Mapa de rocas y minerales industriales de la Zona Surportuguesa / Memoria técnica

(ESCALA 1/400.000)

Observatorio transfronterizo para la valorización geo-económica de la Faja Pirítica Ibérica (Cod.: 0052_GEO_FPI_5_E)

Carta de rochas e minerais industriais da Zona Sul Portuguesa / Memória técnica

(ESCALA 1/400.000)

Observatório transfronteiriço para a valorização geo-económica da Faixa Piritosa Ibérica (Cod.: 0052_ GEO_ FPI_5_E)

Interreg España - Portugal
Fondo Europeo de Desarrollo Regional
Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional

UNIÓN EUROPEA
UNIÃO EUROPEIA

GEO_FPI

Instituto Geológico y Minero de España

LNEG

Junta de Andalucía

município Aljustrel terra viva

Mapa de rocas y minerales industriales de la Zona Surportuguesa / Memoria técnica

(ESCALA 1/400.000)

Observatorio transfronterizo para la valorización geo-económica de la Faja Pirítica Ibérica (Cod.: 0052_GEO_FPI_5_E)

Carta de rochas e minerais industriais da Zona Sul Portuguesa / Memória técnica

(ESCALA 1/400.000)

Observatório transfronteiriço para a valorização geo-económica da Faixa Piritosa Ibérica (Cod.: 0052_ GEO_ FPI_ 5_ E)

Mapa de Rocas y Minerales Industriales de la Zona Surportuguesa / Carta de Rochas e Minerais Industriais da Zona Sul Portuguesa. Escala 1/400.000

Dirección y Coordinación:

Manuel Vázquez Mora (SGIEM) y María Teresa López López (IGME).

Autores IGME: Victorio Monteserín López y Javier Marimón Lominchar.

Autores LNEG: Jorge Carvalho, Sara Santos y João Xavier Matos.

Cartografía Geológica (IGME): Paleozoico: Alejandro Díez-Montes; Mesozoico y Cenozoico: Juan Julián Huerta Carmona.

SIG: Ana Sevillano Matilla, Marta Criado Valdés (eGeoMapping).

Cartografía Geológica (LNEG): Paleozoico: João Xavier Matos, Luís Albardeiro, José T. Oliveira, Igor Morais, Paulo Fernandes, Carlos Inverno; Mesozoico: Susana Machado; Cenozoico: Ruben Dias, Ricardo Ressurreição.

SIG: Sara Santos, Pedro Gonçalves.

Coordinación del Proyecto: María Teresa López López (IGME).

Origen de la base cartográfica:

IGME: Mapa Geológico de España E. 1:50.000 Segunda Serie (MAGNA): 936, 937, 938, 939, 940, 958, 959, 960, 961, 962, 980, 981, 982, 983, 998, 999, 1000, 1001; Mapa Geológico de España E. 1:200.000: 74, 75, 80, 81; Matas, J., Martín Parra, L.M. y Díez Montes, A: Mapa Geológico Digital Continuo E. 1:50.000, Zona Surportuguesa (Zona 3100). In GEODE. Mapa Geológico Digital Continuo de España.

http://info.igme.es/cartografiadigital/geologica/geodezona.aspx?Id=Z3100

LNEG: Folha Sul 1/500 000; Folhas 7 e 8 1/200 000; Folhas Algarve Oriental e Ocidental 1/100 000; Folhas 1/50 000 nº 34C, 34D, 35C, 35D, 38B, 39A, 39C, 39D, 42A, 42B, 42C, 42D, 44C, 46D, 48D, 51B, 52A, 52B, 53A, 53B e cartografía 1/25 000 e 1/5 000 não publicada, em arquivo.

http://geoportal.lneg.pt/geoportal/mapas

Base Topográfica:

España: Instituto Geográfico Nacional. Portugal: Limites administrativos: CAOP - Cartografía Administrativa Oficial de Portugal, DGT 2018.

Portugal: cartografia adaptada de ESRI Topographic basemap e Imagery basemap. EU-DEM

EN PAPEL: ISBN: 978-989-675-070-1 NIPO: 836200033 Depósito legal: M-6649-2020

EN LÍNEA: ISBN: 978-989-675-065-7 NIPO: 836200049

Cita recomendada cartografía:

Monteserín López, V.; Marimón Lominchar, J.; López López, M.T.; Carvalho, J.; Santos, S.; Matos, J.X.; Vázquez Mora, M. y Martínez Girón, A.A.; Orche Amaré, P.; 2020. Mapa de Rocas y Minerales Industriales de la Zona Surportuguesa/Carta de Rochas e Minerais Industriais da Zona Sul Portuguesa. Escala 1/400.000. Programa Interreg V-A España-Portugal (POCTEP) 2014-2020: Observatorio transfronterizo para la valorización geo-económica de la Faja Pirítica Ibérica (Cod.:0052_GEO_FPI_5_E). Instituto Geológico y Minero de España (IGME)-Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG)-Secretaría General de Industria, Energía y Minas de la Junta de Andalucía (SGIEM).

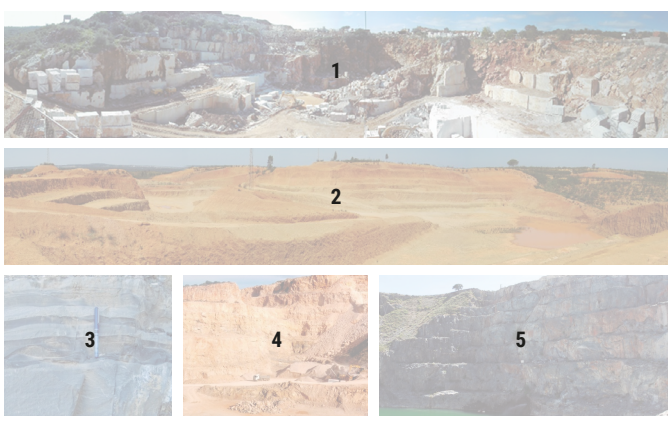
Referencia recomendada para esta memoria:

Monteserín López, V.; Marimón Lominchar, J.; López López, M.T.; Matos, J.X.; Santos, Carvalho, J.; Santos, S.; Matos, J.X.; Vázquez Mora y M., Martínez Girón, A.A. y Orche Amaré, P.; 2020. Mapa de Rocas y Minerales Industriales de la Zona Surportuguesa/Carta de Rochas e Minerais Industriais da Zona Sul Portuguesa. Escala 1/400.000. Memoria técnica. Programa Interreg V-A España-Portugal (POCTEP) 2014-2020: GEO_FPI: Observatorio transfronterizo para la valorización geo-económica de la Faja Pirítica Ibérica (Cod. 0052_GEO_FPI_5_E). Instituto Geológico y Minero de España (IGME) - Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG)- Secretaría General de Industria, Energía y Minas de la Junta de Andalucía (SGIEM).

Proyecto GEO_FPI - OBSERVATORIO TRANSFRONTERIZO PARA LA VALORIZACIÓN GEO-ECONÓMICA DE LA FAJA PIRÍTICA IBÉRICA (Cod.: 0052_GEO_FPI_5_E).

Projeto GEO_FPI - OBSERVATÓRIO TRANSFRONTEIRIÇO PARA A VALORIZAÇÃO GEO-ECONÓMICA DA FAIXA PIRITOSA IBÉRICA (Cod.: 0052_GEO_FPI_5_E).

Fotografías de portada / Fotografias da capa:



1. Cantera de caliza ornamental (*Brecha de Tavira*) en la región de Tavira, Algarve. / *Pedreira de calcário ornamental* (Brecha de Tavira) *na região de Tavira, Algarve.*
2. Explotación de arenas y gravas en la cantera El Ramiro, Gibraleón, Huelva. / *Exploração de areias e cascalheiras no areeiro El Ramiro, situado em Gibraleón, Huelva.*
3. Grauvacas explotadas en la cantera El Campillo, Huelva. / *Grauvaques explorados na pedreira de El Campillo, Huelva.*
4. Cantera de caliza ubicada en la región de Loulé, Algarve. / *Pedreira de calcários concessionada na região de Loulé, Algarve.*
5. Explotación de riolitas en las proximidades de la Estación de Ourique, Alentejo. / *Exploração de riólitos nas proximidades de Estação de Ourique, Alentejo.*

1. DESCRIPCIÓN DE EXPLOTACIONES E INDICIOS / *1. DESCRIÇÃO DE EXPLORAÇÕES E INDÍCIOS* **7**

1.1. Arcilla común / *Argila comum* **9**
1.1.1. Descripción de los afloramientos / *Descrição dos afloramento* 10
1.1.2. Descripción de las explotaciones y usos principales / *Descrição das explorações e usos principais* 10

1.2. Arenas especiales / *Areias especiais* **13**
1.2.1. Descripción de los afloramientos / *Descrição dos afloramento* 13

1.3. Arenas y gravas / *Areias, saibros e cascalheiras* 13
1.3.1. Descripción de los afloramientos / *Descrição dos afloramento* 14
1.3.2. Descripción de las explotaciones y usos principales / *Descrição das explorações e usos principais* 15

1.4. Calizas / *Calcários* 17
1.4.1. Descripción de los afloramientos / *Descrição dos afloramento* 17
1.4.2. Descripción de las explotaciones y usos principales / *Descrição das explorações e usos principais* 19

1.5. Diatomitas / *Diatomitos* 23
1.5.1. Descripción de los afloramientos / *Descrição dos afloramento* 23
1.5.2. Descripción de las explotaciones y usos principales / *Descrição das explorações e usos principais* 24

1.6. Dolomías / *Dolomitos* 24
1.6.1. Descripción de los afloramientos / *Descrição dos afloramento* 24
1.6.2. Descripción de las explotaciones y usos principales / *Descrição das explorações e usos principais* 24

1.7. Fluorita / *Fluorite* 25
1.7.1. Descripción de los afloramientos / *Descrição dos afloramento* 25
1.7.2. Descripción de las explotaciones y usos principales / *Descrição das explorações e usos principais* 25

1.8. Gabros y Dioritas / *Gabros e Dioritos* 26
1.8.1. Descripción de los afloramientos / *Descrição dos afloramento* 26
1.8.2. Descripción de las explotaciones y usos principales / *Descrição das explorações e usos principais* 27

1.9. Granitos / *Granitos* 28
1.9.1. Descripción de los afloramientos / *Descrição dos afloramento* 29
1.9.2. Descripción de las explotaciones y usos principales / *Descrição das explorações e usos principais* 30

1.10. Ofitas y Diabasas (Basaltos) / *Ofites e diabases (Basaltos)* 31
1.10.1. Descripción de los afloramientos / *Descrição dos afloramento* 32
1.10.2. Descripción de las explotaciones y usos principales / *Descrição das explorações e usos principais* 32

1.11. Óxidos de hierro-ocres / ***Óxidos de ferro-ocres*** 33
1.11.1. Descripción de los afloramientos / *Descrição dos afloramento* 34
1.11.2. Descripción de las explotaciones y usos principales / *Descrição das explorações e usos principais* 34

1.12. Pizarras, grauvacas y cuarcitas / ***Xistos, Grauvaques e Quartzitos*** 34
1.12.1. Descripción de los afloramientos / *Descrição dos afloramento* 34
1.12.2. Descripción de las explotaciones y usos principales / *Descrição das explorações e usos principais* 35

1.13. Pórfidos / ***Pórfiros*** 37
1.13.1. Descripción de los afloramientos / *Descrição dos afloramento* 37
1.13.2. Descripción de las explotaciones y usos principales / *Descrição das explorações e usos principais* 37

1.14. Rocas volcánicas félsicas e intermedias (Riolita, andesita) /
Rochas vulcânicas félsicas e intermédias (Riólitos e Andesitos) 38
1.14.1. Descripción de los afloramientos / *Descrição dos afloramento* 39
1.14.2. Descripción de las explotaciones y usos principales / *Descrição das explorações e usos principais* 39

1.15 Sal gema y sal marina / ***Salgema e sal marinho*** 41
1.15.1. Descripción de los afloramientos / *Descrição dos afloramento* 41
1.15.2. Descripción de las explotaciones y usos principales / *Descrição das explorações e usos principais* 42

1.16 Sienitas nefelínicas / ***Sienitos nefelínicos*** 43
1.16.1. Descripción de los afloramientos / *Descrição dos afloramento* 43
1.16.2. Descripción de las explotaciones y usos principales / *Descrição das explorações e usos principais* 44

1.17. Turbas / ***Turfas*** 44
1.17.1. Descripción de los afloramientos / *Descrição dos afloramento* 45
1.17.2. Descripción de las explotaciones y usos principales / *Descrição das explorações e usos principais* 45

1.18 Yesos / ***Gessos*** 46
1.18.1. Descripción de los afloramientos / *Descrição dos afloramento* 46
1.18.2. Descripción de las explotaciones y usos principales / *Descrição das explorações e usos principais* 46

2. POTENCIALIDAD MINERA / ***POTENCIALIDADE MINEIRA*** **47**

3. BIBLIOGRAFÍA / ***BIBLIOGRAFIA*** **50**

ANEXO I: TABLAS DE EXPLOTACIONES E INDICIOS / ***ANEXO I: TABELAS DE EXPLORAÇÕES E INDÍCIOS*** **53**

1. Descripción de explotaciones e indicios
Descrição de explorações e indícios

Las sustancias que se contemplan en este mapa 1/400.000 son las rocas y minerales industriales. Se han establecido muchas definiciones del concepto «rocas y minerales industriales» (Plan Nacional de Investigación Minera, 1971; Bates & Jackson, 1980; Kuzvart, 1984; Bustillo Revuelta & López Jimeno, 2000; Calvo Pérez, 2000, etc.), y en todas ellas se considera, con ligeras diferencias, que son rocas o minerales que se encuentran en la naturaleza y que se emplean en diversas industrias y aplicaciones tras una transformación previa, excluyendo los metales y las rocas y minerales energéticos. Por lo tanto, el principal interés de las rocas y minerales industriales deriva de sus propiedades físicas y, en algunos casos, químicas, no residiendo su aplicación industrial en la obtención de elementos potencialmente extraíbles de ellas (uso característico de los minerales metálicos) ni en su capacidad para generar energía (caso de los combustibles minerales).

En Portugal, las explotaciones de rocas y minerales industriales suelen concentrarse en determinadas regiones y, a veces, se agrupan en núcleos de explotación. Dada la escala de representación, 1/400.000, han sido consideradas, tanto en la cartografía como en la memoria, las más relevantes, en términos de dimensión, calidad de la materia prima o actividad actual, especialmente las correspondientes a arenas y gravas y arcillas comunes. La mayor parte de las explotaciones omitidas, ya se han recuperado ambientalmente, ya sea por intervención humana o por regeneración natural. En el sector portugués del mapa no fueron consideradas las salinas marinas como recurso geológico, indicándose tan sólo las explotaciones de sal gema.

En el sector español, la mayor parte de las explotaciones se localizan en la Cuenca del Guadalquivir y las Cuencas béticas postorogénicas, en una franja que se extiende en dirección NE-SW, entre las localidades de Huelva y Sevilla, y está formada por sedimentos no consolidados, principalmente de edad Neógeno y Cuaternario. Algunas de las explotaciones presentes en la Zona Surportuguesa, están asociadas a rocas plutónicas variscas (granitos) y a distintas litologías de edad Devónico superior-Viseense.

Dentro de la región portuguesa, la mayoría de las explotaciones se asocian a las cuencas mesocenozoicas Occidental y de Algarvia, con litologías de edades que van desde el

As substâncias indicadas no mapa são rochas e minerais industriais. Vários autores têm definido o conceito sobre estes recursos (Plan Nacional de Investigación Minera, 1971; Bates & Jackson, 1980; Kuzvart, 1984; Bustillo Revuelta & López Jimeno, 2000; Calvo Pérez, 2000, etc.), sendo aceite, com algumas diferenças, que são rochas ou minerais que se encontram na natureza e que se utilizam em diversas industrias e aplicações, após uma transformação prévia. Nesta definição não são incluídos os metais e as rochas e minerais energéticos. O principal interesse das rochas e minerais industriais deve-se às suas propriedades físicas e, em alguns casos, químicas. A sua aplicação industrial não reside assim na obtenção de elementos (como acontece na indústria extrativa de metálicos) nem na sua capacidade para gerar energia (caso dos combustíveis minerais).

Em Portugal, as explorações de rochas e minerais industriais estão concentradas em determinadas regiões, sendo por vezes agrupadas em núcleos de exploração. Por opção cartográfica apenas foram consideradas na memória e no mapa 1/400.000 as explorações mais relevantes, seja em termos de dimensão ou da qualidade da matéria-prima. Esta escolha recaiu sobre as explorações de areias, saibros e cascalheiras e argilas comuns. A maioria das ocorrências omitidas nesta memória correspondem a locais de pesquisa e a sítios de pequena dimensão, muitas deles já recuperados ambientalmente, quer por intervenção humana ou por regeneração natural. No setor português do mapa não foi considerado como recurso geológico as salinas marinhas, sendo apenas indicado sal gema.

No setor espanhol do mapa, a maior parte das explorações estão localizadas na Bacia Cenozoica do Guadalquivir e nas bacias béticas pós- orogénicas, ocorrendo numa faixa de direção NE-SW que se estende entre as cidades de Huelva e de Sevilha, marcada por sedimentos não consolidados principalmente de idade Néogénico e Quaternário. Algumas explorações estão presentes na Zona Sul Portuguesa, sendo associadas a rochas plutónicas variscas (granitos) e a diferentes litologias de idade Devónico superior a Viseano.

Na região portuguesa da carta, a maioria das explorações ocorrem nas bacias mesocenozoicas Ocidental e Algarvia, abrangendo litologias com idades compreendidas desde o

Triásico hasta el Cuaternario, y en la Cuenca del Bajo Tajo y Alvalade, desde el Paleógeno al Cuaternario. En menor medida, existen explotaciones en la Zona Surportuguesa (Paleozoico superior), en los macizos ígneos de Sines y Monchique (Cretácico) y en sedimentos de poco espesor depositados directamente en los terrenos paleozoicos de la Zona Surportuguesa.

Respecto al estado, se consideran activas aquellas explotaciones en las que se están llevando a cabo labores de extracción de manera continua (EA) o intermitente (EI) y explotaciones abandonadas (EB) en las que no se desarrollan labores de extracción o las que llevan paralizadas varios años. Como indicio (IN) se ha reflejado cualquier labor minera de investigación de la que existan datos (sondeos, pozos, calicatas, etc.) o afloramientos que sean atípicos o particulares, respecto a los materiales existentes en el entorno, y que indiquen una cierta potencialidad minera.

El número total de yacimientos considerados, explotaciones activas continuas, activas intermitentes, abandonadas e indicios, inventariados en el ámbito de la zona de estudio asciende a 398 (Fig. 1), repartidos entre un total de 173 explotaciones activas, continuas o intermitentes, 204 explotaciones abandonadas y 21 indicios. Respecto a las explotaciones activas e intermitentes, son las arenas y gravas con un total de 97 explotaciones las que predominan en la zona, seguidas a gran distancia por las explotaciones que benefician calizas (industriales u ornamentales) y arcilla común (Tabla 1).

A lo largo de los siguientes capítulos, se describirán los afloramientos a los que aparecen asociados las sustancias beneficiadas, el tipo de explotación y el método de extracción de los materiales, así como los principales ámbitos de aplicación de los mismos.

Triásico ao Quaternário, e na Bacia do Baixo Tejo e Alvalade, com idades do Paleogénico ao Quaternário. Em menor número, as explorações localizam-se ainda na Zona Sul Portuguesa (Paleozoico Superior), nos maciços ígneos de Sines e de Monchique (Cretácico) e em sedimentos cenozoicos e quaternários pouco espessos, assentes diretamente sobre os terrenos paleozoicos da Zona Sul Portuguesa.

Relativamente ao seu estado, consideram-se ativas as explorações em que decorrem trabalhos de extração feitos de forma continua (EA) ou intermitente (EI). São consideradas explorações abandonadas (EB) aquelas onde não se desenvolvem trabalhos de extração ou as que se encontram paralisadas há vários anos. São considerados indícios (IN) os lugares onde foi efetuada prospeção sobre os recursos, sobre os quais existe informação de relevo (como sondagens, poços, sanjas, etc.) ou afloramentos que apresentem características particulares, que os destingam como setores com potencial mineiro.

O número total de sítios inventariados no âmbito da zona de estudo é superior a 398 jazigos, explorações ativas continuas, ativas intermitentes, abandonadas e indícios, (Fig 1). Estes sítios encontram-se repartidos entre um total de 173 explorações ativas, continuas ou intermitentes, 204 explorações abandonadas e 21 indícios. No que diz respeito a explorações ativas e intermitentes, observa-se o predomínio das areias, saibros e casacalheiras, com um total de 97 explorações. Por ordem decrescente de explorações seguem-se as de beneficiamento de calcários (industriais e ornamentais) e de argila comum (Tabela 1).

Nos capítulos seguintes, descrevem-se as explorações de Rochas e Minerais Industriais pelo tipo de afloramentos a que se encontram associadas, o tipo de exploração e técnicas de extração assim como a aplicação e uso dos mesmos.

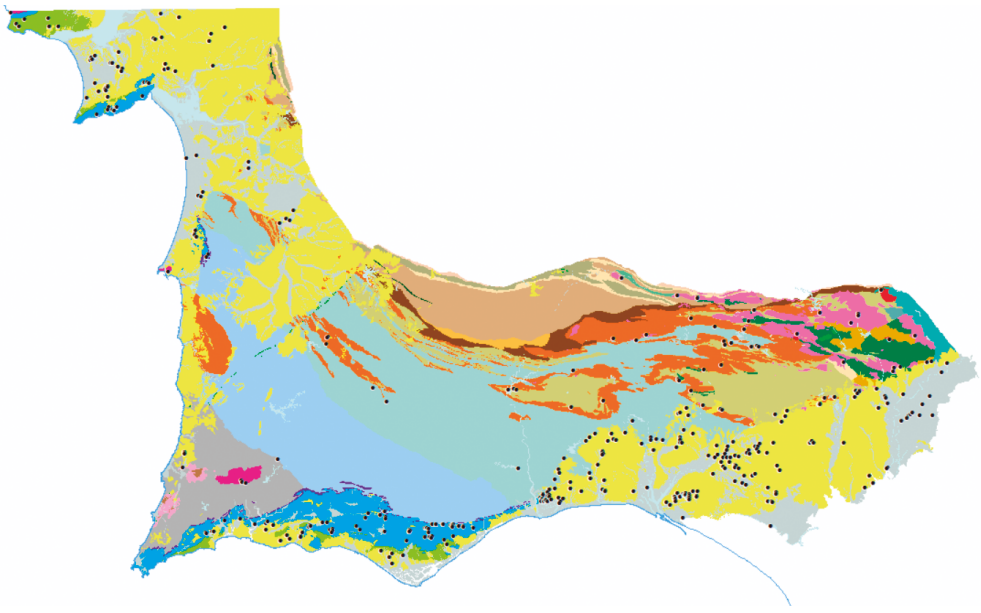


Figura 1: distribución de las explotaciones e indicios de rocas y minerales industriales en la Zona Surportuguesa y cuencas mesozoicas y cenozoicas.

Figura 1: *distribuição de explorações e indícios de rochas e minerais industriais na Zona Sul Portuguesa e nas bacias mesozóicas e cenozóicas.*

Los datos relativos a las explotaciones e indicios de la ZSP en el sector español, se basan en la investigación realizada en 2011 por el Instituto Geológico y Minero de España y la Consejería de Economía, Innovación y Ciencia de la Junta de Andalucía para la elaboración de la "Cartografía de Recursos Minerales de Andalucía", (Monteserín & Navarro, 2011 y Monteserín *et al.* 2011).

La información espacial de todas las explotaciones e indicios descritos en la presente memoria, es visualizable y descargable en la página web del proyecto (www.geo-fpi.eu).

Os dados relativos às explorações e indícios situados no sector espanhol da ZSP baseiam-se na investigação realizada em 2011 por parte do Instituto Geológico e Mineiro de Espanha e pelo Ministério dae Economia, Inovação e Ciência da Junta de Andaluzia para a publicação da "Cartografia de Recursos Minerais da Andaluzia, (Monteserín & Navarro, 2011 y Monteserín et al. *2011).*

A informação espacial de todas as explorações e indícios descritos na presente memória, pode ser visualizada e descarregada na página web do projeto. (www.geo-fpi.eu).

Tabla 1: distribución de explotaciones e indicios por sustancias.
Tabela 1: *distribuição de explorações e indícios por subtâncias.*

Sustancias / *Subtâncias*	Nº indicios	Sustancias / *Subtâncias*	Nº indicios
Arcilla común / *Argila comum*	47	Ocres	3
Arenas especiales / *Areias Especiais*	5	Ofitas y Diabasas (Basaltos) / *Ofites e diabases (Basaltos)*	6
Arenas y gravas / *Areias, saibros e cascalheiras*	168	Pizarras, Grauvacas y Cuarcitas / *Xistos, Grauvaques e Quartzitos*	25
Calizas / *Calcarios*	77	Pórfidos / Pórfiros	5
Diatomitas / *Diatomitos*	5	Sal gema y sal marina / *Salgema e sal marinho*	4
Dolomías / *Dolomitos*	6	Sienitas nefelínicas / *Sienitos nefelínicos*	3
Fluoritas / *Fluorites*	1	Turbas / *Turfas*	4
Gabros y Dioritas / *Gabros e Dioritos*	4	Vulcanitas félsicas e intermedias (Riolitas, Andesitas) / *Rochas vulcânicas félsicas e intermédias (Riólitos e Andesitos)*	13
Granitos	21	Yesos / *Gessos*	1

1.1. ARCILLA COMÚN

Las arcillas son rocas formadas fundamentalmente por filosilicatos de aluminio hidratados. Su génesis parte de procesos de alteración de rocas previas ricas en silicatos, tales como pizarras, esquistos, gneises o granitos, pudiéndose encontrar en el lugar que fueron formadas (residuales), en las cercanías de la roca madre (coluviales) o bien haber sufrido uno o varios procesos de erosión-sedimentación a lo largo de su historia (sedimentarias). Estas últimas son las más comunes. Los depósitos de arcillas de interés industrial se encuentran con muy diverso grado de consolidación y con composiciones minerales muy variadas.

Industrialmente las arcillas pueden definirse como un agregado de minerales de aspecto terroso y grano muy fino, fácilmente triturables y pulverizables, compuestos principalmente por uno o más grupos de minerales arcillosos, cuya característica principal es la de ser plásticas cuando están suficientemente pulverizadas y húmedas, rígidas cuando se secan y pétreas y/o vítreas cuando se cuecen a temperatura adecuada.

1.1. ARGILA COMUN

As argilas são rochas formadas principalmente por filossilicatos de aluminio hidratados. A sua génese decorre dos processos de alteração de rochas preexistentes ricas em silicatos, tais como os xistos argilosos, micaxistos, gnaisses ou granitos. As argilas podem encontar-se no local onde foram formadas (residuais), nas proximidades da rocha mãe (coluviais) ou podem ter sofrido um ou vários processos de erosão-sedimentação ao longo da sua história (sedimentares). Estas últimas são as mais comuns. Os depósitos de argilas com interesse industrial encontram-se com diversos graus de consolidação e com composições minerais muito variadas.

Em termos industriais as argilas podem definir-se como um agregado de minerais de aspeto terroso e de grão muito fino, sendo de fácil trituração e pulverização. Regularmente são compostas principalmente por um ou mais grupos de minerais argilosos, cuja característica principal é a sua plasticidade quando são suficientemente pulverizados e/ou humedecidos. Quando são secos estes tornam-se pétreos e/ou vítreos quando são aquecidos a determinadas temperaturas.

1.1.1. Descripción de los afloramientos

Las explotaciones de arcillas en el sector español de la zona de estudio, se localizan mayoritariamente sobre las denominadas margas azules (Pérez Mateos & Riba, 1961) o Formación Arcillas de Gibraleón (Civis *et al.*, 1987), pertenecientes al Grupo Marismas de edad Mioceno superior-Plioceno (Monteserín & Navarro, 2011). En el Grupo Marismas, las facies están representadas por depósitos mayoritariamente margosos, las facies turbidíticas por materiales mixtos terrígeno-margosos y las de fan-delta por conglomerados, areniscas y calcarenitas (Borja *et al.*, 2001). En el sector portugués, las principales unidades productoras de arcillas comunes se encuentran en la Cuenca Mesocenozoica del Algarve y se corresponden con el Complejo Margo-Carbonatado-Evaporítico de edad Rhaetiense-Hettangiense (Manuppella, 1992a) que marca el contacto con los terrenos paleozoicos de la Zona Surportuguesa en una franja que, en general, no alcanza una gran continuidad lateral, siendo frecuentemente interrumpida por fallas. Es una unidad esencialmente pelito-arcillosa, y los niveles en los que predomina la fracción de arcilla son esencialmente illíticos. Otra unidad productora de arcillas es la Formación de Fonte da Matosa, del Cretácico Inferior (Kullberg *et al.*, 2013), que aflora en gran medida en toda la región del Algarve y es de naturaleza siliciclástica con niveles de arcilla.

En menor medida, y dentro del sector portugués, otras unidades que producen arcillas comunes es la Formación Santa Marta (Plioceno), que aflora extensamente en la Cuenca del Bajo Tajo y Alvalade, en particular en la península de Setúbal, concretamente en el núcleo de explotación de Mezquita. Aquí, los cuerpos arcillosos corresponden a cambios de facies en la formación de carácter esencialmente arenoso y suceden principalmente a techo de la formación, asociados con intercalaciones de diatomitas y la aparición de cristales de yeso (Manuppella & Pais, 1999).

En la fosa tectónica de S. Teotónio, en la Zona Surportuguesa, también hay niveles arcillosos de facies continentales que, como en el caso de la unidad antes mencionada, corresponden a cambios de facies en una unidad esencialmente arenosa de edad probable Plio-Pleistoceno (Lisboa, 2014).

1.1.2. Descripción de las explotaciones y usos principales

De las 47 explotaciones presentes en la zona, 32 se encuentran abandonadas, en distinto grado de restauración, mientras que 12 explotaciones son activas de un modo continuo o intermitente. Además se han identificado 3 indicios de estos materiales.

1.1.1. Descrição dos afloramentos

No setor espanhol abrangido pela carta 1/400.000 as explorações de argilas localizam-se maioritariamente sobre as denominadas margas azuis (Pérez Mateos & Riba, 1961) ou Formação Argilas de Gibraleón (Civis et al.*, 1987), pertencentes ao Grupo Marismas, de idade Miocénico superior-Pliocénico (Monteserín & Navarro, 2011). No Grupo Marismas, as facies estão representadas por depósitos maioritariamente margosos, as fácies turbiditicas por sedimentos mistos terrígeno-margosos e as de fan-delta por conglomerados, arenitos e calcarenitos (Borja* et al.*, 2001). No setor português as principais unidades produtoras de argilas comuns afloram na Bacia Mesocenozoica do Algarve. Encontram-se associadas ao Complexo Pelítico, Carbonatado-Evaporítico de idade Reciano-Hettangiano (Manuppella, 1992a) o qual se sobrepõe ao soco paleozoico da Zona Sul Portuguesa. Ocupa uma faixa que, de modo geral, não alcança grande expressão lateral, estando muito entrecortada por falhas. É uma unidade essencialmente pelito-argilosa, sendo que os níveis em que predomina a fração argilosa são essencialmente ilíticos. Outra unidade produtora de argilas é a Formação de Fonte da Matosa do Cretácico Inferior (Kullberg* et al.*, 2013), que aflora em grande extensão por toda a região algarvia, sendo de natureza siliciclástica e com níveis argilosos.*

Com menor predominância, ocorrem ainda no sul de Portugal outras unidades produtoras de argilas comuns como a Formação de Santa Marta (Pliocénico), que aflora extensamente na Bacia do Baixo Tejo e Alvalade, em particular na Península de Setúbal, mais concretamente no núcleo de exploração da Mesquita. Aqui, os corpos argilosos correspondem a variações de fácies da formação de caráter essencialmente arenoso e ocorrem sobretudo para o topo da formação, estando a elas associadas intercalações de diatomitos e a ocorrência de cristais de gesso (Manuppella & Pais, 1999).

No fosso tectónico de S. Teotónio, na Zona Sul Portuguesa, ocorrem também níveis argilosos de fácies continental que, à semelhança do que se verifica na unidade antes referida, correspondem a variações de fácies numa unidade essencialmente arenosa de idade provável Plio-Pleistocénico (Lisboa, 2014).

1.1.2. Descrição das explorações e usos principais

Entre as 47 explorações presentes na área estudada, 32 encontram-se abandonadas, com diferentes graus de reabilitação, enquanto que 12 explorações se encontram em lavra ativa de um modo contínuo ou intermitente. Identificaram-se 3 índicos destes materiais.

Las arcillas pertenecientes al Grupo Marismas, se caracterizan por estar localizadas en una serie formada principalmente por arcillas y margas de color azulado (en fresco) a amarillento verdoso (alteración por meteorización), que hacia el techo va incrementando progresivamente la proporción de limo. Esta unidad está constituida por una serie monótona de margas azuladas o gris-azuladas, compactas, normalmente cubiertas y muy contaminadas por suelos cuaternarios. Las margas son masivas, muy compactas en corte fresco, tienen fractura concoidea y adquieren una notable dureza sobre todo en los tramos con alto contenido en CaCO3; ocasionalmente son fétidas y poseen impregnaciones de hidróxidos de hierro o inclusiones de pirita; en los buenos afloramientos el color es gris azulado y presentan niveles de aspecto bituminoso, tacto graso y color gris oscuro. El contenido de estas arcillas es predominante de esmectita, con menor proporción de illita y caolinita rara.

As argilas petencem ao Grupo Marismas e caracterizam-se por estarrem localizadas numa serie formada principalmente por argilas e margas de cor azul (em rocha fresca) a amarelo-esverdeado (alteração por meteorização). Com a proximidade ao teto da unidade vai aumentando progressivamente a proporção de silte. Esta unidade é contituida por uma série monótona de margas azuladas ou cinzento-azuladas, compactas, que são normalmente cobertas e muito contaminadas por solos quaternários. As margas são maciças, muito compactas em corte fresco, apresentando fratura concoidal. Estas rochas mostram uma dureza notável nos troços com alto teor em CaCO3. Ocasinonalmente são fétidas e possuem impregnações de hidróxidos de ferro ou inclusões de pirite. Em afloramentos bons a sua cor é cinza-azulada, com aspeto betuminoso, tacto gorduroso e cor cinzento-escura. O conteúdo destas argilas é predominantemente emesmectite e, em menor quantidade, ilite e rara caulinite.

En general, se trata de explotaciones de pequeño tamaño, donde el beneficio se realiza a cielo abierto en ladera o en corta (Fig. 2A y 2B). En cuanto a los usos, el destino principal es la fabricación de cerámica estructural, concretamente la fabricación de ladrillos comunes o de cara vista y tejas y en menor medida la producción de azulejo y cerámica, aunque en el caso de la explotación San Cristóbal de carácter intermitente que beneficia tanto arcillas como margas, su destino es la fabricación de cemento.

Em geral tratam-se de explorações de pequeno tamanho, onde os trabalhos se realizam a céu aberto em ladeira ou em corta (Fig. 2A y 2B). Relativamente ao seu uso, o destino principal é o fabrico de cerâmica estrutural concretamente de tijolos comuns, ou de revestimento e telhas. São também utilizados em menor quantidade na produção de azulejos cerâmicos. Na exploração San Cristóbal a produção é intermitente produzindo tanto argilas como margas, destinadas ao fabrico de cimento.

El arranque directo del material en el frente se realiza mediante palas mecánicas, para luego ser transportado en camiones a la planta de transformación consistente, por lo general, en una machacadora y un molino de martillos, previo secado. Una vez molido, el material es enviado a fábrica, para su paso por la amasadora-extensora y su posterior entrada a horno.

A extração do material na frente da exploração realiza-se com auxílio de pás mecânicas, sendo este posteriormente transportado por camiões até à zona de transformação. Neste setor é usada uma trituradora e uma britadeira sobre material previamente seco. Uma vez britado, o material é enviado para a fábrica, sendo tratado por uma máquina amassadora e extensora e, posteriormente, enviado para o forno.

Las explotaciones de arcillas cretácicas ubicadas en la Cuenca Mesocenozoica del Algarve (Fig. 2C) se localizan en un área restringida cerca de Algoz y Tunes, al norte de Albufeira (Manupella, 1992). Comprenden explotaciones de pequeñas a grandes dimensiones, constituyendo en Algoz, un importante centro de explotación. Actualmente, solo una de las canteras está activa. Las arcillas exploradas están destinadas a la cerámica estructural (baldosas, ladrillos y bóvedas) y tienen illita como su principal componente mineralógico. Presentan un bajo contenido de caolinita, esmectita escasa y frecuente presencia de carbonatos. La plasticidad es deficiente, pero tiene propiedades mecánicas satisfactorias (Lisboa, 2014).

As explorações de argilas cretácicas localizadas na bacia Mesocenozoica do Algarve (Fig. 2C), localizam-se numa área restrita nas proximidades de Algoz e Tunes, a norte de Albufeira (Manupella, 1992). Compreendem explorações de pequena a grande dimensão, constituindo em Algoz um importante núcleo de exploração. Porém, atualmente, apenas uma das pedreiras está em atividade. As argilas exploradas destinam-se a cerâmica estrutural (telha, tijolo e abobadilha) e têm como principal componente mineralógico a ilite. Apresentam baixo teor de caulinite, rara esmectite e a presença frequente de carbonatos. A plasticidade é deficiente, mas têm propriedades mecânicas satisfatórias (Lisboa, 2014).

Respecto a las explotaciones de arcillas del Triásico sup.-Hettangiense del Complejo Pelítico-Carbonatado-Eva-

Quanto às explorações de argilas do Triásico Sup.-Hettangiano do Complexo Pelítico, Carbonatado-Evaporítico (Fig. 2D), que

porítico (Fig. 2D), que afloran en la Cuenca Mesocenozoica del Algarve, se localizan en una estrecha franja a lo largo del contacto entre la Zona Surportuguesa y la Cuenca del Algarve, son de pequeño tamaño y están mayoritariamente abandonadas. Destacan las localizadas en Sta. Catarina de Fonte do Bispo, inmediatamente al este de S. Brás de Alportel. Estas arcillas illíticas y carbonatadas, estaban destinadas a la producción artesanal de cerámica estructural (ladrillos, tejas y baldosas) y tienen potencial para la alfarería (Falé & Henriques, 2002; Lisboa, 2014).

De las arcillas explotadas en la península de Setúbal, en la Cuenca del Bajo Tajo y Alvalade, destacan las localizadas en Mesquita, al lado de Ribeira da Apostiça, al norte de Sesimbra. Aquí, las explotaciones se iniciaron beneficiando materiales de la Formación Belverde (Cuaternario) y alcanzaron en profundidad las facies arcillosas de la Formación Santa Marta (Plioceno). Son explotaciones de pequeña dimensión, pero agrupadas en un importante núcleo que también explota arenas. Su destino es la fabricación de cerámica estructural. La mayoría de las explotaciones se encuentran abandonadas.

En la región del Algarve se han explotado arcillas en depósitos cuaternarios, como en Tôr, cerca de Loulé y en depósitos plio-pleistocenos como al norte de Lagos y al norte de Aljezur, en la fosa tectónica de S. Teotónio. De las antiguas explotaciones en este tipo de depósitos recientes, localizadas en las zonas de Vila do Bispo, Portimão, Loulé, Faro y Vila Real de Sto. António, no quedan ya restos ni se poseen datos sobre su ubicación concreta.

afloram na bacia Mesocenozoica do Algarve, as pedreiras localizam-se numa faixa estreita ao longo do contato com a Zona Sul Portuguesa. Em muitas delas já não existem vestigios da sua exploração. Todas elas são de dimensão muito reduzida, encontrando-se abandonadas. As mais relevantes localizam-se no núcleo de Sta. Catarina de Fonte do Bispo, imediatamente a leste de S. Brás de Alportel. Estas argilas ilíticas e carbonatadas, tinham como destino a produção artesanal de cerâmica estrutural ("tijolo de burro" ou maciço, telhas e tijoleiras), mantendo um potencial interessante para olaria (Falé & Henriques, 2002; Lisboa, 2014).

Entre as argilas exploradas na península de Setubal, na Bacia do Baixo Tejo e Alvalade, destacam-se as situadas em Mesquita, junto à Ribeira da Apostiça, a norte de Sesimbra. Aqui, as explorações iniciaram-se na Formação de Belverde (Quaternário) mas atingiram em profundidade as fácies argilosas da Formação de Santa Marta (Pliocénico). Tratam-se de explorações de pequena dimensão, mas agrupadas num núcleo de grande dimensão onde também se exploram areias comuns. O seu destino é o fabrico de cerâmica estrutural. A maioria dos barreiros encontra-se abandonada.

Na região do Algarve exploraram-se argilas em depósitos quaternários, como é o caso de Tôr, nas proximidades de Loulé, e em depósitos plio-pleistocénicos, designadamente a norte de Lagos e a norte de Aljezur. Esta última área situa-se na fossa tectónica de S. Teotónio. Das antigas explorações neste tipo de depósitos, situadas em Vila do Bispo, Portimão, Loulé, Faro e Vila Real de Sto. António, já não se encontram vestígios e de muitas delas não existem dados quanto à sua localização específica.

Figura 2: A: cantera el Olivar del Señor (nº 330) de arcillas del Mioceno sup.-Plioceno. B: cantera activa El Barrero (nº 254). C: explotación de arcillas cretácicas en Algoz (Algarve). D: explotación de arcillas del Triásico sup.-Hettangiense en Julião, Algarve.

Figura 2: *A: pedreira el Olivar del Señor (nº 330) de argilas do Miocénico sup. -Pliocénico. B: pedreira ativa El Barrero (nº 254). C: exploração de argilas cretácicas em Algoz (Algarve). D: exploração de argilas do Triásico sup.-Hettangiano em Julião, Algarve.*

1.2. ARENAS ESPECIALES

Las arenas especiales corresponden a arenas eólicas, blancas, bien calibradas y finas, granulométricamente homogéneas, formadas por cuarzo y raramente feldespato, mica, caolinita (hasta 5%) y minerales pesados (Manuppella & Pais, 1999). En Portugal, afloran particularmente en la región de Coina (*Areias de Coina*), al NW de Setúbal, dentro de la Formación Santa Marta de edad Plioceno. En España, afloran en Huelva, en las proximidades de las localidades de Bonares y Niebla, como unas arenas de grano fino, color blanco y morfología de dunas degradadas.

1.2.1. Descripción de los afloramientos

Debido a su alto grado de pureza en algunos lugares, particularmente en la región de Coina, estas arenas presentan potencial para la industria del vidrio. Se trata de arenas caoliníticas de grano fino cuyo análisis químico revela la siguiente composición (Manuppella & Pais, 1999):

1.2. AREIAS ESPECIAIS

As Areias Especiais correspondem a areias eólicas, brancas, bem calibradas e finas, granulometricamente homogéneas, constituídas por quartzo e raros feldspato, mica, caulinite (até 5%) e minerais pesados (Manuppella & Pais, 1999). Em Portugal, afloram particularmente na região de Coina (Areias de Coina), a NW de Setúbal, e integram a Formação de Santa Marta de idade Pliocénico. Em Espanha, afloram em Huelva, nas proximidades das localidades de Bonares e Niebla, como areias de grão fino, cor branca e morfologia de dunas degradadas.

1.2.1. Descrição dos afloramentos

Devido ao seu elevado grau de pureza em alguns locais, particularmente na região de Coina, estas areias apresentam potencialidades para a indústria vidreira. Trata-se de areias cauliníticas de granularidade fina cujas análises químicas revelam a seguinte composição (Manuppella & Pais, 1999):

SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	K_2O
93,20 – 99,30%	0,50 – 3,68%	0,05 – 0,22%	0,13 – 2,72%

En esta zona, se explotaron hasta hace poco en algunos areneros de tamaño pequeño a mediano, aunque actualmente se encuentran abandonados y, algunos de ellos, recuperados desde el punto de vista ambiental.

Igualmente en el sector español, las dos explotaciones existentes (María Mercedes, nº 312 y Domingo-Mora, nº 318) están abandonadas y en proceso de recuperación. Las potencias de estas arenas oscilaban entre los 20 cm y los 3 metros, por lo que las labores extractivas ocupaban prácticamente la totalidad del área autorizada.

1.3. ARENAS Y GRAVAS

Este epígrafe incluye a las rocas detríticas, consolidadas o no, que por su granulometría, independientemente de su naturaleza litológica, puedan ser clasificadas como arenas, gravas o cantos (Tabla 2). Las rocas detríticas (terrígenas o clásticas) están formadas por fragmentos de rocas o minerales procedentes de rocas preexistentes que han quedado expuestos a la meteorización. El cuarzo es uno de los minerales más estables en las condiciones de la superficie terrestre y por lo tanto su presencia es habitual en dichas rocas.

Las arenas y gravas suelen estar íntimamente relacionadas y muy habitualmente se benefician de modo conjunto.

Nesta zona foram exploradas até há bem pouco tempo em alguns areeiros de pequena a média dimensão, mas que hoje se encontram abandonados. Alguns deles já se encontram recuperados do ponto de vista ambiental.

No setor espanhol do mapa localizam-se duas explorações (María Mercedes, nº 312 e Domingo-Mora, nº 318) que se encontram abandonadas e em proceso de recuperação. A espessura destes níveis de areias oscila entre 20 cm e os 3 m, pelo que os trabalhos extrativos ocupavam praticamente a totalidade da área autorizada.

1.3. AREIAS, SAIBROS E CASCALHEIRAS

Incluem-se neste subcapítulo as rochas detríticas, consolidadas ou não, que, pela sua granulometría e independentemente da sua natureza litológica, podem ser classificadas como areias, saibros ou cascalhos (burgaus ou calhaus) (Tabela 2). As rochas detríticas (terrígenas ou clásticas) são formadas por fragmentos litológicos e/ou minerais provenientes de rochas préexistentes que ficaram expostas à meteorização. O quartzo é um dos minerais mais estáveis na superfície terrestre pelo que a sua presença é comum neste tipo de rochas.

As areias e saibros podem estar associados entre si pelo que habitualmente são explorados em conjunto.

Tabla 2: escala granulométrica de Wentworth.
***Tabela 2:** escala granulométrica de Wentworth.*

Partícula	Tamaño / *Tamanho*
Arcillas / *Argilas*	< 0,002 mm
Limos / *Siltes*	0,002-0,06 mm
Arenas / *Areias*	0,06-2 mm
Gravas / *Seixos*	2-60 mm
Cantos / *Burgaus e calhaus*	60-250 mm
Bloques / *Blocos*	>250 mm

1.3.1. Descripción de los afloramientos

La mayoría de las explotaciones de arenas y gravas dentro del sector español de la zona de estudio, se ubican en materiales neógenos de la Cuenca del Guadalquivir y en los depósitos cuaternarios existentes en las terrazas de los ríos Odiel, Tinto y Guadalquivir. En el sector portugués se localizan en las cuencas del Bajo Tajo y Alvalade y en la Cuenca Mesocenozoica del Algarve.

Existen un gran número de explotaciones de arenas y gravas en el borde noroccidental de la Cuenca del Guadalquivir, propiciada por: i) los sedimentos marinos basales del Mioceno superior (Grupo Marismas) que incluyen calcarenitas, conglomerados, arenas y areniscas; ii) los sedimentos plio-pleistocenos (Grupo Odiel) de arenas con grava de color blanco o rosado, arenas versicolores con pasadas de microconglomerados, gravas y arenas con limos de color rojo; iii) los materiales cuaternarios, como son los sedimentos pleistocenos de conglomerados y arenas con cemento ferruginoso (glacis) y los depósitos holocenos de arenas y gravas correspondientes a las terrazas de los ríos Tinto y Odiel, Guadalquivir y afluentes (Monteserín & Navarro, 2011).

En la Cuenca de Bajo Tajo y Alvalade y en la Cuenca Mesocenozoica de Algarve, la explotación de arenas está asociada principalmente a las Formaciones Santa Marta (Plioceno) y Ludo (Plio-Pleistoceno) (Manuppella *et al.*, 2007). Estas unidades a menudo incorporan niveles de granulometría más gruesa con gravas, guijarros y bloques que generalmente se explotan y comercializan.

La Formación Santa Marta aflora extensamente en la Península de Setúbal y continúa hacia el este, a la región de Vendas Novas, pasando a ser denominada como Formación Ulme. Esta unidad, esencialmente arenosa, incluye niveles arenosos de diferente calidad, desde arenas pobres en sílice y abundantes óxidos de hierro, hasta arenas especiales ricas en sílice. También incluye niveles limo-arcillosos.

La Formación Ludo, anteriormente conocida como *Areias e Cascalheiras de Faro e Quarteira*, se extiende sobre una gran

1.3.1. Descrição dos afloramentos

A maioria das explorações espanholas de areias e saibros da área em estudo localizam-se em sedimentos neogénicos da Bacia de Gudalquivir e em depósitos quaternários que ocorrem nos terraços dos rios Odiel, Tinto e Gudalquivir. No setor português os depósitos localizam-se nas bacias Baixo Tejo e Alvalade e Mesocenozoica do Algarve.

Existe um grande número de explorações de areias e saibros situadas no setor noroeste da Bacia de Guadalquivir, constituidas por: i) sedimentos marinhos basais de idade Miocénio superior (Grupo Marismas), que incluem calcarenitos, conglomerados, areias e arenitos; ii) sedimentos plio-pleistocénicos (Grupo Odiel) representados por areias com saibros de cor branca ou rosada, areias versicolores com passagens de microglongomerados, saibros e areias com siltes de cor vermelha; iii) materiais quaternários representados por sedimentos pleistocénicos tais como conglomerados e areias com cimento ferruginoso (glacis) *e depósitos holocénicos formados por areias e saibros correspondentes aos terraços dos rios Tinto, Odiel, Guadalquivir e afluentes (Monteserín & Navarro, 2011).*

Na Bacia do Baixo Tejo e Alvalade e na Bacia Mesocenozoica do Algarve, a exploração de areias está associada principalmente às formações de Santa Marta (Pliocénico) e Ludo (Plio-Pleistocénico) (Manuppella et al.*, 2007). Estas unidades incorporam níveis de granulometria mais grosseira como cascalhos, seixos e blocos que usualmente são explorados e comercializados.*

A Formação de Santa Marta aflora extensamente na Península de Setúbal e têm a sua continuação para leste, até à região de Vendas Novas, passando aí a ser denominada como Formação de Ulme. Esta unidade é essencialmente arenosa e inclui níveis arenosos de diferente qualidade, desde as areias comuns pobres em sílica e abundantes penalizantes (óxidos de ferro), a areias especiais muito ricas em sílica. Engloba ainda níveis silto-argilosos.

A Formação de Ludo, anteriormente conhecida por Areias e Cascalheiras de Faro e Quarteira estende-se por grande

parte del litoral del Algarve. Es una unidad esencialmente formada por arenas y gravas.

Existen otros depósitos fuente de arena y grava, como los depósitos cuaternarios y plio-pleistocenos existentes en las regiones de Melides y en la fosa tectónica de Aljezur, respectivamente, que cubren los terrenos paleozoicos de la Zona Surportuguesa, y los depósitos cuaternarios al sur de Alcácer do Sal y en Sta. Margarida do Sado (Fig. 3), relacionada con la cuenca hidrográfica del río Sado.

parte do litoral Algarvio. É uma unidade essencialmente arenosa e rica em cascalheiras.

Existem outros depósitos areno-argilosos do Quaternário e Plio-Pleistocénico que ocorrem nas regiões de Melides e na fossa tectónica da região de Aljezur, respetivamente. Em ambos os casos cobrem terrenos paleozoicos da Zona Sul Portuguesa. Outros depósitos quaternários situam-se a sul de Alcácer do Sal e em Sta. Margarida do Sado (Fig. 3), sendo relacionados com a bacia hidrográfica do rio Sado.

Figura 3: explotación de niveles de conglomerados en depósitos aluviales, en Santa Margarida do Sado, Alentejo.

Figura 3: *exploração de níveis de conglomerados em depósitos aluvionares em Santa Margarida do Sado, Alentejo.*

1.3.2. Descripción de las explotaciones y usos principales

De las 168 explotaciones e indicios presentes en la zona, 69 se encuentran abandonadas, en distinto grado de restauración, mientras que 97 explotaciones son activas de un modo continuo o intermitente. Aparecen además, 2 indicios de estos materiales.

La mayor parte de las explotaciones de arenas y gravas que aparecen en la zona de estudio, son de pequeño tamaño y el método de laboreo y procesado es simple respecto a otras sustancias minerales. Al tratarse, en general, de materiales fácilmente ripables, poco consolidados y levemente o nada cementados, se pueden arrancar con retroexcavadora o draga para ser utilizados directamente como árido, tras un único cribado a pie de cantera, o bien ser lavados para mejorar su calidad y el valor de venta. Todas las graveras desarrollan una minería a cielo abierto, en corta o en ladera. El avance se suele realizar con un frente único o escalonado, constituido, en este último caso, por varios bancos en los que el arranque de material se realiza generalmente con palas y retroexcavadoras, utilizándose explosivos sólo en las zonas del frente donde aparecen tramos cementados y caliches.

En las explotaciones activas suele ser común la existencia de cribas manuales en la plaza de cantera, que utilizan un obs-

1.3.2. Descrição das explorações e usos principais

Entre as 168 explorações e indícios presentes na área cartógrafada, 69 encontram-se abandonadas, com diferentes graus de reabilitação, enquanto 97 explorações são ativas de um modo continuo ou intermitente. Observam-se ainda 2 indícios destes minerais.

A maior parte das explorações de areias e saibros que surgem na área de estudo, são de tamanho pequeno. Os métodos de extração e processamento são simples comparativamente a outras substâncias minerais. Tratando-se de materiais facilmente ripáveis, pouco consolidados e levemente ou nada cimentados, são facilmente extraídos através do uso de retroescavadoras ou dragas. Estes materiais são utilizados diretamente como áridos, através da sua crivagem no sopé das saibreiras ou podem ser sujeitos a lavagem de forma a melhorar a sua qualidade e valor de venda. As explorações decorrem sempre a céu aberto, em corta ou em ladeiras. O avanço da atividade extrativa é feito geralmente através de uma frente única ou escalonada em degraus. Nestes bancos a remoção de material é realizada normalmente com pás e retroescavadoras. Apenas se utilizam explosivos nas frentes onde surgem seções cimentadas ou em calichos.

Nas explorações ativas é comum a existencia de crivos manuais na área da pedreira que utilizam um obstáculo físico

táculo físico como mallas, barrotes regularmente espaciados, chapas con orificios, etc., para realizar una primera y, en ocasiones, única selección de material. Como segundo paso, algunas explotaciones cuentan con instalaciones de tratamiento bien en la plaza de cantera o bien en las proximidades, en las que suelen disponer de planta de lavado y clasificación.

El principal destino de estos materiales es su utilización como áridos naturales en la mayoría de los casos, de mayor o menor calidad en función de la contaminación por óxidos de hierro, y en menor proporción para áridos de machaqueo, siempre relacionado con el sector de la construcción civil.

La franja que se extiende entre Sevilla y Huelva perteneciente a la Cuenca del Guadalquivir, concentra la mayoría de las explotaciones que benefician los Grupos Marismas y Odiel. Las canteras que benefician el Grupo Marismas (Canteras Áridos Celes, y El Ramiro, Fig. 4A y B), de edad Mioceno-Plioceno, se centran en los tramos de niveles conglomeráticos y arenosos con cantos esporádicos y los tramos lentejonares de gravas y arenas. Las graveras que benefician el Grupo Odiel, de edad Plioceno, generalmente se centran en los tramos de arenas versicolores, gravas y conglomerados de la secuencia sedimentaria.

En los alrededores de Sevilla, se agrupan la mayor parte de las graveras que explotan los niveles de terrazas, benefician los lechos de gravas de potencias métricas a decimétricas y niveles de arenas finas o limo-arenosos. Los cantos generalmente son de arenisca.

En la región de Vale de Milhaços (sur de Almada, Fig. 4C) hay un gran núcleo de explotación de arenas gruesas de colores amarillentos y bajo porcentaje de arcilla (Pais *et al.*, 2006). Actualmente, debido a la fuerte presión urbanística, la mayoría de las canteras de este núcleo están abandonadas y muchas ya recuperadas ambientalmente.

Algunas explotaciones, particularmente en la península de Setúbal, comenzaron su actividad en depósitos aluviales cuaternarios poco potentes y actualmente explotan las arenas del Plioceno subyacentes.

En la región del Algarve, el núcleo principal de extracción de este recurso se encuentra al NW de Faro, en el área de Braciais-Pontal-Almansil (Fig. 4D), aunque debido a la fuerte presión urbanística y a que estas arenas presentan contaminación elevada por óxidos de hierro, la mayor parte de los areneros se encuentran abandonados, y en muchos casos no quedan rastros de la explotación.

Otro foco de explotación se encuentra en Rogil, cerca de Aljezur (Falé & Henriques, 2002), aunque la explota-

como malhas, barrotes espaçados regularmente, chapas com orificios, etc., de forma a realizar uma primeira e, por vezes, única seleção de materiais. Algumas explorações são mais completas tendo instalações de tratamento situadas na sua área ou nas suas proximidades. Nestas unidades de processamento podem existir sistemas de lavagem e de classificação.

O uso destes materiais está associado ao setor da construção civil. Na maioria dos casos constituem fontes de agregados naturais, de maior ou menor qualidade em função da sua contaminação por óxidos de ferro. Em menor porporção podem também ser usados como agregados de britagem.

A maioria das explorações associadas aos grupos Marisma (Miocénico) e Odiel (Pliocénico) encontram-se concentradas numa faixa da Bacia do Gualdalquivir situada entre Sevilha e Huelva. No primeiro caso (ex. pedreiras Áridos Celes e El Ramiro Fig. 4A y B) as explorações localizam-se sobre níveis conglomeráticos e arenosos com burgaus esporádicos e troços lenticulares de cascalheiras e areias. No caso das explorações associadas ao Grupo Odiel estas situam-se sobre areias versicolores, saibreiras e conglomerados da sequência sedimentar.

Nos arredores de Sevilha agrupam-se a maior parte das saibreiras que exploram os níveis de terraços, com leitos de saibro com espessuras métricas a decimétricas e níveis de areias finas ou silto-arenosas. Os clastos são normalmente de arenitos.

Na região de Vale de Milhaços (a sul de Almada, Fig. 4C) existe um grande núcleo de exploração onde são extraídas areias grosseiras de cores amareladas e baixa percentagem de argila (Pais et al.*, 2006). Atualmente, devido à forte pressão urbanística, a maioria das pedreiras deste núcleo encontra-se desativada, tendo muitas sido já recuperadas ambientalmente.*

Algumas explorações, particularmente na Península de Setúbal, iniciaram a atividade sobre depósitos aluvionares quaternários muito pouco espessos, explorando, na atualidade, as areias pliocénicas subjacentes.

Na região Algarvia, o principal núcleo de extração deste recurso fica situado a NW de Faro, na zona de Braciais-Pontal-Almansil (Fig. 4D). Neste e em outros núcleos de areeiros do Algarve, verifica-se que a maioria das explorações está desativada devido à forte pressão urbanística. Em muitos locais já não existem vestígios das explorações. As areias exploradas no Algarve são, em geral, fortemente penalizadas por óxidos de ferro.

Outro núcleo de exploração encontra-se situado no Rogil, nas proximidades de Aljezur (Falé & Henriques, 2002). A explora-

ción de las arenas y gravas del Plioceno en este núcleo tienden a desaparecer, y actualmente sólo se benefician en un arenero.

ção de areias e cascalheiras pliocénicas deste núcleo tende a desaparecer, sendo que atualmente a exploração apenas decorre num areeiro.

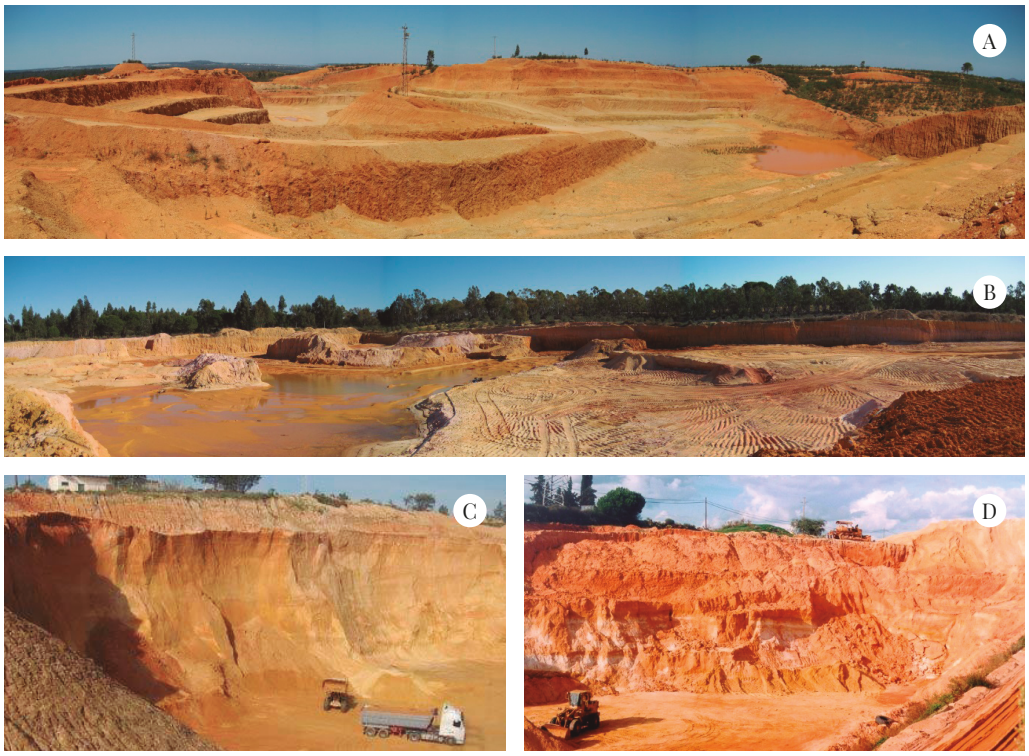


Figura 4:
A: cantera El Ramiro (nº 209), Gibraleón, Huelva.
B: cantera Áridos Celes, Beas, Huelva (nº 245).
C: arenero en Vale de Milhaços, Región de Almada.
D: explotación de arenas en Almancil, Algarve.

Figura 4:
A. pedreira El Ramiro (nº 209), Gibraleón, Huelva.
B: pedreira Áridos Celes, Beas, Huelva (nº 245).
C: areeiro em Vale de Milhaços, Região de Almada.
D: exploração de areias em Almancil, Algarve.

En la región de Melides, los depósitos arenosos del Plioceno y Plio-Pleistoceno y Cuaternario también se utilizan como áridos naturales para la construcción civil. Son arenas de grano medio a grueso, generalmente de color amarillento a blanquecino. Debido a la presencia de óxidos de hierro, pueden presentar un color más rojizo, en particular las del Plio-Pleistoceno y Cuaternario (Dias *et al.*, 2016).

Na região de Melides, os depósitos arenosos do Pliocénico e Plio-Pleistocénico e Quaternário também são utilizados como agregados naturais para a construção civil. São areias de granularidade média a grosseira, em geral de cor amarelada a esbranquiçada. Devido à presença de óxidos de ferro podem apresentar cor mais avermelhada, em particular as de idade Plio-Pleistocénico e Quaternário (Dias et al.*, 2016).*

1.4. CALIZAS

Las calizas son rocas sedimentarias de origen químico, detrítico u organógeno, porosas y con más del 95% de carbonato cálcico ($CaCO_3$), generalmente en forma de calcita. Si la roca carbonatada tiene alta proporción de carbonato de magnesio se la denomina dolomía.

1.4.1. Descripción de los afloramientos

Los materiales calcáreos explotados en el ámbito geográfico de la presente cartografía, se corresponden, en la zona española, con calcarenitas del Mioceno superior-Plioceno, constituidas por brechas calcáreas y calizas brechoides arenosas (biomicritas a bioesparitas) con bioclastos y de tonalidades blancas a marrón rojizo, aflorantes en la Cuenca del Guadalquivir, mientras que en el sector portugués

1.4. CALCÁRIOS

Os calcários são rochas sedimentares de origem química, detrítica ou organogénica, porosas e com mais de 95% de carbonato de cálcio ($CaCO_3$), geralmente em forma de calcite. Se a rocha carbonatada tem uma grande quantidade de carbonato de magnésio denomina-se por dolomito ou dolomia.

1.4.1. Descrição dos afloramentos

As explorações de calcários abrangidas pela presente cartografia correspondem em Espanha a calcarenitos de idade Miocénico sup. – Pliocénico, sendo constituídas por brechas calcárias e calcários brechóides arenosos (biomicrites e bioesparites) com bioclastos. Estas rochas apresentam tonalidades brancas a castanho-avermelhadas, aflorando na Bacia do Guadalquivir. No setor português as

las principales explotaciones se han establecido en rocas calcáreas de edad Cretácico y Jurásico en las cuencas Lusitánica y del Algarve.

En la Cuenca del Guadalquivir, las explotaciones aparecen asociadas a la Secuencia Marismas, de edad Mioceno superior-Plioceno (Martínez del Olmo & Martín, 2016). Se trata de una secuencia formada por calcarenitas ferruginosas, conglomerados, arenas y areniscas que recubre transgresiva y discordantemente a los materiales paleozoicos, con afloramientos subhorizontales y una potencia comprendida entre los 20 y los 35 m. Aparece representada por un conjunto de brechas calcáreas a conglomerados que engloban cantos de pizarras, rocas volcánicas y cuarzo, existiendo todos los pasos a calizas brechoides arenosas (biomicritas); son muy frecuentes las intercalaciones de tramos de areniscas calcáreas ferruginosas y microconglomeráticas, así como arenas de tonos blanquecinos con pasadas margosas.

En la Cuenca Lusitánica, en la región de Serra da Arrábida, las explotaciones se ubican en unidades del Jurásico medio (*Calcários de Pedreiras*, Manuppella & Pais, 1999) y superior (*Calcários de Azóia*, Manuppella & Pais, 1999). También afloran en el sector de Santiago de Cacém, en una unidad del Jurásico superior (*Fm. de Deixa-o-Resto*, Dias *et al.*, 2016) y en calizas del Cretácico en la región de Lisboa (*Fm. de Bica*, Dias *et al.*, 2016). En estas unidades el destino del material es fundamentalmente para usos industriales como áridos de machaqueo y cementos, excepto en la formación *Calcários de Azóia*, de edad Oxfordiense medio-Kimmeridgiense, constituidas por calizas micríticas y biomicríticas (Manuppella & Pais, 1999) utilizadas también para pavimentos.

En la Cuenca Mesocenozoica del Algarve, las explotaciones se ubican en unidades del Jurásico medio y superior, aunque de acuerdo con Falé & Henriques, (2002), son las formaciones *Calcários do Escarpão* del Jurásico superior (Kimmeridgiense-Titoniense, Manuppella *et al.*, 2007) y *Calcários e dolomitos de Almádena* (Jurásico medio-Bathociense, Manuppella, 1992) las que concentran los principales núcleos de explotación de estos materiales, con destino a su uso en la construcción. La formación *Calcários bioconstruídos de Cerro da Cabeça* del Kimmeridgiense (Manuppella *et al.*, 2007) que aflora entre S. Bráz de Alportel y Tavira, bastante discontinua por fallas (Henriques, 2002; Manuppella *et al.*, 2000), constituye la principal fuente de roca para extracción de bloques para fines ornamentales.

Las formaciones de calizas margosas y margas de Peral (Oxfordiense-Kimmeridgiense), constituidas por calizas mar-

principais explorações estão associadas a rochas calcárias de idade Cretácico e Jurássico situando-se nas bacias Lusitânica e do Algarve.

Na Bacia de Guadalquivir, as explorações surgem associadas à Sequência de Marismas (Martínez del Olmo & Martín, 2016), de idade Miocénico sup. – Pliocénico. Trata-se de uma sequência formada por calcarenitos ferruginosos, conglomerados, areias e arenitos que recobrem de forma transgressiva e discordante as rochas paleozoicas. Os seus afloramentos são subhorizontais e apresentam uma espessura compreendida entre os 20 e os 35 m. Os sedimentos são representados por um conjunto de brechas calcárias e conglomerados que incluem clastos de xistos, rochas vulcânicas e quartzo, que transitam a calcários brechóides arenosos (biomicrites). Frequentemente ocorrem intercalações de arenitos calcários ferruginosos e microconglomerados, assim como areias com tons esbranquiçados com passagens margosas.

Na Bacia Lusitânica as explorações localizam-se na região da Serra da Arrábida, em unidades do Jurássico médio (Calcários de Pedreiras, Manuppella & Pais, 1999) e superior (Calcários de Azóia, Manuppella & Pais, 1999). No sector de Santiago do Cacém observam-se numa unidade do Jurássico superior (Formação de Deixa-o-Resto, Dias et al.*, 2016) e na região de Lisboa, em calcários do Cretácico (Formação de Bica, Dias* et al.*, 2016). Nestas unidades o destino dos materiais é fundamentalmente para uso industrial como áridos de britagem e cimentos, excepto na Formação Calcários de Azoia de idade Oxfordiano médio a Kimmeridgiano, essencialmente constituída por calcários micríticos e biomicríticos (Manuppella & Pais, 1999).*

Na Bacia Mesocenozoica do Algarve, as explorações localizam-se em unidades do Jurássico médio e superior, contudo, de acordo com Falé & Henriques (2002), são as formações dos Calcários do Escarpão do Jurássico superior (kimeridgiano – Titoniano, Manuppella et al.*, 2007) e os Calcários e Dolomitos de Almádena (Jurássico médio – Bajociano, Manuppella, 1992), as que concentram os principais núcleos de esploração destes materiais. A sua extração é destinada a construção. Os Calcários Bioconstruídos de Cerro da Cabeça de idade Kimeridegiano (Manuppella* et al.*, 2007) que afloram entre S. Bráz de Alportel e Tavira, sendo bastante entrecortada por falhas (Henriques, 2002; Manuppella* et al.*, 2000) constituem a principal fonte de rochas para produção de blocos para fins ornamentais.*

As formações de calcários margosos e margas de Peral (Oxfordiano-Kimeridegiano) são constituídas por calcários margosos compactos e margas, sendo que os calcários correspondem

gosas compactas y margas, siendo las calizas pelmicritas con granos de cuarzo y fragmentos de lignito (Manuppella *et al.*, 2007) y la caliza con nódulos de sílex de Jordana (Kimmeridgiense inferior), formada por calizas compactas, ligeramente margosas y con abundantes niveles con silicificaciones irregulares (Manuppella *et al.*, 2007), constituyen las principales fuentes de calizas para su uso como pavimentos.

1.4.2. Descripción de las explotaciones y usos principales

De las 77 explotaciones presentes en la zona, 50 se encuentran abandonadas, en desigual estado de restauración, mientras que 27 explotaciones son activas de un modo continuo o intermitente.

En el marco geológico de la Cuenca del Guadalquivir y dentro de la provincia de Huelva, son tres los núcleos en los que se concentran las explotaciones de estos materiales:

- Sector entre las poblaciones de Aznalcóllar y La Palma del Condado. Existe un grupo de cuatro explotaciones, tres de ellas con actividad, cuya finalidad es proporcionar material al sector de la obra civil, como áridos naturales y de machaqueo. Benefician un tramo brechoide calcáreo que suele alcanzar los 2-3 m de potencia.

- Sector en los alrededores de la localidad de Niebla. Hay un grupo de tres explotaciones, dos de ellas con actividad, en la que el destino del material es la fabricación de cemento y los áridos de machaqueo. Explotan un tramo carbonatado, de calizas duras, blancas y porosas, con potencias medias de unos 12 m y que presenta notables procesos de karstificación.

- Sector al NE de la población de Ayamonte. Aunque es el núcleo más numeroso, con 7 explotaciones, actualmente se encuentran todas abandonadas y en distintos grados de recuperación ambiental. El destino del material era la fabricación de cal.

En todas las canteras activas se desarrolla minería de exterior, con frentes en ladera (Fig. 5A). En ellas el método de explotación es de banqueo descendente, normalmente compaginando las labores extractivas con las labores de restauración.

En la Cuenca Lusitánica, se explotan calizas destinadas a la construcción y obra pública, en cortas de pequeñas a medianas dimensiones. Uno de los centros de suministro de áridos para la región de Lisboa y alrededores, se localiza en

a pelmicrites com grãos de quartzo e fragmentos lenhitosos (Manuppella et al.*, 2007). Os calcários com nódulos de sílex de Jordana (Kimeridegiano inferior), constituídos por calcários compactos, um pouco margosos, apresentam níveis abundantes com silicificações irregulares (Manuppella* et al.*, 2007). Estas formações constituem as principais fontes de calcários para uso de pavimentos.*

1.4.2. Descrição das explorações e usos principais

Entre as 77 explorações presentes na área do mapa 50 encontram-se abandonadas, em desigual estado de conservação, enquanto 27 explorações apresentam atividade de forma continua ou intermitente.

As explorações de calcários concentram-se em Espanha na Bacia do Guadalquivir e na provincia de Huelva, sendo três os núcleos principais de atividade:

- *Setor entre as povoações de Aznalcóllar e La Palma del Condado. Existe um grupo de quatro explorações, três delas em atividade, cuja finalidade é proporcionar uma fonte de agregados naturais e de britagem para construção civil. A rocha explorada consiste num calcário brechóide que pode alcançar 2 a 3 m de espessura.*

- *Setor situado nos arredores da localidade de Niebla. Existe um grupo de três explorações, duas delas em atividade, que exploram calcários duros, brancos e porosos, com espessuras médias de cerca de 12 m. A extração destina-se a fabrico de cimento e produção de agregados de britagem. Estas rochas são marcadas por processos de intensa carsificação.*

- *Setor a NE da localidade de Ayamonte. Embora seja o núcleo mais numeroso, com 7 explorações, estas encontram-se atualmente todas abandonadas e em diferentes graus de recuperação ambiental. A produção era destinada ao fabrico de cal.*

A atividade extrativa é realizada a céu aberto em todas as explorações ativas, sendo as frentes em ladeira (Fig. 5A). O método de exploração consiste em bancos descendentes. Os trabalhos de extração são realizados em simultâneo com os de reabilitação ambiental.

Na Bacia Lusitânica exploram-se calcários destinados a construção e obras públicas, em cortas de pequena a média dimensão (Fig. 5B). Um dos centros fornecedores de agregados para a região de Lisboa e arredores, localiza-se na Península de

la península de Setúbal, más específicamente en la Serra da Arrábida. Aquí, existe un conjunto de explotaciones activas, algunas con cortas de grandes dimensiones que producen áridos de machaqueo y roca de construcción para obra civil y viales, así como para usos que requieren menor volumen de producción, como la industria metalúrgica, alimentación animal y la industria papelera, entre otros. Una de las mayores canteras abastece la planta de cemento de Secil-Outão, operativa desde 1904 y localizada cerca de Setúbal, posee una capacidad de producción anual de 2 Mt (Fig. 5B). En esta cantera se benefician calizas, arcillas, areniscas y conglomerados calcáreos.

En la región del Algarve, las principales canteras se localizan al norte de Faro, cerca de la ciudad de Loulé. A unos 8 km al oeste de esta ciudad hay dos grandes explotaciones, una beneficia calizas con destino a la industria del cemento, con una planta capaz de producir alrededor de 2Mt/año. La otra explotación destina el material para distintos tipos de áridos, utilizados para la fabricación de hormigón, mezclas bituminosas, bases y sub-bases de carretas, morteros, rellenos y la de color rosado, como áridos decorativos. (Fig. 5C). Una muestra de estos materiales, pertenecientes a la *Fm. Calcários do Escarpão*, arrojó los siguientes datos composicionales (Manuppella *et al.*, 2007): CaO-52,80%; MgO-1,10%; SiO_2-0,30%; Fe_2O_3-0,42%. Debido a su alto grado de pureza, también pueden ser utilizadas en la industria del acero, el vidrio, corrección de suelos agrícolas y tratamiento de aguas.

Más al oeste, en las cercanías de Albufeira, se localiza el núcleo de explotación de Escarpão, con dos grandes canteras que benefician los mismos materiales para producción de áridos para la construcción.

En la región occidental del Algarve, entre Lagos y Portimão, hay otros centros de explotación importantes, que benefician una unidad formada por calizas intraclásticas y de facies arrecifales, calizas dolomíticas y dolomitas del Bajociense. Se trata de dos canteras activas cuya producción se destina a la fabricación de hormigón, mezclas bituminosas, bases y sub-bases de carreteras, morteros y rellenos. Entre las localidades de Loulé y Tavira, existen canteras dispersas de pequeña entidad, la mayor parte abandonadas, excepto la localizada en las proximidades de Peral, de grandes dimensiones y que beneficia calizas margosas para la producción de áridos de machaqueo y prefabricados de hormigón.

Setúbal, mais especificamente na Serra da Arrábida. Aqui, encontra-se em laboração um conjunto de pedreiras, em cortas por vezes de grandes dimensões, que produzem brita e enrocamento para a construção civil e obras rodoviárias, bem como para utilizações que requerem menor volume de produção, nomeadamente indústria metalúrgica, rações, indústria do papel, entre outras. Uma das pedreiras de maiores dimensões destina-se a abastecer a fábrica de cimento existente no local. Trata-se da Secil-Outão, a laborar desde 1904 próximo de Setúbal, com uma capacidade de produção anual de 2 Mt (Fig. 5B). Nesta pedreira são explorados calcários, argilas, grés e conglomerados calcários.

Na região do Algarve as principais pedreiras localizam-se a norte de Faro, nas proximidades de Loulé. A cerca de 8 km a oeste desta cidade existem duas grandes cortas, uma que respeita à exploração de calcários para a indústria cimenteira com uma capacidade de produção de cimento a rondar 2Mt/ano e a outra utilizada para agregados diversos que podem ser utilizados no fabrico de betão, misturas betuminosas, bases e sub-bases para pavimentos rodoviários, argamassas, enrocamentos e ainda, pela cor rosada das rochas, para agregados decorativos (Fig. 5C.). Uma análise tipo destes materiais pertencentes à Fm. Calcários do Escarpão forneceu os seguintes dados (Manuppella et al.*, 2007): CaO 52,80%; MgO 1,10%; SiO_2 0,30%; Fe_2O_3 0,42%. Pelo seu elevado grau de pureza podem também podem ser utilizados na siderurgia, vidro, corretivo de solos agrícolas e tratamento de águas.*

Mais a oeste, já nas imediações de Albufeira, localiza-se o núcleo de exploração de Escarpão com duas grandes pedreiras que exploram as mesmas rochas para a produção de agregados para construção civil.

Na região ocidental do Algarve, entre Lagos e Portimão, localizam-se outros importantes núcleos de exploração formados por calcários intraclásticos e de fácies recifais, calcários dolomíticos e dolomitos de idade Bajociano. Trata-se de duas pedreiras ativas, cuja produção se destina ao fabrico de betão, misturas betuminosas, bases e sub-bases para pavimentos rodoviários, argamassas e enrocamentos. Entre as localidade de Loulé e Tavira existem pedreiras dispersas de pequena dimensão, encontrando-se na sua maioria abandonadas, com exceção da que se encontra localizada nas proximidades de Peral, a qual é de grande dimensão. Aqui são o explorados calcários margosos para produção de britas e pré-fabricados em betão.

Figura 5:
A: frente de explotación activa de calizas del Mioceno sup.–Plioceno La Jareta (nº 271).
B: cantera de caliza de Outão, junto a la fábrica de cemento Secil, Serra da Arrábida, Setúbal. (Foto: J. Oliveira, 2011, Ordem dos Engenheiros).
C: cantera de caliza ubicada en la Región de Loulé, Algarve.

Figura 5.
A: frente de exploração activa de calcários do Miocénico sup. – Pliocénio La Jareta (nº 271).
B: pedreira em calcários do Outão, junto à fábrica cimenteira Secil, Serra da Arrábida, Setúbal. (Foto: J. Oliveira, 2011, Ordem dos Engenheiros).
C: pedreira de calcários localizada na Região de Loulé, Algarve.

El proceso de explotación, cuando el destino de la caliza es su utilización como áridos de machaqueo o para la fabricación de cemento, es similar en todas: se extrae el material mediante perforación y voladura. La perforación de la roca se lleva a cabo mediante barrenos verticales, con la inclinación necesaria para asegurar la estabilidad del talud. Una vez fragmentado el material a un tamaño adecuado para su posterior manipulación, es cargado en volquetes o dumpers y trasladado a las plantas de trituración y clasificación que suelen encontrarse a pie de cantera.

El principal tratamiento realizado en cantera es la trituración del material hasta la obtención del tamaño de grano deseado. Para ello se suelen utilizar quebrantadoras o machacadoras, molinos de impactos, de martillos y areneros, así como distintos tipos de cribas para separar materiales de igual tamaño de grano. Finalmente se acopia el producto clasificado por tamaños listo para la venta.

En la región del Algarve se localizan las principales canteras con extracción de bloques para fines ornamentales, sobre las calizas bioconstruidas del Cerro da Cabeça. Se distribuyen en dos centros de explotación diferentes: Mesquita, a unos 2 km al este de S. Brás de Alportel, y Santo Estêvão, al oeste de Tavira. La explo-

O proceso de exploração é similar quando a finalidade dos calcários é para utilização como agregados de britagem ou para fabrico de cimento, sendo a rocha é extraída com recurso a perfuração e explosivos. A perfuração dos calcários é feita com barrenos verticais e a escavação feita com a inclinação necessária para assegurar a estabilidade do talude. Uma vez fragmentadas com o tamanho adequado, procede-se à manipulação e transporte das rochas em camiões basculantes ou dumpers. *Os materiais são assim transferidos para as unidades de trituração e classificação, as quais se situam normalmente junto da pedreira.*

O principal tratamento realizado na pedreira é a trituração das rochas até se obter o tamanho do grão desejado. Para tal, utilizam-se moinhos ou britadores, moinhos de maxilas, martelos e peneiras, assim como diferentes tipos de crivos para separar os materiais de igual tamanho de grão. Posteriormente, estes são agrupados por clases para venda.

Na região do Algarve localizam-e as principais pedreiras com extração de blocos para fins ornamentais, desenvolvidas sobre os calcários bioconstruidos do Cerro da Cabeça. Distribuem-se por dois núcleos de exploração distintos: Mesquita, cerca de 2 km a leste de S. Bráz de Alportel, e Santo Estêvão, a oeste de Tavira. A exploração destes calcários para fins

tación de estas calizas con fines ornamentales también se realizó en otros lugares como Perogil (al norte de Tavira), Julião (al este de Sta. Catarina de Fonte do Bispo) y Cerro da Cabeça (al norte de Moncarapacho) (Falé & Henriques, 2002; Manuppella *et al.*, 1987, 1992, 2000). Se trataba de canteras de pequeñas dimensiones, actualmente abandonadas.

Estas calizas, comercializadas bajo las denominaciones *Brecha de Tavira* y *Brecha Algarvia*, corresponden, en general, a facies biodetríticas groseras con matriz esparítica y microesparítica, incipientemente dolomitizadas, con variaciones laterales y verticales a facies acentuadas localmente (Figs. 6A y 6B). Son policromáticas, desde tonos claros ligeramente rosados en el núcleo de Sto. Estêvão hasta tonos fuertemente rosados o rojizos en los núcleos de Mesquita y Tavira (Manuppella *et al.*, 2000). Aunque estas calizas no se explotan actualmente, estudios detallados han permitido determinar un volumen de 12,8 Mm3 de recursos disponibles (Carvalho *et al.*, 2013).

En la localidad de Escarpão, al norte de Albufeira, existe una explotación de roca ornamental, se trata de una pequeña cantera que beneficia los tramos más potentes de caliza de la unidad jurásica. La variedad ornamental producida se comercializa con el nombre de *Lagos Blue*, aunque es genéricamente conocida como *Azul Escarpão* (Fig. 6C). En esta explotación, también se benefician niveles con destino a pavimentos.

El resto de explotaciones de la Cuenca del Algarve, son de tamaño muy pequeño, rara vez superan los 5 m de profundidad y tienen frentes amplios y pequeños, lo que refleja una explotación típicamente artesanal (Falé & Henriques, 2002). Muchas están abandonadas o con actividad estacional. Se agrupan en tres núcleos: Funchais (S de S. Brás de Alportel, Fig. 6D) y Altura (N de Loulé) que explotan las calizas margosas y margas de Peral, y el de Jordana (a unos 6 km al NE de Estoi). Estas canteras benefician una unidad de calizas compactas ligeramente margosas.

En la Cuenca Lusitánica, concretamente en el sector de Lisboa, persisten restos de explotaciones para roca ornamental. En las proximidades de Cascais, se explotaron calizas de una unidad cretácica de margas y calizas margosas (Hauteriviense inferior, Ramalho *et al.*, 2001), comercializada como *Azul de Cascais*. Más al norte, cerca del contacto con el Macizo Ígneo de Sintra, numerosas canteras artesanales de muy pequeñas dimensiones,

ornamentais ocorreu ainda noutros locais, designadamente nos núcleos de pequenas pedreiras de Perogil (imediatamente a norte de Tavira), Julião (a leste de Sta. Catarina de Fonte do Bispo) e no Cerro da Cabeça (a norte de Moncarapacho) (Falé & Henriques, 2002; Manuppella et al.*, 1987, 1992, 2000). Todas as pedreiras são de pequena dimensão, encontrando-se atualmente abandonadas.*

Estes calcários, comercializados sob as designações de Brecha de Tavira *e* Brecha Algarvia*, correspondem, de um modo geral, a facies biodetríticas grosseiras com uma matriz esparrítica a microesparrítica, incipientemente dolomitizadas, com variações laterais e verticais de fácies localmente muito acentuadas (Figs. 6A e 6B). Apresentam-se policromáticas, desde tons claros levemente rosados no núcleo de Sto. Estêvão, até tons fortemente rosados ou mesmo avermelhados nos núcleos da Mesquita e de Tavira (Manuppella* et al.*, 2000). Embora estes calcários não se encontrem atualmente em exploração, estudos detalhados permitiram determinar um volume de 12,8 Mm3 de recursos disponíveis (Carvalho* et al.*, 2013).*

Na localidade de Escarpão, situada a norte de Albufeira, existe também uma exploração de rocha ornamental. Trata-se de uma pedreira de reduzidas dimensões que explora camadas de calcários mais possantes da unidade jurássica. A variedade ornamental produzida é comercializada sob a designação Lagos Blue*, mas genericamente conhecida por* Azul Escarpão *(Fig. 6C). Neste núcleo extrativo também são explorados níveis de calcários para a produção de calçada.*

Relativamente às restantes pedreiras de calçada localizadas na Bacia Algarvia, estas são de dimensão muito reduzida, raramente ultrapassando 5 m de profundidade e com frentes pouco amplas, traduzindo uma exploração tipicamente artesanal (Falé & Henriques, 2002). Muitas delas encontram-se abandonadas ou em atividade sazonal. Aglomeram-se em três núcleos de exploração: os núcleos de Funchais (a sul de S. Brás de Alportel, Fig. 6D) e de Altura (a norte de Loulé) que exploram a unidade calcários margosos e margas do Peral e o núcleo de Jordana (situado cerca de 6 km a nordeste de Estoi). Estas pedreiras exploram uma unidade de calcários compactos, um pouco margosos.

Na Bacia Lusitânica, mais concretamente na região de Lisboa, persistem ainda indícios de explorações de calcários ornamentais. Nas proximidades de Cascais exploraram-se calcários provenientes de uma unidade cretácica de margas e calcários margosos (Hauteriviano inferior, Ramalho et al.*, 2001), comercializados sob a designação* Azul de Cascais*. Mais a norte, junto ao contacto com o Maciço Ígneo de Sintra, numerosas pedreiras*

explotaron una unidad de calcoesquistos con intercalaciones margosas del Oxfordiense-Kimmeridgiense (Ramalho *et al.*, 2001). Las calizas de esta unidad, también conocidas como *Xistos do Ramalhão*, fueron ampliamente utilizadas como elementos estructurales para la construcción de casas.

Igualmente en la región de Lisboa, había varias canteras destinadas a abastecer de materiales de construcción (mampostería, pavimentos y áridos). La mayoría de estas explotaciones están abandonadas. En las proximidades de Trajouce se explotaban calizas del Albiense-Cenomaniense que eran distribuidas por las áreas de Monsanto, Vale de Alcántara, Alvito, Ajuda y Belém. También se explotó la caliza miocena en las áreas de Entrecampos, Casal Vistoso y Marvila (Pais *et al.*, 2006).

En la Sierra de la Arrábida, destaca el núcleo de explotación de Calhariz, localizado al noreste de Sesimbra, que beneficia caliza para su utilización como pavimentos. Se trata de canteras de pequeñas dimensiones, actualmente abandonadas y ubicadas sobre los niveles de la caliza de Azóia, del Jurásico superior (Manuppella & Pais, 1999).

de dimensões muito reduzidas e trabalhadas de forma artesanal exploraram uma unidade de calcoxistos com intercalações margosas do Oxfordiano superior – Kimeridegiano (Ramalho et al.*, 2001). Os calcários desta unidade, também conhecida por* Xistos do Ramalhão*, foram muito utilizados como elementos estruturais na construção de habitações.*

Na região de Lisboa existiram também diversas pedreiras que serviram de fonte de materiais de construção (cantaria, alvenaria, calçada e britas). Na sua maioria estas explorações encontram-se desativadas tendo atualmente os espaços outro uso. Próximo de Trajouce exploraram-se calcários do Albiano-Cenomaniano distribuídos pelas zonas de Monsanto, Vale de Alcântara, Alvito, Ajuda e Belém. Foram também explorados calcários de idade miocénica nas áreas de Entrecampos, Casal Vistoso e Marvila (Pais et al.*, 2006).*

Na Serra da Arrábida assinala-se a exploração de calcários para calçada, no núcleo do Calhariz, localizado a nordeste de Sesimbra. Esta área integra algumas pedreiras de dimensão muito pequena, todas elas abandonadas e localizadas sobre os calcários de Azóia, datados do Jurássico superior (Manuppella & Pais, 1999).

Figura 6.
A: explotación de caliza ornamental en la región de Tavira, Algarve.
B: *Brecha de Tavira*.
C: *Azul Escarpão*.
D: explotación de caliza para pavimentos en Funchais, Algarve.

Figura 6.
A: exploração de calcários ornamentais na região de Tavira, Algarve.
B: Brecha de Tavira.
C: Azul Escarpão.
D: exploração de calcários para pavimentos em Funchais, Algarve.

1.5. DIATOMITA

1.5.1. Descripción de los afloramientos

Las explotaciones de diatomitas se localizan en la Cuenca del Bajo Tajo y Alvalade, asociadas al techo de la Formación de Santa Marta (Plioceno), junto con las intercalaciones de arcillas grises aprovechadas para cerámica estructural.

1.5. DIATOMITOS

1.5.1. Descrição dos afloramentos

As explorações de diatomitos localizam-se na Bacia do Baixo Tejo e Alvalade sendo associadas ao topo da Formação de Santa Marta (Pliocénico), juntamente com as intercalações de argilas cinzentas que são aproveitadas para cerâmica estrutural.

1.5.2. Descripción de las explotaciones y usos principales

Existen 5 explotaciones de diatomitas que se beneficiaron mediante pequeñas canteras, todas abandonadas desde hace décadas, en la península de Setúbal y en la región de Alcácer do Sal. Los niveles de diatomita poseen una potencia que oscila entre los 0,8 m y los 3 m, son de color blanquecino o marrón y presentan un bajo grado de pureza (Antunes, 1983; Manuppella & Pais, 1999).

1.6. DOLOMÍA

1.6.1. Descripción de los afloramientos

Las rocas dolomíticas aparecen asociadas a unidades litoestratigráficas del Jurásico en la Cuenca Lusitánica, concretamente en las regiones de Serra da Arrábida y Santiago do Cacém. En la Serra da Arrábida, se asocian principalmente con la unidad de Dolomitas del Cabo de Ares y su equivalente lateral conocido como Dolomitas del Convento de São Luís, ambas del Jurásico medio (Manuppella & Pais, 1999). En la región de Santiago do Cacém, las rocas dolomíticas se encuentran en dos unidades litoestratigráficas del Jurásico inferior (Inverno *et al.*, 1993): Dolomitas en capas (Rhaetiense-Hettangiense) y Dolomías, mármoles dolomíticos y calizas de Fateota (Sinemuriense-Toarciense)

De acuerdo con Manuppella *et al.* (1981), es en la Cuenca Mesocenozoica del Algarve donde se ubican las formaciones con mayor potencial para la producción de dolomías y se distribuyen en edades que van desde el Jurásico inferior hasta el superior.

1.6.2. Descripción de las explotaciones y usos principales

De las 6 explotaciones de dolomía existentes en el área de estudio, 2 se mantienen activas y 4 están abandonadas.

En la Serra da Arrábida, la Fm. Dolomías de Cabo de Ares, se explota en la Serra da Achada, al E de Sesimbra, en una cantera activa de grandes dimensiones. Estas dolomías presentan porcentajes de MgO entre el 10% y 21%, lo que las hace aptas para diversos usos industriales, como en fundición y refinado de productos de fusión y en la industria del vidrio (Manuppella & Pais, 1999). Sin embargo, actualmente la producción se destina a los áridos para hormigón, mezclas bituminosas y áridos sueltos para viales. En esta misma zona, en la Sierra de S. Luís, junto a Setúbal, existió un núcleo de pequeñas canteras, actualmente abandonadas, que beneficiaban los materiales de la Fm. Dolomitas del Convento de São Luís.

1.5.2. Descrição das explorações e usos principais

Existem 5 explorações de diatomitos referentes a pequenas pedreiras abandonadas desde há dezenas de anos, encontrando-se distribuídas pela Península de Setúbal e região de Alcácer do Sal. Os níveis de diatomitos apresentam espessura variável entre 0,8 m e 3 m, cor esbranquiçada ou acastanhada e baixo grau de pureza (Antunes, 1983; Manuppella & Pais, 1999).

1.6. DOLOMITOS

1.6.1. Descrição de afloramentos

As rochas dolomíticas ocorrem em diversas unidades litostratigráficas de idade Jurássico na Bacia Lusitânica, designadamente nas regiões da Serra da Arrábida e de Santiago do Cacém. Na Serra da Arrábida, estão principalmente associadas à unidade Dolomitos de Cabo de Ares e à sua equivalente lateral conhecida por Dolomitos do Convento de São Luís, ambas do Jurássico médio (Manuppella & Pais, 1999). Na região de Santiago do Cacém as rochas dolomíticas ocorrem em duas unidades litostratigráficas do Jurássico inferior (Inverno et al.*, 1993): Dolomitos em plaquetas (Reciano – Hettangiano) e Dolomitos, margas dolomíticas e Calcários de Fateota (Sinemuriano – Toarciano).*

De acordo com Manuppella et al. *(1981), é na Bacia Mesocenozoica do Algarve que se localizam as formações com maior potencial para a produção de dolomitos e que se distribuem por idades que vão desde o Jurássico inferior ao superior.*

1.6.2. Descrição das explorações e usos principais

Entre as 6 explorações de dolomitos existentes na área estudada, 2 mantem-se ativas e 4 estão abandonadas.

Na Serra da Arrábida, os Dolomitos de Cabo de Ares são explorados na Serra da Achada, a leste de Sesimbra numa pedreira ativa de grandes dimensões. Estes dolomitos apresentam percentagens de MgO entre 10% e 21%, o que os torna aptos para várias utilizações industriais, nomeadamente na fundição e refinação de produtos de fusão e na indústria vidreira (Manuppella & Pais, 1999). Porém, a produção atual tem por destino a sua utilização sob a forma de agregados para betão, misturas betuminosas e outros agregados não ligados para obras rodoviárias. Na mesma zona, na Serra de S. Luís, junto a Setúbal, existiram pequenas pedreiras atualmente abandonadas que incidiam sobre rochas da unidade Dolomitos do Convento de São Luís.

En el área de Santiago do Cacém hay dos explotaciones de dolomía, en la *Fm. Dolomitos em plaquetas*, que presenta un espesor de 15-40 m y está formado por dolomías limosas con intercalaciones de pelitas y en las que el porcentaje de cuarzo es muy variable. Se trata de canteras de pequeñas dimensiones y actualmente abandonadas. Sobre la formación que mayor potencial presenta en esta zona para la producción de dolomías, no hay canteras. Se trata de las dolomías de Fateota, de aproximadamente 80 m de espesor y con altos niveles de magnesio, aunque localmente alcanzan porcentajes de sílice del 8% (Inverno *et al.*, 1993).

En la Cuenca del Algarve, aunque la extensión ocupada por afloramientos de rocas dolomíticas es enorme, solo existe una cantera que explote estos materiales. Se trata de una explotación activa, de grandes dimensiones y ubicada en Nave do Castelão, al noroeste de Loulé, que beneficia la Fm. Dolomías y calizas dolomíticas de Sta. Bárbara de Nexe (Kimmeridgiense) (Falé & Henriques, 2002; Manuppella *et al.*, 2007). Las dolomías y calizas dolomíticas se explotan para mezclas bituminosas y fabricación de hormigones.

1.7. FLUORITA

La fluorita es fluoruro de calcio (CaF2) de origen hidrotermal. Comercialmente se le da el nombre de espato-flúor. Su importancia industrial radica en ser la principal fuente comercial de flúor. La composición del mineral puro es de 48,7% de F y 51,3% de Ca.

1.7.1. Descripción de los afloramientos

La única explotación existente en la Faja Pirítica Ibérica, se corresponde con una mineralización filoniana de F-Pb encajada en granitos porfídicos y granofíricos, pertenecientes al Batolito de la Sierra Norte (BSN), aunque su origen parece estar asociado al granito de El Crispinejo (Díez Montes *et al.*, 2017).

En relación con las rocas intrusivas del BSN y su sistema de fracturas y diques, se han originado diversas mineralizaciones. La Mina de los Ángeles, se sitúa unos 3 km al N de Minas del Castillo de las Guardas (SW de la localidad de Valdeflores) y la mineralización estaba constituida por un filón hidrotermal, discordante, con dirección de buzamiento 200°/70°, encajado en su mayor parte, en los granitoides de afinidad trondhjemítica y en su parte norte, en pizarras y cuarcitas del Grupo PQ.

1.7.2. Descripción de las explotaciones y usos principales

En la Mina Los Ángeles (nº 267), la paragénesis de la mineralización es: fluorita, galena, blenda, cuarzo y calcopirita.

Na zona de Santiago do Cacém estão assinaladas duas explorações de dolomitos sobre a unidade Dolomitos em plaquetas, a qual apresenta uma espessura de 15 m a 40 m e é constituída por dolomitos siltosos com intercalações de pelitos, em que a percentagem de quartzo é muito variável. As pedreiras são de dimensão muito pequena e encontram-se abandonadas. Sobre a unidade litostratigráfica com maiores potencialidades para a produção de dolomitos nesta zona, não existem pedreiras. Trata-se dos dolomitos da Fateota, com cerca de 80 m de espessura e elevados teores de magnésio, ainda que localmente sejam penalizados por percentagens em sílica que chegam aos 8 % (Inverno et al.*, 1993).*

Na bacia Algarvia, embora seja enorme a extensão ocupada por afloramentos de rochas dolomíticas, apenas existe uma pedreira conhecida que se encontra a explorar este tipo de rocha. De grandes dimensões, está localizada em Nave do Castelão, a noroeste de Loulé. São aqui explorados dolomitos e calcários dolomíticos de Sta. Bárbara de Nexe (Kimeridgiano) (Falé & Henriques, 2002; Manuppella et al.*, 2007), utilizados em misturas betuminosas e no fabrico de betão.*

1.7. FLUORITE

A fluorite é flureto de cálcio (CaF2) de origem hidrotermal. Comercialmente é designado também por por espato de flúor. *A sua importância industrial reside no facto de ser a principal fonte comercial de fluor. A composição do mineral puro é de 48,7% de F e 51,3% de Ca.*

1.7.1. Descrição de afloramentos

A única exploração existente na Faixa Piritosa Ibérica corresponde a uma mineralização filoniana de F-Pb, encaixada em granitos porfiríticos e granofíricos pertencentes ao Batólito da Sierra Norte (BSN), embora a sua origem pareça estar associada ao granito de Crispinejo (Díez Montes et al.*, 2017).*

Várias mineralizações encontram-se associadas às rochas intrusivas do BSN e ao seu sistema de fraturas e de diques. A Mina de los Ángeles, situada 3 km a N das minas de Castillo de las Guardas (SW da localidade de Valdeflores) é formada por um filão hidrotermal, discordante, com uma atitude Az 200º/70º, encaixado na sua maior parte em granitoides trondhjemíticos e, no setor norte, em xistos e quartzitos do Grupo PQ.

1.7.2. Descição das explorações e usos principais

Na mina Mina Los Ángeles (nº 267) a paragénesese é formada por fluorite, galena, esfalerite, quartzo e calcopirite.

Se perforaron tres galerías paralelas a profundidades de 60, 90 y 120 m, correspondientes a los niveles de cota 350, 380 y 410 m. La mineralización es el relleno de una fractura y está afectada, a su vez, por pequeñas fracturas transversales que desplazan sensiblemente la mineralización. El filón aparece en lentejones de potencia irregular (1-1,5 m) y con una corrida próxima al km. La galena y la blenda aparecen a techo del filón, con bastante cuarzo y también la calcopirita, escasa y diseminada; la fluorita aparece a muro en contacto con el granito; en algunos puntos el muro es un dique de lamprófido, de 40 cm de potencia. Las leyes de la explotación eran del orden del 60-70% de F_2Ca, 1,2% de Pb y 0,5% de Zn. La extracción total fue de 350.000 Tm y la actividad extractiva finalizó en 1975 debido a la disminución de la potencia de los filones y de la ley del filón en profundidad.

Los concentrados de fluorita se destinaban a su venta como fluorita ácida.

1.8. GABROS Y DIORITAS

Gabros y dioritas están formados mayoritariamente por plagioclasa y clinopiroxeno (augita). La diferencia fundamental entre ambas rocas es que en la diorita el porcentaje de anortita en plagioclasas es inferior al 50%, mientras que en el gabro es superior al 50%, es decir las plagioclasas del gabro son más ricas en calcio. Esta diferencia suele ir acompañada de otras: en la diorita además de plagioclasa y clinopiroxeno pueden aparecer cuarzo, biotita y anfíbol, mientras que en los gabros puede haber ortopiroxeno y olivino acompañando a los minerales principales.

1.8.1. Descripción de los afloramientos

En el área considerada en la cartografía existen o han existido explotaciones de gabros, asociadas a:

- La Faja Pirítica Ibérica (FPI), en ocasiones afloran sills en el tránsito PQ-CVS, con una disposición en el sentido de la estructuración varisca, que localmente muestran textura gabroica. En muestra de mano son rocas de tonalidad verde-oscura a negra, microgranudas (de grano fino-medio), con plagioclasa y minerales máficos. A simple vista se observa textura subofítica, destacando los listones de plagioclasa (tonos blancos) respecto a los minerales máficos (tonos negros). Ocasionalmente se observa algún xenocristal de cuarzo con corona de reacción.

- El Batolito de la Sierra Norte (BSN) está compuesto por granitoides con tendencia trondhjemítica y rocas básicas

Perfuraram-se três galerías paralelas a profundidades de 60, 90 e 120 m, correspondentes aos níveis de cota 350, 380 e 410 m. A estrutura mineralizada consiste no preenchimento de uma fratura e está afetada por sua vez por pequenas fraturas transversais que deslocam a mineralização. O filão aparece em lentículas de espessura irregular (1 a 1,5m) e com um comprimento cerca de 1 km. A galena e a esfalerite aparecem no teto do filão com bastante quatzo, sendo acompanhadas de calcopirite escassa e disseminada. A fluorite surge a muro do filão, no contacto com o granito. Em alguns setores é um dique lamprófiro de 40 cm de espessura. Os teores da exploração eram da ordem de 60-70% de F_2Ca, 1,2% de Pb e 0,5% de Zn. A extração total foi de 350.000 Tm tendo a atividade extrativa terminado em 1975 devido a diminuição do tamanho dos filões e do teor do filão em profundidade.

Os concentrados de fluorite destinavam-se à venda de fluorite ácida.

1.8. GABROS E DIORITOS

Gabros e dioritos são formados maioritariamente por plagioclases e clinopiroxena (augite). A diferença fundamental entre estas rochas é que nos dioritos a percentagem de anortite nas plagiocalses é inferior a 50%, sendo que nos gabros é superior a 50%. Nestes, as plagioclases são mais ricas em cálcio. Esta diferença pode ser acompanhada de outras: nos dioritos para além de plagioclases e clinopiroxena podem surgir quartzo, biotite e anfibola, enquanto que nos gabros podem existir ortopiroxena e olivina acompanhando os minerais principais.

1.8.1. Descrição de afloramentos

Na área considerada na cartografia existem ou existiram explorações de gabros associada a:

- *Faixa Piritosa Ibérica (FPI) – nesta província ocorrem de forma ocasional filões intrusivos na transição PQ/CVS, que, localmente mostram textura gabroica. Em amostra de mão são rochas de tonalidade verde-escura a negro, microgranulares (de grão fino a médio) com plagioclases e minerais máficos. A olho nu observa-se textura subofitica, destacando-se plagioclases (tons brancos) entre os minerais máficos (de tons negros). Ocasionalmente observam-se alguns xenocristais de quartzo com coroa de reação.*

- *Batólito da Serra Norte (BSN) - é composto por granitóides com tendencia trondhjemítica e rochas básicas*

cas (gabros-dioritas). Los afloramientos se encuentran hacia el NE y E de la FPI. Uno de los tipos de rocas que forman el BSN son rocas básicas (gabros/dioritas), formadas mayoritariamente por plagioclasa, anfíbol verde y/o clinopiroxeno y en proporción más escasa por feldespato potásico y cuarzo; como accesorios hay opacos (pirita, calcopirita, arsenopirita). Los afloramientos de estas rocas están densamente fracturados.

- Macizos ígneos de Sintra y Sines, ambos de edad Cretácico, con afloramientos de gran extensión de composición gabroica. Con respecto al macizo de Sines, en el que existe una explotación, aflora en una superficie de aproximadamente 5 x 2,3 km y orientación E-W, aunque la mayor parte del sector occidental está recubierto por dunas del Holoceno. Se trata de rocas granudas, compuestas de gabros y dioritas, orladas por sienitas (Inverno *et al.*, 1993).

(gabros e dioritos). Os afloramentos encontram-se a NE e E da FPI. Um dos tipos de rochas de formam o BSN são rochas básicas (gabros/dioritos), sendo formados maioritariamente por plagioclases, anfibola verde e ou clinopiroxena e, em proprorção mais escassa, por feldspato potássio e quartzo. Como acessórios surgem minerais opacos (pirite, calcopirite e arsenopirite). Os afloramentos destas rochas estão densamente fraturados.

- *Maciços ígneos de Sintra e Sines ambos da idade cretácica, com afloramentos de gabros muito extensos. Relativamente ao maciço de Sines, sobre o qual existe uma exploração, aflora numa superfície de 5 km x 2,3 km, com orientação aproximadamente E-W. A maior parte do setor oeste deste maciço encontra-se oculto estando coberto por dunas do Holocénico. É constituído por rochas granulares que consistem em gabros e dioritos envolvendo sienitos (Inverno* et al.*, 1993).*

1.8.2. Descripción de las explotaciones y usos principales

Existen 4 explotaciones que benefician estos materiales, dos se encuentran en estado activo, una abandonada y un indicio.

En la explotación Ampliación a María (nº 365), dentro del BSN, se utilizan como método de arranque, explosivos, retroexcavadoras y palas cargadoras. La cantera consta de un frente de 250 m, con cuatro bancos y una altura máxima por banco de 12 m (Fig. 7A). Dispone de una planta de tratamiento a pie de cantera, con cinta alimentadora, machacadora, molino y cintas transportadoras y de clasificación.

El material se distribuye regionalmente y se usa como árido. Los materiales extraídos de esta explotación se utilizan como árido para hormigones, viales y firmes de ferrocarril.

Respecto al indicio (nº 123), localizado en El Granado (Huelva), se trata de un pequeño frente experimental abierto para roca ornamental y que no ha sido restaurado (Figs. 7B y C).

La explotación activa Porto de Sines (nº 66), extrae el material mediante una gran corta que ocupa gran parte del afloramiento de gabros y dioritas de la parte emergente del macizo de Sines (Fig. 7D). Se trata de gabros (predominantes) y dioritas, de color gris oscuros y de granulometría media a gruesa. El material extraído se destina a obras portuarias y mezclas bituminosas para capas de rodadura.

1.8.2.Descrição das explorações e usos principais

Existem 4 explorações dedicadas a estas rochas, sendo que duas se encontram em estado ativo, uma está abandonada e a outra consiste num indício.

Na exploração Ampliación a María (nº 365), dentro do BSN utilizam-se como método de extração explosivos, retroescavadoras e pás carregadoras. A pedreira tem uma frente de 250 m, com quatro bancos, com uma altura máxima por banco de 12 m (Fig. 7A). Dispõe de uma unidade de tratamento próxima da pedreira, dotada de correias de alimentação, triturador, moinhos e correias transportadoras.

O material extraído é distribuído regionalmente e utilizado como árido. As rochas exploradas são também utilizadas para fabrico de betão e utilização em vias rodoviárias e ferroviárias.

O indício nº 123 localizado em El Granado (Huelva) é caracterizado por uma pequena frente experimental, aberta para extração de rochas ornamentais, não estando a área ainda reabilitada (Figs. 7B e C).

A exploração ativa Porto de Sines (nº 66) decorre ao longo de uma grande corta que ocupa uma parte significativa do afloramento de gabros e dioritos do maciço de Sines (Fig. 7D). As rochas alvo de extração incluem gabros (predominantes) e dioritos de cor cinza-escura e de granulometria média a grosseira. As rochas destinam-se a obras portuárias e misturas betuminosas para tapetes rodoviários.

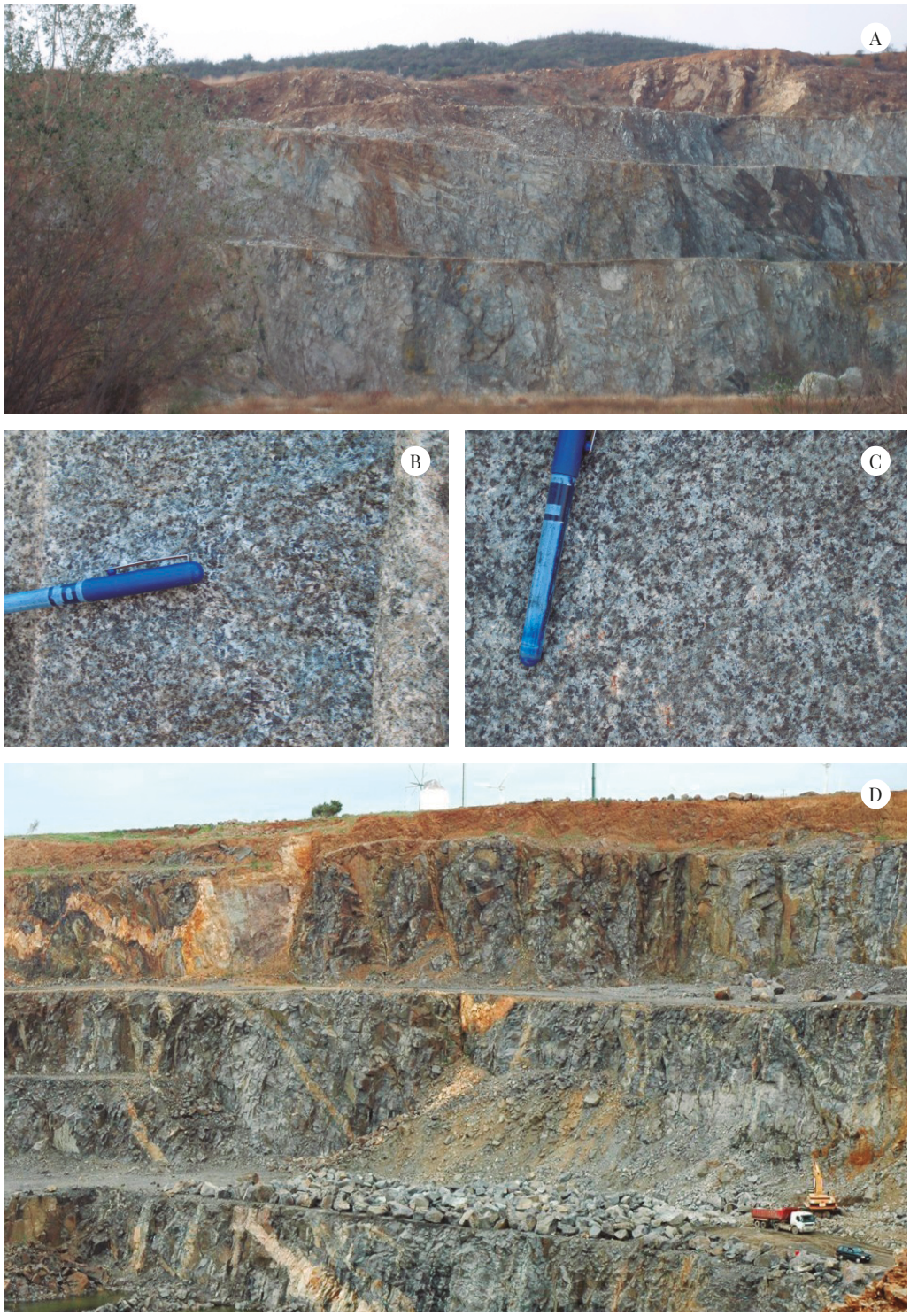


Figura 7: A: frente de la explotación activa Ampliación a María (nº 365). B y C: detalle del material investigado en el indicio de El Granado (nº 123). D: explotación activa Porto de Sines (nº 66) (fuente: http://www.Sines.Pt/pages/396?-News_id=1310)

Figura 7: *A: frente da exploração ativa Ampliación a María (nº 365). B y C: detalhe do material ivestigando pelo indicio de El Granado. D: exploração ativa Porto de Sines (nº 66) (fonte: http://www.Sines.Pt/pages/396?-News_id=1310)*

1.9. GRANITO

El granito es una roca ígnea, plutónica, cuya fábrica indica que la cristalización se ha realizado en condiciones de enfriamiento lento, a profundidades entre varios centenares de metros y unos 20 km.

Se trata de una roca de carácter ácido, compuesta principalmente por cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa sódica, biotita y/o moscovita y/o hornblenda. En el granito, el feldespato potásico es dominante, la plagioclasa en general subordinada y la biotita sola y/o con moscovita.

1.9. GRANITO

O granito é uma rocha ígnea plutónica, cuja textura indica que a cristalização se terá realizado em condições de arrefecimento lento, a profundidade entre várias centenas de metros e cerca de 20 km.

Trata-se de uma rocha de carácter ácido, composta principalmente por quartzo, feldspato potássico, plagioclase sódica, biotite e/ou moscovite e/ou hornblenda. No granito o feldspato potássico é predominante, a plagioclase é em geral subordinada e a biotite surge só e/ou acompanhada de moscovite.

1.9.1. Descripción de los afloramientos

En la Zona Surportuguesa (ZSP) los principales afloramientos graníticos constituyen una de las unidades del denominado Batolito de la Sierra Norte (BSN). Desde el punto de vista geológico, el BSN se sitúa en la Faja Pirítica e intruye en la secuencia pelítico-cuarcítica devónica del Grupo PQ (GPQ), mostrando relaciones coetáneas (ocasionalmente intrusivas) con los materiales del Complejo Vulcano-sedimentario (CVS). El BSN está constituido, principalmente, por tres grupos de rocas: i) rocas básicas de composición gabro/diorítica y las rocas ultrabásicas, ii) granitoides de tendencia trondhjemítica (granitos-granodioritas) y iii) rocas intermedias (tonalitas).

- Las rocas ultrabásicas se ubican en tres afloramientos, en el interior de cuerpos de rocas básicas, situados en el Cerro del Moro y Algarrobito, en Sierra Pajosa y Casas de Palmareto. Están formadas por gabros anortosíticos, gabronoritas piroxénicas, gabronoritas anfibólico-piroxénicas y gabronoritas olivínicas, con texturas meso u ortoacumuladas, donde el mineral principal es la plagioclasa, estando en menor proporción olivino y espinela verde (Díez Montes *et al.*, 1999).

- Los granitoides de tendencia trondhjemítica (granitos, monzogranitos y granodioritas), en los que se asientan todas las explotaciones activas de la zona, presentan gran variedad textural y composicional, propia de una asociación plutónico-subvolcánica de carácter trondhjemítico. Se disponen en general de forma alargada en el sentido varisco (NW-SE). La tonalidad de los granitoides es gris clara o blanquecina en fresco, o amarillenta cuando están alterados. Los minerales principales en granitos y monzogranitos son cuarzo, plagioclasa, feldespato potásico, biotita y/o clinoanfíbol; los accesorios son opacos, apatito, circón, allanita, titanita y rutilo, y los secundarios son sericita, epidota, calcita, actinolita, etc.

- Las tonalitas afloran en macizos de forma alargada y también subparalela a la estructuración varisca, en el Puerto de la Encina, Casas de Lobosillo y Casa de las Viñas. Son rocas de tonalidad gris clara a blanquecina, grano medio, abundancia de máficos y composición algo variable.

El ortogneis de Gil Márquez es un granitoide de composición granodiorítica, deformado y emplazado en la Fm. Pulo do Lobo, sobre la que produce un metamorfismo de contacto. Es una roca granuda, densamente porfídica, de tonalidad gris, muy biotítica y con esporádicos enclaves microgranudos deci-centimétricos. (Monteserín & Navarro, 2001).

1.9.1. Descrição dos afloramentos

Na Zona Sul Portuguesa (ZSP), os principais afloramentos graníticos constituem uma das unidades do denominado Batólito Sierra Norte (BSN). Do ponto de vista geológico, o BSN situa-se na Faixa Piritosa e intrui a Formação Filito-quartzítica de idade devónica do Grupo PQ (GPQ), mostrando relações contemporâneas (ocasionalmente intrusivas) com as rochas do Complexo Vulcano Sedimentar (CVS). O BSN é constituído principalmente por três grupos de rochas: i) rochas básicas de composição gabrodiorítica e rochas ultrabásicas, ii) granitóides de tendência trondhjemítica (granitos e granodioritos) e iii) rochas intermédias (tonalitos)

- *As rochas ultrabásicas localizam-se em três afloramentos, no interior de corpos de rochas básicas situados em Cerro del Moro e Algarrobito, em Sierra Pajosa e em Casas de Palmareto, sendo formadas gabros anortositos, gabronoritos piroxénicos, gabronoritos afinbólico-piróxenicos e gabronoritos olivinicos, com texturas meso ou ortoacumuladas. Nestes, o mineral principal é a plagioclase, estando em menor proporção olivina e espinela verde (Díez Montes* et al.*, 1999).*

- *As explorações ativas encontram-se localizadas sobre granitóides de tendencia trondhjemítica (granitos, monzogranitos e granodioritos), os quais apresentam uma grande variedade textural e composicional, própria de uma associação plutónica-subvulcânica de caracter trondhjemítico. Globalmente dispoem-se segundo a direção varisca (NW-SE). A tonalidade dos granitódes é cinzenta clara ou esbranquiçada quando a rocha está fresca ou amarelada quando esta se encontra alterada. Os minerais principais nos granitos e monzogranitos são quartzo, plagioclase, feldspato potássico, biotite e ou clinoanfíbola. Os minerais acessórios são opacos, apatite, zircão, allanite, titanite e rútilo e os secundários são sericite, epidoto, calcite, actinolite, etc.*

- *Os tonalitos afloram em maciços de forma alargada e também subparalela à estruturação varisca, no Puerto de la Encina, Casas de Lobosillo e Casa de las Viñas. São rochas de tonalidade cinzento clara a esbranquiçada, de grão médio e com abundância de máficos e composição algo variável.*

O ortognaisse de Gil Máquez é um granitóide de composção granodioritica, deformado e intruido na Fm. Pulo do Lobo, sobre a qual produz um metamorfismo de contacto. É uma rocha granular porfirítica, de tonalidade cinzenta, muito biotitica e com raros enclaves microgranulares deci-a centimétricos (Monteserín & Navarro, 2001).

1.9.2. Descripción de las explotaciones y usos principales

De las 21 explotaciones e indicios presentes en la zona, 6 se encuentran abandonadas, en distinto estado de rehabilitación, mientras que 6 explotaciones son activas de un modo continuo o intermitente. Se han identificado además, 9 indicios correspondientes a estos materiales.

Las seis canteras activas benefician los granitos de tendencia trondhjemítica. El granito explotado en las canteras de Bellavista (nº 357) y Contadora (nº 355) es, en general, de grano grueso a medio, tonalidad gris, biotítico (1-2 mm) y con agregados de cuarzo más turmalina; los enclaves microgranudos son escasos y pequeños (2-3 cm); hay diques de longitud deca-hectométrica y potencia deci-centimétrica, de rocas básicas, con dirección NE-SO.

En las canteras Carmen (nº 368) (Fig. 8), María (nº 364) y La Vega (nº 366) se explota un granito biotítico, de tonalidad gris claro o blanquecino en fresco o bien amarillento si está alterado, de grano medio-grueso, algo orientado y que aflora en bolos métricos con formas que van de angulosas a redondeadas; suele presentar cristales de cuarzo, redondeados o subidiomorfos, de tamaño entre 2 y 10 mm; el contenido en biotita es muy variable de unos puntos a otros y puede presentarse tanto en cristales aislados (1-3 mm) como en pequeños agregados. La plagioclasa aparece en cristales subidiomorfos a idiomorfos (2-4 mm) que resaltan por su color blanquecino cuando el afloramiento tiene cierto grado de alteración. Tiene enclaves de tamaño centi-decimétrico.

En la Cantera Molinillo (nº 367), el granito tiene, mayoritariamente, un tamaño de grano medio-fino pero puede haber bolsadas o zonas con un tamaño de grano medio y menos biotítico; es de tonalidad rosada o blanquecina, con biotitas pequeñas (1 mm) y con agregados de cuarzo más turmalina; los enclaves microgranudos son escasos y pequeños (2-3 cm). El afloramiento está muy tectonizado, con diaclasado muy denso y norteado (dirección de buzamiento 100°/70°) y otro, ortogonal al anterior, más espaciado con buzamiento 330°/85°.

Las explotaciones activas, son canteras de pequeño tamaño, explotadas a cielo abierto en ladera y los materiales extraídos se utilizan exclusivamente a la producción de áridos de machaqueo.

Las explotaciones para áridos se realizan a cielo abierto y cuando se trata de roca dura la extracción es mediante grandes voladuras, en uno o varios frentes que a su vez pueden tener uno o varios bancos. Posteriormente y mediante medios mecánicos (retroexcavadoras, palas y dumpers) se

1.9.2. Descrição das explorações e usos principais

Entre as 21 explorações e indícios presentes na área da carta, 6 encontram-se abandonadas e em distinto grau de reabilitação ambiental, enquanto que 6 estão em atividade de um modo continuo ou intermitente. Identificaram-se também 9 indícios correspondentes a estas rochas.

As seis pedreiras ativas exploram granitos de tendencia trondhjemítica. O granito explorado nas pedreiras de Bellavista (nº 357) e Contadora (nº 355) é, em geral, de grão grosseiro a médio e tonalidade cinzenta. Esta rocha apresenta biotite (1-2 mm) e agregados de quartzo e turmalina. Os encraves microgranulares são escassos e pequenos (2-3 cm), existindo diques de rochas básicas de comprimento decamétrico a hectométrico e espessura decimétrica a centimétrica e direção NE- SO.

Nas pedreiras Carmen (nº 368) (Fig. 8), María (nº 364) e La Vega (nº 366) explora-se um granito biotítico de cor cinza claro ou esbranquiçado quando fresco, ou amarelado se alterado. A rocha apresenta grão médio a grosseiro, com alguma orientação, sendo os afloramentos caracterizados por blocos arredondados de dimensão métrica e formas angulosas a arredondadas. O granito pode apresentar cristais de quartzo arredondados ou subidimorfos, de tamanho entre 2 e 10 mm. O conteúdo em biotite é muito variável podendo surgir em cristais isolados (1-3 mm) como em pequenos agregados. A plagioclase aparece em cristais subidiomorfos a idoformofos (2- 4 mm) que se destacam pela sua cor esbranquiçada. Em afloramento, estes mostram um certo grau e alteração. Os encraves têm tamanho centimétrico a decimétrico.

Na Pedreira Molinillo (nº 367) o granito tem maioritariamente um tamaño de grão médio-fino, no entanto podem existir bolsadas com um tamanho de grão médio e menos biotitico. No geral a sua tonalidade é rosa ou esbranquiçada, evidenciando biotites pequenas (1 mm) e agregados de quartzo e turmalina. Os encraves microgranulares são escassos e pequenos (2-3 cm). O afloramento está muito tectonizado mostrando um diaclasamento muito denso e norteado (atitude Az 100°/70°) e outro ortogonal ao anterior, mais espaçado, com atitude Az 330°/85°.

As explorações ativas são pedreiras de pequeno tamanho, exploradas a céu aberto em ladeira, e os materiais extraídos utilizam-se exclusivamente para a produção de agregados de britagem.

Quando se trata de rocha dura a extração é feita com explosivos em uma ou várias frentes que, por sua vez, podem ter um ou mais bancos. Posteriormente e mediante meios mecânicos (retroescavadora, pás e dumpers*) as rochas são*

traslada la roca a la planta de machaqueo y clasificado, normalmente muy próxima a la plaza de extracción.

transportadas para a unidade de britagem para classificação, sendo esta localizada próximo da pedreira.

Figura 8: vista panorámica de la explotación de granito Carmen (nº 368). La cantera se encuentra en el contacto entre los granitoides trondhjemíticos y las rocas básicas y está afectado por una fracturación muy densa.

Figura 8: *vista panorâmica da exploração de granito Carmen (nº 368). A pedreira encontra-se no contacto entre os granitoides trondhjemiticos e as rochas básicas e esta afetado por uma fraturação muito densa.*

1.10. OFITAS Y DIABASAS (BASALTOS)

Por coincidencias en su génesis y composición se han incluido dentro del mismo epígrafe las rocas volcánicas-subvolcánicas que aparecen en la zona de estudio, como son las ofitas, diabasas y basaltos.

Con el término de ofita se reconoce a un tipo de roca volcánica originada bien en pequeñas coladas submarinas o, más frecuentemente, en intrusiones subvolcánicas someras (diabasas), ambas de afinidad subalcalina (Morata, 1993) e incluidas en los materiales del Triásico. Son rocas denominadas informalmente de esta forma por su textura característica ofítica-subofítica. Generalmente presentan plagioclasas cálcicas y piroxeno (augita). Los minerales accesorios más comunes son titanita y opacos, y los secundarios anfíboles, cuarzo, albita y calcita. La roca es habitualmente masiva, de grano medio-fino, compacta, densa, de elevada dureza y color verde oscuro.

Las diabasas son rocas que afloran como sills y diques intrusivos en el Macizo Ibérico. Presentan textura ofítica y tienen como minerales principales plagioclasa, clinopiroxeno, clinoanfíbol y opacos. Como accesorios pueden estar clorita y epidota y como secundarios sericita, calcita, actinolita y tremolita.

Los basaltos son rocas volcánicas (básicas) formadas por plagioclasas, clinopiroxeno (augita) y ocasionalmente olivino; los minerales accesorios más comunes son los opacos y como secundarios puede haber cuarzo, albita, carbonatos, óxidos, titanita, epidota y clorita.

1.10. OFITOS E DIABASES (BASALTOS)

Por coincidencia na sua origem e composição, estão incluidas no mesmo capitulo as rochas vulcânicas-subvulcânicas, que aparecem na zona de estudo, como é o caso dos ofitos, diabases e basaltos.

O termo ofito caracteriza uma rocha vulcânica formada por pequenas lavas submarinas, ou mais frequentemente, em intrusões subvulcânicas superficiais (diabases), ambas de afinidade subalcalina (Morata, 1993) e incluídas nas sequências do Triásico. São rochas denominadas informalmente desta forma devido à sua textura característica ofítica-subofítica. Geralmente apresentam plagioclases cálcicas e piroxenas (augite). Os minerais acessórios mais comuns são a titanite e opacos, os secundários são anfibolas, quartzo, albite e calcite. A rocha é habitualmente maciça e de grão médio fino, sendo compacta, densa, de elevada dureza e de cor verde escura.

As diabases são rochas que afloram como soleiras e diques intrusivos no Maciço Ibérico. Apresentam textura ofítica e têm como minerais principais plagioclases, clinoiroxena, clinoanfibolas e opacos. Como acessórios podem conter clorite e epidoto e como secundários sericite, calcite, actinolite e tremolite.

Os basaltos são rochas vulcânicas básicas formadas por plagioclases, clinopiroxena (augite) e ocasionalmente olivina tendo como minerais acessórios mais comuns opacos. Os minerais secundários podem incluir quartzo, albite, carbonatos, óxidos, titanite, epidoto e clorite.

1.10.1. Descripción de los afloramientos

En la Zona Surportuguesa, estos materiales a veces afloran como sills basálticos en el tránsito PQ-CVS (Devónico sup. o Estruniense) y otras como lavas de afinidad basáltica en el CVS (Tournaisiense-Viseense).

Las diabasas de la ZSP están en la Faja Pirítica Ibérica y afloran como diques o sills intrusivos en el Grupo PQ o en el tránsito de éste con el CVS. En la cartografía se diferencian como cuerpos más o menos alargados en el sentido de la estructuración varisca, con longitudes kilométricas y anchuras de orden hectométrico. En el afloramiento son rocas granudas, de grano medio, cristalinidad alta, tonalidades verde botella en fresco y rojizas cuando están alteradas, donde resaltan los fenocristales de plagioclasa blanquecina que desarrollan una textura subofítica junto con los minerales máficos.

1.10.2. Descripción de las explotaciones y usos principales

De las 6 explotaciones e indicios presentes en la zona, 1 se encuentra abandonada y 3 son activas de un modo continuo. Se han identificado además, 2 indicios correspondientes a estos materiales.

La explotación activa María (nº 173) (Fig. 9), en las proximidades de Alosno, beneficia diabasas con texturas ofíticas finas que se presentan como rocas granudas, de grano medio y tonalidad verdosa en fresco o rojiza cuando están alteradas. Están muy tectonizadas por diversos sistemas de fracturas o diaclasas.

En la cantera Virgen del Pino (nº 268), al SE de Valverde del Camino, el material explotado se presenta como una roca granuda, de grano medio-grueso, cristalinidad alta, tonalidad verde botella en fresco, y rojiza alterada, donde resaltan los fenocristales de plagioclasa blanquecina que desarrollan una textura subofítica junto con los máficos; está muy tectonizada.

En la explotación San Felipe (nº 297), al S de Niebla, explotan ofitas masivas con disyunción en bolas, de color y considerable dureza, salvo cuando han sufrido una meteorización, que facilita su disgregación. Presentan una composición bastante homogénea (Tabla 3):

1.10.1. Descrição dos afloramentos

Na Zona Sul Portuguesa, os basaltos surgem por vezes como sills na transição PQ-CVS (Devónico Sup. ou Estruniano) ocorrendo também como lavas espilíticas no CVS (Tournaisiano-Viseano).

As diabases da ZSP correm na Faixa Piritosa Ibérica aflorando como diques ou sills intrusivos no Grupo PQ, ou na sua transição para o CVS. Na cartografia diferenciam-se como corpos mais ou menos alongados no sentido da estruturação varisca, com longitudes quilométricas e espessuras hectométricas. Em afloramento são rochas grosseiras, de grão médio, com cristalinidade elevada, tonalidade verde garrafa quando frescas e avermelhadas quando estão alteradas, salientando-se os fenocristais de plagioclase esbranquiçados que desenvolvem uma textura subofítica em conjunto com os minerais máficos.

1.10.2. Descrição das explorações e usos principais

Das 6 explorações e indícios presentes na carta uma encontra-se abandonada e três estão ativas de um modo continuo. Identificaram-se também 2 indícios correspondestes a estas rochas.

A exploração ativa María (nº 173) (Fig. 9), situada nas proximidades de Alosno, explora diabases com texturas ofiticas finas que se apresentam como rochas grosseiras, de grão médio e tonalidade esverdeada quando frescas e de tom avermelhado quando estão alteradas. Encontram-se muito tectonizadas por diversos sistemas de fraturas ou diaclases.

Na pedreira Virgen del Pino (nº 268), a SE de Valverde del Camino, as rochas exploradas são granulares, de grão médio-grosseiro, cristalinidade elevada, tonalidade verde garrafa quando fresca e avermelhada quando alterada. Sobressaiem fenoscristais de plagióclases esbranquiçadas que desenvolvem uma textura subofítica junto com os minerais máficos. As rochas estão muito tectonizadas.

Na exploração San Felipe (nº 297), situada a sul de Niebla, exploram-se ofitos maciços com disjunção em bolas de cor e considerável dureza, exceto quando sofreram uma meteorização por águas pluviais o que facilita a sua desagregação. Apresentam uma composição bastante homogénea (Tabela 3):

Tabla 3: composición de las ofitas de la cantera San Felipe.
Tabela 3: *composição dos ofitos da pedreira San Felipe.*

SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO
47%	15%	7%	6%	10,2%

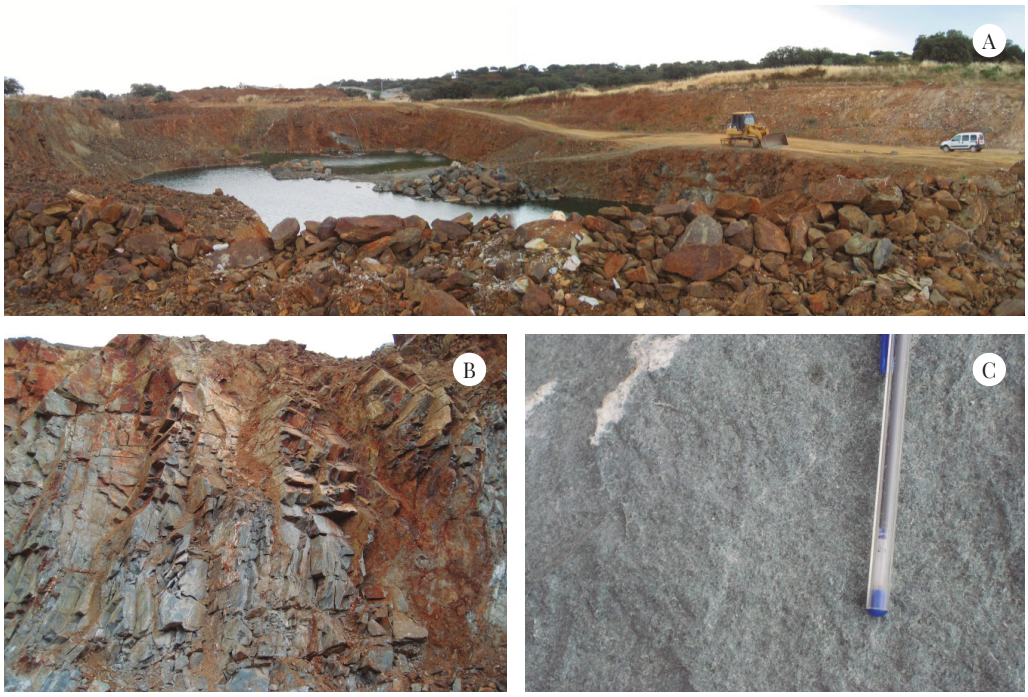


Figura 9: A: vista general de la explotación activa María (nº 173). B: aspecto del material, muy tectonizado por diversos sistemas de fracturas o diaclasas. C: detalle de la diabasa con textura ofítica fina.

Figura 9: *A: vista geral da exploração ativa María (nº 173). B: aspeto da rocha muito tectonizado por diversos sistemas de fratura ou de diaclases. C: detalhe da diabase com textura ofítica fina.*

Todas las explotaciones activas realizan una minería de exterior, con explotaciones a cielo abierto, en ladera, con banqueo descendente y/o ascendente, o en corta. El método de arranque del material es, generalmente, mediante voladura con explosivos para la fragmentación del macizo y la obtención de un producto transportable en dumpers o camiones a la planta de tratamiento.

El tratamiento al que se somete el material en las plantas comprende fases sucesivas de machaqueo y trituración, lo que permite disminuir el tamaño de las partículas de modo adecuado. En estas etapas del proceso se suelen utilizar equipos de clasificación que permiten seleccionar el tamaño de los granos, lográndose áridos de distintas granulometrías en función del destino final del producto.

El producto principal al que se destina el material beneficiado en estas canteras, es el árido de machaqueo y, en el caso de la explotación San Felipe, la fabricación de cemento.

1.11. ÓXIDOS DE HIERRO/OCRES

Los ocres son minerales terrosos, frecuentemente deleznables, de color variable entre el amarillento y el rojizo oscuro, formados por una mezcla de óxidos de hierro hidratados con impurezas tales como manganeso, arcillas y restos orgánicos. Por extensión, se llaman también ocres a mezclas de óxidos de hierro hidratados con arcillas (ITGE, 1995). Los minerales más habituales son: Hematites u oligisto (Fe_2O_3), Goethita (aFeO.OH), Lepidocrocita (gFeO.OH), Magnetita (Fe_3O_4) y Limonita ($FeO.OH.nH_2O$).

Todas as explorações activas realizam os seus trabalhos a céu aberto, em ladeira, com bancada descendente e/ou ascendente, ou em corta. O método de extração do minério é geralmente com recurso a utilização de explosivos para a fragmentação do maciço e para obtenção de um produto transportável em dumpers *ou camiões para a zona de tratamento.*

O tratamento ao qual que se submetem as rochas compreende fases sucessivas de britagem e trituração, o que permite diminuir o tamanho das partículas de forma adequada. Nestas etapas do processo podem utilizar-se equipamentos de classificação que permitem selecionar o tamanho dos grãos, produzindo-se áridos com granulometrias distintas em função do destino final do produto.

Os agregados de britagem constituem o produto final que, no caso da pedreira de San Filipe, é destinado ao fabrico de cimento.

1.11. ÓXIDOS DE FERRO /OCRES

Os ocres são minerais terrosos frequentemente quebradiços, de cor variavel entre o amarelado e o vermelho escuro, formados por mistura de óxidos de ferro hidratados, com impurezas tais como manganês, argilas e restos orgânicos. Por extensão chamam-se também ocres a misturas de óxidos de ferro hidratados com argilas (ITGE, 1995). Os minerais mais habituais são hematite (Fe_2O_3), goethite (aFeO.OH), lepidocrocite (gFeO.OH), magnetite (Fe_3O_4) e limonite ($FeO.OH.nH_2O$).

1.11.1. Descripción de los afloramientos

Este apartado incluye los minerales oxidados de hierro que tienen aplicaciones industriales no siderúrgicas, particularmente como pigmentos de alta densidad para pinturas.

En la zona de estudio, los afloramientos de estos materiales aparecen asociados al Complejo Vulcano-Sedimentario.

1.11.2. Descripción de las explotaciones y usos principales

En la actualidad no existe ninguna explotación activa que beneficie estos materiales en la zona, tan sólo se tiene constancia de 3 explotaciones abandonadas, Mina Romerita (nº 174), y Mina Soloviejo (nº 191) y Mina Palanco (nº 239), en las que el objetivo principal de explotación fue el manganeso, aunque como minerales accesorios aparecían óxidos de hierro, que fueron aprovechados en pequeñas explotaciones a cielo abierto y cuyo destino era su uso como pigmentos.

1.12. PIZARRAS, GRAUVACAS Y CUARCITAS

Las pizarras son rocas metamórficas de bajo grado, con escasa recristalización, grano fino, arcillosas y compactas, caracterizadas por una estructuración interna laminar denominada pizarrosidad-esquistosidad, lo que permite que la roca pueda ser exfoliada en láminas muy delgadas de caras subparalelas.

Comercialmente, el término pizarra designa una roca microcristalina que se origina por metamorfismo regional de baja temperatura y media o alta presión y cuya principal característica es la fisibilidad.

En la zona abundan las rocas grauváquicas, que son areniscas impuras constituidas por fragmentos de roca, cuarzo o feldespatos inmersos en una matriz que supera el 15% en volumen.

1.12.1. Descripción de los afloramientos

Las pizarras, grauvacas, y las intercalaciones de cuarcitas, son las principales litologías constituyentes de las Fms. Mértola, Mira y Brejeira, dentro del Grupo Flysch de Baixo Alentejo de la Zona Surportuguesa, (Oliveira *et al.*, 2013). Estas formaciones están bien representadas en la cartografía, ocupando áreas muy extensas en las regiones de Baixo Alentejo, Alentejo Litoral y el norte del Algarve. La Formación Mértola también está ampliamente representadas en la provincia de Huelva. Las Formaciones Mértola (Viseense sup.) y Brejeira (Bashkiriense sup.-Moscoviense sup.) presentan niveles de orden métrico de grauvacas y cuarcitas, que son objeto de explotación.

1.11.1. Descrição dos afloramentos

Esta secção inclui os minerais oxidados de ferro que tem aplicações industriais não siderúrgicas, particularmente como pigmentos de alta densidade para pinturas.

Na zona de estudo, os afloramentos destes minerais aparecem associados ao Complexo Vulcano-Sedimentar.

1.11.2. Descrição das explorações e usos principais

Na atualidade não existe nenhuma exploração em atividade, sendo consideradas na área do mapa 3 explorações abandonadas: Mina Romerita (nº 174), Mina Soloviejo (nº 191) e Mina Palanco (nº 239). Nestas minas o objetivo principal de exploração foi o manganês embora surjam como minerais acessórios óxidos de ferro que foram aproveitadas em pequenas explorações a céu aberto e cujo destino era o seu uso como pigmentos.

1.12. XISTOS, GRAUVAQUES E QUARTZITOS

Os xistos são rochas metamórficas de baixo grau, com escassa recristalização, grão fino, argilosas e compactas. São caracterizadas por uma estruturação interna laminar denominada xistosidade, o que permite que a rocha pode ser exfoliada em lâminas muito delgadas de faces subparalelas.

Comercialmente, o termo xisto designa uma rocha microcristalina que se origina por um metamorfismo regional de baixa temperatura e média ou alta precisão e cuja principal característica é a sua fissibilidade.

Na zona em estudo abundam grauvaques que são arenitos impuros constituídos por fragmentos de rochas, quartzo ou feldspato imersos numa matriz que supera em 15% em volume.

1.12.1. Descrição dos afloramentos

Os xistos, grauvaques e intercalações de quartzovaques e quartzitos são as principais litologias constituintes das formações de Mértola, Mira e Brejeira, inseridas no Grupo do Flysch do Baixo Alentejo da Zona Sul Portuguesa (Oliveira et al.*, 2013). Estas formações estão bem representadas na cartografia, ocupando áreas muito extensas nas regiões do Baixo Alentejo, Alentejo Litoral e norte do Algarve. A Formação de Mértola está também amplamente representada na província de Huelva. As formações de Mértola (Viseano sup.) e de Brejeira (Bashkiriano sup.-Moscoviano sup.) apresentam níveis métricos de grauvaque e de quartzito que foram alvo de pequenas explorações.*

Entre los materiales del Complejo Vulcano-Sedimentario y las turbiditas del Grupo Culm, se dispone una serie de potencia variable, entre 0 y 200 m de pizarras negras, ricas en fauna, que representan la sedimentación autóctona de la cuenca en "plataformas de origen local" o "rampas" desarrolladas alrededor de los relieves volcánicos (Moreno & Sequeiros, 1987). La secuencia pizarrosa está constituida por pizarras negras o grises, oscuras, ricas en materia orgánica, masivas en la base y con microlaminación paralela de limos a arenas de color gris-blanquecino.

1.12.2. Descripción de las explotaciones y usos principales

De las 25 explotaciones presentes en la zona de estudio que benefician estos materiales, 9 se encuentran abandonadas, en distinto estado de rehabilitación, mientras que 15 explotaciones están activas de un modo continuo o intermitente. Además se ha identificado un indicio.

En el sector portugués, sólo dos explotaciones de pizarra, presentan actividad, Passagem (Nº 117), cerca de Querença, destinada a la fabricación de cemento, en la fábrica Cimpor en Loulé (Falé & Henriques, 2002) y Sesmarias Dos Nobres (nº 69), próxima a Almodôvar (Fig. 10A), cuya producción se destina a áridos de machaqueo que se utilizan para obras de viales y como material de relleno en obras de construcción civil y obras subterráneas (por ejemplo, la mina Neves-Corvo).

En el sector español, son 13 las explotaciones activas, ya sean continuas o intermitentes en este tipo de materiales. Dos de ellas, localizadas entre Valverde del Camino y Calañas (Coronada nº 215 y Ampliación a Coronada nº 217) (Fig. 10B), explotan unas pizarras negras o grises oscuras, ricas en materia orgánica, con destino a rocas de construcción y áridos de machaqueo. Al norte de Gibraleón, se ubican las explotaciones El Campillo nº 238 (Fig. 10C, D y E), Cabezo de la Víbora nº 240, Fuente de la Zorra nº 241 y la Chaparrera nº 252. Al norte de Cartaya, se localizan las canteras Los Perales nº 208, Tariquejo Lote 1 nº 214, Tariquejo Lotes 2 y3 nº 212 y Tariquejo Lotes 5-6-7 nº 210, y al sur de Villablanca, están Chapatina (nº 181) y Pedraza (nº 195). Todas ellas benefician unas grauvacas heterométricas grises destinadas a su utilización como áridos de machaqueo.

Entre as litologias do Complexo Vulcano-Sedimentar e os sedimentos turbidíticos do Grupo Culm/Flysch do Baixo Alentejo ocorrem xistos negros com uma espessura variável, entre 0 e 200 m, ricos em fauna, que representam a sedimentação autóctone da bacia em "plataformas de origem local" ou "rampas" desenvolvidas em redor dos relevos vulcânicos (Moreno & Sequeiros, 1987). A sequência xistenta é constituída por xistos negros ou cinzentos, escuros, ricos em matéria orgânica, maciços na base e com microlaminação paralela de siltes e areias de cor esbranquiçadas.

1.12.2. Descrição das explorações e usos principais

Entre as 25 explorações presentes na zona de estudo, dedicadas a estas rochas, 9 encontram-se abandonadas com diferentes fases de reabilitação, enquanto que 15 estão ativas de um modo continuo ou intermitente. Ainda foi identificado um indício.

No sector português, só duas explorações de xistos estão em atividade nomeadamente Passagem (Nº 117), situada próximo de Querença e destinada ao fabrico de cimentos na fábrica da Cimpor em Loulé (Falé e Henriques, 2002) e Sesmarias dos Nobres (nº 69), localizada próximo de Almodôvar (Fig. 10A), cuja produção se destina a agregados que se utilizam em obras rodoviárias e como material de enchimento em obras de construção civil e em trabalhos subterrâneos (ex. mina de Neves-Corvo).

No sector espanhol, são 13 as explorações ativas sobre xistos, em modo contínuo ou intermitente. Duas delas, localizadas entre Valverde del Camino e Calañas (Coronada nº 215 e Ampliación a Coronada nº 217) (Fig. 10B) onde se exploram xistos negros ou cinzentos-escuros, ricos em matéria orgânica, para construção e agregados de britagem. A norte de Gibraleón localizam-se as explorações El Campillo nº 238 (Fig 10C, D e E), Cabezo de la Víbora nº 240, Fuente de la Zorra nº 241 e La Chaparrera nº 252. A norte de Cartaya localizam-se as pedreiras Los Perales nº 208, Tariquejo Lote 1 nº 214, Tariquejo Lotes 2 e 3 nº 212 e Tariquejo Lotes 5-6-7 nº 210 e a sul de Villablanca, estão situadas Chapatina (nº 181) e Pedraza (nº 195). Em todas elas são explorados como fonte de agregados grauvaques com extensão heterométrica, de cor cinzenta.

Figura 10:
A: cantera Sesmarias dos Nobres (nº 69), en la región de Almodôvar.
B: vista general de la explotación de pizarras Ampliación a Coronada (nº217).
C: frente de explotación de la cantera El Campillo (nº238).
D: detalle de las grauvacas explotadas.
E: planta de tratamiento.

Figura 10:
A: pedreira Sesmarias dos Nobres (nº 69), na região de Almodôvar.
B: vista geral da exploração de xistos Ampliación a Coronada (nº217).
C: frente de exploração a pedreira El Campillo (nº238).
D: detalhe da exploração de grauvaques.
E: estação de tratamento.

El método de laboreo de estos materiales se realiza a cielo abierto, tanto en corta como en ladera, en uno o varios frentes (que a su vez pueden tener uno o varios bancos) mediante técnicas mecánicas con palas y retroexcavadoras, utilizándose explosivos solo en zonas del frente con tramos muy compactos.

Si el uso del material es como árido de machaqueo, las explotaciones pueden contar con instalaciones de tratamiento, situadas bien en la plaza de cantera o en las proximidades, con el objetivo de triturar el material hasta la obtención del tamaño de grano deseado. Para ello se utilizan quebrantadoras o machacadoras, molinos de impactos, martillos y areneros así como distintos tipos de cribas para separar materiales de igual tamaño de grano.

Si el uso es para roca de construcción, en el caso de las pizarras, los bloques (de pequeñas dimensiones) se someten a pie de cantera a un labrado (operación manual de cuchillas y mazas) para obtener placas de grosor comercial (2-3 cm), a las que en ocasiones se les da la forma y dimensiones comerciales mediante cizallas o troqueladoras. El proceso de elaboración se termina con la clasificación y embalaje de las placas pizarrosas en la misma cantera.

O método de extração sobre estas rochas é feito a céu aberto, quer em corta quer em ladeira, em uma ou várias frentes, que por sua vez podem contemplar um ou vários bancos. As rochas são extraídas mediante técnicas com recurso a pás ou retroescavadoras, utilizando-se explosivo apenas nas zonas com secções muito compactas.

Se o uso da rocha for para agregados de britagem, as explorações podem ter unidades de processamento situadas no centro da pedreira ou nas suas proximidades, com o objetivo de triturar o material até à obtenção do tamanho do grão desejado. Para tal utilizam-se moinhos ou britadores, moinhos de maxilas, martelos e peneiras assim como distintos tipos de crivos para separar os materiais com igual tamanho de grão.

O seu uso preferencial é como rochas de construção. No caso dos xistos os blocos de pequenas dimensões são submetidos a um processo manual de fraturação com martelo e cisel para obtenção de placas de espessura comercial (2-3 cm). Por vezes é-lhes dada uma forma e dimensão comercial através do uso de guilhotinas e ciséis. O processo de elaboração termina com a classificação e embalagem das placas de xisto feito na mesma pedreira.

1.13. PÓRFIDOS

El pórfido es una roca intrusiva ácida, que contiene fenocristales milimétricos de cuarzo, plagioclasa (albita) y/o feldespato potásico (microclina), dispuestos en una matriz de tamaño de grano muy fino, microcristalina, de cuarzo, feldespato, clorita y plagioclasa. El cuarzo suele aparecer de forma aislada, a veces en grupos de dos o tres, con formas redondeadas o con caras cristalinas bien desarrolladas y presenta golfos de corrosión; los fenocristales de plagioclasa se presentan aislados o en agregados de dos a cuatro cristales, con hábito subhedral a euhedral; los fenocristales de feldespato, más escasos, son de hábito subhedral y macla de microclina; los pórfidos pueden tener esporádicos cristales aislados de biotita, casi siempre cloritizada.

1.13.1. Descripción de los afloramientos

Desde el punto de vista geológico, las explotaciones de pórfidos (dacitas del CVS) se sitúan en la Faja Pirítica Ibérica. La cantera activa Umbría-Jabata (nº 255) en Nerva, está enclavada en el CVS, y beneficia materiales de textura porfídica, con fenocristales de cuarzo y plagioclasa que resaltan sobre todo cuando la roca está alterada. En roca fresca presentan una matriz afanítica de diversa coloración, rosada, blanca, gris oscuro o violeta, tienen sonido metálico y parten con fractura concoidea con bordes afilados y cortantes.

La explotación Cumbre-Zándala (nº 232), activa hasta hace pocos años y próxima a Valverde del Camino (Fig. 11A), beneficiaba una roca porfídica, de grano fino, tonalidad gris-blanquecina o gris oscuro, con fenocristales milimétricos de plagioclasa y feldespato potásico (Fig. 11B), en una matriz de grano muy fino. Aleatoriamente se observan enclaves de tendencia intermedia o más básica, de orden deci-centimétrico. (Fig. 11C).

1.13.2. Descripción de las explotaciones y usos principales

De las 5 explotaciones presentes en el área de estudio, 4 se encuentran abandonadas, con signos visibles de su actividad y, en general, no han sufrido ningún tipo de rehabilitación o relleno, mientras que una explotación es activa de un modo continuo.

Los pórfidos extraídos de la única explotación activa existente, Umbría-Jabata, se utilizan como áridos de machaqueo (asfaltos y hormigones). Se trata de una pequeña cantera a cielo abierto de frente único y, al tratarse de una roca muy dura, la extracción se realiza mediante voladuras. Posteriormente y mediante técnicas mecánicas (retroexcavadoras, palas y dumpers) se traslada el material a la planta de machaqueo y clasificado, localizada muy próxima a la plaza de extracción.

1.13. PÓRFIROS

O pórfiro é uma rocha intrusiva ácida, que contem fenocristais milimétricos, de quartzo, plagioclase (albite) e ou feldspato potássico (microclina), dispostos numa matriz de grão muito fino, microcristalino, de quartzo, feldspato, clorite e plagioclases. O quartzo pode aparecer de forma isolada ou em grupos de dois ou três cristais, com formas arredondadas ou com faces cristalinas bem desenvolvidas. Por vezes pode evidenciar golfos de corrosão. Os fenocristais de plagioclase apresentam-se isolados ou em agregados de dois a quatro cristais, com hábitos subédricos a euédricos. Os fenocristais de feldspato são mais escassos e de hábito subéderico e com macla de microclina. As rochas porfiríticas podem ter cristias esporádicos e isolados de biotite, quase sempre cloritizada.

1.13.1. Descrição dos afloramentos

Do ponto de vista geológico, as explorações de pórfiros (dacitos do CVS) situam-se na Faixa Piritosa Ibérica. A pedreira ativa Umbría-Jabata (nº 255) situada em Nerva, encontra-se no CVS, explorando rochas vulcânicas félsicas com textura porfirítica, com fenocristais de quartzo e plagioclase que sobressaiem quando a rocha se encontra alterada. Quando fresca a rocha mostra uma matriz afanítica com coloração diversa: rosada, branca, cinzenta escura ou violeta. Ao toque tem um som metálico partindo com fratura concoidal, com bordos afiados e cortantes.

A exploração Cumbre-Zándala (nº 232), ativa até há poucos anos e situada próximo de Valverde del Camino (Fig. 11A), explorava uma rocha porfirítica de grão fino e tonalidade cinzenta esbranquiçada a cinzenta escura, apresentando fenocristais milimétricos de plagioclase e feldspato potássico (Fig. 11B), numa matriz de grão muito fino. Aleatoriamente observam-se enclaves de tendência intermédia ou mais básica, de dimensão decimétrica. (Fig 11C).

1.13.2. Descrição das explorações e usos principais

Entre as 5 explorações presentes na área de estudo, 4 encontram-se abandonadas, com sinais visíveis da sua atividade. No geral não foram alvo de nenhum tipo de recuperação ou preenchimento. Contudo existe uma pedreira com exploração ativa de modo contínuo.

Os pórfiros extraídos na única exploração ativa existente, Umbría-Jabata, utilizam-se como agregados de britagem para asfalto e betão. Trata-se de uma pequena pedreira a céu aberto com uma frente única, que explora uma rocha muito dura, sendo a extração feita por meio de explosivos. Posteriormente e com recurso a técnicas mecânicas (retroescavadora, pás e dumpers*), deslocam-se os materiais para a britagem e classificação, que se localiza muito perto da zona de extração.*

En el resto de explotaciones abandonadas, los materiales fueron utilizados principalmente como áridos para la construcción de la Presa del Chanza y en alguna ocasión como roca de construcción u ornamental.

Nas restantes explorações abandonadas, os materiais foram utilizados principalmente como agregados para a construção da barragem do Chança e eventualmente como rocha de construção ou ornamental.

Figura 11: A: aspecto de la explotación Cumbre-Zándala (nº 232). B: roca porfídica, de grano fino con fenocristales milimétricos de plagioclasa. C: enclaves de orden decimétrico.

Figura 11: *A: aspeto da exploração Cumbre-Zándala (nº 232). B: rocha porfiritica de grão fino com fenocristais milimétricos de plagioclases c: enclaves de dimensão decimétrica.*

1.14. ROCAS VOLCÁNICAS FÉLSICAS E INTERMEDIAS (RIOLITA, ANDESITA)

Por coincidencias en su génesis y composición se incluyen dentro de este epígrafe a las rocas volcánicas (ácidas e intermedias) en el ámbito geográfico del estudio, como son las riolitas y las andesitas.

Las riolitas son rocas volcánicas de composición ácida, que están compuestas por microfenocristales de cuarzo (aislados), feldespato potásico (ortoclasa) y plagioclasa (fenocristales aislados o en grupos de dos o tres). La textura puede ser porfídica, felsítica y microlítica. Los minerales accesorios son apatito, opacos, minerales máficos, biotita, circón y rutilo. Los minerales secundarios son sericita, clorita, cuarzo, esfena, epidota y calcita.

Las andesitas son rocas volcánicas de composición intermedia, que proceden de magmas calcoalcalinos más o menos profundos, que han sufrido procesos de diferenciación magmática, enfriándose con rapidez al llegar a la superficie. Mineralógicamente están compuestas por plagioclasa cálcica (andesina y/o labradorita), piroxeno (augita) y anfíbol (hornblenda) en una matriz de grano muy fino que puede estar formada por plagioclasa, clorita-sericita, opacos, cuarzo, piroxeno, titanita-leucoxeno y biotita. Como minera-

1.14. ROCHAS VULCÂNICAS FÉLSICAS E INTERMÉDIAS (RIÓLITO, ANDESITO)

Pela coincidência na sua origem e composição, incluem-se no mesmo capítulo as rochas vulcânicas (ácidas e intermédias) incluídas na área de estudo, como é o caso dos riólitos e andesitos.

Os riólitos são rochas vulcânicas de composição ácida, que são compostas por microfenocristais de quartzo (isolados), feldspato potássico (ortoclase) e plagioclase (fenocristais isolados ou em grupos de dois ou três). A textura pode ser porfiritica, felsítica e microclítica. Os minerais acessórios são apatite, opacos, minerais máficos, biotite, zircões e rútilo. Os minerais secundários são a sericite, clorite, quartzo, titanite, epidoto e calcite.

Os andesitos são rochas vulcânicas de composição intermédia, que provém de magmas calcoalcalinos, mais ou menos profundos, que terão sofrido processos de diferenciação magmática com arrefecimento rápido ao chegar à superfície. Mineralogicamente estão compostas por plagioclases cálcicas (andesina e ou labradorite), piroxena (augite) e anfibola (horneblenda) numa matriz de grão muito fino que pode estar formada por plagioclase, clorite – sericite,

les secundarios pueden aparecer sericita, calcita, epidotas, actinolita-tremolita y clorita.

1.14.1. Descripción de los afloramientos

Las rocas volcánicas félsicas porfídicas que afloran en el ámbito de la cartografía, forman parte del Complejo Vulcano-Sedimentario (CVS) de la Faja Pirítica Ibérica, con edades comprendidas entre el Fameniense y el Viseense (Solá *et al.*, 2019).

El CVS está formado por vulcanitas básicas (basaltos y sills basálticos), vulcanitas de composición intermedia (andesitas, hialoclastitas andesíticas y epiclastitas), vulcanitas ácidas (riolitas, dacitas y epiclastitas de composición ácida) y rocas sedimentarias como pizarras negras, areniscas finas, pizarras con radiolarios, pizarras moradas y epiclastitas policolores (vinosas a verdes) y jaspes con Mn.

Las rocas volcánicas félsicas presentan una composición riolítica a dacítica, estando representadas por lavas, brechas y sedimentos vulcanogénicos. Estas rocas volcánicas se encuentran en secuencias vulcano-sedimentarias del CVS, expuestas en antiformas de orientación general E-W a N50°W como Puebla de Guzmán-Pomarão, Rosário-Neves-Corvo, Estação de Ourique, Aljustrel, Lousal-Caveira y Cercal (Oliveira *et al.*, 2013, 2019).

En el sector NW de la antiforma CVS de Rosário (Oliveira *et al.*, 2013), estas rocas fueron datadas recientemente en el marco del proyecto GEO_FPI con una edad de Tournaisiense (356.1 ± 3.3 Ma, Solá *et al.*, 2019).

1.14.2. Descripción de las explotaciones y usos principales

De las 13 explotaciones e indicios presentes en el área de estudio, 3 presentan actividad continua, 7 se encuentran abandonadas y se han identificado 3 indicios.

En Portugal, las explotaciones se concentran al noroeste de Castro Verde, al lado de la estación de tren de Ourique. Se trata de 3 explotaciones, dos de ellas están activas y son de grandes dimensiones (550 m de largo y profundidades de cerca de 50 m), (Fig. 12A), la restante está abandonada. Las rocas explotadas son riolitas y dacitas, destinadas a áridos de alta calidad, utilizados en la fabricación de hormigón, morteros y obras de ingeniería civil y carreteras (Tecnovia, 2020).

En las proximidades de la mina Aljustrel, en Malpique, Moinho y São João, se explotan rocas volcánicas félsicas con texturas feldespato-cuarzoporfirítica y cuarzoporfirítica, asociadas con las unidades *Tufo da Mina* y *Megacristais* (Schermerhorn *et al.*, 1987; Leitão, 1998; Matos *et al.*, 2010). El destino de la producción, está asociado con la actividad

opacos, quartzo, piroxenas, titanite-leucoxena e biotite. Como minerais secundários podem aparecer sericite, calcite, epidoto, actinolite – tremolite e clorite.

1.14.1. Descrição de afloramentos

As rochas vulcânicas félsicas porfiríticas que afloram na área da carta integram o Complexo Vulcano Sedimentar (CVS) da Faixa Piritosa Ibérica, apresentando idades compreendidas entre o Famenniano e o Viseano (Solá et al.*, 2019).*

O CVS é formado por rochas vulcânicas básicas (basaltos e sills basálticos), vulcânicas de composição intermédia (andesitos, hialoclastite andesiticas e epiclastitos), rochas vulcânicas ácidas (riólitos, dacitos e epiclastitos de composição ácida) e rochas sedimentares como xistos negros, arenitos finos, xistos com radiolários, xistos borra de vinho e epiclastitos multicolores (de cor de vinho a verde) e jaspes com Mn.

As rochas vulcânicas félsicas apresentam composição riolítica a riodacítica, sendo representadas por lavas, brechas e sedimentos vulcanogénicos. Estas rochas vulcânicas ocorrem em sequências vulcano-sedimentares do CVS, expostas em antiformas de orientação geral E-W a N50ºW como Puebla de Guzmán-Pomarão, Rosário-Neves-Corvo, Estação de Ourique, Aljustrel, Lousal-Caveira e Cercal (Oliveira et al.*, 2013, 2019).*

No setor NW da Antiforma CVS do Rosário (Oliveira et al.*, 2013), estas rochas foram recentemente datadas pelo projeto GEO-FPI de idade Tournaisiano (356,1 ± 3,3 Ma, Solá* et al.*, 2019).*

1.14.2. Descrição das explorações e usos principais

Entre as 13 explorações e indícios presentes na área de estudo, 3 apresentam atividade continua, 7 encontram-se abandonadas e identificaram-se 3 indícios.

Em Portugal, as explorações concentram-se a noroeste de Castro Verde, junto à estação de comboios de Ourique. Tratam-se de 3 explorações, duas delas estão ativas são e são de grandes dimensões (550 m de extensão e com profundidades na ordem dos 50 m), (Fig. 12A), a restante encontra-se abandonada. As rochas exploradas correspondem a riólitos e dacitos para agregados diversos de elevada qualidade utilizados para o fabrico de betões, argamassas e obras de engenharia civil e construção rodoviária. (Tecnovia, 2020).

Nas imediações da mina de Aljustrel em Malpique, Moinho e São João, exploram-se rochas vulcânicas félsicas com texturas feldspato-quartzofírica e quartzofírica, associadas às unidades Tufo da Mina e Megacristais (Schermerhorn et al.*, 1987; Leitão, 1998; Matos* et al.*, 2010). O uso destas explorações está associado à ativi-*

extractiva de la Mina de Aljustrel y son utilizadas como material de relleno en obras subterráneas.

En España, 5 de las explotaciones se localizan en el entorno de Nerva-Zalamea La Real, una al norte de Castillo de las Guardas, 2 en las proximidades de Valverde del Camino (una de ellas es la única con actividad actual, Ampliación a Sotiel) y dos más en las cercanías de Aznalcóllar.

La cantera Ampliación a Sotiel (nº 218), las andesitas se presentan formando pequeños berrocales, formas tipo lomo de ballena o bolos aislados, en los afloramientos masivos la roca es muy homogénea y pudiéndose diferenciar zonas con predominio de materiales brechosos y zonas más homogéneas, con cristales de plagioclasa blanquecinos que resaltan sobre la matriz afanítica de color gris claro a oscuro.

El destino de la producción de esta cantera, es el árido de machaqueo, utilizado para fabricar aglomerado asfáltico, hormigones o usado como balasto para vías de ferrocarril e incluso en la industria química.

El resto de explotaciones se encuentran abandonadas, en ocasiones parcialmente revegetadas de modo natural y en otras se ha realizado algún vertido de inertes con objeto de rebajar los taludes.

dade extrativa daquela mina de sulfuretos maciços, sendo as rochas usadas como materiais de enchimento nos trabalhos subterrâneos.

Em Espanha 5 das explorações localizam-se perto de Nerva-Zalamea La Real, uma a norte de Castillo de las Guardas, 2 nas proximidades de Valverde del Camino (uma delas é a única com atividade atual, Ampliación a Sotiel) e mais duas nas proximidades de Aznalcóllar.

Na pedreira Ampliación a Sotiel (nº 218) os andesitos formam pequenos barrocais, com formas em blocos surgindo também afloramentos maciços da rocha que se apresenta muito homogénea. É possível diferenciar a mesma segundo zonas com brechas e zonas com matriz homogénea, com cristais de plagioclase esbranquiçados que sobressaiem sobre a matriz afanítica de cor cinza claro a escuro.

O destino da produção desta pedreira, é para agregados, utilizados no fabrico de asfalto, betão ou utilizados como balastro para as vias ferroviárias e também para industria química.

As restantes explorações encontram-se abandonadas, ocasionalmente estão parcialmente vegetadas de forma natural e em outras ocasiões foram efetuados depósitos de inertes de forma a rebaixar os taludes.

Figura 12:
A: explotación de riolitas en las proximidades de la Estación de Ourique.
B: frente en explotación de la cantera activa de andesitas Ampliación a Sotiel (nº 218).
C: planta de machaqueo y clasificación.

Figura 12:
A: exploração de riolitos nas proximidades da Estação de Ourique.
B: frente da exploração da pedreira ativa de andesitos Ampliación a Sotiel (nº 218).
C: zona de britagem e classificação.

En todos los casos se trata de minería de exterior, con explotaciones preferentemente en ladera y banqueo descendente y/o ascendente (Fig. 12B). El método de arranque del material es, en general, mediante voladura para la fragmentación del macizo y la obtención de un producto transportable en dumper o camiones a la planta de tratamiento, aunque en alguna ocasión el material se encuentra tan densamente fracturado que las voladuras no son necesarias.

El tratamiento al que se somete el material en las plantas, comprende fases sucesivas de machaqueo y trituración, lo que permite disminuir el tamaño de las partículas de modo adecuado (Fig. 12C) Posteriormente los equipos de clasificación permiten seleccionar el tamaño de los granos, lográndose áridos de distintas granulometrías en función del destino final del producto.

1.15. SAL GEMA Y SAL MARINA

La halita o sal gema está constituida por cloruro sódico (NaCl) con un 60,7% de Cl y 39,3% de Na. Es un mineral transparente si es puro, translúcido o de coloración diversa en función del contenido en impurezas, como pueden ser la materia orgánica u otros minerales (generalmente arcillas, limos, yeso, anhidrita u óxidos). Su densidad es de 2,19 g/cm^3, funde a 801°C y hierve a 1.440°C (ITGE, 1997).

La halita puede aparecer asociada, como es el caso del mineral beneficiado en la mina de Loulé, a otros materiales evaporíticos como yesos, anhidrita y sales potásicas (silvita, carnalita, etc.).

Otro importante suministro de cloruro sódico natural, además de los depósitos minerales de halita, se produce a partir de salmueras naturales, como el agua de mar.

1.15.1. Descripción de los afloramientos

En la región del Algarve, en concreto en la localidad de Loulé, se localiza la única explotación subterránea de sal gema en la zona de estudio. Beneficia una estructura diapírica, a una profundidad de aproximadamente 230 m. El diapiro, está relacionado con el Complejo margo-carbonatado-evaporítico de Silves, de edad Rhaetiense-Hettangiense (Falé & Henriques, 2002; Manuppella *et al.*, 2007). Los diapiros se encuentran en profundidad, con espesores relativamente altos en la Cuenca Mesocenozoica del Algarve, donde existen otras estructuras diapíricas como los diapiros de Loulé, Faro, Tunes, Moncarapacho y Santa Bárbara de Nexe (Manuppella, 1992b; Barradas, 2006).

São exploradas a céu aberto, preferenciamente em ladeira e em bancos descendentes e ou ascendentes (Fig. 12B). O método de extração é feito geralmente através de explosivos para fragmentação do maciço e obtenção de um produto transportável em dumpers *ou camiões até à estação de tratamento. Em algumas situações o material encontra-se densamente fraturado não sendo necessário explodi-lo.*

O processamento a que é submetido o material na estação compreende fases sucessivas de britagem e trituração, o que permite diminuir o tamanho das partículas para a dimensão pretendida (Fig. 12C). Posteriormente os equipamentos de classificação permitem selecionar o tamanho dos grãos, classificando os vários agregados pelas diferentes granulometrias em função do uso final do produto.

1.15. SALGEMA E SAL MARINHO

A halite ou sal gema é constituída por cloreto de sódio (NaCl) com un 60,7% de Cl e 39,3% de Na. É um mineral transparente se for puro, translucido ou de diferentes colorações em função do conteúdo em impurezas, como pode ser a matéria organica ou outros minerais (geralmente argilas, siltes, gesso, anidrita ou óxidos). A sua densidade é de 2,19 g/cm^3, funde a 801°C e ferve a 1.440°C (ITGE, 1997).

A halite pode surgir associada, como é o caso do mineral explorado na mina de Loulé, a outros materiais evaporiticos como gesso, anidrite e sais de potássio (silvite, caranalite, etc).

Outra fonte importante de cloreto de sódio natural, além dos depósitos mineirais de halite, são as salmouras naturais produzidas a partir da água do mar.

1.15.1. Descrição de afloramentos

Na região do Algarve, concretamente na localidade de Loulé, destaca-se na área de estudo a única exploração subterrânea de salgema. A mina explora uma estrutura diapirica localizada a uma profundidade de aproximadamente 230 m. O diapiro, está relacionado com o Complexo Pelítico, Carbonatado-Evaporítico de Silves da idade Rhaetiano–Hettangiano (Falé & Henriques, 2002; Manuppella et al.*, 2007). Os diapiros ocorrem em profundidade com espessuras relativamente elevadas na Bacia Mesocenozoica do Algarve, onde estão reconhecidas algumas estruturas diapíricas, nomeadamente os diapiros de Loulé, Faro, Tunes, Moncarapacho e Santa Bárbara de Nexe (Manuppella, 1992b; Barradas, 2006).*

As restantes explorações, localizado no setor espanhol, extraem sal marinho e estão associadas a jazigos explorados por evapo-

El resto de explotaciones, presentes en el sector español, benefician sal marina y están asociadas a yacimientos que se explotan por evaporación del agua de mar en balsas extensas y de poco fondo.

Estos yacimientos se ubican en las zonas costeras (marismas) de Huelva, en las que el agua de mar penetra por una intrincada red de caños que llegan a las partes más alejadas de la marisma. Durante la pleamar los caños se desbordan e inundan los terrenos colindantes formando pequeñas lagunas (esteros). De los esteros pasan a balsas extensas y de poco fondo donde se produce la evaporación.

1.15.2. Descripción de las explotaciones y usos principales

De las 4 explotaciones presentes en el ámbito de la presente cartografía, Campina de Cima (nº 124), Bacuta (nº 270) y Maná del Mar (nº 222) son activas de modo continuo, mientras que La Primera (nº 221) se encuentra abandonada y transformada en un estero.

En la región del Algarve, se explota la mina de sal gema de Loulé (concesión Campina de Cima C17), una estructura diapírica de unos 230 m de profundidad (Barradas, 2006; Teixeira, 2017), descubierta en los años 60, mediante la perforación de sondeos de investigación para aguas. Esta mina se explota mediante minería subterránea, a través de cámaras y pilares.

La sal gema de roca de Loulé está asociada con un domo diapírico de 230 Ma (Triásico sup.), de unos 800 m de espesor y orientación WSW-ENE, estando la estructura condicionada por una falla de dirección E-W.

En la mina de Loulé, el pozo 1, de 260 m de profundidad, permite el acceso del personal al trabajo subterráneo. El mineral se extrae a través de una torre de extracción equipada con un *skip* de 5t, de 260 m de profundidad (Fig. 13). En la actualidad la explotación se realiza mediante rozadoras de ataque puntual, que abren galerías y cámaras con un ancho de 10 m y una altura de 4,5 m, lo que permite una extracción de alrededor de 100.000 t/año. La tasa de producción es de 100 t/h.

El mineral está formado por halita, a veces con impurezas de silvita, carnalita, anhidrita, yeso y arcilla (Teixeira, 2017). La sal gema Loulé tiene una densidad de 2,1 a 2,26 g/cm^3. El destino principal es su utilización en la industria química, seguridad vial, alimentación animal, agricultura y tratamiento de aguas. A partir de la sal gema, la industria química produce ácido clorhídrico, cloro líquido, hipoclorito de sodio, sosa cáustica e hidrógeno. Actualmente, además de dedicarse a la explotación de sal gema, la mina también se dedica al turismo minero.

ração da água do mar em bolsas extensas e com pouca profundidade.

Estes jazigos associados a zonas costeiras(marisma) de Huelva, onde a água do mar penetra por uma intrincada rede de canais que chegam as partes mais distantes das zonas pantanosas. Durante a maré-alta os canais tranbordam e inundam as zonais adjacentes formando pequenas lagoas (esteiros). Dos esteiros passam a tanques mais extensos e de pouca profundidade onde se produz a evaporação.

1.15.2. Descrição das explorações e usos principais

Entre as 4 explorações presentes no âmbito da presente cartografia, Campina de Cima (nº 124) (sal-gema), Bacuta (nº 270) e Maná del Mar (nº 222), encontram-se em atividade de modo continuo, enquanto que La Primera (nº 221) encontra-se abandonadas e tranformada num esteiro.

Na região do Algarve encontra-se em exploração a mina de sal-gema de Loulé (concessão Campina de Cima C17), sendo aqui explorada uma estrutura diapírica, a cerca de 230 m de profundidade (Barradas, 2006; Teixeira, 2017). Descoberta na década de 60, através de sondagens de pesquisa de águas, a mina tem vindo a ser explorada em lavra subterrânea, por meio de câmaras e pilares.

O sal-gema de Loulé encontra-se associado a um doma diapírico com 230 Ma (Triásico sup.), com cerca de 800 m de espessura e orientação WSW-ENE, sendo a estrutura condicionada por uma falha de direção E-W.

Na mina de Loulé, o poço 1 com 260 m de profundidade, permite o acesso do pessoal aos trabalhos subterrâneos. O minério é escoado por uma Torre de Extração dotada de um skip *com 5 t, também com 260 m de profundidade (Figs. 13). A exploração é feita atualmente através da utilização de máquinas roçadoras, com ataque pontual, que abrem galerias e câmaras com largura de 10 m e altura de 4,5 m, permitindo uma extração de cerca de 100.000 t/ano. O ritmo de produção é de 100 t/h.*

O minério é formado por halite, por vezes com impurezas de silvite, carnalite, anidrite, gesso e argila (Teixeira, 2017). O sal-gema de Loulé tem uma densidade de 2,1 a 2,26 gcm^{-3}. A sua aplicação é feita na indústria química, na segurança rodoviária, na alimentação animal, na agricultura e no tratamento de águas. A partir do sal-gema a indústria química produz ácido clorídrico, cloro líquido, hipoclorito de sódio, soda cáustica e hidrogénio. Atualmente, para além de se dedicar à exploração de salgema, a mina também se dedica a turismo mineiro.

Figura 13: mina subterránea de sal gema de Loulé (fuente: experitour.com, TechSalt).

Figura 13: *mina subterrânea de salgema de Loulé (fonte: experitour.com, TechSalt).*

Las explotaciones de sal costeras (salinas) han establecido en la zona de marismas, un sistema de compuertas, que permiten la entrada del agua durante la pleamar y que ésta pase de los caños a los esteros y de éstos a los evaporadores o calentadores y por último a los cristalizadores, que son cubetas de poco fondo, en las que por evaporación se produce la sal (Fig. 14).

Generalmente la sal marina se destina para uso alimentario doméstico e industrial, en la industria química como aditivo y también en vías de comunicación para evitar la congelación de la superficie.

As explorações costeiras de sal (salinas) estabeleceram em zonas de sapal, um sistema de comportas, que permite a entrada de água durante a maré alta passando esta dos canais aos esteiros e destes para os tanques de evaporação ou aquecimento e finalmente aos cristalizadores. Os cristalizadores são tanques com pouca profundidade, onde através da evaporação se produz o sal (Fig. 14)

Geralmente o sal marinho destina-se ao uso alimentar, doméstico e industrial, na indústria química é usado como aditivo e também nas vias de comunicação para derreter o gelo na superfície.

Figura 14: salinas costeras. A: salina La Primera, abandonada y convertida en un estero. B: balsas de decantación de la salina Maná del Mar. C: Salina Bacuta.

Figura 14: *salinas costeiras. A: salina La Primera, abandonada e convertida num esteiro. B: tanques de decantação da salina Maná del Mar c: Salina Bacuta.*

1.16. SIENITA NEFELÍNICA

1.16.1. Descripción de los afloramientos

Las sienitas nefelínicas se concentran en el sector portugués, en la región del Algarve, concretamente en el Macizo Ígneo de Monchique, de edad Cretácico Superior y situado en el Algarve. El macizo se presenta alargado según la dirección E-W y aflora en un área muy extensa y elevada en relación al encajante constituido por grauvacas, cuarcitas y pizarras de la Formación Brejeira (Grupo Flysch del Baixo Alentejo).

1.16. SIENITO NEFELINICO

1.16.1. Descrição de Afloramentos

Os sienitos nefelínicos em Portugal ocorrem no Maciço Ígneo de Monchique, no Algarve, de idade Cretácico Superior. O maciço apresenta-se alongado segundo a direção E - W e aflora numa área bastante extensa e elevada relativamente ao encaixante constituído por grauvaques, quartzitos e pelitos da Formação da Brejeira (Grupo do Flysch do Baixo Alentejo).

1.16.2. Descripción de las explotaciones y usos principales

En la cartografía aparecen representadas las 3 canteras más representativas de un conjunto de 20 indicios conocidos que constituyen el núcleo de explotación de Monchique de sienitas nefelínicas para la producción de bloques de piedra ornamentales (Fig. 15A y B).

De todas las explotaciones, tan sólo una presenta actividad y es de dimensiones considerables, el resto, de pequeñas dimensiones, o bien están abandonadas o bien, recuperadas de modo natural.

1.16.2. Descrição das explorações e usos principais

Na carta estão representadas as 3 pedreiras mais representativas de um conjunto de 20 ocorrências conhecidas que constituem o núcleo exploração de Monchique de sienitos nefelínicos para a produção de bloco de rocha ornamental (Fig. 15A y B).

De todas elas, apenas uma está ativa e é de grande dimensão. Todas as restantes estão abandonadas ou recuperadas naturalmente e são de pequena dimensão.

Figura 15:
A: vista general de la cantera de sienita nefelínica, Monchique, Algarve.
B: Sienita de Monchique.

Figura 15:
A: vista geral da pedreira de sienito nefelinico, Monchique, Algarve.
B: Sienito nefelinico de Monchique.

1.17. TURBA

La turba representa el extremo menos evolucionado y de más bajo poder calorífico, en la escala de degradación y carbonización de la materia orgánica vegetal o de los carbones s.l. (lignitos, hullas, antracitas). Esta acción ocurre en lugares pantanosos, donde crecen y mueren plantas palustres. Aparecen la mayor parte de las veces en ambientes superficiales y son de formación actual o subactual. Se forman en ambientes condicionados por la existencia de materia vegetal, de humedad permanente y de una baja capacidad de drenaje.

La mayor parte de la materia turbosa está constituida por ácidos húmicos, cuya composición -se corresponde a la fórmula empírica $C_{48}H_{32}O_{24}$. La turba, una vez secada y libre de cenizas, se compone de aproximadamente un 60% de carbono, 6% de hidrógeno y 34% de oxígeno, que corresponde a la formula $C_{24}H_{18}O_{10}$.

En estado bruto, la turba contiene entre 75-95% de agua pero tras secado al aire ese porcentaje disminuye al 20%. En la naturaleza la turba se presenta como turba rubia, de color marrón claro y como turba negra que aparece a mayor profundidad, sin estructuras vegetales y es de color oscuro.

Un criterio de clasificación de la turba es su grado de maduración, que puede tener reflejo en su color y en otras propiedades. Así, las calidades comerciales de turba rubia y negra difieren entre sí por la textura, poder calorífico y usos. La turba rubia es mayoritariamente utilizada en agricultura.

1.17. TURFAS

A turfa representa o termo menos evoluido e de menor poder calorífico, na escala de degradação e carbonização da matéria orgânica vegetal ou de carvões s.l. (lenhito, hulha e antracite). Esta ação ocorre em lugares pantanosos, onde crescem e morrem plantas palustres. Aparecem a maior parte das vezes em ambientes superficiais e são de formação atual ou subatual. Formam-se em ambientes condicionados devido à existência de matéria vegetal, de humidade permanente e de uma baixa capacidade de drenagem.

A maior parte da matéria turfosa é constituída por ácidos húmicos, cuja composição corresponde a fórmula empírica $C_{48}H_{32}O_{24}$. A turfa uma vez seca e sem cinzas, é composta por 60 % de carbono, 6% de hidrogénio e 34 % de oxigénio, o que corresponde à fórmula $C_{24}H_{18}O_{10}$.

Em estado bruto a turfa contem 75-95 % de água, mas após secagem natural ao ar essa percentagem diminui para 20%. Na natureza a turfa apresenta-se como turfa dourada, de cor castanho claro e como turfa negra que aparece em maior profundidade, sem estruturas vegetais e de cor escura.

Um critério de classificação da turfa é o seu grau de maturação que pode ter reflexo na sua cor e em outras propriedades. Assim, as qualidades comerciais de turfa dourada e negra diferem entre si, pela textura, poder calorifico e uso. A turfa dourada é maioritariamente utilizada na agricultura.

Este material tradicionalmente se ha extraído para aprovechar su potencial energético, aunque en la actualidad tiene otro tipo de usos como corrector de suelos para usos agrícolas, añadiéndose turba sólida, mezclada con tierra o en suspensión en agua, para aportar sustancias húmicas y minerales a los suelos, a los que además modifica ciertas propiedades físicas, como la porosidad.

Tradicionalmente, extrai-se este material para aproveitar o seu potencial energético, contudo na atualidade tem outros usos seja como corretor de solos na agricultura, adicionando turfa sólida, misturada com terra ou em suspensão em água, fornecendo assim substâncias húmicas e minerais aos solos. O uso de turfa permite modificar algumas propriedades físicas dos mesmos como a porosidade.

1.17.1. Descripción de los afloramientos

Las turberas presentes al sur de la zona de estudio, al este de Punta Umbría, están relacionadas con depósitos neógenos, asociados al complejo endorreico que se extiende desde la ría del Tinto hasta Doñana, en el que se dieron ambientes cerrados de tipo palustre donde se depositaron algunos niveles de turba.

En la zona norte, al oeste de Alcácer do Sal, existen turberas entre campos de dunas (Antunes, 1983). Según Zbyszewski (1980), estos depósitos de turba son posteriores a la última glaciación y su génesis está asociada con la evolución del estuario del río Sado. Las condiciones de formación de turba también están asociadas con lagunas aisladas del mar por dunas o cordones litorales de arena de playa.

1.17.1. Descrição de afloramentos

As turfeiras presentes a sul na zona de estudo, a este de Punta Umbría, estão relacionadas com depósitos neogénicos, associados ao complexo endorreico que se estende desde a ria do rio Tinto até Doñana onde encontram, ambientes fechados do tipo pantanoso onde se depositaram alguns níveis de turfas.

Na zona norte da área cartografada, a oeste de Alcácer do Sal ocorrem turfeiras entre campos dunares (Antunes, 1983). Segundo Zbyszewski (1980), estas jazidas de turfa são posteriores à última glaciação sendo a sua génese associada à evolução do estuário do rio Sado. As condições de formação das turfeiras estão também associadas a lagoas isoladas do mar por dunas ou cordões litorais de areia de praia.

1.17.2. Descripción de las explotaciones y usos principales

Existen 4 turberas en la zona, si bien actualmente ya no se explotan.

La turbera localizada cerca de Punta Umbría, Laguna de las Madres Jesús de Praga (nº 322), fue explotada por la empresa Turbas Humer. Constaba de varios canales de desagüe, entre los que quedaban zonas rectangulares de turba que se beneficiaban artesanalmente. La extensión era de unas 150 Ha con una potencia media de 3 o 4 metros (máximo 6 m). Se extraían unas 3.000 t anuales. Se producían dos clases de turba: i) turba joven, rubia y ii) turba madura, más negra, que se mezclaba con 4 o 5 clases de abono. La explotación tuvo lugar desde los años 1940 hasta principios de los 90.

Las turberas localizadas en las regiones Alcácer do Sal y Alcochete, se utilizaban como fertilizante en la agricultura. Las principales zonas eran las lagunas de Travessa y Formosa, ubicadas cerca de Carvalhal, en la región de Alcácer do Sal, aunque existen otras pequeñas estructuras en Vale de Coelheiros y en la Herdade dos Moinhos (Borbulegão), Antunes (1983). Los principales niveles de turba tenían espesores entre 1,5 m y 5,5 m y un valor calorífico de 4.000 cal/kg, habiendo sido explotadas por la Sociedade Nacional de Combustíveis, Lda.

1.17.2. Descrição das explorações e usos principais

Existem 4 turfeiras indicadas na carta, contudo, atualmente não são exploradas.

A turfeira localizada perto de Punta Umbria, Laguna de las Madres Jesús de Praga (nº 322), foi explorada pela empresa Turbas Humer. Continha vários canais de drenagem, entre os quais restavam zonas retangulares de turfa trabalhadas de forma artesanal. A extensão era de uns 150 ha, com largura média de 3 a 4 m (máximo 6 m). Extraiam-se cerca de 3000 t anuais. Eram produzidas duas classes de turfas i) turfa jovens, dourada e ii) turfa madura, mais negra, que se misturava com 4 ou 5 classes de adubo. A exploração laborou desde 1940 até aos princípios dos anos 90.

As turfeiras localizadas nas regiões de Alcácer do Sal e de Alcochete, utilizavam como fertilizantes na agricultura. Os principais locais são as lagoas Travessa e Formosa, situadas próximo de Carvalhal, na região de Alcácer do Sal, existindo também pequenas estruturas em Vale de Coelheiros e na Herdade dos Moinhos (Borbulegão), Antunes (1983). Os níveis principais de turfa apresentavam espessuras entre 1,5 m e 5,5 m e um poder calorífico de 4000 cal/kg, tendo sido exploradas pela Soc. Nacional de Combustíveis, Lda.

1.18. YESO

1.18.1. Descripción de los afloramientos

Las unidades litoestratigráficas ricas en yeso en el área de estudio, se localizan en la Cuenca Lusitánica, en el sector de Arrábida y corresponden a las facies evaporíticas ricas en pelitas, yeso y sal depositadas en las Areniscas de Silves durante el Rhaetiense-Hettangiense.

En la Cuenca Mesocenozoica del Algarve, esta unidad también aflora sobre las Areniscas de Silves, en el contacto con los terrenos paleozoicos. Esto ocurre en profundidad, asociado con estructuras diapíricas, como la estructura diapírica de Loulé.

1.18.2. Descripción de las explotaciones y usos principales

La única explotación de yeso identificada en el área de estudio, denominada Milhanes (nº 112), se encuentra en el Complejo Pelítico-Carbonatado-Evaporítico de Silves (Falé & Henriques, 2002; Manuppella, 1992b), a pocos kilómetros al noroeste de Loulé. Es una cantera activa de dimensiones medianas y cuya producción se destina a la industria del cemento.

En la región de Sesimbra, en Santana, se explotó el yeso asociado con el diapiro de Sesimbra. Sin embargo, casi no quedan evidencias de la explotación, que se encuentra recuperada naturalmente.

1.18. GESSO

1.18.1. Descrição de Aloramentos

As unidades litostratigráficas ricas em gesso na área da carta ocorrem na Bacia Lusitânica no sector da Arrábida e correspondem à fácies evaporíticas ricas em pelitos, gesso e sal depositadas sobre os Arenitos de Silves durante o Rhaetiano-Hettangiano.

Na Bacia Mesocenozoica do Algarve, esta unidade também aflora imediatamente acima dos Arenitos de Silves, no estabelecimento do contato com os terrenos paleozoicos. Ocorre ainda em profundidade, associado a estruturas diapíricas, como é o caso do diapiro de de Loulé.

1.18.2. Descrição das explorações e usos principais

A única exploração de gesso assinalada na área da carta denomina-se Milhanes (nº 112), estando localizada sobre o Complexo Pelítico, Carbonatado-Evaporativo de Silves (Falé & Henriques, 2002; Manuppella, 1992b), alguns quilómetros a noroeste de Loulé. É uma pedreira ativa de média dimensão cuja produção é utilizada na indústria cimenteira.

Na região de Sesimbra, em Santana, foram explorados gessos associados ao diapiro de Sesimbra. Contudo, dessa exploração já quase não existem indícios, encontrando-se recuperada naturalmente.

2. Potencialidad minera
Potencialidade mineira

Las áreas con potencial minero indicadas en la cartografía, se refieren a regiones donde las formaciones geológicas son favorables para el desarrollo de actividades extractivas dedicadas a rocas y minerales industriales.

Debe entenderse, como una delimitación de zonas *a priori* favorables para la existencia de yacimientos económicamente explotables de cada una de las sustancias consideradas, sin excluir la presencia de posibles yacimientos fuera de las áreas definidas, para lo que serían necesarios estudios de exploración e investigación minera de detalle, dada la especificidad de los posibles usos y de las condiciones de afloramiento y acceso.

Estas áreas, se han inferido en base a criterios geológicos y existencia de indicios y explotaciones previas, sin tener en cuenta las posibles restricciones existentes relacionadas con la ordenación territorial, protección medioambiental, límites urbanos o cualquier otro condicionante legal.

- **Arcilla común, arenas y gravas:** Presentan cierta potencialidad en las Cuencas del Bajo Tajo y Alvalade, asociada con la posibilidad de recursos con mayor valor añadido como arenas especiales o caolín. También en la región del Algarve, existe potencialidad para la producción de arenas y arcillas comunes asociadas, respectivamente, con depósitos cenozoicos y de la base del Jurásico, aunque el caso de las arenas está condicionado por la ordenación del territorio. Las arcillas de esta zona no presentan un elevado potencial dada la naturaleza restringida de los afloramientos más grandes y el bajo rendimiento tecnológico que poseen, aunque en el marco de una región turística, pueden apoyar el desarrollo de la industria de la cerámica tradicional. Las arenas y gravas presentan también como zonas favorables las cuencas neógenas postorogénicas y los depósitos cuaternarios aluviales, representados en Portugal en la cuenca del rio Sado y en España por el borde noroccidental de la Cuenca del Guadalquivir en las provincias de Sevilla y Huelva, mientras que las arcillas estarían restringidas a los afloramientos de margas azules del Mioceno sup.-Plioceno, en la franja de dirección SSW-NNE que discurre entre los municipios de Trigueros-La Palma del Condado, en Huelva, y Cantillana, en Sevilla.

As áreas com potencial mineiro indicado no mapa, referem-se a regiões onde as formações geológicas são favoráveis ao desenvolvimento de atividade extrativas dedicada a rochas e minerais industriais.

Deve entender-se como uma delimitação de zonas a priori *favoráveis a existência de jazidas economicamente exploráveis de cada uma das substâncias consideradas, sem excluir a presença de possíveis jazigos fora das áreas definidas. Para tal serão necessários estudos de prospeção e investigação mineira detalhada, dada a especificidade das possíveis utilizações desses recursos e das condições dos afloramentos e acesso aos mesmos.*

Estas áreas seguiram um critério geológico e distribuição de indícios e explorações prévias, sem ter em conta possíveis restrições existentes relacionadas com o ordenamento do território, proteção ambiental, limites urbanos ou qualquer outra condicionante legal.

- ***Argila comum, areias e saibros:*** *apresentam determinada potencialidade na Bacia do Baixo Tejo e Alvalade, podendo ser associadas à ocorrência de recursos mais valiosos, nomeadamente areias especiais e caulinos. Também na região do Algarve existe uma forte potencialidade para a produção de areias e argilas comuns, associadas aos depósitos cenozoicos e da base do Jurássico. Contudo, a exploração dos areais está condicionada devido ao ordenamento do território. As argilas não apresentam um elevado potencial, nesta região, dado o caráter restrito dos afloramentos de maior dimensão e pelo seu fraco desempenho tecnológico. Porém, inseridas numa região turística como o Algarve, poderão suportar o desenvolvimento de indústria de olaria tradicional. As areias e saibros têm também um potencial favorável na zona das bacias neogénicas e postorogénicas e nos depósitos quaternários de aluviões, representados em Portugal na bacia do rio Sado e em Espanha pela orla norocidental da bacia de Guadalquivir nas províncias de Sevilha e Huelva, enquanto as argilas restigem-se aos afloramentos de margas azuis do Miocénio superior Pliocénico, com direção SSW – NNE entre as localidades de Trigueros-La Palma del Condado, em Huelva, e Cantillana, em Sevilla.*

- **Calizas y dolomías:** Presentan un alto potencial, tanto en la Cuenca Lusitánica como en la Cuenca Mesocenozoica del Algarve, destacando en esta última la gran extensión ocupada por este tipo de materiales, por otro lado limitadas debido a la ordenación territorial dada la fuerte presión urbanística y la sensibilidad del paisaje que resulta del carácter turístico en la región. Cabe destacar también en el Algarve, el potencial de las rocas ornamentales, en especial respecto a la variedad conocida como *Brecha Algarvia*, por el incremento del valor añadido respecto al uso de estos materiales como áridos. También en los afloramientos neógenos del borde noroccidental de la Cuenca del Guadalquivir existen zonas favorables para la explotación de calizas, fundamentalmente en el corredor Niebla-La Palma del Condado.

- **Gabros:** Un sector favorable importante es el ubicado en el tránsito del Grupo PQ con el Complejo Vulcano-Sedimentario de la Faja Pirítica (*sills* intrusivos), más concretamente en la zona situada al W de la localidad de Cerro de Andévalo y Cabezas Rubias. Un segundo sector corresponde a las rocas básicas del Batolito de la Sierra Norte de Sevilla, en el sector de Alcalá del Río-Burguillos-Castilblanco de los Arroyos.

- **Ofita y diabasa (basalto):** Las dos zonas con mayor potencialidad minera (sills basálticos o basaltos) están en los sectores de Alosno y otros situados al S de Valverde del Camino.

- **Pizarras y grauvacas:** El mayor interés potencial se centra en las pizarras basales del Grupo Culm, concretamente al W de Valverde del Camino hasta las inmediaciones del Río Odiel y en la Fm. Mértola, entre Villablanca-Villanueva de los Castillejos y la zona norte de Gibraleón. En Portugal, dada la enorme extensión de los afloramientos, no se señalan zonas concretas con potencial.

- **Pórfidos:** Las zonas con mayor potencialidad minera se localizan en afloramientos del Complejo Vulcano-Sedimentario, concreta-mente en dos sectores, uno situado al N de Valverde del Camino y el otro al S de Minas de Riotinto. En Portugal, no se señalan zonas con potencial debido al pequeño tamaño de las estructuras volcánicas y su alto grado de alteración.

- **Rocas Volcánicas intermedias (andesitas):** Las zonas con mayor potencial en andesitas se localizan al W de Valverde del Camino hasta el Río Odiel, en la provincia de Huelva y al N de Aznalcóllar, en la de Sevilla.

- ***Calcários e Dolomitos:*** *apresentam um alto potencial, tanto na Bacia Lusitânica como na Bacia Mesocenózoica do Algarve, destacando-se esta última com uma grande extensão deste tipo de substâncias. Por outro lado, a sua exploração é limitada devido ao ordenamento territorial, devido à forte pressão urbanística e à sensibilidade paisagística decorrente do caráter turístico da região. Destaca-se também o Algarve, pela potencialidade nas rochas ornamentais, em especial no que respeita à variedade conhecida por* Brecha Algarvia*, pelo alto valor acrescentado que representam relativamente às produções de agregados. Também nos afloramentos neogénicos da margem ocidental da Bacia de Guadalquivir, existem zonas favoráveis para a exploração de calcários, fundamentalmente no corredor Niebla-La Palma del Condado.*

- ***Gabros:*** *um setor favorável importante está localizado na transição entre o grupo PQ e o Complexo Vulcano-Sedimentar da Faixa Piritosa representado por* sills *intrusivos. Em concreto destaca-se a zona situada a W da localidade do Cerro Andévalo e Cabezas Rubias. Um segundo sector corresponde às rochas básicas do Batólito da Serra Norte de Sevilha, no setor de Alcalá do Rio Burguillos-Castilblanco de los Arroyos.*

- ***Ofito e diabases (basaltos):*** *as zonas com maior potencialidade mineira (sills basálticos ou basaltos) estão os setores de Alosno e outros situados a S de Valverde del Camino.*

- ***Xistos e Grauvaques:*** *A maior potencialidade centra-se nos xistos basais do Grupo Culm, concretamente a W de Valverde del Camino até as imediações do Río Odiel e na Fm. Mértola, entre Villablanca-Villanueva dos Castillejos e na zona norte de Gibraleón. Em Portugal dada a enorme abrangência de afloramentos não são indicadas zonas específicas com potencial.*

- ***Pórfiros:*** *as zonas com maior potencialidade mineira localizam-se em afloramentos do Complexo Vulcano-sedimentar, concreta-mente em dois sectores, um situado a N de Valverde del Camino e o outro a S das Minas de Riotinto. Em Portugal não são indicadas zonas com potencialidade dada a pequena dimensão das estruturas vulcânicas e seu grau elevado de alteração.*

- ***Vulcânicas intermédias (andesitos):*** *as zonas com maior potencial em andesitos localizam-se a W de Valverde del Camino até ao Rio Odiel, na província de Huelva e a N de Aznalcóllar, em Sevilha.*

- ***Salgema e sal marinho:*** *no caso do salgema, os evaporitos da Bacia Mesocenozoica do Algarve e o diapi-*

- **Sal gema y sal marina:** Para la sal gema, las evaporitas de la Cuenca Mesocenozoica del Algarve y el diapiro de Pinhal Novo, al norte de Setúbal, son las zonas más favorables para esta sustancia, que además, están basados en anomalías geofísicas, en particular anomalías gravimétricas negativas. Para la sal marina, las zonas de marisma de la costa, en concreto al sector de Huelva-Isla Cristina, serían lugares favorables para explotaciones mediante salinas costeras. En el Algarve, en el estuario del río Sado y en la desembocadura de los ríos Mira y Guadiana, también existen zonas de marisma similares, aunque no son consideradas como un recurso geológico.

- **Sienita nefelínica:** Su potencial se circunscribe al Macizo Ígneo de Monchique, tanto para roca ornamental como para fabricación de hormigón y construcción civil.

ro de Pinhal Novo, a norte de Setúbal, surgem como as áreas mais promissoras para esta substância, com base em anomalias de geofísica, em particular anomalias negativas de gravimetria. Para o sal marinho as zonas pantanosas da costa, concretamente no sector de Huelva-Isla Cristina, seriam lugares favoráveis para explorações através das salinas costeiras. No Algarve e no estuário do Sado e foz dos rios Mira e Guadiana existem também áreas ribeirinhas deste tipo, mas não são consideradas como recurso geológico.

- ***Sienito Nefelínico:*** *o seu potencial restringe-se ao Maciço Ígneo de Monchique, tanto para rochas ornamentais como para o fabrico de betão e construção civil.*

3. Bibliografía
Bibliografía

Antunes, M.T. 1983. *Notícia Explicativa da Folha 39-C, Alcácer do Sal.*, Lisboa: Serviços Geológicos de Portugal, 58p.

Barradas, C. 2006. *Prospeto da Mina de Campinas de Cima.*, Agência Nacional para a Cultura Científica e Tecnológica– Ciência Viva. CUF.,p.

Bates, R.L. & Jackson, J. A. 1980. *Glossary of Geology*. Am. Geol. Inst. (2.a ed.), 751 pp. Falls Church, Virginia, USA.

Boixereu, E.; Fernández-Leyva, C.; García-Cortés, Á; Gumiel, P.; Locutura, J.; Monteserín, V.; Navarro R. & Sánchez Valverde, J. 2011. Zonas con potencialidad minera. En: *Cartografía de recursos minerales de Andalucía* (A. García-Cortés, Ed. ppal.), IGME-Consejería de Economía, Innovación y Ciencia de la Junta de Andalucía. Madrid, 539-556.

Borja, F., López Geta, J. A., Martín Machuca, M., Mantecón, R., Mediavilla, C., del Olmo, P., Palancar, M. & Vives, R. 2001. Marco geográfico, geológico e hidrológico regional de la cuenca del Guadiamar. *Boletín Geológico y Minero*. Vol. Especial, 13-34. ISSN 0366-0176

Bustillo, M. & López, C. 2000. *Recursos Minerales: Tipología, Prospección, Evaluación, Explotación, Mineralurgia, Impacto Ambiental.* Entorno Gráfico (2ª ed.), Madrid, España, 372 pp.

Calvo Pérez, B. 2000. Las rocas y minerales industriales como elemento de desarrollo sostenible. En: *«Rocas y Minerales Industriales de Iberoamérica»* (Calvo Pérez, B., Gajardo Cubillos, A. y Maya Sánchez M. (eds.). ITGE, 17-32, Madrid, España.

Carvalho, J.M.F., Lisboa, J.V., Casal Moura, A., Carvalho, C., Sousa, L.M.O. & Leite, M.M. 2013. Evaluation of the Portuguese Ornamental Stone Resources. *Key Engineering Materials* 548, 3–9.

Civis, J.; Sierro, F.J.; González Delgado, J.A.; Flores, J.A.; Andrés, I.; Porta, J. & Valle, M. 1987. El Neógeno marino de la provincia de Huelva: Antecedentes y definición de unidades litoestratigráficas. En: (Civis, J. Ed.) *Paleontología del Neógeno de Huelva.* Ediciones de la Universidad de Salamanca, Salamanca. 9-21.

Dias, R., Oliveira, J.T., Matos, J.X., Ressurreição, R., Pereira, Z., Machado, S., Pais, J. & Manuppella, G. 2016. *Notícia Explicativa da Folha 42-A, Grândola.*, Amadora: Laboratório Nacional de Energia e Geologia, 107p.

Díez Montes, A. (inédito) 1999. *Descripción de los Granitoides de la FPI.* IGME Salamanca.

Díez-Montes, A., Valverde-Vaquero, P., Rey-Moral, C., & Sánchez-García, T. 2017. Late Variscan, Permo-Carboniferous, Al-K plutonism in the South Portuguese Zone: El Crispinejo cordierite-bearing granite. *Geologica Acta*, 15 (4), 429-442.

Falé, P. & Henriques, P. 2002. *Notícia Explicativa da Carta de Ordenamento Sectorial da Região do Algarve*, Lisboa: Instituto Geológico e Mineiro.

Henriques, P. 2002. *Cartografia geológica do geo-recurso 'Brecha Algarvia'*. MSc Thesis. Évora: Departamento de Geociências da Universidade de Évora, 73p.

Inverno, C., Manuppella, G., Zbyszewski, G., Pais, J. & Ribeiro, M.L. 1993. *Notícia Explicativa da Folha 42-C, Santiago do Cacém*, Lisboa: Serviços Geológicos de Portugal, 58p.

ITGE, 1995. *Panorama Minero Histórico 1994 - 1995.* Óxidos de hierro naturales.

ITGE, 1997. *Inventario nacional de recursos minerales de cloruro sódico y sales potésicas.* Ed. Instituto Tecnológico GeoMinero de España. Madrid, 455 pp.

Kullberg, J.C., Rocha, R.B., Soares, A.F., Rey, J., Terrinha, P., Azerêdo, A.C., Callapez, P., Duarte, L.V., Kullberg, M.C., Martins, L., Miranda, J.R., Alves, C., Mata, J., Madeira, J., Mateus, O., Moreira, M. & Nogueira, C.R. 2013. A Bacia Lusitaniana: Estratigrafia, Paleogeografia e Tectónica. In *Geologia de Portugal, Vol. II - Geologia Meso-cenozóica de Portugal* (eds. R. Dias, A. A. Araújo, P. Terrinha, & J. C. Kullberg), 195–348. Lisboa: Escolar Editora.

Kuzvart, M. 1984. Industrial Minerals and Rocks. Develop. Ed. Elsevier. Amsterdam, Netherlands. *Econ. Geol.*, 18, 454 pp.

Lisboa, J. 2014. Argilas comuns em Portugal Continental: ocorrência e caraterísticas. In *Proveniência de materiais geológicos: abordagens sobre o Quaternário de Portugal* (eds. P. A. Dinis, A. Gomes, & Monteiro-Rodrigues), 135–164. Coimbra: Associação Portuguesa para o Estudo do Quaternário (APEQ).

Manuppella, G. & Pais, J. 1999. *Notícia Explicativa da Folha 38-B, Setúbal.*, Amadora: Instituto Geológico e Mineiro, 143p.

Manuppella, G. 1992a. Carta Geológica da região do Algarve, esc. 1/100.000.

Manuppella, G. 1992b. Minerais e rochas industriais. In *Notícia Explicativa da Folha 8 da Carta Geológica de Portugal à escala 1/200000* (ed. J. T. Oliveira), Serviços Geológicos de Portugal.

Manuppella, G., Carvalho, J.M.F., Susana, M., Henriques, P., Quartau, R., Casal Moura, A. & Grade, J. 2000. *Estudos geológicos de caracterização do recurso Brecha Algarvia*, Amadora: Instituto Geológico e Mineiro.

Manuppella, G., Moreira, J.C.B. & Romão, M.L. 1981. Panorama dos Dolomitos e Calcários Dolomiticos Portugueses. *Boletim de Minas do Instituto Geológico e Mineiro 17(4).*

Manuppella, G., Ramalho, M.M., Antunes, M.T. & Pais, J. 2007. *Notícia Explicativa da Folha 53-A, Faro*, Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação, 40p.

Martí, J., Mitjavila, J., Soriano, C. & Viladevall, M. 1994. Informe final. *Proyecto de Investigación sobre la reconstrucción paleogeográfica y vulcanológica de la Faja Pirítica del SW de España.* Fundació Bosh i Gimpera- ITGE. Informe interno ITGE.

Martínez del Olmo, W. & Martín, D. 2016. El Neógeno de la Cuenca Guadalquivir- Cádiz (Sur de España). *Revista de la Sociedad Geológica de España*, Vol. 29, Nº. 1, 2016, págs. 35-58. ISSN 0214-2708.

Monteserín, V. & Navarro, R. 2011. Rocas y minerales industriales. En: *Cartografía de recursos minerales de Andalucía* (A. García-Cortés, Ed. ppal.), IGME-Consejería de Economía, Innovación y Ciencia de la Junta de Andalucía. Madrid, 367-538.

Monteserín, V., Navarro, R., Marimón, J., Sánchez Valverde, J, Rubio, J., Olivé, A., Portero, G., Hódar, M. & Santos, J.A. 2011. Mapa de Rocas y Minerales Industriales de Andalucía a escala 1:400.000. En *Cartografía de recursos minerales de Andalucía* (A. García- Cortés, Ed. ppal.), IGME-Consejería de Economía, Innovación y Ciencia de la Junta de Andalucía. Madrid.

Morata, D. 1993. *Petrología y geoquímica de las ofitas de las Zonas Externas de las Cordilleras Béticas.* Tesis Doctoral. Universidad de Granada, Granada, España, 342 pp.

Moreno, C. 1987. *Las facies Culm del anticlinorio de Puebla de Guzmán (Huelva, España).* Tesis Doctoral. Granada.

Moreno, C. & Sequeiros, L. 1989. The Basal Shaly Formation of the Iberian Pyrite Belt (South Portuguese Zone): Early Carboniferous bituminous deposit. *Palaeogeography, Palaeoclimatology and Palaeoecology*, 73: 233-41.

Oliveira, J.T., Relvas, J.M.R.S., Pereira, Z., Matos, J.X., Rosa, C., Rosa, D., Munhá, J., Fernandes, P., Jorge, R. & Pinto, A. 2013. Geologia da Zona Sul Portuguesa, com ênfase na estratigrafia e na vulcanologia física, geoquímica e mineralizações da Faixa Piritosa. In *Geologia de Portugal* (eds. R. Dias, A. Araújo, P. Terrinha, & J. C. Kullberg), 673–767. Lisboa: Escolar Editora.

Pais, J., Moniz, C., Cabral, J., Cardoso, J., Legoinha, P., Machado, S., Morais, M., Lourenço, C., Ribeiro, M., Henriques, P. & Falé, P. 2006. *Notícia Explicativa da Folha 34-D, Lisboa*, Amadora: Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação, 74p.

Pérez Mateos, J. & Riba, O. 1961. Estudio de los sedimentos pliocenos y cuaternarios de Huelva. *II Reunión de Sedimentología*, Sevilla, CSIC, 87-94

Ramalho, M.M., Rey, J., Zbyszewski, G., Alves, C., Palácios, T., Almeida, F., Costa, C. & Kullberg, M.C. 2001. *Notícia Explicativa da Folha 34-C, Cascais*, Amadora: Instituto Geológico e Mineiro, 104p.

Solá, A.R., Albardeiro, L., Salgueiro, R., Morais, I., Diéz-Montes, A. & Matos, J.X. 2019. U-Pb ages of South Portuguese Volcano Sedimentary rocks: preliminary results of Regional Mapping programs of Geo-FPI project. In *Congresso Internacional de Geoquímica*, Évora: Universidade de Évora.

Soler, M., Monteserín, V., López Sopeña, F., Lillo Ramos, J., Coello Monroy, J., Bellido Mulas, F., Pascual, E., Porres Benito, J. A. & Díez Montes, A. 1998. *Mapa Geológico E 1:50.000 y Memoria de la Hoja 960 Valverde del Camino*. Investigación Geológica y Cartografía básica de la Faja Pirítica y Áreas aledañas. Junta de Andalucía. Consejería de Industria. Dirección General de Industria, Energía y Minas.

Tecnovia 2020. Ficha Área Idustrial de Aivados.

Teixeira, P. 2017. *O Diapiro de Loulé, Estudo Geofísico do Sal-gema da Mina Campina de Cima*. MSc Thesis. Porto: Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, 146p.

Zbyszewski, G. 1980. Ocorrência de Turfas em Portugal. *Boletim de Minas* 16(3–4).

Anexo I: Tablas de explotaciones e indicios
Anexo I : Tabelas de explorações e indícios

Abreviaturas:

ESTADO	
EA	Explotación activa continua / *Exploração ativa continua*
EI	Explotación activa intermitente / *Exploração ativa intermitente*
EB	Explotación abandonada / *Exploração abandonada*
IN	Indicio / *Indício*

ZONA	
BCBTSA	Bacia Cenozoica do Baixo Tejo, Sado e Alvalade
BL-SLA	Bacia Lusitanica - Setor Lisboa e Arrabida
BMA	Bacia Mesocenozoica Algarve
BL-SSC	Bacia Lusitanica - Setor Santiago do Cacem
BMA	Bacia Mesocenozoica do Algarve
CGBP	Cuenca del Guadalquivir y cuencas béticas postorogénicas
MIM	Maciço Igneo de Monchique
MIS	Maciço Igneo de Sines
SB	Subbético S.L.
ZOM	Zona de Ossa-Morena
ZSP	Zona Surportuguesa

1. ARCILLAS COMUNES / *ARGILAS COMUNS*

Nº MAPA	NOMBRE	HUSO 29		ZONA	EDAD	ESTADO	USO
		X_ETRS89	Y_ETRS89				
21		508279	4280545	BCBTSA	Plioceno / *Pliocénico*	EB	Cerámica estructural / *Cerâmica estrutural*
22	Mesquita N 2	492129	4264339	BCBTSA	Cuaternario / *Quaternário*	EB	Cerámica estructural / *Cerâmica estrutural*
25	Da Ribeira	492376	4264214	BCBTSA	Cuaternario / *Quaternário*	EA	Cerámica estructural / *Cerâmica estrutural*
27	Charnequinha	508831	4280340	BCBTSA	Plioceno / *Pliocénico*	EB	Cerámica estructural / *Cerâmica estrutural*
28	Herdade Da Mesquita	492360	4263827	BCBTSA	Plioceno / *Pliocénico*	EB	Cerámica estructural / *Cerâmica estrutural*
31	Carrasqueira N 4	517142	4287816	BCBTSA	Plioceno / *Pliocénico*	EB	Cerámica estructural / *Cerâmica estrutural*
50	Pegoes Velhos	528245	4282223	BCBTSA	Plioceno / *Pliocénico*	EB	Cerámica estructural / *Cerâmica estrutural*
76	Ponto Alto	518500	4132188	ZSP	Plio-Pleistoceno / *Plio-Pleistocénico*	EB	Cerámica estructural / *Cerâmica estrutural*
86	Lacobel	528655	4110116	BMA	Triásico sup.-Hettangiense / *Triássico Sup.-Hettangiano*	EB	Cerámica estructural / *Cerâmica estrutural*
101	Vales N 4	562453	4112266	BMA	Cretácico	EA	Cerámica estructural / *Cerâmica estrutural*
102	Barreira Dos Vales	562103	4111791	BMA	Cretácico	EB	Cerámica estructural / *Cerâmica estrutural*
104	Vales N 8	562889	4111981	BMA	Cretácico	EB	Cerámica estructural / *Cerâmica estrutural*
106	Vale De Silves 1	566828	4113365	BMA	Cretácico	EB	Cerámica estructural / *Cerâmica estrutural*
107	Mem Moniz	568503	4113391	BMA	Cretácico	EB	Cerámica estructural / *Cerâmica estrutural*
116	Morgado Da Tor N 1	586767	4115778	BMA	Plio-Pleistoceno / *Plio-Pleistocénico*	EA	Cerámica estructural / *Cerâmica estrutural*
132		653625	4165736	ZSP	Viseense / *Viseano*	IN	Indicio
142	Espartosa	604950	4112768	BMA	Triásico sup.-Hettangiense / *Triássico Sup.-Hettangiano*	EB	Cerámica estructural / *Cerâmica estrutural*
145	Montes E Lagares	606208	4112500	BMA	Triásico sup.-Hettangiense / *Triássico Sup.-Hettangiano*	EA	Cerámica estructural / *Cerâmica estrutural*
148	Sta. Catarina 2	608177	4112651	BMA	Triásico sup.-Hettangiense / *Triássico Sup.-Hettangiano*	EB	Cerámica estructural / *Cerâmica estrutural*
150	Sta. Catarina 1	608678	4112690	BMA	Triásico sup.-Hettangiense / *Triássico Sup.-Hettangiano*	EB	Cerámica estructural / *Cerâmica estrutural*
156	Ceramica Juliao 1	611888	4112503	BMA	Triásico sup.-Hettangiense / *Triássico Sup.-Hettangiano*	EB	Cerámica estructural / *Cerâmica estrutural*
157	Ceramica Juliao 3	612069	4112532	BMA	Triásico sup.-Hettangiense / *Triássico Sup.-Hettangiano*	EB	Cerámica estructural / *Cerâmica estrutural*
216		671639	4144267	CGBP	Triásico sup.-Hettangiense / *Triássico Sup.-Hettangiano*	EB	Cerámica estructural / *Cerâmica estrutural*
236	Ampliación 2ª A El Barrero	664444	4127936	CGBP	Plio-Pleistoceno / *Plio-Pleistocénico*	IN	Indicio
237	Ampliación A El Barrero	664444	4127936	CGBP	Plio-Pleistoceno / *Plio-Pleistocénico*	IN	Indicio

Nº MAPA	NOMBRE	HUSO 29		ZONA	EDAD	ESTADO	USO
		X_ETRS89	Y_ETRS89				
250		680962	4138111	CGBP	Mioceno sup.-Plioceno / *Miocénico sup.-Pliocénico*	EB	Cerámica estructural / *Cerâmica estrutural*
254	El Barrero	681412	4138125	CGBP	Mioceno sup.-Plioceno / *Miocénico sup.-Pliocénico*	EA	Cerámica estructural / *Cerâmica estrutural*
260		690468	4141782	CGBP	Mioceno sup.-Plioceno / *Miocénico sup.-Pliocénico*	EB	Cerámica estructural / *Cerâmica estrutural*
261	La Torrecilla	690592	4140872	CGBP	Mioceno sup.-Plioceno / *Miocénico sup.-Pliocénico*	EI	Cerámica estructural / *Cerâmica estrutural*
262		689331	4139232	CGBP	Plio-Pleistoceno / *Plio-Pleistocénico*	EB	Cerámica estructural / *Cerâmica estrutural*
264	Arroyo Sequillo	691210	4140704	CGBP	Mioceno sup.-Plioceno / *Miocénico sup.-Pliocénico*	EA	Cerámica estructural / *Cerâmica estrutural*
265	Matahijos	694883	4144017	CGBP	Mioceno sup.-Plioceno / *Miocénico sup.-Pliocénico*	EB	Cerámica estructural / *Cerâmica estrutural*
299	Cuesta De Los Gatos	704754	4134176	CGBP	Mioceno sup. / *Miocénico sup.*	EI	Cerámica fina / *Cerâmica fina*
301	San Cristobal	706871	4135703	CGBP	Mioceno sup.-Plioceno / *Miocénico sup.-Pliocénico*	EI	Cementos / *Cimentos*
308		708074	4135638	CGBP	Mioceno sup.-Plioceno / *Miocénico sup.-Pliocénico*	EB	Cerámica estructural / *Cerâmica estrutural*
311	Malperdio	705474	4132685	CGBP	Mioceno sup.-Plioceno / *Miocénico sup.-Pliocénico*	EI	Cerámica estructural / *Cerâmica estrutural*
327		716619	4139495	CGBP	Mioceno sup.-Plioceno / *Miocénico sup.-Pliocénico*	EB	Cerámica estructural / *Cerâmica estrutural*
330	Olivar Del Señor	718290	4140535	CGBP	Mioceno sup.-Plioceno / *Miocénico sup.-Pliocénico*	EA	Cerámica estructural / *Cerâmica estrutural*
332	La Vía	717474	4139485	CGBP	Mioceno sup.-Plioceno / *Miocénico sup.-Pliocénico*	EI	Cerámica estructural / *Cerâmica estrutural*
337		722778	4140760	CGBP	Mioceno sup.-Plioceno / *Miocénico sup.-Pliocénico*	EB	Cerámica estructural / *Cerâmica estrutural*
360	Lombardo	735522	4140903	CGBP	Mioceno sup.-Plioceno / *Miocénico sup.-Pliocénico*	EB	Cerámica estructural / *Cerâmica estrutural*
361	Castilleja 5	736274	4141384	CGBP	Mioceno sup.-Plioceno / *Miocénico sup.-Pliocénico*	EB	Cerámica estructural / *Cerâmica estrutural*
363	Castilleja 3	736710	4140929	CGBP	Mioceno sup.-Plioceno / *Miocénico sup.-Pliocénico*	EB	Cerámica estructural / *Cerâmica estrutural*
376	Cantera San Lúcar	747128	4140655	CGBP	Mioceno sup.-Plioceno / *Miocénico sup.-Pliocénico*	EB	Cerámica estructural / *Cerâmica estrutural*
377	El Polvillo	759174	4152685	CGBP	Mioceno sup.-Plioceno / *Miocénico sup.-Pliocénico*	EB	Cerámica estructural / *Cerâmica estrutural*
382		767756	4157472	CGBP	Mioceno sup. / *Miocénico sup.*	EB	Cerámica estructural / *Cerâmica estrutural*
383	Los Barros-Cantillana	783000	4168241	CGBP	Mioceno sup. / *Miocénico sup.*	EB	Cerámica estructural / *Cerâmica estrutural*

2. ARENAS ESPECIALES / *AREIAS ESPECIAIS*

Nº MAPA	NOMBRE	HUSO 29		ZONA	EDAD	ESTADO	USO
		X_ETRS89	Y_ETRS89				
17		495845	4270902	BCBTSA	Plioceno / *Pliocénico*	EB	Vidrio / *Vidro*
20	PINHAL DA AREIA	497535	4270094	BCBTSA	Plioceno / *Pliocénico*	EB	Vidrio / *Vidro*
23	SARGAL N 1	497352	4269416	BCBTSA	Plioceno / *Pliocénico*	EB	Vidrio / *Vidro*
312	MARÍA MERCEDES	709438	4136442	CGBP	Pleistoceno-Holoceno / *Pleistocénico-Holocénico*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
318	DOMINGO-MORA	710752	4135984	CGBP	Pleistoceno-Holoceno / *Pleistocénico-Holocénico*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*

3. ARENAS Y GRAVAS / *AREIAS, SAIBROS E CASCALHEIRAS*

Nº MAPA	NOMBRE	HUSO 29		ZONA	EDAD	ESTADO	USO
		X_ETRS89	Y_ETRS89				
8	VALE DE MINHACOS N 2	486785	4274035	BCBTSA	Plioceno / *Pliocénico*	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*
9	PINHAL DO CONDE DA CUNHA N 3	487974	4274581	BCBTSA	Plioceno / *Pliocénico*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
10	PINHAL DO CATELAS	486560	4272983	BCBTSA	Plioceno / *Pliocénico*	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*
11	PINHAL DO CONDE DA CUNHA N 4	487112	4273398	BCBTSA	Plioceno / *Pliocénico*	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*
13	BREJOS DA PALMEIRA	493479	4272204	BCBTSA	Plioceno / *Pliocénico*	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*
15	BREJOS DA PALMEIRA N 2	494115	4272035	BCBTSA	Cuaternario / *Quaternário*	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*
24	MESQUITA N 6	492526	4264368	BCBTSA	Plioceno / *Pliocénico*	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*
26	MESQUITA N 7	491939	4263554	BCBTSA	Plioceno / *Pliocénico*	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*
29	MESQUITA N 8	491619	4263069	BCBTSA	Plioceno / *Pliocénico*	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*
30	PATEIRA	491880	4262653	BCBTSA	Plioceno / *Pliocénico*	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*
32	CILHA QUEIMADA	510989	4280941	BCBTSA	Plioceno / *Pliocénico*	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*
33	QUINTA DE STO. ANTONIO	492490	4260440	BCBTSA	Plioceno / *Pliocénico*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
45	SERRALHEIRA	512360	4271727	BCBTSA	Plioceno / *Pliocénico*	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*
47	HERDADE DA BISCAIA N 2	512013	4269910	BCBTSA	Plioceno / *Pliocénico*	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*
48	HERDADE DA BISCAIA N 1	513231	4270081	BCBTSA	Plioceno / *Pliocénico*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
51	SADIBRITAS	515803	4269191	BCBTSA	Plioceno / *Pliocénico*	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*
52		527660	4279654	BCBTSA	Plioceno / *Pliocénico*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
53	PONTAL N 2	532862	4284526	BCBTSA	Plioceno / *Pliocénico*	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*
54		528984	4271164	BCBTSA	Plioceno / *Pliocénico*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
57	MATINHA	525233	4227662	ZSP	Plioceno / *Pliocénico*	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*
58	FONTAINHAS	523832	4226165	ZSP	Plioceno / *Pliocénico*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
59		524810	4225867	ZSP	Cuaternario / *Quaternário*	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*
60	CASTELO VENTOSO	541139	4237831	BCBTSA	Cuaternario / *Quaternário*	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*
61	AGUA FORMOSINHA	541177	4235604	BCBTSA	Cuaternario / *Quaternário*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
70	CRIVAGEM DO SADO N 2	556597	4221022	BCBTSA	Cuaternario / *Quaternário*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
71	GARCIA MENINO II	554266	4218179	BCBTSA	Cuaternario / *Quaternário*	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*
72	ARNEIRO DOS TREMOCOS	555511	4217687	BCBTSA	Cuaternario / *Quaternário*	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*
73	ROGIL 6	519162	4137662	ZSP	Plio-Pleistoceno / *Plio-Pleistocénico*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
74	ROGIL 2	519033	4137321	ZSP	Plio-Pleistoceno / *Plio-Pleistocénico*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
75	MEIA LEGUA	519129	4136991	ZSP	Plio-Pleistoceno / *Plio-Pleistocénico*	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*

Nº MAPA	NOMBRE	HUSO 29		ZONA	EDAD	ESTADO	USO
		X_ETRS89	Y_ETRS89				
88	PINHEIRAL	529105	4110004	BMA	Plio-Pleistoceno / *Plio-Pleis*tocénico	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
95	CANAS OU BEMPOSTA	547186	4110684	BMA	Plio-Pleistoceno / *Plio-Pleis*tocénico	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
96	COVA DA AREIA	549680	4112204	BMA	Plio-Pleistoceno / *Plio-Pleis*tocénico	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
97	CARAMUJEIRA 3	552248	4106900	BMA	Plio-Pleistoceno / *Plio-Pleis*tocénico	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
98	PORCHES 1	554367	4108935	BMA	Plio-Pleistoceno / *Plio-Pleis*tocénico	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
99	QUINTAO 2	555506	4107687	BMA	Plio-Pleistoceno / *Plio-Pleis*tocénico	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
100	AREIAS 1	559826	4109783	BMA	Plio-Pleistoceno / *Plio-Pleis*tocénico	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
103	PERA 5	559349	4108561	BMA	Plio-Pleistoceno / *Plio-Pleis*tocénico	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
105	PERA 2	559335	4108187	BMA	Plio-Pleistoceno / *Plio-Pleis*tocénico	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
125	VALE LOBISOMEM 2	587052	4103588	BMA	Plio-Pleistoceno / *Plio-Pleis*tocénico	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*
133	VALE DA VENDA N 2	590772	4102490	BMA	Plio-Pleistoceno / *Plio-Pleis*tocénico	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*
134	PONTAL 2	589945	4101224	BMA	Plio-Pleistoceno / *Plio-Pleis*tocénico	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
141	PONTAL N 1	591043	4099043	BMA	Plio-Pleistoceno / *Plio-Pleis*tocénico	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*
143	BELA SALEMA	594620	4101967	BMA	Plio-Pleistoceno / *Plio-Pleis*tocénico	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
169	POCO DA AREIA	609819	4105610	BMA	Plio-Pleistoceno / *Plio-Pleis*tocénico	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
175		650464	4135518	CGBP	Mioceno sup.-Plioceno / *Miocénico sup.-Pliocénico*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
176	VALDELACERA	648424	4131756	CGBP	Plioceno inferior / *Pliocénico inferior*	EI	Áridos naturales / *Agregados naturais*
177	LOS HUERTECILLOS	659359	4142678	CGBP	Mioceno sup.-Plioceno / *Miocénico sup.-Pliocénico*	EI	Áridos naturales / *Agregados naturais*
178	LOS HUERTOS	658145	4141311	CGBP	Mioceno sup.-Plioceno / *Miocénico sup.-Pliocénico*	EI	Áridos naturales / *Agregados naturais*
180	EL RIVERO	648786	4130241	CGBP	Plioceno / *Pliocénico*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
182	COCORRITA BAJA	643204	4123182	CGBP	Plioceno-Cuaternario / *Pliocénico-Quaternário*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
183	SANTACHAPA	642120	4121756	SB	Triásico / *Triássico*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
185	ANDRESÍA Y CHAPATINA	645306	4124580	CGBP	Plioceno / *Pliocénico*	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*
186	PORRALUCÍA	644576	4123716	CGBP	Plioceno / *Pliocénico*	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*
187	PEDRERA II	642699	4121471	CGBP	Cuaternario / *Quaternário*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
190	SAN ANTONIO	642929	4121476	CGBP	Cuaternario / *Quaternário*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
194	ANASA 1	644694	4122576	CGBP	Plioceno-Cuaternario / *Pliocénico-Quaternário*	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*
196		643554	4120961	CGBP	Cuaternario / *Quaternário*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
197	AMPLIACIÓN A ANASA	645414	4122776	CGBP	Plioceno-Cuaternario / *Pliocénico-Quaternário*	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*
200	SIERRA CABELLO	666929	4143822	CGBP	Plioceno / *Pliocénico*	EI	Áridos naturales / *Agregados naturais*
201	CABEZO DEL GALLO	645224	4122046	CGBP	Plioceno-Cuaternario / *Pliocénico-Quaternário*	EI	Áridos naturales / *Agregados naturais*

Nº MAPA	NOMBRE	HUSO 29		ZONA	EDAD	ESTADO	USO
		X_ETRS89	Y_ETRS89				
203	LAS CANGREJERAS	665528	4141556	CGBP	Pleistoceno / *Pleistocénico*	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*
204	SANTA PLÁCIDA	644794	4120606	CGBP	Plioceno / *Pliocénico*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
205	SOMERA	645974	4121286	CGBP	Plioceno-Cuaternario / *Pliocénico-Quaternário*	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*
206	MALPEINADO	667447	4142060	CGBP	Plioceno / *Pliocénico*	EI	Otros/Outros
207	COLOMBO	652774	4127276	CGBP	Plioceno / *Pliocénico*	EI	Áridos naturales / *Agregados naturais*
209	EL RAMIRO	674286	4148285	CGBP	Mioceno sup.-Plioceno / *Miocénico sup.-Pliocénico*	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*
211	SAN SEBASTIÁN	668305	4141874	CGBP	Plioceno / *Pliocénico*	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*
213	EL EMPALME	648634	4121836	CGBP	Plioceno-Cuaternario / *Pliocénico-Quaternário*	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*
219	LA JUNCOSA	652735	4124833	CGBP	Plioceno / *Pliocénico*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
220	LAS TINAJAS	649987	4121543	CGBP	Cuaternario / *Quaternário*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
224	PASADA DE LOS MACHOS	659284	4130286	CGBP	Plioceno / *Pliocénico*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
225		716275	4186585	ZSP	Holoceno / *Holocénico*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
227	LAS VEREDAS	659674	4128386	CGBP	Plioceno / *Pliocénico*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
229	LOS CORTAOS	659724	4128286	CGBP	Plioceno / *Pliocénico*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
231	LA MARRUZA	656477	4123951	CGBP	Mioceno / *Miocénico*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
242	LA GRAJEA	663605	4124580	CGBP	Plioceno-Cuaternario / *Pliocénico-Quaternário*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
243	PALLARÉS y SAN DIEGO	690010	4150886	CGBP	Mioceno sup.-Plioceno / *Miocénico sup.-Pliocénico*	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*
244	LUCAS	690751	4151267	CGBP	Mioceno sup.-Plioceno / *Miocénico sup.-Pliocénico*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
245	ARIDOS CELE S.L.	692776	4152961	CGBP	Mioceno sup.-Viseense / *Miocénico sup.-Viseano*	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*
246	ARENAS BUENAS	664517	4124257	CGBP	Plioceno-Cuaternario / *Pliocénico-Quaternário*	EI	Áridos naturales / *Agregados naturais*
247	LOS TEJARES II	664519	4124136	CGBP	Plioceno-Cuaternario / *Pliocénico-Quaternário*	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*
253		693338	4150301	CGBP	Mioceno sup.-Plioceno / *Miocénico sup.-Pliocénico*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
258	PASADA DE LOS LLANOS	690504	4142548	CGBP	Cuaternario / *Quaternário*	EI	Áridos naturales / *Agregados naturais*
259	EL PEÑASCO	690530	4142017	CGBP	Cuaternario / *Quaternário*	EI	Áridos naturales / *Agregados naturais*
263	EL RINCÓN	674446	4123952	CGBP	Plioceno-Cuaternario / *Pliocénico-Quaternário*	EI	Áridos naturales / *Agregados naturais*
266	AMPLIACIÓN A MANOLO	704384	4152451	CGBP	Mioceno sup.-Plioceno / *Miocénico sup.-Pliocénico*	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*
272		700497	4136464	CGBP	Cuaternario / *Quaternário*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
273	FRANCISCO	685828	4120066	CGBP	Cuaternario / *Quaternário*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
274	GRAVERA ARENERA ÁLAMO	689749	4123306	CGBP	Cuaternario / *Quaternário*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
275	LOS CRISTOS	688824	4122256	CGBP	Cuaternario / *Quaternário*	EI	Áridos naturales / *Agregados naturais*
277		752221	4185523	ZSP	Holoceno / *Holocénico*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*

Nº MAPA	NOMBRE	HUSO 29		ZONA	EDAD	ESTADO	USO
		X_ETRS89	Y_ETRS89				
279	EL PALMAR	702474	4135586	CGBP	Cuaternario / *Quaternário*	EI	Áridos naturales / *Agregados naturais*
280	DON SANCHO	688808	4121596	CGBP	Cuaternario / *Quaternário*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
281	AMPLIACIÓN A VEGA LOA	706940	4139673	CGBP	Cuaternario / *Quaternário*	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*
282	AMPLIACIÓN A DON SANCHO	688909	4121501	CGBP	Cuaternario / *Quaternário*	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*
283	CAMINO DEL CENTENO	708812	4141248	CGBP	Cuaternario / *Quaternário*	EI	Áridos naturales / *Agregados naturais*
286	CABEZO DEL BUJO	687274	4119306	CGBP	Plioceno-Cuaternario / *Pliocénico-Quaternário*	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*
287	COTO CABAÑAS	690399	4122246	CGBP	Cuaternario / *Quaternário*	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*
289	CALDERÓN	690885	4122578	CGBP	Cuaternario / *Quaternário*	EI	Áridos naturales / *Agregados naturais*
290	RINCON DEL PRINCIPE	689140	4120676	CGBP	Plioceno / *Pliocénico*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
291	FERMÍN II	691594	4123116	CGBP	Cuaternario / *Quaternário*	EI	Áridos naturales / *Agregados naturais*
292		690480	4121953	CGBP	Cuaternario / *Quaternário*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
293	EL REVENTÓN	691874	4122786	CGBP	Cuaternario / *Quaternário*	EI	Áridos naturales / *Agregados naturais*
295	PABLO Y JAVIER AMPLIACIÓN	692607	4123386	CGBP	Cuaternario / *Quaternário*	IN	Indicio
296	FERMÍN	692274	4122886	CGBP	Cuaternario / *Quaternário*	EI	Áridos naturales / *Agregados naturais*
298	MANUEL	692534	4122786	CGBP	Cuaternario / *Quaternário*	EI	Áridos naturales / *Agregados naturais*
300	MANUEL	693674	4123086	CGBP	Cuaternario / *Quaternário*	EI	Áridos naturales / *Agregados naturais*
302	LA ANGORRILLA	693049	4121861	CGBP	Cuaternario / *Quaternário*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
303		695188	4123971	CGBP	Mioceno / *Miocénico*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
304	EL CEBOLLAR	693784	4122436	CGBP	Cuaternario / *Quaternário*	EI	Áridos naturales / *Agregados naturais*
305	LOS LLANOS	693414	4121696	CGBP	Cuaternario / *Quaternário*	EI	Áridos naturales / *Agregados naturais*
306	EL PRADO	693764	4121856	CGBP	Plioceno-Cuaternario / *Pliocénico-Quaternário*	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*
307		701941	4129884	CGBP	Plioceno / *Pliocénico*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
309	EL CHORRILLO	696617	4124091	CGBP	Cuaternario / *Quaternário*	EI	Áridos naturales / *Agregados naturais*
310	MATILDE	693874	4121086	CGBP	Plioceno / *Pliocénico*	IN	Indicio
314	CRISTÓBAL	707564	4134055	CGBP	Plioceno-Cuaternario / *Pliocénico-Quaternário*	EI	Áridos naturales / *Agregados naturais*
315	OLIVERA	696194	4122276	CGBP	Cuaternario / *Quaternário*	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*
316		696159	4121991	CGBP	Cuaternario / *Quaternário*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
317		706238	4131943	CGBP	Plioceno / *Pliocénico*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
320	MARIO	714374	4138185	CGBP	Plioceno-Holoceno / *Pliocénico-Holocénico*	EI	Áridos naturales / *Agregados naturais*
321	EL BONAL	713592	4137260	CGBP	Plio-Pleistoceno / *Plio-Pleistocénico*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
323	AMPLIACIÓN A LA CORREGIDORA	709669	4133118	CGBP	Plioceno-Cuaternario / *Pliocénico-Quaternário*	EI	Áridos naturales / *Agregados naturais*

Nº MAPA	NOMBRE	HUSO 29		ZONA	EDAD	ESTADO	USO
		X_ETRS89	Y_ETRS89				
324	LA CORREGIDORA NORTE	709504	4132915	CGBP	Plioceno-Cuaternario / *Pliocénico-Quaternário*	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*
325	DIEGO	709894	4133025	CGBP	Plioceno-Cuaternario / *Pliocénico-Quaternário*	EI	Áridos naturales / *Agregados naturais*
328	LA CORREGIDORA SUR	709514	4132150	CGBP	Plioceno-Cuaternario / *Pliocénico-Quaternário*	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*
329	ORDOÑEZ	714541	4137058	CGBP	Plioceno-Holoceno / *Pliocénico-Holocénico*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
334		717189	4138530	CGBP	Mioceno sup.-Plioceno / *Miocénico sup.-Pliocénico*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
335	ÁNIMAS	710714	4131785	CGBP	Plioceno-Cuaternario / *Pliocénico-Quaternário*	EI	Áridos naturales / *Agregados naturais*
336		717975	4137711	CGBP	Plio-Pleistoceno / *Plio-Pleistocénico*	EI	Áridos naturales / *Agregados naturais*
338	DIONISIO	709678	4127415	CGBP	Cuaternario / *Quaternário*	EI	Áridos naturales / *Agregados naturais*
339		712642	4129239	CGBP	Cuaternario / *Quaternário*	EI	Áridos naturales / *Agregados naturais*
340	SEGOVIANA	720826	4137274	CGBP	Mioceno sup.-Plioceno / *Miocénico sup.-Pliocénico*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
342		738695	4154120	CGBP	Mioceno sup.-Plioceno / *Miocénico sup.-Pliocénico*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
343		739020	4154339	CGBP	Mioceno sup.-Plioceno / *Miocénico sup.-Pliocénico*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
344		738931	4154202	CGBP	Mioceno sup.-Plioceno / *Miocénico sup.-Pliocénico*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
345	JOAQUÍN	712199	4126775	CGBP	Cuaternario / *Quaternário*	EI	Áridos naturales / *Agregados naturais*
346	MOERTIÑO	715574	4129485	CGBP	Plioceno-Cuaternario / *Pliocénico-Quaternário*	EI	Áridos naturales / *Agregados naturais*
347	LOS PARRALES	716654	4129885	CGBP	Plioceno-Cuaternario / *Pliocénico-Quaternário*	EI	Áridos naturales / *Agregados naturais*
349	PALOMO	713524	4126195	CGBP	Plioceno / *Pliocénico*	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*
351	EL PORRETAL	724115	4132985	CGBP	Plioceno-Cuaternario / *Pliocénico-Quaternário*	EI	Áridos naturales / *Agregados naturais*
353	LA PARRILLA	724979	4131338	CGBP	Plioceno-Cuaternario / *Pliocénico-Quaternário*	EI	Áridos naturales / *Agregados naturais*
362	LA CARPINTERA III	720895	4125156	CGBP	Plioceno-Cuaternario / *Pliocénico-Quaternário*	EI	Áridos ligeros / *Agregados ligeiros*
369	LA MALVASÍA	723754	4123662	CGBP	Cuaternario / *Quaternário*	EI	Áridos naturales / *Agregados naturais*
370	LOS PORRETALES	720834	4120625	CGBP	Plioceno / *Pliocénico*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
371	ALTO LAS NIÑAS	723894	4123160	CGBP	Cuaternario / *Quaternário*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
372	EL OJILLO	722354	4120415	CGBP	Plioceno-Cuaternario / *Pliocénico-Quaternário*	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*
373	EL OJILLO 2	722424	4120125	CGBP	Plioceno-Cuaternario / *Pliocénico-Quaternário*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
374	RIVERA DE HUELVA	761574	4157012	CGBP	Holoceno / *Holocénico*	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*
375	RIBERA DE HUELVA	761967	4156450	CGBP	Cuaternario / *Quaternário*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
378	MAJADALLANA	776212	4168498	CGBP	Mioceno superior / *Miocénico superior*	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*
379	ÁRIDOS BORBOLÍ	762499	4154418	CGBP	Holoceno / *Holocénico*	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*
380	EL PALMAR DE BERNARDO	777702	4168928	CGBP	Mioceno superior / *Miocénico superior*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*

Nº MAPA	NOMBRE	HUSO 29		ZONA	EDAD	ESTADO	USO
		X_ETRS89	Y_ETRS89				
384	LA VEGUETILLA	781076	4165065	CGBP	Cuaternario / *Quaternário*	EI	Áridos naturales / *Agregados naturais*
385	CORTIJO DE TERCIA II	767335	4148238	CGBP	Cuaternario / *Quaternário*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
386	EL NARANJAL I	769698	4150261	CGBP	Cuaternario / *Quaternário*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
387	CORTIJO NUEVO	770249	4150706	CGBP	Cuaternario / *Quaternário*	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*
388	LA RINCONADA	770856	4151246	CGBP	Cuaternario / *Quaternário*	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*
389	MAJARAVIQUE	769040	4149387	CGBP	Cuaternario / *Quaternário*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
390	AMAVISA	777043	4156863	CGBP	Pleistoceno / *Pleistocénico*	EA	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
391	EL TORIL	774534	4154178	CGBP	Cuaternario / *Quaternário*	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*
392	LA CABAÑA	773393	4150305	CGBP	Cuaternario / *Quaternário*	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*
393	LOS MANZANILLOS	756270	4129249	CGBP	Cuaternario / *Quaternário*	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*
394	SAN JUAN	777889	4150282	CGBP	Cuaternario / *Quaternário*	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*
395		754657	4125140	CGBP	Plioceno / *Pliocénico*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
396	EXTRAFLÚ	762316	4132184	CGBP	Holoceno / *Holocénico*	EI	Áridos naturales / *Agregados naturais*
397	NAVICORIA	762093	4131961	CGBP	Holoceno / *Holocénico*	EI	Áridos naturales / *Agregados naturais*
398	LA CIGÜEÑA	757271	4126730	CGBP	Cuaternario / *Quaternário*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*

4. CALIZAS / *CALCARIOS*

Nº MAPA	NOMBRE	HUSO 29		ZONA	EDAD	ESTADO	USO
		X_ETRS89	Y_ETRS89				
1		458982	4289438	BL-SLA	Jurásico / *Jurássico*	EB	Rocas ornamentales / *Rochas ornamentais*
2	SAFARDAO N 9	460812	4285652	BL-SLA	Jurásico / *Jurássico*	EB	Rocas ornamentales / *Rochas ornamentais*
3	MATO DA CRUZ	463612	4287433	BL-SLA	Cretácico	EB	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
4	MATO DA AMOREIRA I	461820	4284782	BL-SLA	Jurásico / *Jurássico*	EB	Rocas ornamentales / *Rochas ornamentais*
5	FIGUEIRA N2	471946	4287710	BL-SLA	Cretácico	EB	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
6	MATO DOS CELCOS	472259	4284929	BL-SLA	Cretácico	EB	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
7	PERDIGUEIRAS I	475339	4284906	BL-SLA	Cretácico	EB	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
34	RIBEIRO DO CAVALO N3	488631	4254524	BL-SLA	Jurásico / *Jurássico*	EA	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
35	SERRA N. SRA DA ACHADA	492818	4256929	BL-SLA	Jurásico / *Jurássico*	EA	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
37	PEDREIRAS	494077	4255971	BL-SLA	Jurásico / *Jurássico*	EA	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
38		495009	4256720	BL-SLA	Jurásico / *Jurássico*	EB	Rocas ornamentales / *Rochas ornamentais*
39		495240	4256677	BL-SLA	Jurásico / *Jurássico*	EB	Rocas ornamentales / *Rochas ornamentais*

Nº MAPA	NOMBRE	HUSO 29		ZONA	EDAD	ESTADO	USO
		X_ETRS89	Y_ETRS89				
40		495558	4256795	BL-SLA	Jurásico / *Jurássico*	EB	Rocas ornamentales / *Rochas ornamentais*
41	MATA REDONDA	494780	4255538	BL-SLA	Jurásico / *Jurássico*	EA	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
42	REGO DE AGUA II	504935	4265230	BL-SLA	Jurásico / *Jurássico*	EB	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
43	PINHAL BASTO	505244	4265333	BL-SLA	Jurásico / *Jurássico*	EB	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
49	VALE DA MOZ- A	504636	4260791	BL-SLA	Jurásico / *Jurássico*	EA	Cementos / *Cimentos*
62	PEDREGAL DO SUL	522870	4214161	BL-SSC	Jurásico / *Jurássico*	EA	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
63	FORNECOS	522435	4213047	BL-SSC	Jurásico / *Jurássico*	EB	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
64	MONTE DAS SESMARIAS	522637	4212753	BL-SSC	Jurásico / *Jurássico*	EA	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
65	ROCHA DE CIMA	523164	4212015	BL-SSC	Jurásico / *Jurássico*	EB	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
84	FIGUEIRAL	526201	4109684	BMA	Jurásico / *Jurássico*	EA	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
85	JARDIM N 3	526801	4109295	BMA	Jurásico / *Jurássico*	EB	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
87	LABOREIRO N 3	532837	4113975	BMA	Jurásico / *Jurássico*	EA	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
89	CHARNECA	538372	4114629	BMA	Jurásico / *Jurássico*	EB	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
91	PEDRAS DO GARCIA	543568	4112611	BMA	Jurásico / *Jurássico*	EB	Rocas de construcción / *Rochas de construção*
93	ESPARTAL	547145	4112966	BMA	Jurásico / *Jurássico*	EB	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
94	VALE DA VILA	547844	4113487	BMA	Jurásico / *Jurássico*	EB	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
108	QUINTA DO ESCARPAO	569246	4110828	BMA	Jurásico / *Jurássico*	EA	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
109	ESCARPAO N 4 (BLOCOS)	570427	4111011	BMA	Jurásico / *Jurássico*	EA	Rocas ornamentales / *Rochas ornamentais*
110	ESCARPAO N 3	570415	4110242	BMA	Jurásico / *Jurássico*	EA	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
111	ESCARPAO 5	569891	4109697	BMA	Jurásico / *Jurássico*	EA	Rocas ornamentales / *Rochas ornamentais*
113	BRITADEIRA	578704	4112039	BMA	Jurásico / *Jurássico*	EA	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
115	CERRO DA CABECA ALTA	579889	4110764	BMA	Jurásico / *Jurássico*	EA	Cementos / *Cimentos*
121	ALTURA 4	588668	4115067	BMA	Jurásico / *Jurássico*	EB	Rocas ornamentales / *Rochas ornamentais*
122	ALTURA 2	588690	4114650	BMA	Jurásico / *Jurássico*	EB	Rocas ornamentales / *Rochas ornamentais*
126	FUNCHAIS N 5	596763	4110741	BMA	Jurásico / *Jurássico*	EA	Rocas ornamentales / *Rochas ornamentais*
127	FUNCHAIS N 7	596968	4110806	BMA	Jurásico / *Jurássico*	EA	Rocas ornamentales / *Rochas ornamentais*
128	CHARNECA N 2	596580	4110138	BMA	Jurásico / *Jurássico*	EB	Rocas ornamentales / *Rochas ornamentais*
129	FUNCHAIS N 10	596778	4110191	BMA	Jurásico / *Jurássico*	EA	Rocas ornamentales / *Rochas ornamentais*
130	ALTO DE STO. ANTONIO	597116	4110401	BMA	Jurásico / *Jurássico*	EB	Rocas ornamentales / *Rochas ornamentais*
131	FUNCHAIS	596777	4109990	BMA	Jurásico / *Jurássico*	EA	Rocas ornamentales / *Rochas ornamentais*
135	GUILHIM 2	595997	4106843	BMA	Jurásico / *Jurássico*	EB	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*

Nº MAPA	NOMBRE	HUSO 29		ZONA	EDAD	ESTADO	USO
		X_ETRS89	Y_ETRS89				
137	MESQUITA BAIXA P4	602353	4111366	BMA	Jurásico / *Jurássico*	EB	Rocas ornamentales / *Rochas ornamentais*
138	MESQUITA N 3	602803	4111351	BMA	Jurásico / *Jurássico*	EB	Rocas ornamentales / *Rochas ornamentais*
139	MESQUITA BAIXA DESBARATE P2	602978	4111415	BMA	Jurásico / *Jurássico*	EB	Rocas ornamentales / *Rochas ornamentais*
140	CALVARIO VELHO	602906	4111214	BMA	Jurásico / *Jurássico*	EB	Rocas ornamentales / *Rochas ornamentais*
144	PENEDOS ALTOS N 3	603698	4110910	BMA	Jurásico / *Jurássico*	EB	Rocas ornamentales / *Rochas ornamentais*
146	PERAL	603563	4109627	BMA	Jurásico / *Jurássico*	EA	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
147	AZINHEIRO	602412	4108326	BMA	Jurásico / *Jurássico*	EB	Rocas ornamentales / *Rochas ornamentais*
149	JORDANA 3	604016	4108294	BMA	Jurásico / *Jurássico*	EA	Rocas ornamentales / *Rochas ornamentais*
151	JORDANA 1	604744	4108403	BMA	Jurásico / *Jurássico*	EB	Rocas ornamentales / *Rochas ornamentais*
152		604357	4107993	BMA	Jurásico / *Jurássico*	EA	Rocas ornamentales / *Rochas ornamentais*
154	MARCO N 3	611153	4112191	BMA	Jurásico / *Jurássico*	EB	Rocas ornamentales / *Rochas ornamentais*
158	JULIAO	611831	4112152	BMA	Jurásico / *Jurássico*	EB	Rocas ornamentales / *Rochas ornamentais*
160	JULIAO N 2	611755	4111906	BMA	Jurásico / *Jurássico*	EB	Rocas ornamentales / *Rochas ornamentais*
161	JULIAO N 4	611694	4111777	BMA	Jurásico / *Jurássico*	EB	Rocas de construccion / *Rochas de construção*
163	CERRO DA CABECA 3	608814	4107157	BMA	Jurásico / *Jurássico*	EB	Rocas ornamentales / *Rochas ornamentais*
164	TORRE N 5	613862	4112059	BMA	Jurásico / *Jurássico*	EB	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
166	STO. ESTEVAO P3	611997	4108542	BMA	Jurásico / *Jurássico*	EB	Rocas ornamentales / *Rochas ornamentais*
167	BARRANCO DA NORA	615704	4112004	BMA	Jurásico / *Jurássico*	EB	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
168	CERRO DO MEIO	615683	4111557	BMA	Jurásico / *Jurássico*	EB	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
172	MONTE DE OIRO	618922	4111399	BMA	Jurásico / *Jurássico*	EB	Rocas ornamentales / *Rochas ornamentais*
188	LAS QUINTANAS	642683	4121444	CGBP	Eoceno / *Eocénico*	EB	Cales / *Cal*
189	EL GUSANILLO 2	642475	4121207	CGBP	Plioceno / *Pliocénico*	EB	Cales / *Cal*
192		642902	4121084	CGBP	Plioceno / *Pliocénico*	EB	Cales / *Cal*
193	EL GUSANILLO I	642532	4120677	CGBP	Plioceno / *Pliocénico*	EB	Cales / *Cal*
198	SANTACHAPA	644036	4121245	CGBP	Plioceno / *Pliocénico*	EB	Cales / *Cal*
199	LA CASITA 2	643558	4120603	CGBP	Plioceno / *Pliocénico*	EB	Cales / *Cal*
202	PIEDRA ARENA	644052	4120749	CGBP	Plioceno / *Pliocénico*	EB	Cales / *Cal*
271	LA JARETA	703406	4139860	CGBP	Mioceno sup.-Plioceno / *Miocénico sup.-Pliocénico*	EA	Cementos / *Cimentos*
288	EL PALMARÓN	706622	4138369	CGBP	Mioceno sup.-Plioceno / *Miocénico sup.-Pliocénico*	EA	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
294	LA JARETA III	706076	4136858	CGBP	Mioceno sup.-Plioceno s / *Miocénico sup.-Pliocénico* S	EB	Cementos / *Cimentos*

Nº MAPA	NOMBRE	HUSO 29		ZONA	EDAD	ESTADO	USO
		X_ETRS89	Y_ETRS89				
313	EL LOMO	723561	4150491	CGBP	Mioceno sup.-Plioceno / *Miocénico sup.-Pliocénico*	EA	Rocas de construcción / *Rochas de construção*
319		727697	4151800	CGBP	Mioceno sup.-Plioceno / *Miocénico sup.-Pliocénico*	EB	Rocas de construcción / *Rochas de construção*
326	ESTACONES Y AMPLIACIÓN	727126	4150043	CGBP	Mioceno sup.-Plioceno / *Miocénico sup.-Pliocénico*	EA	Áridos naturales / *Agregados naturais*
331		725704	4147905	CGBP	Mioceno sup.-Plioceno / *Miocénico sup.-Pliocénico*	EI	Áridos naturales / *Agregados naturais*

5. DIATOMITAS / *DIATOMITOS*

Nº MAPA	NOMBRE	HUSO 29		ZONA	EDAD	ESTADO	USO
		X_ETRS89	Y_ETRS89				
12	PALHAIS	496139	4275851	BCBTSA	Paleógeno-Neógeno / *Paleogénico-Neogénico*	EB	Otros / *Outros*
16	COELHEIRA	487994	4265119	BCBTSA	Cuaternario / *Quaternário*	EB	Otros / *Outros*
18	AMIEIRA (SESIMBRA)	485244	4259995	BCBTSA	Paleógeno-Neógeno / *Paleogénico-Neogénico*	EB	Otros / *Outros*
19	ABOGARIA E FERRARIAS	489420	4262333	BCBTSA	Paleógeno-Neógeno / *Paleogénico-Neogénico*	EB	Otros / *Outros*
56	CARVALHAL	523314	4240162	BCBTSA	Cuaternario / *Quaternário*	EB	Otros / *Outros*

6. DOLOMÍAS / *DOLOMITOS*

Nº MAPA	NOMBRE	HUSO 29		ZONA	EDAD	ESTADO	USO
		X_ETRS89	Y_ETRS89				
36	HERDADE N. SRA. ACHADA N1	492408	4256017	BL-SLA	Jurásico / *Jurássico*	EA	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
44	SERRA DE S. LUIZ N 3	506181	4265611	BL-SLA	Jurásico / *Jurássico*	EB	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
46	SITIO DOS OLHOS D'AGUA N 1	506560	4265180	BL-SLA	Jurásico / *Jurássico*	EB	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
67	FONTE FIGUEIRA	527416	4206036	BL-SSC	Jurásico / *Jurássico*	EB	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
68	BARRANCO	526786	4205133	BL-SSC	Jurásico / *Jurássico*	EB	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*

7. FLUORITA / *FLUORITE*

Nº MAPA	NOMBRE	HUSO 29		ZONA	EDAD	ESTADO	USO
		X_ETRS89	Y_ETRS89				
267	MINA LOS ÁNGELES	731137	4178569	ZSP	Devónico sup.-Carbonífero / *Devónico sup.-Carbónico*	EB	Vídrio/Vidro

8. GABROS Y DIORITAS / *GABROS E DIORITOS*

Nº MAPA	NOMBRE	HUSO 29		ZONA	EDAD	ESTADO	USO
		X_ETRS89	Y_ETRS89				
66	PORTO SINES	513515	4200125	MIS	Rocas Plutónicas Tardi-Variscas / *Rochas Plutónicas Tardi-Variscas*	EA	Rocas de construcción / *Rochas de construção*
123		634019	4159258	ZSP	Devónico sup.-Viseense / *Devónico sup.-Viseano*	IN	Indicio
155	ANA	675339	4176362	ZSP	Devónico superior-Viseense / *Devónico superior-Viseano*	EB	Rocas de construcción / *Rochas de construção*
365	AMPLIACIÓN A MARÍA	764535	4166604	ZOM	Carbonífero / *Carbónico*	EA	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*

9. GRANITO

Nº MAPA	NOMBRE	HUSO 29		ZONA	EDAD	ESTADO	USO
		X_ETRS89	Y_ETRS89				
119		670429	4197858	ZSP	Rocas Plutónicas Sincinemáticas Variscas / *Rochas Plutónicas Sin-Cinemáticas Variscas*	EB	Rocas de construcción / *Rochas de construção*
153		689547	4191604	ZSP	Rocas Plutónicas Sincinemáticas Variscas / *Rochas Plutónicas Sin-Cinemáticas Variscas*	IN	Indicio
170		696466	4191019	ZSP	Rocas Plutónicas Sincinemáticas Variscas / *Rochas Plutónicas Sin-Cinemáticas Variscas*	IN	Indicio
171		696755	4190856	ZSP	Rocas Plutónicas Sincinemáticas Variscas / *Rochas Plutónicas Sin-Cinemáticas Variscas*	IN	Indicio
228		714326	4183028	ZSP	Rocas Plutónicas Sincinemáticas Variscas / *Rochas Plutónicas Sin-Cinemáticas Variscas*	IN	Indicio
276		760174	4193574	ZSP	Rocas Plutónicas Tardi-Variscas / *Rochas Plutónicas Tardi-Variscas*	IN	Indicio
284		749697	4182116	ZSP	Rocas Plutónicas Sincinemáticas Variscas / *Rochas Plutónicas Sin-Cinemáticas Variscas*	IN	Indicio
285	SANTA MARÍA	752375	4184661	ZSP	Rocas Plutónicas Sincinemáticas Variscas / *Rochas Plutónicas Sin-Cinemáticas Variscas*	EB	Rocas ornamentales / *Rochas ornamentais*
333		747174	4168785	ZSP	Rocas Plutónicas Sincinemáticas Variscas / *Rochas Plutónicas Sin-Cinemáticas Variscas*	IN	Indicio
348	EL FRANERO	763233	4176437	ZSP	Rocas Plutónicas Tardi-Variscas / *Rochas Plutónicas Tardi-Variscas*	EB	Rocas de construcción / *Rochas de construção*
352		751410	4158854	ZSP	Rocas Plutónicas Sincinemáticas Variscas / *Rochas Plutónicas Sin-Cinemáticas Variscas*	EB	Rocas de construcción / *Rochas de construção*
354		771877	4177940	ZSP	Rocas Plutónicas Sincinemáticas Variscas / *Rochas Plutónicas Sin-Cinemáticas Variscas*	IN	Indicio
355	CONTADORA	752673	4158717	ZSP	Rocas Plutónicas Sincinemáticas Variscas / *Rochas Plutónicas Sin-Cinemáticas Variscas*	EA	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
356	TAJO BARRIALES Y TAJO IGNACIO	751916	4157862	ZSP	Rocas Plutónicas Sincinemáticas Variscas / *Rochas Plutónicas Sin-Cinemáticas Variscas*	EB	Rocas de construcción / *Rochas de construção*
357	CANTERA BELLAVISTA	752661	4158545	ZSP	Rocas Plutónicas Sincinemáticas Variscas / *Rochas Plutónicas Sin-Cinemáticas Variscas*	EA	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
358		752028	4157899	ZSP	Rocas Plutónicas Sincinemáticas Variscas / *Rochas Plutónicas Sin-Cinemáticas Variscas*	EB	Rocas de construcción / *Rochas de construção*
359		751113	4156748	ZSP	Rocas Plutónicas Sincinemáticas Variscas / *Rochas Plutónicas Sin-Cinemáticas Variscas*	IN	Indicio

Nº MAPA	NOMBRE	HUSO 29		ZONA	EDAD	ESTADO	USO
		X_ETRS89	Y_ETRS89				
364	MARÍA	764535	4166604	ZSP	Rocas Plutónicas Sincinemáticas Variscas / *Rochas Plutónicas Sin-Cinemáticas Variscas*	EI	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
366	LA VEGA	764334	4165549	ZSP	Rocas Plutónicas Sincinemáticas Variscas / *Rochas Plutónicas Sin-Cinemáticas Variscas*	EA	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
367	CANTERA EL MOLINILLO	758647	4159451	ZSP	Rocas Plutónicas Sincinemáticas Variscas / *Rochas Plutónicas Sin-Cinemáticas Variscas*	EA	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
368	CARMEN	766798	4166930	ZSP	Rocas Plutónicas Sincinemáticas Variscas / *Rochas Plutónicas Sin-Cinemáticas Variscas*	EA	Áridos de machaqueo/Agregados britados

10. OFITAS Y DIABASAS (BASALTOS) / *OFITES E DIABASES (BASALTOS)*

Nº MAPA	NOMBRE	HUSO 29		ZONA	EDAD	ESTADO	USO
		X_ETRS89	Y_ETRS89				
162	SOLANA DE LAS MONJAS	679023	4178152	ZSP	Devónico sup.-Viseense / *Devónico sup.-Viseano*	IN	Indicio
173	MARÍA	664005	4155268	ZSP	Devónico sup.-Viseense / *Devónico sup.-Viseano*	EA	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
226		705879	4175872	ZSP	Devónico sup.-Viseense / *Devónico sup.-Viseano*	IN	Indicio
235		694459	4158800	ZSP	Devónico sup.-Viseense / *Devónico sup.-Viseano*	EB	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
268	VIRGEN DEL PINO y MANZANITO	705054	4152174	ZSP	Devónico sup.-Viseense / *Devónico sup.-Viseano*	EA	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
297	SAN FELIPE	705490	4135744	CGBP	Triásico / *Triássico*	EA	Cementos / *Cimentos*

11. ÓXIDOS DE HIERRO-OCRES / *ÓXIDOS DE FERRO-OCRE*

Nº MAPA	NOMBRE	HUSO 29		ZONA	EDAD	ESTADO	USO
		X_ETRS89	Y_ETRS89				
174	MINA ROMERITA	694470	4183686	ZSP	Viseense / *Viseano*	EB	Pigmentos
191	MINA SOLOVIEJO	702781	4181085	ZSP	Viseense / *Viseano*	EB	Pigmentos
239	MINA PALANCO	704940	4167723	ZSP	Viseense / *Viseano*	EB	Pigmentos

12. PIZARRAS, GRAUVACAS Y CUARCITAS / *XISTOS, GRAUVAQUES E QUARTZITOS*

Nº MAPA	NOMBRE	HUSO 29		ZONA	EDAD	ESTADO	USO
		X_ETRS89	Y_ETRS89				
69	SESMARIAS DOS NOBRES	551937	4216697	ZSP	Fm. Mértola (Viseense sup.) / *Fm. Mértola (Viseano sup.)*	EA	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
83	CASCALHOSA	551243	4135059	ZSP	Fm. Brejeira (Bashkiriense sup.-Moscoviense sup.) / *Fm. Brejeira (Bashkiriano sup.-Moscoviano sup.)*	EB	Rocas de construccion / *Rochas de construção*
90	PORTEIRINHOS	584199	4159826	ZSP	Fm. Mértola (Viseense sup.) / *Fm. Mértola (Viseano sup.)*	EB	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
92	ARGENTINO	589038	4155154	ZSP	Fm. Mértola (Viseense sup.) / *Fm. Mértola (Viseano sup.)*	EB	Otros/Outros
117	PASSAGEM	588354	4117165	ZSP	Fm. Mira	EA	Cementos / *Cimentos*
159		652903	4153188	ZSP	Devónico superior	EB	Rocas de construcción / *Rochas de construção*
165	ODELEITE	634574	4131986	ZSP	Fm. Mértola (Viseense sup.) / *Fm. Mértola (Viseano sup.)*	EB	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
179		661316	4143802	ZSP	Viseense-Serpukhoviense / *Viseano-Serpukhoviano*	EB	Rocas de construcción / *Rochas de construção*

Nº MAPA	NOMBRE	HUSO 29		ZONA	EDAD	ESTADO	USO
		X_ETRS89	Y_ETRS89				
181	CHAPATINA	647249	4128099	ZSP	Carbonífero / *Carbónico*	EI	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
184		643274	4122826	ZSP	Carbonífero / *Carbónico*	EB	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
195	PEDRAZA	647248	4124977	ZSP	Viseense-Serpukhoviense / *Viseano-Serpukhoviano*	EI	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
208	CANTERA LOS PERALES	663754	4138005	ZSP	Viseense-Serpukhoviense / *Viseano-Serpukhoviano*	EA	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
210	TARIQUEJO LOTES 5-6-7	663780	4137632	ZSP	Viseense-Serpukhoviense / *Viseano-Serpukhoviano*	EA	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
212	TARIQUEJO LOTES 2 y 3	663865	4137132	ZSP	Viseense-Serpukhoviense / *Viseano-Serpukhoviano*	EA	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
214	TARIQUEJO LOTE 1	663721	4136802	ZSP	Viseense-Serpukhoviense / *Viseano-Serpukhoviano*	EA	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
215	CORONADA	689980	4162821	ZSP	Viseense / *Viseano*	EI	Rocas de construcción / *Rochas de construção*
217	AMPLIACIÓN A CORONADA	689971	4162590	ZSP	Viseense / *Viseano*	EI	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
223	LA RELIQUIA	661994	4133086	ZSP	Viseense / *Viseano*	EB	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
238	EL CAMPILLO	677274	4140386	ZSP	Viseense-Serpukhoviense / *Viseano-Serpukhoviano*	EA	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
240	CABEZO DE LA VÍBORA	680339	4142705	ZSP	Viseense-Serpukhoviense / *Viseano-Serpukhoviano*	EA	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
241	FUENTE DE LA ZORRA	680481	4141596	ZSP	Viseense-Serpukhoviense / *Viseano-Serpukhoviano*	EA	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
248		682291	4141904	ZSP	Viseense-Serpukhoviense / *Viseano-Serpukhoviano*	EB	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
252	LA CHAPARRERA	684658	4141766	ZSP	Viseense-Serpukhoviense / *Viseano-Serpukhoviano*	EA	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
257		691784	4145060	ZSP	Viseense-Serpukhoviense / *Viseano-Serpukhoviano*	EA	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
278		703579	4136760	ZSP	Viseense-Serpukhoviense / *Viseano-Serpukhoviano*	IN	Indicio

13. PÓRFIDOS / *PÓRFIROS*

Nº MAPA	NOMBRE	HUSO 29		ZONA	EDAD	ESTADO	USO
		X_ETRS89	Y_ETRS89				
118		631175	4159247	ZSP	Devónico sup.-Viseense / *Devónico sup.-Viseano*	EB	Rocas de construcción / *Rochas de construção*
120		632901	4159414	ZSP	Devónico sup.-Viseense / *Devónico sup.-Viseano*	EB	Rocas ornamentales / *Rochas ornamentais*
136		667591	4176832	ZSP	Devónico sup.-Viseense / *Devónico sup.-Viseano*	EB	Áridos naturales / *Agregados naturais*
232	CUMBRE ZÁNDALA	698745	4166136	ZSP	Devónico sup.-Viseense / *Devónico sup.-Viseano*	EB	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
255	UMBRÍA JABATA	717856	4174138	ZSP	Tournaisiense-Viseense / *Tournaisiano-Viseano*	EA	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*

14. SAL GEMA Y SAL MARINA/ *SALGEMA E SAL MARINHO*

Nº MAPA	NOMBRE	HUSO 29		ZONA	EDAD	ESTADO	USO
		X_ETRS89	Y_ETRS89				
124	CAMPINA DE CIMA	588299	4110107	BMA	Rhaetiense-Hettangiense / *Reciano-Hettangiano*	EA	Industria química / *Indústria química*
221	LA PRIMERA	649124	4120516	CGBP	Cuaternario / *Quaternário*	EB	Otros / *Outros*
222	MANÁ DEL MAR	648874	4120036	CGBP	Cuaternario / *Quaternário*	EA	Otros / *Outros*
270	BACUTA	679203	4125317	CGBP	Cuaternario / *Quaternário*	EA	Industria química / *Indústria química*

15. SIENITAS NEFELÍNICAS / *SIENITOS NEFELÍNICOS*

Nº MAPA	NOMBRE	HUSO 29		ZONA	EDAD	ESTADO	USO
		X_ETRS89	Y_ETRS89				
80	LUGAR DA NAVE	538728	4127891	MIM	Rocas Plutónicas Tardi-Variscas / *Rochas Plutónicas Tardi-Variscas*	EA	Rocas ornamentales / *Rochas ornamentais*
81	PALMEIRA N 2	539008	4127241	MIM	Rocas Plutónicas Tardi-Variscas / *Rochas Plutónicas Tardi-Variscas*	EB	Rocas ornamentales / *Rochas ornamentais*
82	ESGRAVATADOURO 1	540364	4126904	MIM	Rocas Plutónicas Tardi-Variscas / *Rochas Plutónicas Tardi-Variscas*	EB	Rocas ornamentales / *Rochas ornamentais*

16. TURBAS / *TURFAS*

Nº MAPA	NOMBRE	HUSO 29		ZONA	EDAD	ESTADO	USO
		X_ETRS89	Y_ETRS89				
14	VALE DE CARNEIROS	510705	4289323	BCBTSA	Cuaternario / *Quaternário*	EB	Agrícolas / *Agrícola*
55	LAGOAS FORMOSA E TRAVESSA	519775	4239129	BCBTSA	Cuaternario / *Quaternário*	EB	Agrícolas / *Agrícola*
322	LAGUNA DE LAS MADRES JESÚS DE PRAGA	691434	4114931	CGBP	Holoceno / *Holocénico*	EB	Agrícolas / *Agrícola*
381	CHARCO DE LA BOCA	722029	4112085	CGBP	Holoceno / *Holocénico*	EB	Agrícolas / *Agrícola*

17. VULCANITAS FÉLSICAS E INTERMEDIAS (RIOLITAS, ANDESITAS) / *ROCHAS VULCÂNICAS FÉLSICAS E INTERMÉDIAS (RIÓLITOS E ANDESITOS)*

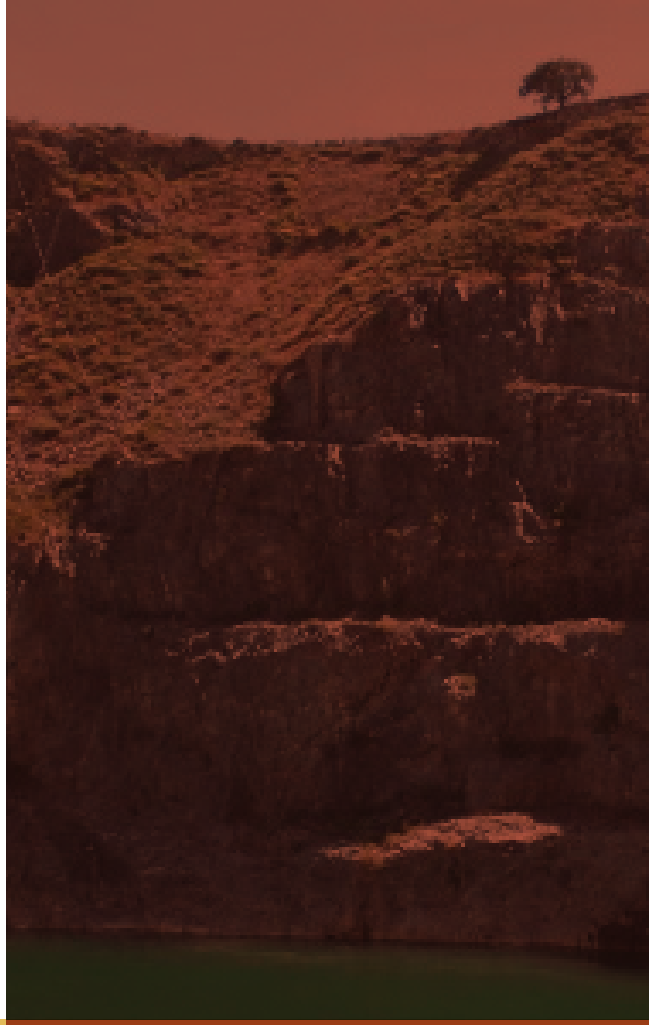
Nº MAPA	NOMBRE	HUSO 29		ZONA	EDAD	ESTADO	USO
		X_ETRS89	Y_ETRS89				
77	HERDADE DE REGUENGO DE MATOS	568800	4177607	ZSP	Complejo Vulcanosedimentario / *Complexo Vulcano-Sedimentar*	EA	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
78	AIVADOS	568530	4177101	ZSP	Complejo Vulcanosedimentario / *Complexo Vulcano-Sedimentar*	EA	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
79	MONTE NOVO	568161	4174968	ZSP	Complejo Vulcanosedimentario / *Complexo Vulcano-Sedimentar*	EB	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
218	AMPLIACIÓN A SOTIEL	690215	4162407	ZSP	Devónico superior-Viseense / *Devónico superior-Viseano*	EA	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
230		706227	4174603	ZSP	Tournaisiense-Viseense / *Tournaisiano-Viseano*	EB	Cerámica fina / *Cerâmica fina*
233	"	712673	4179970	ZSP	Tournaisiense-Viseense / *Tournaisiano-Viseano*		Indicio IN
234		708251	4175184	ZSP	Tournaisiense-Viseense / *Tournaisiano-Viseano*	IN	Indicio
249		715296	4173879	ZSP	Tournaisiense-Viseense / *Tournaisiano-Viseano*	EB	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
251	UMBRÍA JABATA	717221	4174349	ZSP	Tournaisiense-Viseense / *Tournaisiano-Viseano*	EB	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*
256	LAS GAMONOSAS	698654	4153774	ZSP	Devónico superior-Viseense / *Devónico superior-Viseano*	EB	Rocas de construcción / *Rochas de construção*
269		739044	4185733	ZSP	Tournaisiense-Viseense / *Tournaisiano-Viseano*	IN	Indicio
341		740553	4156185	ZSP	Devónico superior-Viseense / *Devónico superior-Viseano*	EB	Rocas de construcción / *Rochas de construção*
350	LAS MESAS	744240	4156678	ZSP	Devónico superior-Viseense / *Devónico superior-Viseano*	EB	Áridos de machaqueo / *Agregados britados*

18. YESO / *GESSO*

Nº MAPA	NOMBRE	HUSO 29		ZONA	EDAD	ESTADO	USO
		X_ETRS89	Y_ETRS89				
112	MILHANES	582766	4116381	BMA	Rhaetiense-Hettangiense / *Reciano-Hettangiano*	EA	Cementos / *Cimentos*

El Mapa de Rocas y Minerales Industriales de la Zona Surportuguesa y su memoria técnica han sido cofinanciados por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional FEDER a través del Programa Interreg V-A España-Portugal (POCTEP) 2014-2020. Las opiniones son de exclusiva responsabilidad de los autores que las emiten.

A Carta de Rochas e Minerais Industriais da Zona Sul Portuguesa e sua memória técnica foram cofinanciados pelo Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional FEDER através do Programa Interreg V-A España-Portugal (POCTEP) 2014-2020. As opiniões são da exclusiva responsabilidade dos autores que as emitem.



Interreg
España - Portugal
Fondo Europeo de Desarrollo Regional
Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional

UNIÓN EUROPEA
UNIÃO EUROPEIA

GEO_FPI

Instituto Geológico y Minero de España

LNEG
Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I. P.

Junta de Andalucía

município Aljustrel terra viva