de pizarras verdes. Potencia media 50 m.

Miembro medio V_2

La parte inferior de este miembro V_{2a} está formada por dolomías amarillas y marrones, epigenéticas y muy recristalizadas. La parte alta del miembro V_{2b} está formada por calizas y dolomías grises con abundantes laminaciones, cada uno de estos submiembros presenta una potencia de 70 m.

Miembro superior V_3

Presenta unas calizas de grano grueso con restos de equinodermos y sobre ellos otras calizas con intercalaciones pizarras y pirita diseminada.

Las calizas de equinodermos muchas veces se encuentran silidificadas y son portadoras de mineralizaciones. Para este tramo se estiman potencias pequeñas entre 3 y 15 m.

Paleogeográficamente estos tramos corresponderían a las siguientes zonas de depósito dentro de un medio tidal en sentido amplio.

- V₁ - Caliza de arqueociátidos - Zona sublitoral.
- V₂ - Calizas con estructuras de algas - Zona intertidal.
- V₃ - Caliza de equinodermos- Zona nerítica poco profunda.

Conviene destacar algunas de sus características sedimentológicas para la influencia que van a tener sobre la mineralización.

La formación Vegadeo corresponde a un depósito de "tidal flats" carbonatado y estos depósitos se caracterizan por una gran variedad de facies como respuesta a las constantes variaciones en las condiciones hidrodinámicas del medio.

Estas facies tienen unas condiciones muy especiales de depósito, y pequeñas variaciones en las condiciones hidrodinámicas producen cambios muy significativos en el sedimento.

Lo anteriormente expuesto justifica las variaciones que van a presentar los miembros en su desarrollo, potencia, estructura etc, en las distintas áreas donde aflora la formación Vegadeo, y en el orden práctico la discontinuidad de las facies - portadoras de mineralización.

Lo anteriormente expuesto queda bien reflejado en la banda Sarría-Oencia-Silvan.

La formación aparece en el ángulo SW de la hoja de Sarría, donde su potencia es del orden de 10-15 m. En los afloramientos se presenta como una alternancia de dolomías ocres y blancas totalmente recristalizadas, en bancos de 20 a 50 cm, algo laminada y con karstificaciones. Hacia el E se va perdiendo

el carácter dolomítico de la serie y se asiste, así mismo, a un espectacular aumento de potencia como queda reflejado en la siguiente columna levantada en las proximidades de Trascastro (AS 152) así tenemos:

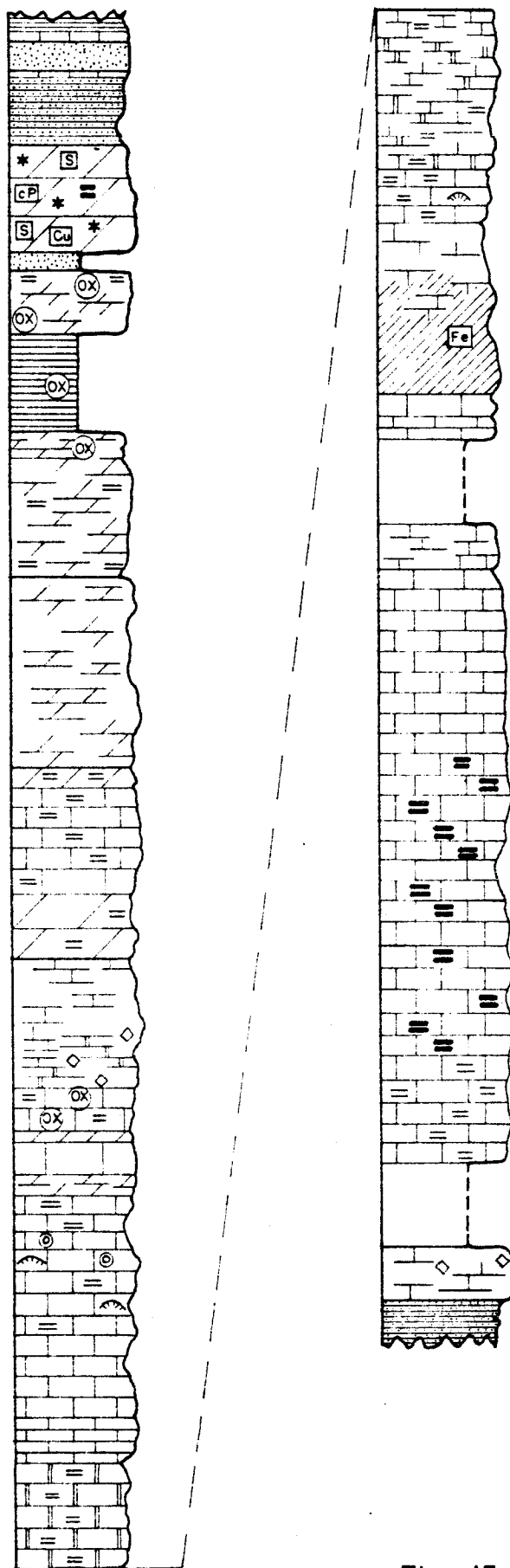
De techo a muro: (fig. 14)

- Marmoles blancos y grises, con bandeados discontinuos - grises y marrones, aparecen diseminados granates y piritas en cubos y en masas, en general poco abundantes. Potencia visible: 50 m.
- Pizarras grises. Potencia: 15 m.
- Marmoles blancos ligeramente bandeados con granates. Potencia: 30 m.
- Calizas marmorizadas grises con mallas de algas. Potencia: 5 m.

La tónica de aumento de potencia llega a su máximo límite en la zona de Seoane del Caurel donde las potencias alcanzadas son del orden de los 250 m como queda reflejado en el corte efectuado en la carretera de Quiroga a Seoane del Caurel a la altura de Seoane (No 234) donde de techo a muro tenemos la siguiente sucesión (fig. 15).

- Pizarras negras-azuladas.
- Calizas grises de grano fino recristalizadas, con venas de cuarzo, en un banco. Potencia: 1 m.
- Areniscas verdes. Potencia: 3 m.
- Pizarras grises arenosas. Potencia: 7 m.

SERIE DE LAS CALIZAS DE VEGADEO EN SEOANE DEL CAUREL NO-234



LEYENDA






















-  Calizas
-  Calizas masivas
-  Calizas dolomíticas
-  Calizas dolomíticas masivas
-  Dolomias
-  Dolomias masivas
-  Areniscas
-  Pizarras arenosas
-  Pizarras
-  Cristales de calcita
-  Carbonatos de hierro
-  Oxido de hierro
-  Carbonatos de cobre
-  Calcopirita
-  Sulfuros (bienda, galena)
-  Silidificación
-  Bandedo
-  Laminación de algas
-  Estromatolitos
-  Oncolitos
-  Karntificación

Fig.- 15

Escala vertical 1/600

- Dolomía gris oscura, en bancos no muy bien definidos de 0,5 m, grano fino y recristalizada, con materia orgánica y bandeado de algas. Contiene galena, blenda diseminada, se presenta silidificada, con calcopirita y carbonatos de cobre. Abundantes zonas oxidadas. Potencia: 12 m.
- Tramo semicubierto, constituido por arenas. Potencia: 2 m.
- Dolomías grises masivas de grano fino, hacia el techo laminadas, con calcita en venas y filoncillos de cuarzo de 1 a 2 cm sin mineralización, con zonas de óxidos muy abundantes. Potencia: 6 m.
- Tramo semicubierto constituido por pizarras negras con óxido de hierro. Potencia: 9 m.
- Dolomías grises con laminaciones de algas, silidificadas y oquerosidades rellenas de óxidos de hierro. Potencia: 1,5 m.
- Dolomías masivas grises de grano fino. Potencia: 2 m.
- Dolomías grises de grano fino con laminaciones de algas. Potencia: 1 m.
- Dolomías grises claras de grano muy fino en bancos de 1 m. Que en algún punto presentan laminaciones de algas. Potencia: 11 m.
- Dolomías masivas de grano fino, a techo rosadas a muro grises claras. Potencia: 18 m.
- Dolomías grises de grano fino, con laminaciones de algas y recristalizaciones de calcita. Potencia: 2 m.

- Calizas grises claras y beige, con laminaciones de algas, afaníticas. Potencia: 10 m.
- Dolomías grises algo laminadas. Potencia: 6 m.
- Calizas masivas grises-blancas con patina negra, con laminaciones de algas, a los 10 m karstificadas y algo dolomíticas. A muro 20 cm de pizarras grises. Potencia: 12 m.
- Calizas beige recristalizadas con laminaciones de algas y zonas oxidadas similares a las del techo, poco abundantes. Potencia: 4 m.
- Dolomías grises. Potencia: 1 m.
- Dolomías beige, masivas de grano fino. Potencia: 2 m.
- Caliza blanca, afanítica, con patina negra, a los 2 m grises con laminaciones de algas, estromatolitos y oncolitos, (a los 6 m), a los 20 m en bancos de 0,5 a 1 m. Potencia: 25 m.
- Caliza dolomítica gris oscura de grano medio, con laminaciones de algas. En bancos de 2 m. Potencia: 10 m.
- Alternancia de calizas y calizas dolomíticas. Masivas, con laminaciones de algas poco abundantes, grano muy fino. Potencia: 15 m.
- Caliza beige de grano fino, con laminaciones de algas y estromatolitos. Potencia: 5 m.
- Calizas blancas masivas de grano grueso, marmorizada, que pasa a ser una masa de cristales de calcita, en algún punto se observa siderita. Potencia: 16 m.
- Caliza gris de grano fino, recristalizada. Potencia: 2 m.

- Tramo tapado. Potencia: 8 m.
- Caliza blanca de grano medio, masiva. Potencia: 4 m.
- Caliza gris de grano medio, a los 8 m intercalaciones de calizas beiges esquistosas. A los 12 m calizas blancas tableadas, a los 20 m bandeada y laminada de algas Potencia: 55 m.
- Tramo tapado. Potencia: 8 m.
- Calizas blancas con patina negra de grano grueso, re cristalizadas y karstificadas. Potencia: 5 m.
- Esquistos arenosos beiges.

Siguiendo la banda hacia el E entre Oencia y Villarrubin las características de la formación se mantienen similares.

El miembro superior se presenta compuesto por calizas de grano medio a grueso, recristalizada y oquerosa con intercalaciones, pizarrosas, arenosas y calizas laminadas de color gris, así como zonas silidificadas, dato importante desde el punto de vista de la mineralización

A continuación esta banda es desplazada hacia el N, pero no queda fracturada sino estirada tectónicamente, lo cual produce un efecto notable de adelgazamiento. Este efecto estará seguramente producido por una falla de dirección que no ha llegado a romper el bloque pero sí a desplazarlo.

Desde Sobredo a la cantera de Cornatel, en el N de la Hoja de Silvan, la formación Vegadeo vuelve a recuperar su potencia del orden de 200 m.

Sobre este tramo es donde se localiza el corte tipo del Sufreiral, la mina de Toral de los Vados, y una serie de labores antiguas, en el corte del río Sil, realizadas sobre el techo de la formación Vegadeo.

En la cantera de Cornatel afloran calizas y dolomías de los miembros basal y medio de la formación, se presentan con aspecto masivo con abundantes karstificaciones y recristalizaciones.

A partir de ese punto son afectadas por el cabalgamiento basal del pliegue tumbado del Caurel, lo que produce en ellas - una laminación y tectonización intensa que progresivamente las hace desaparecer dentro de la misma hoja de Silvan.

Así en la subida al Campo de las Danzas se presentan de techo a muro de la forma siguiente:

- Cabalgamiento
- Caliza gris masiva, bandeada, grano medio, con óxidos de Fe. Potencia 10 m
- Dolomías beiges de grano medio, recristalizaciones e intercalaciones de calcoesquistos. Potencia 6 m.
- Banco de caliza blanca con bandeado gris, de grano medio Potencia 1,80 m
- Pizarras negras y areniscas marrones de grano fino con niveles de calizas negras intercalados, muy esquistoso. Potencia 4 m
- Calizas negras de grano medio, algo recristalizadas -

con laminaciones en bancos finos de 1 a 10 m. Potencia
2 m

Muro no visible.

La siguiente estructura donde aflora ampliamente la for
mación Vegadeo, es en el sinclinal Baralla-Rubiales.

Tiene una longitud de 40 km y una anchura de 2,5 km en
su parte N y de 1 km en su parte S, la dirección es aproximada-
mente N 160° E.

Su cierre N, se presenta sin afloramientos. En la zona de
Baralla, los afloramientos son relativamente buenos existiendo
varias canteras, predominan afloramientos de los miembros medio
y alto con calizas y dolomías laminadas de grano fino y calizas
de grano medio.

En Sigirey el miembro superior aparece con trazas de si-
lidificación y bandas de pirita.

En los techos de la formación observados en los aflora-
mientos no se perciben indicios de silidificación ni de brecha.

En la hoja de Los Nogales, los afloramientos están forma
dos, en su mayoría, por dolomías y calizas grises pertenecientes
al miembro medio.

Entre las localidades de Linares y Hospital, los aflora-
mientos son de mejor calidad.

En Linares afloran 30 m de dolomía de grano fino muy re
cristalizadas pertenecientes a la parte inferior del tramo me

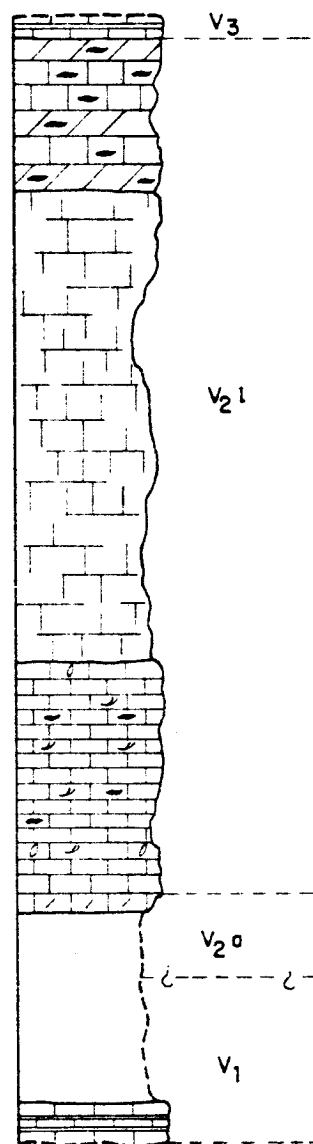
dio. La parte superior está representada por 50 m de calizas dolomíticas, y el miembro superior por 10 m de calizas beiges esquistosas con pirita. Al S de Rubiales, en la hoja de Oencia, la estructura cierra. Como corte tipo de la formación Vegadeo en esta estructura se toma el de la carretera Becerreá-Sarria, en el km 12 donde se observa de muro a techo (fig. 16).

- A - Caliza beige grano muy fino con alternancia de esquistos, en bancos decimétricos de esparita. Potencia 5 m.
- B - Tramo tapado - 25 m.
- C - Capas de caliza dolomítica de tonos claros en bancos 20 - 30 cm. Potencia - 2 m.
- D - Calizas y dolomías negras grano muy fino en bancos de 1 a 0,6 m, laminaciones y estructuras de algas, - Flaser Beding y recristalizaciones de calcita. Potencia - 30 m.
- E - Tramo masivo de calizas y dolomías negras de grano muy fino. Potencia - 60 m.
- F - Calizas y dolomías color gris, presencia de joints rojos y laminaciones de algas. Potencia - 20 m.
- G - Calizas blancas muy recristalizadas de grano muy grueso afectadas por fuerte esquistosidad.



Presentan: intercalaciones de esquistos verdes, bandas de sulfuros diseminados de pirita y calcopirita, y también silidificaciones. Potencia - 3,5 m.

Se puede asimilar a V₁ en los tramos A y B, V_{2a} en los tramos B y C, V_{2b} en los tramos D.E y F, y V₃ con el tramo G.

SERIE DE LA FORMACION VEGADEO EN EL SINCLINAL DE BARALLA



LEYENDA

-  Pizarras y esquistos
-  Calizas
-  Calizas dolomíticas
-  Dolomias
-  Recrystalizaciones
-  Estratificación flosar
-  Laminaciones de algas

ESCALA 1/1.000

Fig. 16

La banda Herrerías-Becerrea

Forma el flanco NE de un anticlinorio contiguo al sinclinal de Baralla.

Desde el límite N de la zona cartografiada hasta la localidad de Puente de Neira la caliza no aflora, sólo se puede seguir su traza por criterios morfológicos, salvo ínfimos afloramientos como los de la localidad de Queiraya.

Desde Puente de Neira hacia el SE, los afloramientos son más abundantes.

Al S de Becerrea en el puente del río Navia la serie está constituida por:

- Miembro inferior (no completo)
- Alternancia de calizas amarillas, areniscas y esquistos en bancos centimétricos
- Caliza afanítica color beige, laminada. Potencia 1 m
- Caliza gris oscura de grano fino, alternando con bancos arenosos y calizas beiges en bancos. Potencia 2 m
- Caliza negra en bancos decimétricos fracturas silidificadas. Potencia 2,5 m

Miembro medio

- Dolomías gris claras, afaníticas laminaciones de algas. Potencia 3 m
- Tramo tapado 50 m

- Calizas negras afaníticas con joins rojos. Potencia - 20 m
- Tramo tapado 20 m
- Calizas beiges afaníticas con intercalaciones de carbonatos de Fe. Potencia 4 m.

Miembro superior

- Calizas grises y negras, esquistosas, grano medio a fino. Potencia 4 m
- Caliza gris grano medio silidificada, muy esquistosa. Concentraciones abundantes de pirita pero no aparecen indicios de otros sulfuros. Potencia 1,5 m
- Areniscas y esquistos.

En el Castelo, el miembro medio presenta una gran abundancia en estructuras de laminaciones de algas, pero no se observan oncolitos. El miembro superior, está formado por caliza esquistosa y calcoesquistos, sin ningún indicio de silidificación.

Tampoco en Ferreiras, donde el miembro medio sigue presentando en su parte alta calizas negras masivas con joints rojos, aparece un miembro superior silidificado, sino que sigue compuesto por alternancias de calizas y esquistos.

Entre Piedrafita y El Castro predominan afloramientos de dolomías laminadas pertenecientes al miembro medio, y son estas litologías las que se conservan hasta el final de la banda que se produce contra una fractura y con una pérdida de potencia progresiva.

Anticlinal del Portelo

Su cierre N aflora en el km 30 de la carretera Becerrea-Doiras.

La litología está constituida por dolomías grises de grano muy fino y dolomías laminadas.

El flanco W se presenta con afloramientos de caliza gris de grano medio en la localidad de San Miguel, a su altura y en el flanco E el miembro superior consta de unas calizas y dolomías beiges de grano medio y un nivel de silidificación potente formado por un conjunto de vetas de cuarzo anastomosadas.

Sin embargo cerca de Balboa está formado por dolomías - blancas recristalizadas y calizas grises y negras, no presenta silidificación y sí intercalaciones esquistosas.

En Ambasmestas la formación se encuentra afectada por una fuerte tectónica, tanto de plegamiento como de fracturación.

Predominan calizas negras del miembro basal y dolomías laminadas del miembro medio ya que se producen repeticiones por los efectos tectónicos citados.

Los lentejones de caliza de Vegadeo

Entre el muro de la formación Vegadeo, y las cuarcitas de Candana superior aparecen en algunas áreas lentejones carbonatados que no llegan nunca a alcanzar grandes potencias ni gran extensión lateral.

Abundan principalmente, en el flanco NE del sinclinal de Baralla-Rubiales a la altura de el Puerto del Pollo, y con menor

importancia en el flanco SW en la misma zona.

También se observan en la carretera de Piedrafita a Bece_{rra} por debajo del muro de la formación Vegadeo.

Litológicamente se presentan como calizas gris-claras - con laminaciones de grano fino y en bancos de potencia pequeña de 2 a 5 m.

5.3.- LAS CALIZAS DE AQUIANA

Como ya se ha citado anteriormente sólo se encuentran en el subdominio del sinclinal de Peñalba. Estratigráficamente se sitúan en el tránsito Ordovícico-Silúrico, y son discordantes - con los materiales sobre los que se depositan, su potencia es variable de 0 a 300 m, y normalmente cuando no se depositan sue_{le} existir un hard-ground que puede llegar a tener 2 m de potencia.

En los dos flancos del sinclinal de Peñalba afloran de forma arrosariada en algunas zonas, por dos causas principales:

- a) Características de depósito, pues son calizas recifales de algas, con restos de briozoos y crinoides, lo que provoca grandes variaciones de potencia en distan_{cias} pequeñas.
- b) Los esfuerzos tectónicos a los que han estado sometidas, lo que produce por su plasticidad e incompetencia su estiramiento.

En la carretera de Ponferrada a Peñalba de Santiago, al cortar las calizas de Aquiana en el flanco N del sinclinal se encuentra la siguiente sucesión (240):

De techo a muro: (fig. 17)

- Esquistos grises
- Alternancia de esquistos y calizas grises y beige. Po
tencia 2 m
- Caliza gris oscura, recristalizada de grano grueso. Po
tencia 7 m
- Mármoles grises bandeados. Potencia 13 m
- Caliza marmórea blanca, en bancos decimétricos con abundan
dantes óxidos de hierro diseminado. Potencia 4 m
- Banco de caliza gris marmorizada. Potencia 3,2 m
- Caliza gris-beige, recristalizada de grano medio. Po
tencia 6 m
- Areniscas rosas. Potencia 0,5 m
- Arenisca gris con abundantes micas. Potencia 1,5 m
- Calizas grises de grano fino, bandeadas y laminadas de
algas. Potencia 3,5 m
- Caliza gris esquistosa y bandeada de grano medio. Poten
cia 4,5 m
- Pizarras negras.

En el flanco S, por debajo de Peñalba de Santiago, sus contactos de techo y muro se encuentran mecanizados y se presentan como calizas y dolomías masivas en algunos puntos con bandeado de algas. Más al E, dentro ya de la hoja de Lucillo, es visible un cabalgamiento interno y se presentan zonas oxidadas, con

cuarzo y galena.

En el borde NW de la hoja de Silvan aflora una gran extensión de calizas y dolomías masivas con abundantes karstificaciones y fantasmas de fauna, en algún punto pueden distinguirse laminaciones de algas. Más al W, en la cantera de Rubiana se presenta formada por 50 m de calizas masivas blancas y beiges - de grano muy fino con abundantes recristalizaciones.

6.- LA MINERALIZACION

La investigación Pb-Zn está basada en el prototipo de la mineralización de Rubiales pero esta mineralización ha sido investigada al mismo tiempo que se desarrollaba este proyecto, por lo cual los datos que se disponían de la mineralización de Rubiales eran escasos, unido a su vez al hermetismo de la empresa explotadora.

Por todo ello, se tomó como hipótesis de trabajo los caracteres de la mineralización de Toral de los Vados que fueron proporcionados por el personal técnico de esa mina perteneciente a la S.M.M. Peñarroya y que es un caso típico de mineralizaciones Pb-Zn en niveles carbonatados, según estos datos y las observaciones de campo se establece:

La mineralización pertenece al tipo de yacimientos sedimentarios Mississippi Valley.

Esta mineralización está ligada por un control estratigráfico al miembro alto de la formación Vegadeo, que consta de un tramo de calizas de grano grueso bien estratificados en la base, al que se superpone, otro de calizas con intercalaciones pizarrosas.

Esta mineralización aparece en el techo del miembro superior con dos tipos de facies que se autoexcluyen aparentemente.

La primera facies se presenta como caliza fracturada y silidificada con lentejones de cuarzo, es una facies cambiante. Los sulfuros aparecen diseminados y removilizados en fracturas.

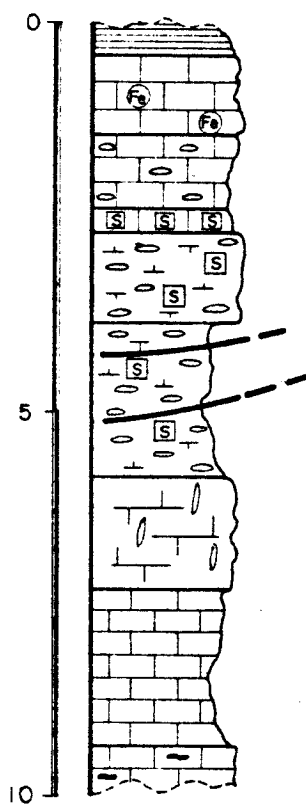
La segunda facies se presenta como brecha caliza con re cristalizaciones de calcita, barita y sulfuros cubiertos por caliza bandeada con algunas dolomitizaciones marginales.

Estas facies corresponden seguramente a condiciones pa leogeográficas y sedimentológicas concretas dentro de un medio tidal.

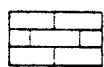
Un corte de la facies silidificada puede observarse en la margen Sur del río Sil en un antiguo socavón realizado en el techo de la formación Vegadeo (fig. 18).

De techo a muro tenemos:

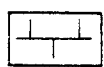
- Pizarras gris marrón con concentraciones de óxidos Fe. Hacia el muro las pizarras son más oscuras y más con sistentes.
- Calizas tableadas de 8 - 10 cm con óxidos y carbona tos de Fe. Potencia - 1 m.
- Calizas gris en capas de 15 - 20 cm parcialmente sili dificada. Potencia - 0,80 m.
- Caliza gris no silidificada, sulfuros oxidados. Poten cia 0,50 m.
- Tramos silidificados de colores rosados y blancos, ni veles de blenda.
En el centro la silidificación es total, hay cuarzo y blenda veteada de aspecto metálico. Potencia 1,20 m.



Pizarras



Calizos



Caliza masiva



Carbonatos y Oxidos de Hierro



Sulfuros



Silidificaciones



Recristalizaciones



Laminaciones

Fig. 18

La blenda se presenta como dos tipos, una es más ferrífera que otra, apareciendo ambos tipos en el mismo cristal (zonado) lo que podría indicar varias temperaturas de formación.

El cuarzo también presenta una problemática respecto a su origen, pues aunque evidentemente hay cuarzo de origen hidrotermal, no puede afirmarse que todo el cuarzo que está presente en la roca sea de este origen, lo que unido a las disposiciones bandeadas de la ganga y la mena, aboga por un origen premetamórfico.

En conjunto se trata de una mineralización metamórfica, ligada a procesos hidrotermales ¿removilizaciones? cuyo origen no está claro, cabiendo incluso hipótesis sedimentarias.

Las calizas de Candana han sido reconocidas aplicando un criterio de mineralización similar al de la formación Vega deo, es decir, reconociendo facies silidificadas y brechificadas, así como cualquier otra portadora de mineralización.

Este tipo de facies no ha sido localizado en esta formación (predominantemente de facies arrecifales de algas) y tampoco han sido observados indicios de mineralización.

Las calizas de Aquiana tampoco presentan mineralización de origen sedimentario unidas a facies concretas, pero si presentan una zona con mineralización localizada en el extremo E del flanco sur del sinclinal de Peñalba. Esta mineralización de tipo plumbífero (ver Anexo VIII muestra 264) tiene un origen metasomático, ligado a la tectónica.

- Tramo similar al anterior con 2 fracturas silidificadas y mineralizadas. Potencia 2 m.
- Caliza gris azulada masiva con venas de calcita. Potencia 1,5 m.
- Caliza blanca con textura sacaroidea no silidificada. Potencia 2 m.
- Caliza laminada

La Formación Vegadeo se ha estudiado bajo este criterio, así se ha reconocido principalmente el techo de esta formación en busca de las facies silidificadas y brechificadas, que han sido reconocidas en varios cortes, de la formación Vegadeo en Becerrea, carretera de Sarria a Becerrea, en las proximidades del puerto del Portelo, en las proximidades de Oencia, en Seoane del Caurel, etc., aunque estas facies aparecían bien desarrolladas no se han visto indicios de mineralización excepto en la zona de Seoane del Caurel donde se presenta una abundante mineralización de blenda:

Esta mineralización en su estado actual va ligada a una silidificación y procesos hidrotermales, lo cual no excluye - que pueda tratarse de menas preexistentes removilizadas. La mena consta fundamentalmente de blenda y galena.

El orden de formación de los minerales de la mena es:

- I) Blenda, pirita, calcopirita
- II) Galena
- III) Minerales secundarios

La roca se presenta como un mármol de grano grueso con impregnaciones de materiales ferríferos de color pardo. La mineralización plumbífera está representada por galena y anglesita.

El fenómeno tectónico al que está asociada esta mineralización es un cabalgamiento interno que recorre las calizas aquianas en este área del Sinclinal de Peñalba.

7.- CONCLUSIONES

Como consecuencia del estudio realizado, se han obtenido las siguientes conclusiones:

- La formación Vegadeo corresponde a un depósito de medio tidal.
- La mineralización consta principalmente de galena, blenda y barita incluyéndose en el tipo de yacimientos sedimentarios Mississipy Valley.
- La mineralización se encuentra ligada al miembro superior de la formación Vegadeo y se presenta bajo dos facies, silidificada y brecha calcárea generalmente con potencias no muy grandes (2 - 3 m).
- La mineralización no forma un nivel continuo ya que su génesis está ligada a condiciones paleogeográficas concretas y en un medio tidal pequeñas variaciones de las condiciones hidrodinámicas tienen una gran influencia en el depósito en formación.
- En los afloramientos del miembro superior han sido observados en varios puntos indicios de silidificaciones y menas abundantes de brechificación, lo que puede indicar varias hipótesis para la facies brechificada.
 - a) Que tenga una extensión local

- b) Que tenga peores condiciones de afloramiento que la facies silidificada.
- En los afloramientos silidificados no se han reconocido de "Visu" indicios de Pb-Zn pero conviene destacar algunos aspectos.
- a) La posible alteración de estos sulfuros en superficie y por lo tanto la facilidad de pasar desapercibidos en un reconocimiento de campo.
 - b) La gran desproporción entre la superficie de los afloramientos (de orden métrico) bastante escasos, y la traza de los afloramientos de la formación Vegadeo.

Si aparecen diseminaciones de pirita, pero éstas son frecuentes en el miembro superior.

- La facies silidificada del miembro superior predomina en el área Los Nogales - Becerrea - Triacastela y Oencia, también aparece en el flanco E del anticlinal de El-Portelo al N de dicho puerto.

Respecto a la mineralización de Seoane del Caurel, se establece:

- La zona que contiene la mineralización es un nivel calizo muy silidificado y alterado.
- Está compuesta fundamentalmente por blenda y galena y en menor importancia pirita y calcopirita.

- Hay dos tipos de blenda, una más ferrífera que la otra.
- Aparecen pequeños granos de oro incluidos en la galena.
- Análisis químicos han revelado la presencia de plata en sulfosales.

Se trata de una mineralización metamórfica con aporte hidrotermal y que podría estar basado en una mineralización previa de origen sedimentario.

Se ha reconocido la presencia de galena en areniscas de la serie de Candana inferior, en el núcleo del anticlinal de Herrerías aparece la galena en bandas o núcleos diseminados en una roca que por su examen de campo se definiría como una arenisca de grano de cuarzo y cemento carbonatado.

Aparecen también zonas de alteración, rellenas por óxidos de Fe que podrían corresponder a sulfuros oxidados.

- Los niveles carbonatados de la formación Candana presentan grandes variaciones tanto de potencia como de continuidad lateral.
- En la mayoría de los afloramientos se presentan como calizas de facies de algas, con abundantes estramatoslitos.
- El mayor desarrollo de estos niveles se alcanza en la zonas del Caurel, dentro de la Hoja de Oencia.

- No se ha observado en ellas ningún indicio de mineralización de sulfuros.
- En el extremo W de la Hoja de Oencia, estos niveles se presentan como magnesitas de origen primario.
- Las calizas de Aquiana se presentan como mármoles muy recristalizados en todos sus afloramientos.
- Corresponden a depósitos arrecifales, por lo cual sus potencias y facies son muy variables.
- No se ha observado en ellas mineralizaciones de sulfuros primarios.
- El extremo este del flanco sur del Sinclinal de Peñalba, presenta mineralizaciones de galena de origen tectónico, asociadas a un cabalgamiento interno de la formación.

8.- RECOMENDACIONES

A la vista de lo anteriormente expuesto se recomienda:

- Realizar trabajos detallados de campo en las zonas donde predomina la facies silidificada, destacando por su interés la zona de Los Nogales-Becerrea-Tricastela y Oencia, encaminados a realizar una toma de muestra sistemática sobre el miembro alto de la formación Vegadeo, tanto en sus afloramientos como sobre su traza para comprobar indicios de mineralización.
- Esta comprobación se podría realizar por métodos geoquímicos directamente encaminados a detectar Pb-Zn o cualquier otro elemento chivato.
- La determinación de este elemento chivato podría realizarse planteando una campaña piloto sobre el nivel mineralizado de la mina de Toral de los Vados.

Las mineralizaciones en las que se da un aporte hidrotermal como la de Seoane del Caurel, deben ser investigadas bajo un punto de vista regional, ya que la presencia de aportes endógenos está relacionada a la existencia de apófisis graníticas subaflorantes.

Este estudio podría ser enfocado desde un punto de vista sistemático, dirigido a establecer la presencia de áreas - con metamorfismo de contacto, así como la presencia de zonalidad en las manifestaciones hidrotermales conocidas.

- La mineralización de Peñalba de Santiago podría ser estudiada con una campaña geoquímica sobre el flanco sur del sinclinal de Peñalba, acompañada de un estudio tectónico de los cabalgamientos que la producen, para poder determinar su extensión e importancia.

A N E X O VIII

ESTUDIOS DE LABORATORIO

METALOTECTO Pb-Zn

A N E X O VIII-1

ESTUDIO DE 5 PROBETAS PULIDAS
CORRESPONDIENTES A 4 MUESTRAS

MUESTRA 264

De esta roca se han estudiado dos probetas pulidas -una para la zona oxidada y otra para la galena- y una lámina transparente. Se trata de un mármol predominantemente calcítico, de grano grueso, intensamente tectonizado e impregnado de óxidos -de hierro, con manifiestos indicios de mineralización plumbífera y con sulfuros escasos dispersos en diminutos cristallitos.

Relacionada con la fracturación, se ha producido una impregnación de minerales ferríferos que dan un manifiesto color pardo a algunas zonas de la roca, las cuales están compuestas ahora de calcita y limonita (goethita), con algo de hematites. El color de esta calcita está enmascarado por las numerosísimas inclusiones microscópicas de hierro pardo; no obstante, se ha comprobado su viva efervescencia con el ClH. Limonita se presenta, ya sea en cristallitos diminutos -frecuentemente aciculares- dispersos en la masa carbonatada y generalmente orientados según el crucero del carbonato, ya sea en agregados mayores -con hematites- de forma romboédrica, por pseudomorfismo de carbonatos. Es evidente que se trata de una asociación posterior al resto de la roca y que parece haberse formado por metasomatismo ligado a la tectónica, ya sea directamente -sustitución de una parte de la calcita del mármol por minerales oxidados de hierro -ya por procesos secundarios- sustitución parcial del mármol por un carbonato ferrífero, posiblemente ankerita, en las zonas fracturadas y posterior alteración de ésta en la zona de oxidación, dando lugar a calcita y goethita + hematites secundarias

Los bordes que separan ambas zonas -la parda, ferrífera, y la blanca, calcítica- son irregulares, aunque a veces se adaptan a los planos de crucero del carbonato.

Dispersos en toda la roca, aparecen unos cristalillos de sulfuros, cuyo tamaño diminuto impide una identificación segura, pero que por su color parecen calcopirita, pirita y galena. Estos cristalillos son más abundantes en el mármol inalterado (en la zona parda sólo se han visto tres o cuatro de calcopirita).

La mineralización plumbífera aparece como impregnación - en la roca blanca. Está compuesta por galena, anglesita -que corroee a galena en sus bordes, dando lugar a formas lobuladas, y a veces zonadas, de sustitución por oxidación- y cerusita -que forma el borde exterior de la alteración de galena, en contacto con carbonatos-; esta última incluye restos de galena y se distingue de anglesita por su reflectancia y birreflectancia más elevadas. Cerusita aparece en un caso rodeada por unos cristalillos de color gris azulado y reflectancia más elevada, con reflexiones internas rojas que se hacen manifiestas con objetivo de inmersión de 105 x; podría tratarse de pirargirita o simplemente de un mineral oxidado de hierro; su pequeñísimo tamaño y escasez hacen imposible una identificación segura con los medios de que disponemos.

Las muestras estudiadas no ofrecen datos suficientes para esclarecer el origen de esta mineralización plumbífera ni su carácter, aunque está claro que el mineral primario es galena y que anglesita y cerusita se han formado como secundarios de galena en la zona de oxidación.

MUESTRA NO-234-11

De esta muestra se han estudiado una probeta pulida y una lámina transparente. La muestra de mano es una roca de color

blanco y grano muy fino, con un bandeado de blenda, galena y/u óxidos de hierro.

Observaciones con luz transmitida

=====

Textura: alternan zonas (1) de textura aproximadamente granoblástica, aunque de grano muy fino, constituidas esencialmente por cuarzo y dolomita, en disposición bandeada a veces, con otras (2) de carácter hidrotermal, cuyos componentes esenciales son cuarzo, blenda y galena.

Composición: Componentes esenciales: cuarzo, dolomita, blenda.

Componentes accesorios: galena, muscovita, pirita, calcopirita, epidota (?), smithsonita, cerusita, anglesita, limonita, de los cuales los cuatro últimos son secundarios.

Observaciones

Las zonas (1) constituyen la matriz de la roca, en la cual se ha fijado la mineralización por procesos que parecen hidrotermales y que van asociados con silicificación.

Dicha matriz está recrystalizada, hasta el punto de que los granos de cuarzo han podido desarrollar con frecuencia con tornos idiomórficos; dolomita también forma pequeños romboedros a veces, pero otras veces se presenta incluida o intersticial en cuarzo; aparecen además cristalillos aciculares de muscovita, dispersos en la roca, y unos granos diminutos, escasos, con colores de interferencia vivos, que podrían ser de epidota. Las relaciones texturales observadas- cuarzo redondeado y recrystalizado con una corona de crecimiento del mismo mineral, probable

mente diagenética; inclusiones diminutas de muscovita en cuarzo, marcando primitivos contornos entre granos detríticos de dicho mineral, etc, -hacen suponer que en la roca original alternaban finos lechos pelítico-detríticos (cuarzosos) y carbonatados, originándose la matriz actual por una marcada recristalización (posiblemente diagenética), que no llegó a producir una orientación neta, pero que borró en gran medida los caracteres iniciales de la roca sedimentaria.

Las zonas (2) se originaron por silicificación, acompañada de movilización de sulfuros y de (escasa) dolomita, originándose zonas que destacan -prescindiendo de la mineralogía- por su mayor tamaño de grano y en las cuales los minerales predominantes son cuarzo y blenda, que con frecuencia presentan intercrecimientos o inclusiones mutuas.

Los sulfuros más abundantes son blenda y galena. La primera, que es a veces zonada y que parece incluir wurtzita (anisótropa) dispuesta según el crucero de blenda, puede tener contenidos de hierro variables, como manifiestan las diferencias de transparencia y de reflexiones internas entre distintos granos; el hecho de que las reflexiones internas tiendan a orientarse en planos paralelos, según se ha observado con luz reflejada, se interpretan como efecto de deformaciones tectónicas que afectan a la estructura interna del mineral; éste contiene inclusiones diversas: mica, carbonato, pirita, calcopirita; los contornos entre los granos quedan dibujados por cristallillos de pirita o por finos hilillos de galena intersticial.

Galena puede presentarse en masas independientes o asociada a blenda; en este caso, la incluye o corroe, lo que indica que es posterior.

Además de las ya citadas inclusiones de pirita y calcopirita en blenda (que a veces se disponen según el crucero de éstas)

ta; calcopirita presenta también texturas de emulsión), ambos forman una ligera impregnación de la roca, en cristalillos diminutos generalmente, que no muestra relación con fracturas. Pirita también presenta algún cristal de mayor tamaño.

Como alteración, se observa la sustitución parcial de galena por anglesita y cerusita, de blenda por smithsonita y de pirita por limonita; todos ellos son procesos propios de la zona de oxidación.

MUESTRA NO-234-11 A

Esta roca se ha estudiado sólo con luz reflejada. Se compone de una matriz cuarzo-carbonática de grano fino (probablemente dolomítica en su mayor parte) con frecuentes cristalillos de sulfuros dispersos (calcopirita y, sobre todo, pirita más o menos limonitizada) y atravesada por numerosas vetillas de cuarzo y galena, con pirita o calcopirita en cantidades muy subordinadas. Parece que ha habido una silificación, pero la sola observación con luz reflejada no permite demostrarlo.

Galena está parcialmente alterada en sus bordes a anglesita-cerusita. Contiene algunas inclusiones diminutas de sulfosales -sólo se han descubierto con objetivo de 105 x- y otra de oro nativo, cuyos tamaños son demasiado pequeños para permitir de terminaciones cuantitativas; no obstante, la identidad del pequeño grano de oro parece bastante segura, por su reflectancia elevada, dureza mayor que la de galena, aspecto e isotropismo. Es sabido que algunas sulfosales contienen plata; las aquí observadas no han podido identificarse por su tamaño, diminuto, incluso con objetivo de 105 x.

MUESTRA NO-234-12

Se trata de una roca de color pardo y aspecto terroso, deleznable y porosa por alteración, impregnada de óxidos de hie

rro y con mineralización de blenda y galena.

La sección estudiada corresponde a un nivel cuarcítico rico en blenda, con galena subordinada. Hay también una diseminación de calcopirita y pirita en forma de cristallitos diminutos, que aparecen sobre todo incluidos en blenda. Las relaciones entre mena y roca de caja no están claras a causa de la alteración, que da lugar a jarosita, barito-celestina y óxidos de hierro; con carácter subordinado, aparecen también anglesita, cerusita y covelina (sustituyendo a galena) y smithsonita (sustituyendo a blenda), así como un mineral no determinado, de relieve alto y baja birrefringencia, color neutro o amarillento y habitus variable, pero frecuentemente fibroso.

Barita forma masas de estructura fibroso-radiada o agregados microcristalinos con extinción radial, teñidas a veces por óxidos de hierro descendentes. Su carácter pseudomórfico aparece destacado por el crucero heredado, que parece el de la blenda. Sustituye a blenda y cuarzo, pero también aparece como cemento de la cuarcita; no obstante, la asociación, que se ha observado en un caso, con cuarzo enhédrico hace pensar que se formó en condiciones hidrotermales.

Galena aparece generalmente intersticial en blenda; ésta tiene inclusiones de calcopirita (a veces dispuestas según el crucero de blenda, otras veces formando texturas en emulsión), pirita, muscovita y cuarzo. Las inclusiones en galena son mucho más escasas.

OBSERVACIONES ACERCA DE LAS MUESTRAS NO-234-11 y 12

- No hay todavía datos suficientes para establecer la génesis de la mineralización. No obstante, ésta va asociada a una silificación de la roca y parece haber sido seguida de una alteración hidrotermal (baritina, etc) anterior a la supergénica.

- El orden de formación de los minerales de la mena es:
 - I) blenda - pirita - calcopirita.
 - II) galena.
 - III) minerales secundarios.

- Hay dos tipos de blenda, una más ferrífera que otra. A veces, ambos tipos aparecen en un mismo cristal (zonado). Esto podría indicar variaciones de la temperatura de formación.

- La actuación de esfuerzos tectónicos es manifiesta por las deformaciones de los granos (extinción ondulante del cuarzo, - etc.), fracturas, etc.

A N E X O VIII-2
ESTUDIO PETROGRAFICO DE
4 MUESTRAS

MUESTRA 1BA-5

Esta roca corresponde a una dolomía cristalina muy pura, sin orientación visible y con textura idioblástica de grano fino.

Localmente se encuentran drusas rellenas de calcita en cristales de gran tamaño; en los bordes de estas cavidades la dolomita desarrolla hábito romboédrico perfecto.

Los componentes accesorios en cantidades muy pequeñas son cuarzo microcristalino, mineral de hierro y algunas láminas de sericita raras.

MUESTRA ND-203-9

Corresponde a un mármol calcáreo con dolomita en el que se distinguen un lecho formado por calcita finogranoblástica con escasas intercalaciones cuarzo-micáceas y otro lecho más dé trítico (cuarzo-sericita) con dolomita y más rico en materia orgánica. Este lecho presenta algunos nódulos de varios milímetros de fosfatos recristalizados a apatito y con adherencias micáceas (calcita-sericita).

Se observan frecuentes fracturas rellenas de calcita en cristales medio-gruesos oblicuas a la esquistosidad.

MUESTRA 240-14

Se trata de un mármol de calcita con textura granoblástica esquistosa.

Los cristales de calcita son heterogranulares, con tamaños que varían de muy fino a medio, y cuyos bordes tienden a ser rectilíneos.

Los constituyentes accesorios son cuarzo microcristalino, hiladuras de mica blanca, mineral de hierro y circón.

MUESTRA 245-17

Mármol de calcita constituido por un mosaico finogranoblástico de cristales de calcita, observándose un ligero bandeo producido por la alternancia de lecho con pequeñas variaciones en el tamaño de grano.

Esta muestra es similar a la anterior; las diferencias principales son que en ésta, los cristales de calcita son equigranulares y equidimensionales, con hábito poligonal bien patente. Los únicos componentes accesorios que se encuentran aquí son, opaco idiomórfico alterado a mineral de hierro y cuarzo muy raro.