

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

EXPLICACIÓN

DE LA



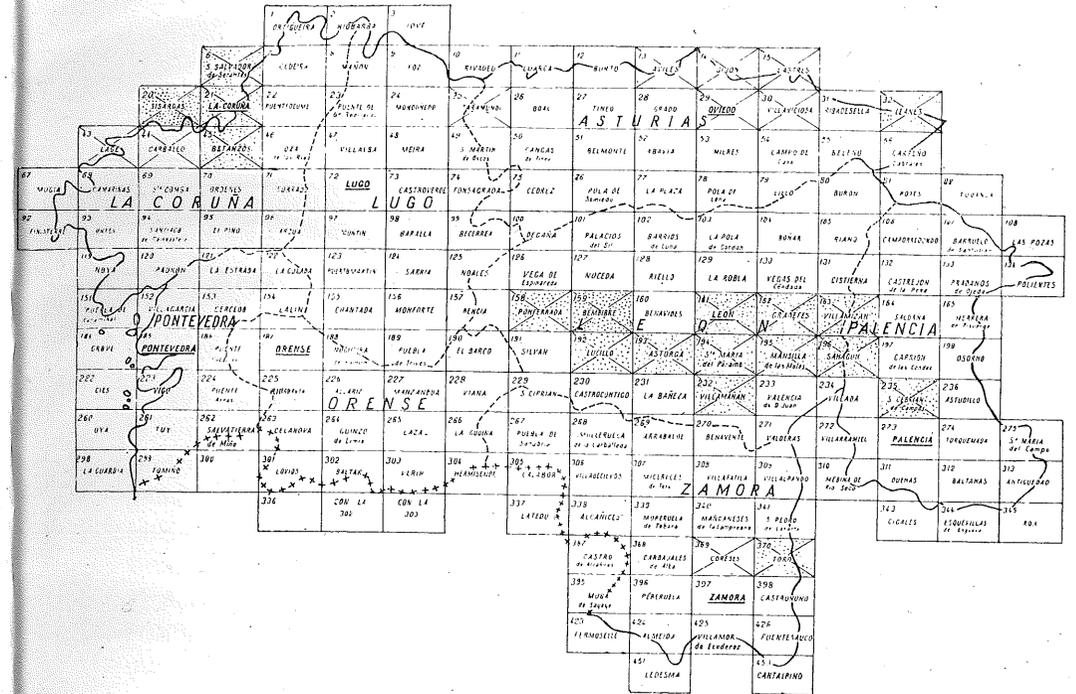
HOJA N.º 20

SISARGAS

(CORUÑA)

MADRID
TIP.-LIT. COULLAUT
MANTUANO, 49
1952

PRIMERA REGIÓN GEOLÓGICA
SITUACIÓN DE LA HOJA DE SISARGAS, NÚMERO 20



Esta Memoria explicativa ha sido estudiada y redactada por el Ingeniero de Minas D. JUAN MANUEL LÓPEZ DE AZCONA.

El Instituto Geológico y Minero de España hace presente que las opiniones y hechos consignados en sus Publicaciones son de la exclusiva responsabilidad de los autores de los trabajos.

 *Publicada*  *En prensa*  *En campo*

PERSONAL DE LA PRIMERA REGIÓN GEOLÓGICA:

Jefe D. Alfonso de Alvarado.
Subjefe D. Carlos Orti.
Ingeniero D. Manuel Zalofia.
Ingeniero D. Juan Manuel López de Azcona.
Secretario D. Alejandro Hernández-Sampelayo.
Ayudante D. Enrique Rodríguez Martínez.

ÍNDICE DE MATERIAS

	<u>Páginas</u>
I. Antecedentes y rasgos geológicos	5
II. Rasgos de geografía física y humana	7
III. Estratigrafía y Tectónica	15
IV. Petrografía	21
V. Hidrología y Minería	25
VI. Bibliografía	27

I

ANTECEDENTES Y RASGOS GEOLÓGICOS

Acerca del origen de la palabra Sisargas existen varias opiniones; alguna le asigna una procedencia romana de *Cicargas* (Circa-mineral), otras, como la sugiere el P. Sarmiento, sostiene su procedencia de Cesáricas, y la de Monteagudo, que opina puede proceder tanto de *Sestii Aras* como de *Solis Aras*, con la influencia de la palabra *arca*, a la que se parece por su forma la Sisarga Grande.

Si se revisan los antecedentes cartográficos de Galicia occidental se aprecian tres obras fundamentales en cuanto se refiere a la Geología. La realizada por el inspector del Real Cuerpo de Ingenieros de Minas, Guillermo Schulz, titulada «Descripción geognóstica del reino de Galicia» (1835), con su correspondiente mapa potrográfico en colores, escala aproximada 1:400.000 (1834), que representa una infatigable labor de campo de aquel español naturalizado, gran entusiasta de España, el cual sentó los primeros jalones de la Geología gallega; el mapa geológico nacional de escala 1:400.000, con la primera edición del año 1891 y varias ediciones posteriores, la última de Galicia de 1942, inspirado fundamentalmente en la obra antes mencionada, y el Mapa Geológico-Tectónico, de Carlé, de 1945. En la última edición del mapa geológico de la zona que nos ocupa, está representada como Estrato cristalino la Sisarga media y la parte oriental del cabo de San Vicente, y como granito la isla Grande y la parte occidental del mencionado cabo.

Varios geólogos han escrito sobre la geología del extremo noroeste de nuestra Península; unos reproducen en sus trabajos las observaciones de autores anteriores, y otros tienen aportaciones propias. Sobre la pequeña zona representada en esta Hoja no se encuentran publicaciones, pero existen varios trabajos, unos publicados y otros inéditos, relacionados con ella, pudiéndose

citar entre los autores a Barrois, Macpherson, Mallada, Sampelayo (P.), Parga Pondal, Martín Cardoso, etcétera.

La Hoja objeto de esta Memoria, comprende las tres islas Sisargas, bañadas por el Atlántico, denominadas Grande, Malante, conocida anteriormente por Atalaxeiro, y Pequeña, y el cabo de San Adrián, unido a la península por la faja que va de la playa de Beo a la de Sisargas, formadas por pizarras paleozoicas, gneises amigdaloides y granitos tectónicamente orientados, que dieron lugar a una zona resistente a los ataques marinos, constituyendo una avanzada en el Atlántico. Esta zona forma el extremo noroeste del chafán gallego del seísmo de 1933, comprendido por los cabos de San Adrián y Villano, limitando una formación de pizarras paleozoicas, gneises y granitos que avanzan hacia el mar con dirección Noroeste-Sudeste.

La Hoja geológica de Sisargas es la cuarta que se ejecuta de la provincia, las anteriores fueron: La Coruña (1948), San Salvador de Serantes (1949) y Betanzos (1950); está situada al Oeste de la mencionada hoja de Coruña, y debe considerarse el poco terreno que representa como una prolongación hacia el Norte del correspondiente a la hoja de Carballo, en preparación junto con la de Lage, por los doctores Parga Pondal y Martín Cardoso, en colaboración con el autor de esta Memoria. De acuerdo con las actuales normas del Mapa Geológico Nacional se prepara y edita como hoja independiente por figurar así en el Mapa Topográfico Nacional, con el número 20, aunque por su pequeña extensión parecía natural editarla con la de Carballo. Las memorias de las hojas de Carballo y Lage pueden considerarse como un complemento de ésta y en ellas aparecerán datos de gran interés para la geología de esta zona.



Cabo de San Adrián con su ermita y el archipiélago de las Sisargas.



Furnas del cabo de San Adrián.

RASGOS DE GEOGRAFÍA FÍSICA Y HUMANA

A. LA SITUACIÓN GEOGRÁFICA

La Hoja geológica núm. 20, denominada Sisargas, de la provincia de La Coruña, tiene por límite en longitud los meridianos 4°50' y 5°10' de W. Greenwich, con un desarrollo de 26.997,108 metros y en latitud por los círculos menores 43°20' y 43°30' del hemisferio Norte, con una dimensión media de 18.517,104 metros.

La tierra firme sólo ocupa una pequeña porción del ángulo SW. de esta Hoja, constituida por las tres islas Sisargas de la que recibe el nombre, y el cabo de San Adrián, con una superficie de 2,77 Km.² y con 10,2 Km. bañados por el mar. La superficie se distribuye de la siguiente manera:

Cabo de San Adrián	1,98 Km. ²
Sisarga Grande.....	0,63 —
Malante.	0,19 —
Sisarga Pequeña.....	0,07 —

Las alturas más importantes son: el vértice Beo, en el cabo de San Adrián con 180,5 metros, con la particularidad de estar eserito con V en la Hoja de Carballo, número 40; la cota 95,8 en la Sisarga Grande, 54,5 en la isla Malante, 28,8 en Sisarga Chica. El archipiélago presenta una forma característica con aspecto de meseta, con dirección Norte 60° en la parte de ésta que avanza hacia el cabo Beo, con rápida caída al mar de los flancos de la Sisarga Grande, que permite identificarla fácilmente a gran distancia, como ocurre desde el cabo Prior, y que resulta familiar su conjunto, con el cabo San Adrián, para los turistas de Coruña desde los alrededores del Faro de Hércules.

Llaman la atención desde el mar los acantilados de las costas de estas zonas, con escarpes fuertes y contorno sinuoso, la cual, con pocas excepciones, ofrece en todas partes una muralla inaccesible, siempre batida por las olas, que rompiendo en los escollos inmediatos, forma su blanca espuma una extensa faja que anuncia a los navegantes lo inhospitalario de una costa llamada *brava* en el país.

La isla Mediana tuvo, al parecer, diferentes denominaciones en el mapa nacional 1:50.000, y en el hidrográfico se la designa también por «Malante», y algunos indígenas por «do Talaeiro», procedente de «El Atalayero».

Asoman considerables mogotes rocosos de caprichosas formas, unos, en su primitiva ubicación, y otros procedentes de las zonas colindantes que fueron arrancados por el impetuoso oleaje del Atlántico, todos orlados por la desigualdad de unos fondos en que yacen peñascales escarpados, que, a veces, se destacan de la orilla a bastante distancia, y constituyen bancos de esquistos metamórficos o granitos tectónicamente orientados, o paredones submarinos de dirección dominante NNE., de buzamiento fuerte y resistentes a la alteración, entre los que se aloja una abundante pesca de hondura. Como ejemplo de estos peñascales, además de los inmediatos a los de Sisargas, se encuentran Fieital Domar, los Bajos de Baldayo, limitados al Norte por Caba la Comba, Atalayero y Bajo Pedro. Por considerarlo de interés, se han representado los principales bajos, tomando como bases las hojas del servicio de hidrología números 928 (año 1916) y 929 (año 1918).

Existen algunas puntas que se adentran en el mar, todas en granito, como son las de Piedra del Lobo y Pedra D'Areas, en el cabo San Adrián; las Canegreira, Chanceira, Centola, Castrete, Galera y del Rostro, en la Sisarga Grande; del Águila, en la Media, y Carreiron, en la Pequeña. En muchos de estos puntos de las islas, principalmente en los acantilados del Águila, se encuentran muchas gaviotas y grajos marinos.

En la propia costa el oleaje da lugar a la producción de socavones o furnas, e incluso originan chimeneas, al ir penetrando e infiltrándose las aguas por los planos de diaclasas e irse agrandando estas cavidades, llega un momento en que los terrenos pierden la estabilidad y tienen lugar los pequeños hundimientos costeros.

Las dos islas Mayor y Mediana están separadas por un canal, que se cruza fácilmente a pie en las horas de marea baja. Es de menos profundidad la separación entre ésta y la Chica, que es la más cercana a la tierra firme, de la que dista un kilómetro.

Es interesante el poder relacionar los cabos e islas de esta Hoja con los datos de Galicia pertenecientes a Ptolomeo. Según el criterio actual el «Post Nerium promontorium alterum promontorium, in quo sunt Sestu (solis) arae,



Cabo de San Adrián y vértice Beo, desde la Sisarga Grande. A la izquierda se aprecia Malpica.



Costado W. del cabo de San Adrián, desde la Sisarga Grande. A la derecha se aprecia la parroquia de Baiizo.

promontorium 5°40' 45°30'» puede hacerse coincidir con el cabo de San Adrián. También se sostiene hoy que las tres *Aras Sestianas*, de Mela, sean las Sisargas, así como las de Plinio, dado que en latín *ara* significa escollo, además de altar.

B. CLIMATOLOGÍA

Es difícil efectuar un comentario climatológico, sin disponer de las correspondientes estaciones para que proporcionen los datos. La estación más próxima a las islas Sisargas es la actual de Bugalleira, con 80 metros de altitud, en el meridiano del vértice Beo, a ocho kilómetros al Sur de éste, con lo que cambian las condiciones climáticas. La otra estación que sigue en distancia es la de Carballo.

La estación de Bugalleira comienza a suministrar datos en 1940, con una lluvia media anual de 1.400 mm. y 175 días de lluvia, careciendo de momento de datos termométricos. Hacemos la observación de que los terrenos estudiados están entre las isoyetas 1.600 y 1.100, observándose una disminución de la precipitación media anual desde Bugalleira hasta San Adrián.

La estación de Carballo era termométrica y da unas temperaturas anuales de: máxima absoluta, de 37° (año 1928, muy caluroso en Galicia); media 12°5 y mínima 7°. Los valores termométricos que corresponden a Sisargas y San Adrián también tienen que ser más moderados por su situación marítima.

Un comentario climatológico completo se publicará en la memoria de la hoja geológica de Carballo o en la de Lage, que será complemento del publicado en la hoja de La Coruña.

C. GEOGRAFÍA HUMANA Y POLÍTICA

La parte de terreno representada en esta Hoja de la comarca de Bergantiños pertenece a la provincia de La Coruña, partido judicial de Carballo y municipio de Malpica de Bergantiños. De las ocho parroquias de este municipio, está representada parte de dos, una de ellas es Xian o Julián de Malpica, a la que pertenecen las islas Sisargas, con dos edificios para vivienda y tres para otros usos, además de los dos faros, el actual y el que se utiliza eventualmente cuando se hacen reparaciones en aquél. Todos los edificios pertenecen a la isla Grande, con una población de derecho de 14 habitantes, mientras que la de hecho es de 13 (censo de 1940).

El cabo de San Adrián, con el vértice Beo, pertenecen a la parroquia de San Tirso de Villanueva, donde existe el santuario de San Adrián del Mar, supuesto del siglo XVI, y otra edificación sin población según el censo.

Por los antecedentes consultados parece ser existió en las Sisargas la ermita de Santa Mariña, destruída por los normandos en una de sus invasiones.

Las personas que frecuentan estos terrenos, en su doble aspecto marino y campesino, pertenecen al término de Malpica, atentos y hospitalarios, con sus utensilios típicos, como el carro chirriante con dos ruedas solidarias al eje de madera, o la barcaza con inmensas redes extendidas muchas veces para su secado y reparación en los arenales de las costas cercanas, o sobre las rastrojeras o monte bajo. También es curioso en las zonas colindantes los soportes de madera, como árboles secos, preparados intencionadamente para el secado de la pesca.

D. MUNDO ORGÁNICO

La extensión de tierra que corresponde a esta Hoja sólo tiene vegetación natural, salvo una huerta que existió en la Sisarga Grande, que ya no se cultiva, situada en las inmediaciones del antiguo horno del pan, de cuando se cocía este alimento en la mencionada isla.

Las islas son masas de granito recubiertas en algunas zonas por mantos de tierra vegetal, procedentes de la descomposición de aquél por los agentes atmosféricos; en algunos sitios está mezclada con cantos grandes de granito. La única vegetación natural de mayor porte es el tojo, en su variedad *europeus*, principalmente en la zona de solana, donde alcanza considerable altitud, lo que permite a los torreros utilizarlo como combustible. Además existen helechos, brezos, la Armería, la Carlina, etc., así como algunos pastizales, quizá procedentes de antiguos huertos de los torreros, algunas higueras y morales.

Existen en las islas una gran cantidad de conejos, así como aves marinas, que depositan en ellas sus huevos, puntos que coinciden con los escritos del Bachiller de Olea, de hace más de cuatro siglos: «Ay en la ysla de Cesarga, cabe Malpica, donde van a criar las abes de todo género, que en el tiempo que crian cargan barcos de uevós, que estan por el suelo, aqui crian arrexagues o vengejos, que no hay do crien en todo el Reino, crian en las rocas altas; aqui hay infinitos conejos, que no los ay en el Reino sino aqui y en Monterey».

Entre las aves destacan los grajos, las gaviotas y cuervos marinos, así como las aves que darían nombre a la «furna dos aros» de la Sisarga Media; quizás en



Acantilados graníticos de la Sisarga Grande.



Sisarga Chica.

otro tiempo existieran las águilas, que dieron nombre a un acantilado, punta también de la Sisarga Media. Por esta abundancia es conocida en todo el norte como una isla productora de huevos, donde se apropiaban de ellos los pescadores y aldeanos, rapacidad limitada ahora por el celo que el torrero mayor tiene por la ornitología.

Sobre las aves de las islas Sisargas se ha publicado un trabajo de F. Bernis, muy completo, donde dice que existen unas 1.600 aves marinas asentadas en el archipiélago, de especies de tamaño mediano o grande, y 200 terrestres. Las especies marinas disfrutaban de las Sisargas en calidad de reposadero, y en época adecuada disponen de las islas como biotipo de reproducción. La mayor parte de los alimentos los toman del mar, aunque también acuden otras a los producidos en el suelo de las islas, y algunas, como las gaviotas, aprovechaban para alimentarse los huevos e incluso las polladas de otras aves.

Los productos del mundo orgánico que representan más riqueza en esta zona son los de la pesca, con la pescada, congrio, sardina, etc., pero es interesante recordar las frases del Licenciado Molina, que a mediados del siglo xv escribía en el folio 18 de su obra, refiriéndose a la zona de Malpica: «mueren muchas ballenas, y la causa porque mas aquí que en otras partes haya, es porque estos puntos son muy bravos, a la continua y comunmente las ballenas andas donde las ondas y la mar anda siempre muy alta y así que en ciertos tiempos del año, como que es los meses de diciembre y enero y febrero que es a la mayor razón, hay gran matanza de ellos, tienen ya aquí sus aparos esperándoles, esta pesca de gran provecho». En el mismo folio dice que abunda enormemente la pescada y el congrio, como ocurre en nuestros días.

La explotación de las algas es de gran importancia en estas costas, hasta el punto de que el único edificio que existió en la isla Malante, era un almacén de madera, hoy desaparecido, conservándose únicamente su solera de hormigón, destinado para guardar, secar y empaquetar algas.

E. VÍAS DE COMUNICACIÓN

No existe comunicación ninguna aérea ni ferroviaria en la Hoja de Sisargas, sólo se puede llegar a esta zona por carretera o por mar.

Se dispone de dos carreteras para llegar a Malpica, una de 18 kilómetros, de Malpica a Carballo, y otra, local, de Malpica a Bayo. Por ambas se puede ir a Beo o a Malpica, para recorrer el cabo de San Adrián. En la Sisarga Grande existen dos carriles para ir desde el embarcadero al faro; el moderno, situado al Sur del antiguo, tiene un perfil más suave.

Por mar se puede ir a Malpica en embarcación de motor; si es en lancha de remo se puede llegar al varadero situado debajo de la ermita de San Adrián. Para ir a la isla de Sisarga Grande es recomendable utilizar la lancha de abastecimiento, que sale semanalmente del puerto de Malpica y rinde viaje al embarcadero de la mencionada isla; a las otras dos se pasa fácilmente a pie a las horas de marea baja.

F. INDUSTRIAS

La única industria que tiene gran importancia es la pesquera, existiendo un varadero natural para las buquetas debajo de la ermita de San Adrián. Como industria secundaria, se puede considerar la caza en la isla Grande. Por último, existe una cantera en la isla Grande, de la que se obtiene piedra con destino a los edificios y caminos del archipiélago, y alguna, de muy poca importancia, en San Adrián.

Se deben mencionar dos industrias que por sus antecedentes podrían tener interés y que hoy están paralizadas: la explotación de las algas y la caza de la ballena.

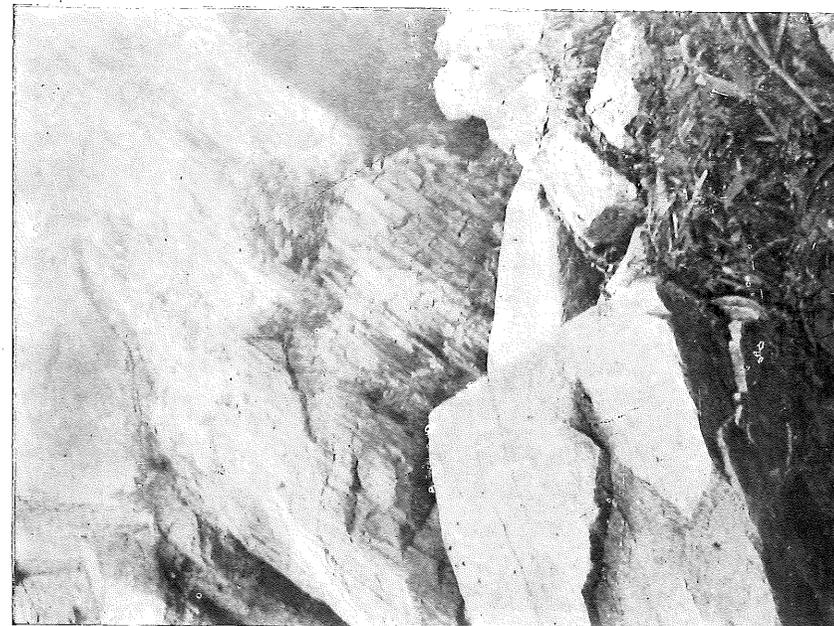
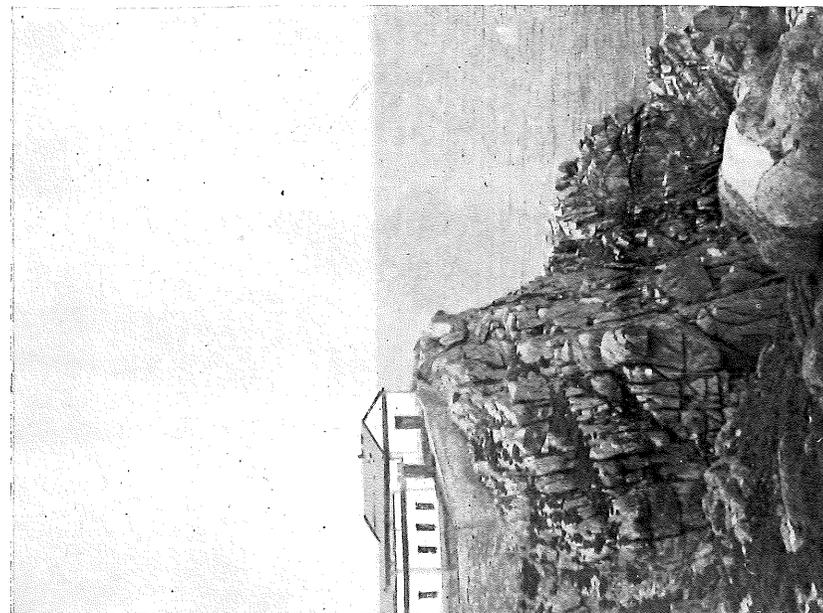
G. HISTORIA

La zona representada en esta Hoja fué poblada durante la más remota antigüedad, existiendo datos del paso de las primeras tribus celtas. Como curiosidad se puede recoger el hallazgo, en zonas no lejanas, de varias espadas con empuñaduras de antenas (Hallstadt) de bronce, cuyo hecho puso en conocimiento de la Real Academia Gallega el párroco de Razo; lo que demuestra que después del período neolítico sintió esta zona la influencia de ciertas civilizaciones de la Europa Central.

Han existido documentos interesantes sobre estas islas, entre ellos la sentencia que transcribo a continuación (*). Alfonso XI, en 17 de julio de 1345, estando en La Coruña, sentencia en el pleito que había entre: «los de La Coruña e los Betanços» sobre carga y descarga en esta última «villa», y entre otras cosas, manda y dispone que los de Betanzos «puedan traer sus Vinos a

(*) Los datos de este documento los debemos a la amabilidad del cronista de La Coruña, D. Ángel del Castillo, catalogado en el F. núm. 18 del Índice del Archivo del Ayuntamiento de La Coruña.

HOJA N.º 20.—SISARGAS



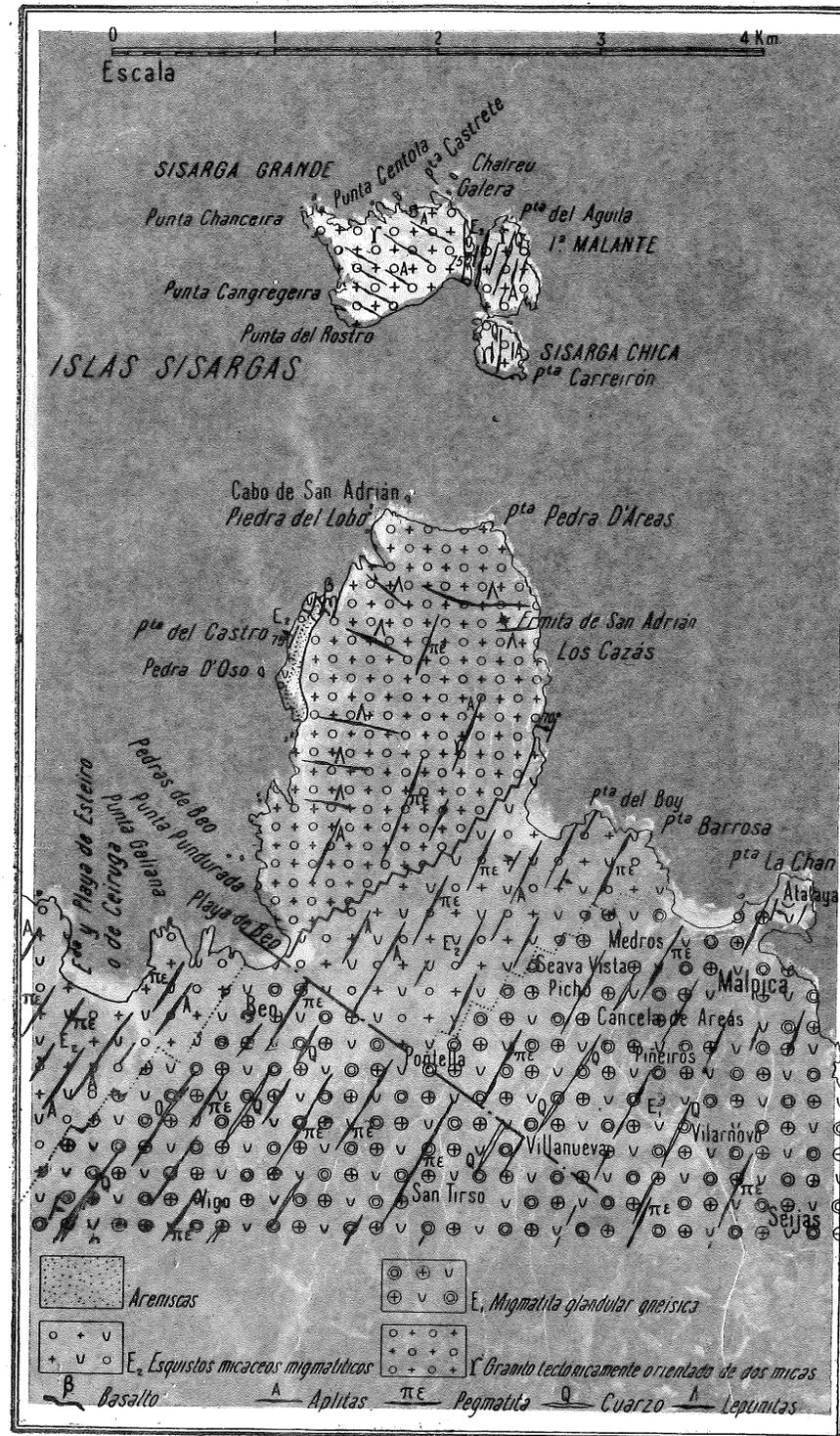
Contacto de granito con los esquistos metamórficos en la Sisarga Media.



Sisarga Grande. Casas de los toreros edificadas sobre granito. Se aprecia más claro un dique de aplita. Fotos L. de A.

vender e los de La Cruña que ge lo non embarguen nin pongan sobre ello de-
greo ninguno e a la tornada que vinieren con las cosas e empresas que tra-
gieren que non fagan desearregar ninguna en Betanços nin en ninguno de los
logares que son desde Priorio fasta Cesarga, más que descarguen en La Cruña
entrando des la ysla que es entrada del puerto de La Cruña adentro paguen
los nuestros derechos, ...» etc. Esta sentencia fué confirmada y reproducida
por Pedro I de Castilla el 18 de abril de 1357.

Es curioso que los límites citados en la sentencia anterior corresponden al
considerado por algunos como «Portus magnus artaborum», que correspon-
den a una zona con elevado número de epicentros submarinos, pertenecientes,
algunos de ellos, a sismos clasificados como fuertes, que jalonan la línea sis-
mo-tectónica Coruña-Lugo, a que nos referíamos en la memoria de la hoja
de La Coruña.



Composición con fotografías desde avión (publicación autorizada).

III

ESTRATIGRAFÍA Y TECTÓNICA

La dificultad que se presenta en el estudio de la Hoja de Sisargas es la misma que en las hojas colindantes, todas esencialmente petrográficas y carentes de fósiles descubiertos hasta la fecha, por lo cual las edades de los granitos y esquistos, así como de todas las rocas en general, sólo se pueden situar relativamente de acuerdo con los razonamientos tectónicos, aunque no hemos perdido la esperanza de que dentro de un plazo corto se les pueda valorar radiactivamente su edad absoluta en años, con los trabajos que tenemos en curso sobre las edades de las micas por la evolución $Rb^{87} \rightarrow Si^{87}$.

Comienza la Hoja al Sur con una zona de granito anatexítico de dos micas, que es prolongación de la faja grande que atraviesa la hoja de Lage de SW. a NE., desde la playa de Traba a la de Esteiro, y debido a la falla de la playa de Beo se produjo un desplazamiento al SW.

Al SE. de dicho cabo se representa el límite norte de la faja de esquisto cristalino de Malpica, de la que sólo está la punta septentrional del contacto del granito de dos micas. En el Oeste también están representadas las pizarras diadesíticas con sus correspondientes basaltos. Las islas son de granito orientado, salvo la separación de la Grande y Malante, que es de esquistos.

Se observan en este extremo NW. de la Península Ibérica dos momentos fundamentales de movimientos tectónicos de los tres que señala Parga, el más antiguo que dio lugar a la esquistosidad y orientación de los gneises y granitos, y sus consecuentes fracturas de dirección N., NW., SW. Consecuencia de estos movimientos es la producción de zonas de menor resistencia, las que facilitaron la salida de magmas ácidos y básicos que existen en concordancia con la esquistosidad.

El segundo es el que tuvo lugar al producirse las fallas de dirección

WNW. a ESE., las que en sucesivos escalonamientos tienen un desplazamiento hacia el Este. Estas dislocaciones facilitaron la salida a rocas ácidas y básicas con direcciones normales a la primitiva orientación de los granitos anaxénicos. La serie de fallas más importantes de esta dirección es la que, pasando entre las islas Sisargas y cabo de San Adrián, termina en Lema ($4^{\circ}58'30''$ W. $43^{\circ}17'$ N.), que, según observaciones de Parga, puede ser la que dio lugar a la separación de Malpica, antes de fijarse como tómbolo levantado. Algo más al Sur está la falla Beo-Villasuso, paralela a la anterior, que puede considerarse como la causante del desplazamiento hacia el Este de toda la masa del cabo de San Adrián, hasta colocarlo en la posición que hoy ocupa la Hoja de Sisargas.

Según el probable orden cronológico de sucesión se efectúa la descripción de los terrenos de la Hoja.

Granito de dos micas

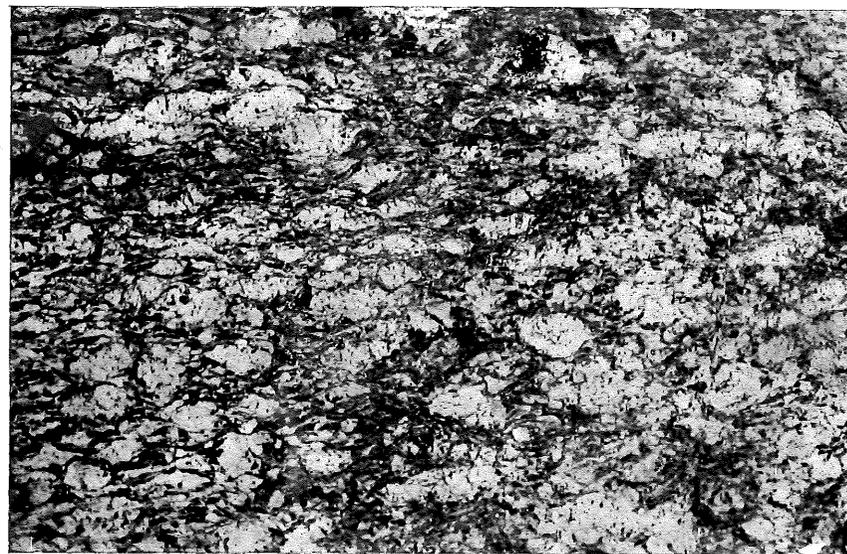
De los varios tipos de granito que se suelen encontrar en Galicia, dos son los dominantes en la parte occidental gallega, el orientado tectónicamente generalmente en dos micas, considerado como el más antiguo por existir pruebas evidentes de haber estado sometido al primero de los movimientos tectónicos mencionados en este capítulo, y el intrusivo de biotita, algunas veces también con moscovita, generalmente porfírico, uniforme, con abundantes gabarros y carencia de diabasas, que es el más moderno. Sólo existe en la Hoja de Sisargas el primero, que ocupa la casi totalidad de la superficie representada.

Como granito de dos micas se representa un manchón que comprende las islas y el cabo de San Adrián, con toda su zona sur, y la de Beo, y está limitado por los gneises glandulares y los esquistos micáceos, según una línea que va de la ensenada de Beo a la de Seaya. Este contacto se ve escalonado por sucesivas intercalaciones de gneis y filones de aplita, y aunque fallado con orientación N. 15° , al caer hacia el Este da lugar a una dirección aparente Nordeste para el contacto granito-gneis, ya fuera de la Hoja.

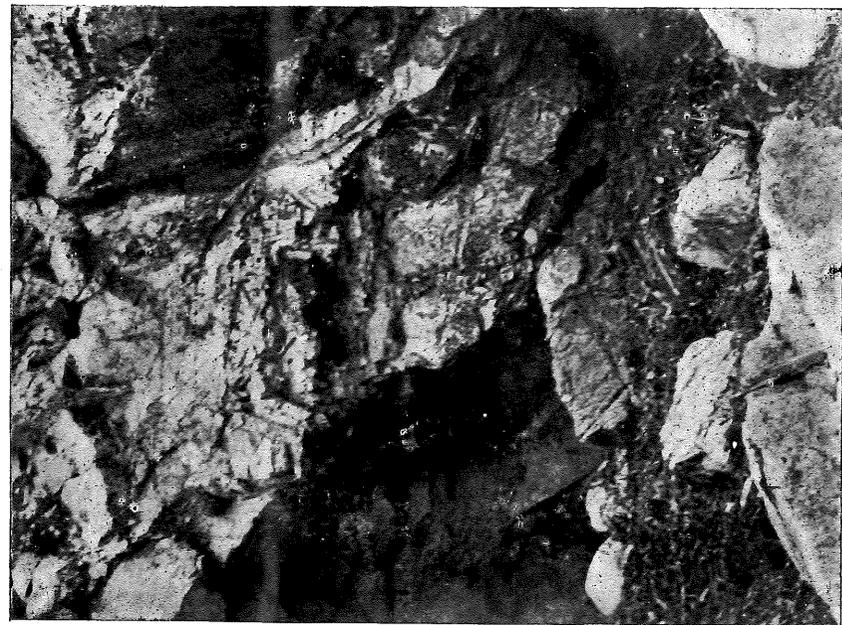
En estos gneises glandulares de biotita se aprecia claramente una pequeña diferencia entre las direcciones de gneisificación y de la glandulación, atravesados por varios filoncillos N. 15° .

En la Sisarga Grande se observa una orientación de los elementos; las direcciones dominantes de las diaclasas son N. 15° , N. 4° y N. 100° , aprecián-

HOJA N.º 20.—SISARGAS



Granito amigdaloides tectónicamente orientado.
Fotos L. de A.



Zona de contacto en la Sisarga Média.

dose muchos filoncillos de cuarzo N. 45°, de espesor uniforme de uno a dos centímetros y varios metros de recorrido y buzamiento 80° al SW.

El granito tectónicamente orientado de la isla Malante comienza al llegar del Oeste por granito gnéisico de grano fino, que en pocos metros pasa a grueso e incluso a glandular en la parte SE. Está limitada la isla al SE. por una veta de cuarzo de dirección N. 45°, de color blanco y opaco, con un metro de potencia; además, existen varias vetillas de 25 centímetros de potencia con huecos donde se encuentran buenas formaciones cristalinas.

La isla Chica también es de granito orientado, pero menos diaclasado que en las otras, razón por la que su alteración tiene tendencia a formatizarse en superficies esféricas; en algunas partes vimos variedades glandulares, como en la máxima cota y en la que más avanza en el mar hacia el Este.

También corresponden a este granito la isla La Mayor (3-D) y los Bajos de Baldayo (3-D), muy conocidos por los pescadores de Malpica, los cuales quedan al descubierto en la bajamar de las mareas vivas.

Esquistos cristalinos

Hay tres pequeños manchones de esquistos cristalinos en este lugar; el más accidentado corresponde a la que se podía denominar rasa de Salgueiros; su dirección es N. 15° a 20°, con un buzamiento del orden de 75° al Oeste. El manchón llega justo hasta el pequeño entrante del límite de la Hoja y sigue hacia el Norte la misma dirección de la pizarrosidad, como se aprecia en la fotografía aérea. Este manchón de pizarras diadésiticas tiene en su límite sur un pequeño dique de microgranito con dirección N. 100°, en el que hemos apreciado una corrida de unos 200 metros.

Como ejemplo del sucesivo fallado de estas pizarras, de dirección WNW. a ESE., está el caso de las vetas de cuarzo, a los pocos metros de entrar en la mancha procedente del Sur, donde se aprecia perfectamente el desplazamiento del orden de un metro en dichas vetas, las que en algunos sitios tienen hermosos cristales de andalucita. En estas pizarras se aprecia la posibilidad de haber estado cubiertas por las aguas y que un movimiento posterior las elevó a 15 ó 20 metros sobre el nivel del mar, quizás al mismo tiempo que la rasa del Oeste de Baldayo, recubierta por una arenisca de 15 a 20 centímetros de espesor. Esta mancha, limitada al Norte por el mar, se ve cómo termina atravesada por un basalto que facilita el ataque y disgregación, quedando retrazada esta faja con respecto a la corrida normal en unos 600 metros.

La segunda zona esquistosa es la existente entre las islas denominadas

Sisarga Grande y Malante; la separación de las dos islas, ambas de granito gnéísico de dos micas, tiene por dirección N. 10° con un buzamiento de 75° al Oeste, por lo que en el canal se ve claramente la pizarra en el contacto Este de la Sisarga Grande, mientras que en el Oeste de la Malante queda al descubierto el granito. En mareas vivas a bajamar, se pasa andando de una a otra isla sobre los esquistos de dos clases, unos prácticamente negros, los otros muy micáceos, entre los que hay vetas de cuarzo con magníficos cristales de tur-

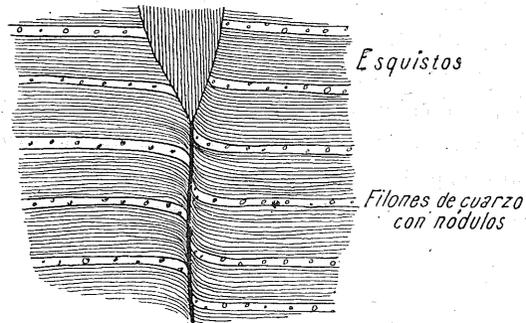


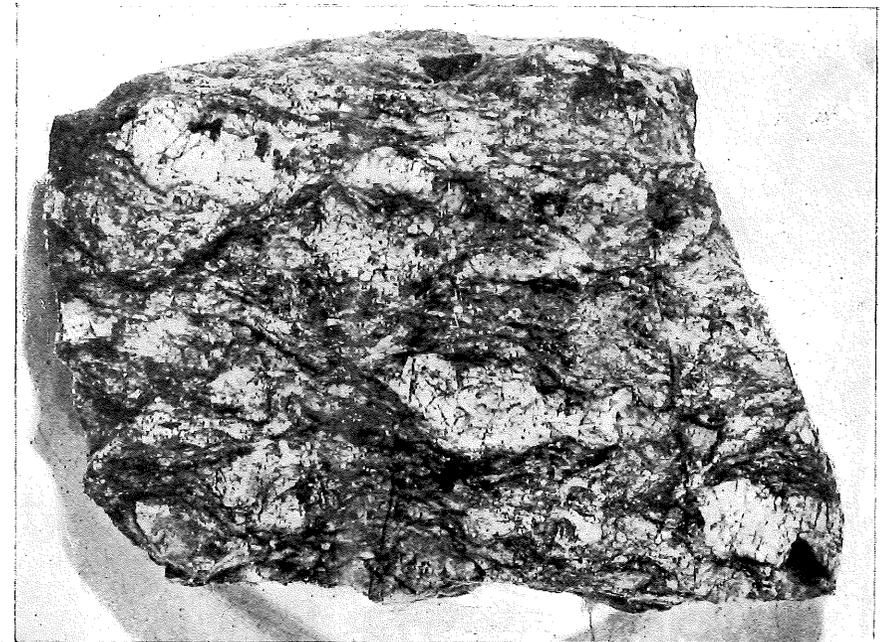
Fig. 1.—Falla típica de los esquistos cristalinos de Salgueiros.

malina negra de más de un centímetro de largo. Los filoncillos de cuarzo, que tienen la misma dirección que las pizarras, van de blanco a negro; la potencia es variable, presentándose en series. Esta zona tiene también esquistos diadesíticos de la misma dirección que las de Salgueiros, y aunque en el mapa no se ve la prolongación, en la fotografía aérea da sensación de la posibilidad de que sean las mismas.

De la tercera sólo se aprecia en la Hoja el extremo más septentrional, y corresponde a una serie de esquistos micáceos inyectados o diadesitas con una serie de diques de aplita de 5 a 10 metros. Éstas limitan al cabo San Adrián en su extremidad SE., y tienen una corrida en la costa donde el límite septentrional dista de la playa 500 metros, de dirección N. 20°, buzamiento medio en la zona de contacto de 70° W., con muchos filoncillos de cuarzo en rosario de unos tres centímetros de potencia y de dirección de la pizarra.



Zona turmalífera en la Sisarga Media.



Gneis glandular de biotita. Foto de un fragmento.

Basalto, microgranitos, etc.

En la zona de pizarras de Salgueiros existen unos basaltos sin diaclasar sumamente interesantes, que se esquematizan en la figura adjunta. Se aprecia claramente su menor resistencia al ataque marino que dio lugar a las cortaduras que se producen por el mar en las pizarras.

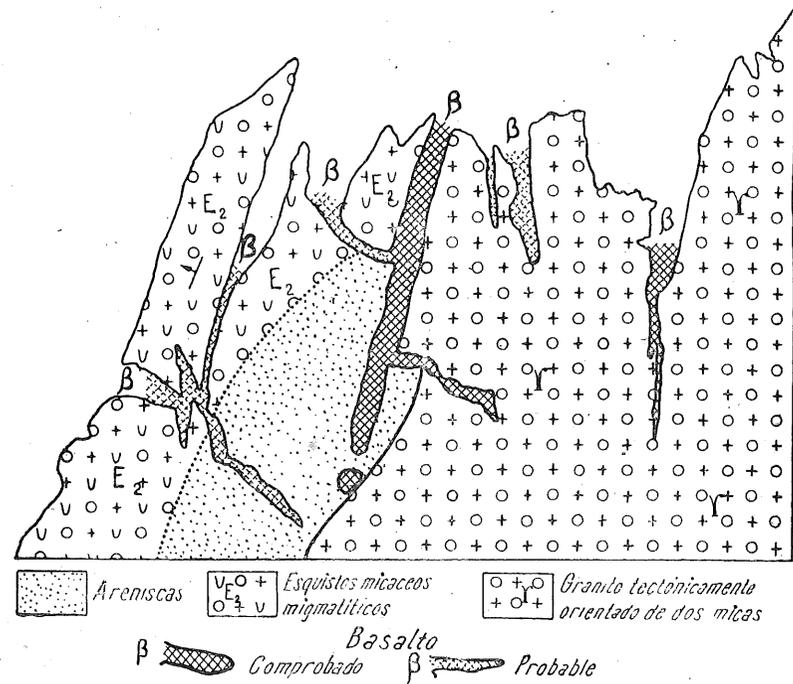


Fig. 2.—Diques de basalto plagioclásico olivínico de Salgueiros.

El número de filones de microgranito es grande, con dirección N. 90°, y entre ellos hay uno muy marcado en la vaguada al Norte de la ermita de San Adrián, de dos metros de potencia; en la Sur hay otro de 0,50 metros.

Entre Los Cazás y la punta Pedra d'Areas hay muchos filones de aplita de dirección media N. 15°.

Formación sedimentaria

La formación sedimentaria cubre una pequeña superficie de la zona de la rasa marina de Los Salgueiros; está constituida por una arenisca oscura ferruginosa sobre los esquistos micáceos. Se aprecia un cemento de limonita y hematites con muchos granos de cuarzo redondeados, subredondos y angulosos, lo que indica que el desplazamiento de algunos no fué grande; el espesor es del orden de varios decímetros. Es difícil precisar la época de formación por no haber encontrado restos fósiles.

IV

PETROGRAFÍA

De las varias muestras recogidas en el campo para la preparación de la Hoja geológica de las Sisargas, se hicieron las correspondientes preparaciones microscópicas en los laboratorios del Instituto Geológico y Minero, y fueron estudiadas por el Dr. San Miguel de la Cámara y el Ingeniero Febrel.

Granitos tectónicamente orientados

En las preparaciones de granito tectónicamente orientado de los terrenos de esta Hoja, se observa macroscópicamente una textura gnéisica, así como el cuarzo, feldespato, biotita y moscovita. Microscópicamente se aprecia en varias muestras una textura granoblástica muy triturada, casi cataclástica. Como elementos esenciales están el cuarzo, biotita y moscovita, y como feldespato fundamental se encuentra la oligoclasa, aunque también es frecuente la ortosa. Se ha podido comprobar que en algunos casos están curvados los feldespatos y las micas, como consecuencia de las presiones sufridas, principalmente en la (S 35). Entre los elementos accesorios más frecuentes se han encontrado la magnetita y el granate.

Esquistos cristalinos

Los esquistos presentan destacadas variedades para una zona tan pequeña como la representada; las coloraciones varían de gris a verde y ocre, unas

mate y otras con brillo, cambian de ásperas a suaves y untuosos. La textura pizarreña pasa en algunas de glandular, como la (S-31), a milonítica (S-32), donde, debido a la presión tan grande a que fueron sometidos, se aprecia una trituración del grano y extinción ondulante de la sección. Como elementos esenciales se identificaron el cuarzo, feldespato, biotita y moscovita; en la (S-25), bastante cantidad de actinota. Los elementos accesorios, según las muestras, son: feldespato, clorita, biotita, apatito, magnetita, ilmenita y berilo. Como productos de alteración dominantes están los férricos, cloritas procedentes de las micas; los titanados, derivados de la ilmenita, y los arcillosos. Merece destacarse la muestra (S-24) del Oeste de la Sisarga Media, en su contacto con el granito, por la abundancia de aureolas pleocroicas correspondientes a las intrusiones, al parecer de circón, de la biotita, así como las vetillas de berilo que cortan los planos de pizarrosidad de la (S-26) de Seaya, en la hoja de Carballo, a unos metros de la de Sisargas.

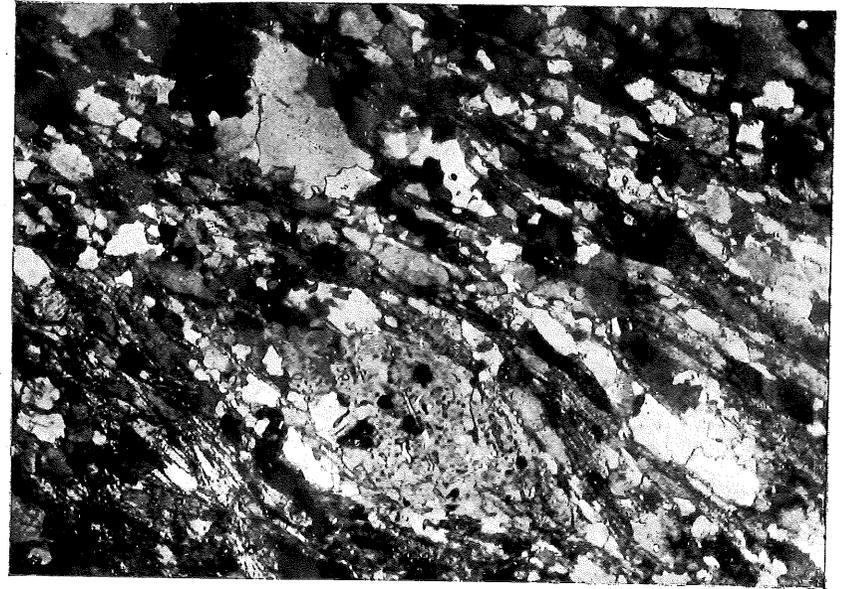
Rocas filonianas

En toda la zona estudiada abundan los filones pétreos; son frecuentes las aplitas con turmalina, apatito y granate; también hemos identificado varias pegmatitas que tienen la apariencia de lentejones, con una dirección media N. 40°, procedentes quizá de formaciones en chimeneas.

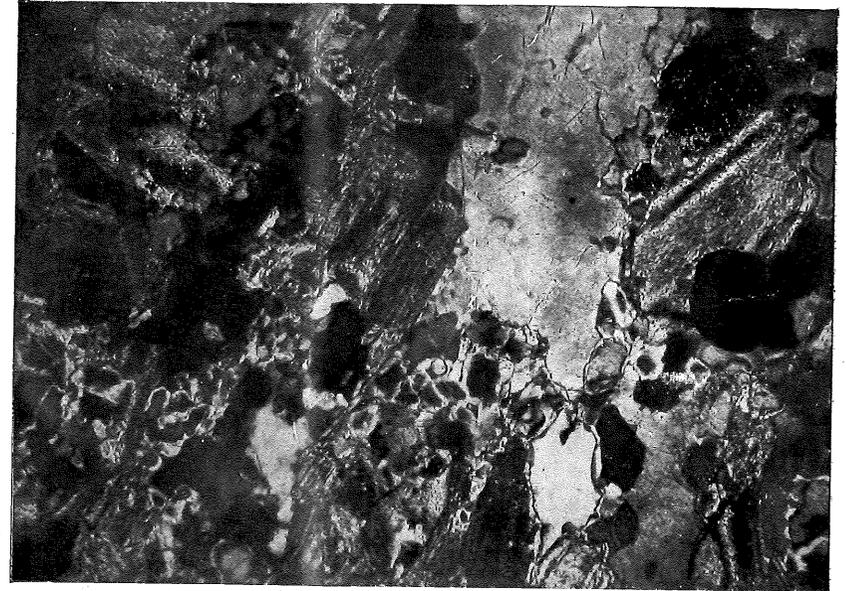
Las vaguadas contiguas a la ermita de San Adrián, la situada 200 metros al Norte y la de 50 metros al Sur, coinciden con dos diques de leptinitas de 2,00 y 0,5 metros de potencia, respectivamente (S'-1) y (S''-1). Se trata de rocas de grano fino, saecaroides, textura esquistosa, poco consistentes, lo que facilita la formación de las vaguadas, blancas en la fractura fresca y con el tiempo tienden a rojizas. Se distinguen a simple vista granos de cuarzo, feldespato y laminillas de moscovita; al microscopio se aprecia textura paralela y la composición de bandas discontinuas y sinuosas de moscovita alternantes con las de feldespato y cuarzo granítico; también se aprecian gránulos de andalucita. Opinamos que varias de las vaguadas que existen en el cabo de San Adrián fueron originadas por diques análogos a éstos.

Quizá la roca más importante de las encontradas de este grupo sea la (S'-2), clasificada como basalto plagioclásico olivínico, del que hemos croquizado su dique (pág. 19). Fue estudiado por el Dr. San Miguel, al que debemos la siguiente nota:

Con el microscopio se reconoce estructura porfídica holocristalina. Los fe-



Granito esquistoso de biotita del contacto con los esquistos de Salgueiros (S-32): cuarzo, feldespato, oligoclasa y biotita. N. X. X 30, fil. rojo.



Granito cataclástico moscovítico de Beo (S-35): cuarzo, feldespato, moscovita y granate. N. X. X 30.

nocristales son de olivino, parcial o totalmente serpentinizados; hay grandes cristales y agregados de cristales completamente serpentinizados en serpentina laminar-antigorita y fibrosa-crisotilo. Muchos fenocristales muy idiomorfos conservan aún el núcleo de olivino fresco, rodeado de serpentina. Estos fenocristales arman en abundante pasta holo cristalina, francamente diabásica o dolerítica, formada por largos y gruesos microlitos de labrador bitownita 65-70 % aunque se cruzan en todos sentidos, aislando espacios irregulares ocupados por augita basáltica, en general fresca. En algunos campos la plagioclasa forma placas alotriomorfas o tablas anchas, pero en ningún caso es zonal. En esta trama no hay olivino o es muy escaso.

El olivino parece mineral anterior a la cristalización de la plagioclasa y de la augita, lo mismo que las placas irregulares y tablas de plagioclasa. El magma, cuando cristalizaron el olivino y los pocos fenocristales de plagioclasa, debía tener una temperatura muy superior a la en que cristalizó la pasta, y por ello no aparece en esta segunda fase el olivino, sino la augita exclusivamente.

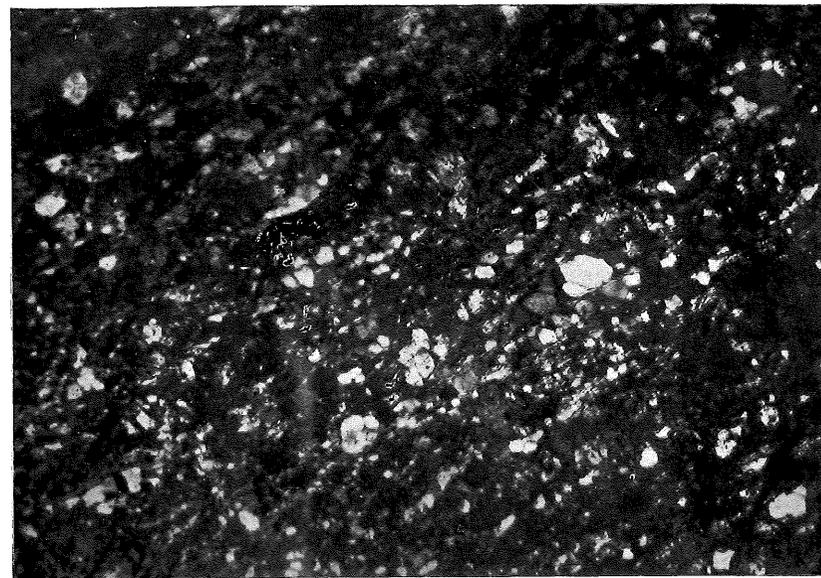
Sobre esta base dolerítica, destacan numerosos granos idiomorfos e irregulares de magnetita y barras de ilmenita, agrupadas regularmente o sueltas, en relación siempre con la augita. Ésta también se altera y da una serpentina verdosa con abundante secreción limonítica, por lo cual se ven las asociaciones de barras sobre las augitas alteradas.

Formación sedimentaria de apariencia reciente

La única formación que destaca del aspecto de la Hoja es el recubrimiento de la rasa marina de Salgueiros (S'-3); su aspecto es de una arenisca ferruginosa de grano medio a fino, compacta, dura, consistente, fractura irregular, algo concoidea, con algunos granos blancos en un cemento amarillo ocráceo de óxido de hierro limonita. Al microscopio se aprecian los granos de cuarzo, redondos, subredondos y angulosos, lo que nos obliga a admitir el origen cercano de estos cuarzos; también se aprecian algunos más finos de cuarcita, análoga a la descrita a continuación (S'-4) inmediata a ésta, y algunos de feldspato.

En la cuarcita micácea ferruginosa antes mencionada (S'-4), de consistencia y dureza media, con un color amarillo ocre, se aprecian a simple vista láminas muy abundantes de mica blanca. Microscópicamente se reconocen los

granos angulosos de cuarzo, algunos de feldespato alterado, muchas laminillas tabulares de mica blanca con apariencia de moscovita y una base de limonitas. Según el Dr. San Miguel de la Cámara a esta cuarcita le asigna una procedencia de los productos de disgregación de las leptinitas, aplitas y pegmatitas, tan abundantes en aquella zona, y considera la moscovita como de formación reciente.



Pizarra sericítica de Seaya (S-26) con lechos de berilo. N. X. × 30.



Pizarra gnéisica sericítica de Salgueiros (S-32): cuarzo, oligoclasa y moscovita. N. X. × 30.

HIDROLOGÍA Y MINERÍA

La hidrología subterránea y minería de la Hoja de Sisargas es de escasa importancia por la pequeña superficie del terreno a representar.

A. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

Se han de distinguir dos zonas desde el punto de vista de las aguas subterráneas: la del cabo de San Adrián y la de las islas. En el cabo de San Adrián existen muchos manantiales que no se reseñan por tener el criterio de que su inventario debe figurar en la hoja número 44, Carballo, al citar las del ayuntamiento de Malpica, de Bergantiños.

En las islas sólo hemos visto dos manantiales de interés, y ambos están en la Sisarga Grande, son de poco caudal, el de menor situado cerca del faro, con magnífica agua, y el segundo ligeramente ferruginoso, con un caudal de 0,4 litros por minuto, temperatura 17° C. radiactividad calculada, inicial 0,75 m μ c/l, potencia radiactiva del manantial 0,3 m μ c/l, un PH de 7,30 natural y 8,3 después de hervir, grado hidrotimétrico 13 y residuo seco 0,26 g/m. Espectralmente se reconoció la existencia en el residuo seco de Al, Ba, Ca, Cu, Fe, K, Li, Mg, Mn, Na, Si y Sr. Este manantial minero-medicinal, del que no teníamos noticias al publicar nuestros trabajos sobre «Las aguas minero-medicinales de la provincia de La Coruña», brota en el gneis amigdaloides, en la zona de contacto con las pizarras metamórficas, parte comprendida entre el embarcadero y el arenal de la isla.

B. MINERÍA Y CANTERAS

El terreno representado en esta Hoja carece de minería; únicamente tiene canteras para construcción en el granito tectónicamente orientado de la isla Grande, donde se arranca la piedra para la construcción de los edificios y carretera de las islas.

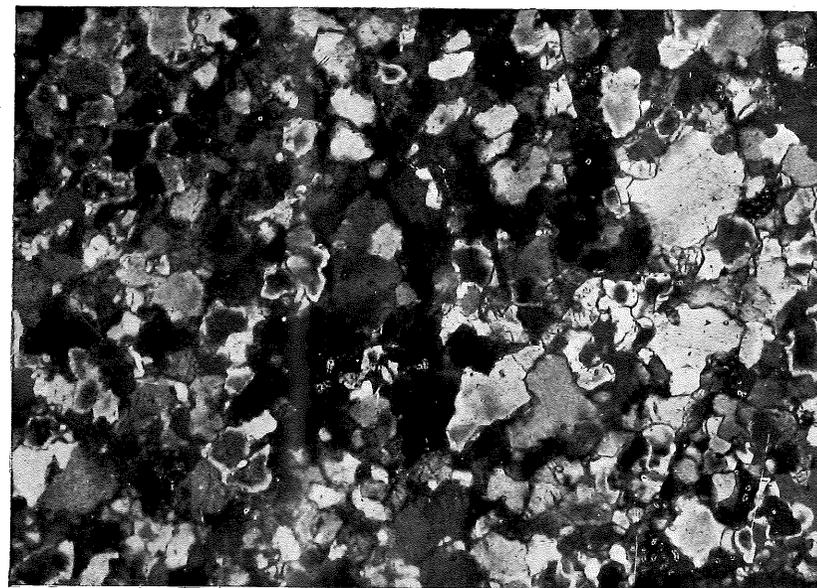
C. ARENAS DE LAS PLAYAS

Se puede decir que la única playa representada en la Hoja es la correspondiente a la Sisarga Grande, en las inmediaciones de la isla Malante, cerca de donde está el embarcadero y la fuente mineral. Al igual que con las demás arenas de las playas de la provincia de La Coruña, se ha efectuado un análisis espectroquímico después de eliminar el carbonato cálcico de las conchas, que en esta muestra son muy abundantes, por un tratamiento adecuado y subsiguiente lavado.

Los elementos identificados espectroquímicamente fueron: aluminio, calcio, cromo, hierro, potasio, magnesio, manganeso, sodio, plomo, silicio, titanio, vanadio y circonio.



Pizarra anfibólica entre Seaya y Los Cazás (S-35): Sección prismática y basal de actinota. N. ||. $\times 100$.



Esquisto silíceo de biotita de la Sisarga Media (S-4), en el contacto con el granito: cuarzo y biotita. N. $\times 30$.

BIBLIOGRAFÍA

- BARROIS (CH.): *Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de la Galicie*.—Mem. Soc. Géol. du Nord, t. II, Mem. n.º 1. 1882, Lille.
- BERNIS (F.): *Visita ornitológica de febrero a las islas Sisargas*.—R. Soc. Esp. de Hist. Nat. XLVI, 317-330. 1948.
- *Las aves de las islas Sisargas en junio*.—R. Soc. Esp. de Hist. Nat. XLVI, 647-684. 1948.
- CARLÉ (W.): *Ergebnisse Geologischer Untersuchungen im Grundgebirge von Galicien*. Geotekt. Forstehe, Heft. 6, p. 13-36, 1946. (Traducido al español por José María Ríos.)
- COTELO NEIVA (J. M.): *A idade dos granitos portugueses*.—Bol. Soc. Geol. de Portugal, vol. III, p. 49-69. Porto, 1943.
- DANTÍN CERECEDA (J.): *Tectónica del Macizo Galaico*.—Estudios Geográficos, número 14, p. 45. Febrero, 1944.
- LÓPEZ DE AZCÓNA (J. M.): *Composición elemental, por métodos espectrales, de las aguas medicinales de la Península Ibérica*.—Not. y Com. del Inst. Geol. y Min., n.º 17. 1947.
- *Las aguas minero-medicinales de la provincia de La Coruña*.—Primer Congreso luso-español de Hidrología, p. 133 a 142. Lisboa, 1947.
- MALLADA (L.): *Explicación del Mapa Geológico de España: Tomo I, Rocas hipogénicas y sistema Estrato-cristalino*.—Mem. Com. Mapa Geol. 1.ª edición, Madrid, 1895. 2.ª edic., Madrid, 1927.
- *Explicación del Mapa Geológico de España: Tomo II, Sistemas Cambriano y Siluriano*.—Mem. Com. Mapa Geol. 1.ª edic., Madrid, 1896. 2.ª edición, 1927.
- MOLINA (Lic.): *Descripción del Regno de Galizia*.—Mondoñedo, 1551.

- MONTEAGUDO (L. DE): *Galicia de Ptolomeo*.—Cuadernos de Estudios Gallegos, 1.946/7, 609/53. II.
- OLEA Y RODRIGUES (El Bachiller): *Las cosas notables que ai en el Reino de Galicia*.—Siglo XV.
- PAZ GRAELLS (MARIANO DE LA): *Exploración científica de la costa del Departamento marítimo de El Ferrol*.—540 páginas y 16 láminas. 1870.
- SCHULZ (G.): *Descripción geognóstica del Reino de Galicia* (acompaña un mapa petrográfico).—Madrid, 1835.
- TEIXEIRA (C.): *A geologia do granito e a tectónica Galaico-Minhota*.—«Las Ciencias». An. Asoc. Es. Prog. Cienc., X, n.º 4. Madrid, 1945.

ERRATAS OBSERVADAS

<i>Páginas</i>	<i>Línea</i>	<i>Dice</i>	<i>Debe decir</i>
9	28	está representada	están representadas
15	22	N., NW.,	NE.,
25	14	m μ c/l	m μ c/m,
25	15	g/m	g/l