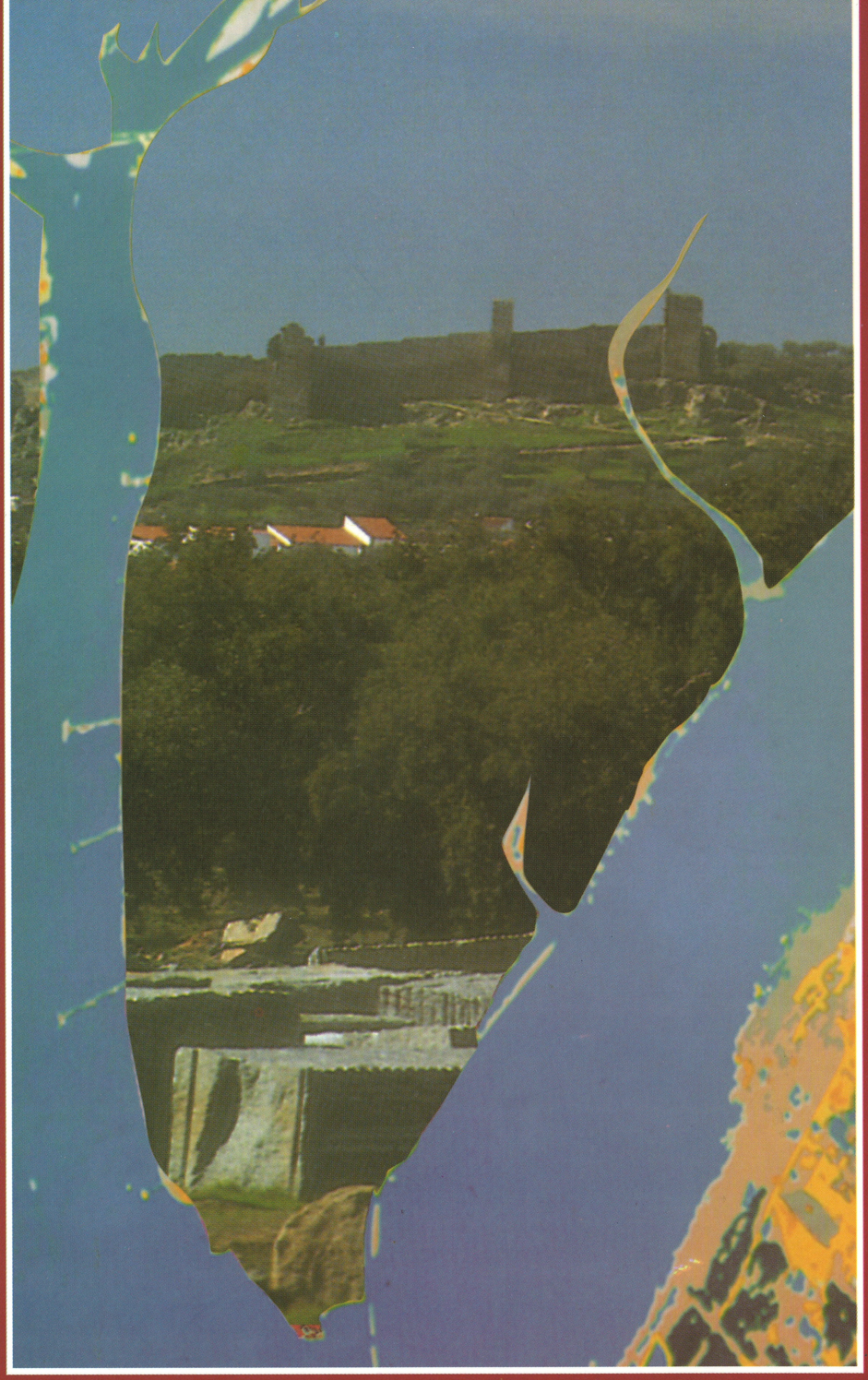


Producción y Comercio de Rocas Ornamentales en el Suroeste Peninsular

Juan A. Márquez Domínguez
Fernando Palao Taboada

Puerto de Huelva
Fundación El Monte

Editan: Puerto de Huelva
Puertos del Estado
Fundación El Monte
Instituto de Desarrollo Local, Grupo de Investigación de la Universidad de Huelva

© Puerto de Huelva
© Juan A. Márquez y Fernando Palao

Depósito Legal: SE-1627-05
I.S.B.N.: 84-609-4348-8
Fecha de edición: Febrero de 2005

Se prohibe su reproducción por cualquier medio, sin la expresa autorización escrita del Puerto de Huelva y los directores de la obra.

PRODUCCIÓN Y COMERCIO DE ROCAS ORNAMENTALES EN EL SUROESTE PENINSULAR

Posibilidades de tráfico por el Puerto de Huelva

Márquez, J.A. y Palao, F.

Equipo de trabajo

Dirección Facultativa:
Fernando Palao Taboada
Servicios de Gestión Portuaria, S.L.

Dirección Técnica:
Juan A. Márquez Domínguez
G. I. Instituto de Desarrollo Local

Coordinación Técnica:
Fco Javier García Delgado
José M. Jurado Almonte

Trabajo de Campo:
Antonio J. Carrero Carrero
Israel Dorrego Reyes
Jesús Felicidades García
Fco Javier García Delgado
José M. Jurado Almonte
J. Javier Martín Ramos

Redacción:
Antonio J. Carrero Carrero, cap. 2
Israel Dorrego Reyes, cap. 6
Jesús Felicidades García, caps. 4, 10
Fco Javier García Delgado, caps. 4, 5
José M. Jurado Almonte, caps. 8, 9
Juan A. Márquez Domínguez, caps. 1, 3, 7, 10

Cartografía:
Antonio J. Carrero Carrero
Fco Javier García Delgado
Francisco J. Pazos García

1. Introducción
1.1. Objetivos.
1.2. Ambito del Estudio.
1.3. Metodología.

2. Condicionantes geológicos y estructurales
2.1. Introducción.
2.2. Conformación geológica del Suroeste Peninsular.
2.3. Recursos explotables como roca ornamental.
2.4. Potencialidades y prospecciones de rocas ornamentales.
2.5. Actividad de las explotaciones de roca ornamental.
2.6. Bibliografía y fuentes documentales citadas.

3.El espacio productivo
3.1. El contexto mundial.
3.2. La piedra natural en el Suroeste Peninsular .
3.3. Enclaves de producción de piedra natural.
3.4. Bibliografía y fuentes documentales citadas.

4. El proceso productivo.
4.1. Introducción.
4.2. La producción de roca ornamental.
4.3. La empresa. Dimensiones y viabilidad .
4.4. El proceso de extracción y transformación.
4.5. La maquinaria y la dependencia de inputs.
4.6. Los problemas de las empresas del sector.
4.7. Bibliografía y fuentes documentales.

5. Organización del mercado de origen
5.1. Introducción.
5.2. Los productos ofertados.
5.3. La comercialización del granito y del mármol.
5.4. La comercialización de las pizarras.
5.5. Las nuevas estrategias de comercialización.
5.6. Bibliografía y fuentes documentales.

6. La demanda y los destinos
6.1. Introducción.
6.2. Características de la demanda. Tendencias.
6.3. Mercado interior.
6.4. Mercado exterior.
6.5. Conclusiones.
6.6. Bibliografía y fuentes documentales.

7. La logística del transporte marítimo
7.1. Introducción.
7.2. Alternativas portuarias.
7.3. Zonas de influencia del Puerto de Huelva.
7.4. Exportación de roca ornamental.
7.5. Debilidades y fortalezas de puertos alternativos.
7.6. El transporte marítimo para la roca ornamental.
7.7. Bibliografía y fuentes documentales.

8. El transporte ferroviario
8.1. Introducción.
8.2. Situación actual y posibilidades futuras.
8.3. Conectividad y accesibilidad.
8.4. El corredor ferroviario Zafra-Huelva.
8.5. El ferrocarril Zafra-Jerez de los Caballeros.
8.6. El ferrocarril del Puerto y Polígono industrial de Huelva.
8.7. Logística del transporte ferroviario.
8.8. Competitividad del ferrocarril.
8.9. Bibliografía y fuentes documentales.

9. La red de carreteras
9.1. Introducción.
9.2. Sistema de carreteras en el suroeste peninsular.
9.3. Accesibilidad y nodos urbanos.
9.4. Proyectos de infraestructuras.
9.5. Características del transporte por carretera.
9.6. Bibliografía y fuentes documentales.

10. Conclusiones, previsiones de exportación y recomendaciones para que el Puerto de Huelva pudiera desarrollar tráficos de roca ornamental.
10.1. Fortalezas y debilidades de la zona productora.
10.2. Fortalezas y debilidades del Puerto de Huelva, desde el punto de vista del transporte de la roca ornamental.
10.3. Previsiones de exportación.
10.4. Recomendaciones y propuesta de actuaciones.

1. Introducción

Acercándose el comienzo del tercer milenio de nuestra era y el sexto de la fundación de la ciudad, la Autoridad Portuaria de Huelva está proyectando una nueva estrategia que fomente la vida económica y social del Suroeste Peninsular, del entorno económico de Huelva y que active y diversifique consiguientemente los tráficos portuarios. Para ello está patrocinando diversas investigaciones que, en el caso de «**La producción y comercio de la piedra natural en el Suroeste Peninsular**» se viene realizando con ayuda de la empresa Gestión de Servicios Portuarios S.L., responsable de la realización del trabajo y que ha contado con la valiosa colaboración del Instituto de Desarrollo Local de la Universidad de Huelva.

1.1. Objetivos

Hasta no hace mucho tiempo, la piedra natural sólo era empleada en edificios públicos o para las sedes de grandes empresas y, sobre todo, para piezas de arte funerario. Actualmente, la proliferación de nuevas canteras y de pequeños talleres y el desarrollo de grandes industrias para su corte, trabajado y manipulación ha conseguido reducir los precios y acercar las rocas ornamentales a un consumidor privado, cada vez con mayores niveles de renta y más exigente, que constituye un nicho de mercado creciente en los países desarrollados.

En general, el sector se presenta optimista y emergente porque, además de la consabida fascinación por lo natural, el avance tecnológico permite abaratar sustancialmente los costes de producción y poner a disposición del mercado nuevas posibilidades estéticas en unos momentos de expansión económica y de aumento de la demanda de estos y otros productos de calidad, tanto desde la vertiente privada como de la pública.

Desde hace años, el Suroeste Peninsular destaca por la calidad y variedad reconocida de su rocas ornamentales, que se fundamenta en la explotación de los amplios recursos existentes de granito, pizarra y mármol, cuya demanda ha crecido de forma notable en los últimos tiempos, existiendo períodos en los que la oferta no alcanza a satisfacer la demanda, aunque los recursos siguen siendo elevados para el grado de explotación actual.

Sin embargo, uno de los puntos débiles de la comercialización de la piedra natural lo

constituyen la logística del transporte y las posibilidades de acceso a mercados alejados cientos y miles de kilómetros. En este contexto, el objetivo de la presente investigación consiste en evaluar **las posibilidades de desarrollar alternativas de transporte marítimo basadas en la utilización del Puerto de Huelva y en la implantación de zonas logísticas para rocas ornamentales en el mismo**, mediante el estudio de la producción y comercialización de la piedra natural en el Suroeste Peninsular.

1.2. Ámbito del Estudio

La zona productora de roca ornamental del Suroeste Peninsular se localiza en forma de enclaves en las provincias de Huelva y Badajoz y en las regiones portuguesas del Algarve y el Alentejo. En el **Algarve** destaca la producción de **brechas**, la «hermana pobre» quizás de las rocas ornamentales, pero en continua expansión para atender una demanda creciente de «materiales de perfiles rústicos» y naturales en la construcción y, el **sienito**, casi todo exportado, con grandes posibilidades de crecimiento si se logra desarrollar una logística eficiente y acceder a mercados más alejados. En el **Alentejo**, ya existe una estructura empresarial afianzada que comercia y exporta **mármoles** y **granitos** que basculan generalmente, desde el punto de vista del transporte hacia los puertos de Lisboa o de Vigo.

Mientras tanto, **la provincia de Huelva**, que puede ser la promesa de la roca ornamental, todavía no ha desarrollado plenamente su potencial, ensombrecido por el fuerte desarrollo histórico, ahora en crisis, de la minería metálica. No obstante, la **pizarra** y el **granito** tienen, por su calidad, un lugar privilegiado en el mercado de la piedra natural. En la provincia de Huelva existen «*dos tipos de **pizarras**: una **negra** o común y la **verde**. Ésta última es exclusiva casi a escala mundial. Sólo en Canadá se produce un tipo de pizarra verde con características similares. En España, Lugo produce una pizarra verdosa pero mucho más blanda y de peor calidad, aunque los gallegos tienen ventaja comercial de partida porque llevan trabajando mucho tiempo y tienen un mercado muy consolidado...*» (Encuestas, 1999).

En relación con el **granito** del Suroeste Peninsular es una industria emergente, aunque, a veces, los telares se localizan en Galicia y Levante, hacia donde se transporta la piedra en bruto para su manipulación y posterior venta.

En el **área extremeña** abundan las explotaciones y experiencias. La evolución de la oferta de granito ha sufrido un incremento notable y muchas empresas nacionales se interesan y se acercan al Suroeste para explotar este producto. Por sus características geológicas, el Norte de la Provincia de Huelva y Extremadura son zonas con amplia presencia de **granitos**. El entorno de Santa Olalla del Cala destaca por los volúmenes de extracción y la amplitud de las reservas estimadas, hasta tal punto que en un futuro cercano se puede convertir en un gran centro productor y distribuidor de granitos. Hay que tener en cuenta que el granito «**Negro Santa Olalla**» lleva poco tiempo en el mercado y no es suficientemente conocido.

Tanto en el ámbito nacional como en el internacional, el granito del Suroeste Peninsular tiene que competir con el de otras zonas que cuentan con una fuerte tradición granitera, parecidas calidades y mayor rentabilidad en las producciones o las labores industriales. Sin embargo, junto con el rojo y el verde, **el granito negro es uno de los más cotizados por su escasez**.

En cuanto al **mármol**, la roca ornamental por antonomasia, su oferta se va ampliando gradualmente, pero resulta difícil cubrir los pedidos por el incremento exponencial de la demanda. El **Alentejo** y las provincias de **Huelva** y **Badajoz** tienen canteras de mármol cuya producción podría incrementarse ampliamente.

En realidad, las empresas dedicadas a la roca ornamental del Suroeste Peninsular generan una actividad con un fuerte nervio económico y con un tejido empresarial muy complejo. Así, por ejemplo, Extracciones Tomiño cuenta con explotaciones en Santa Olalla del Cala, Villar del Rey y Alburquerque y telares en Galicia, comercializando una cartera de productos propios del Suroeste como son el **granito negro, rosa y azulado**. Para la promoción de sus productos acuden a las principales ferias nacionales como la de

Madrid, cada dos años, e internacionales como las de Carrara, Italia, y Nuremberg, Alemania; pero los empresarios suelen afirmar que «*el producto se vende sólo y la promoción de sus clientes es la mejor publicidad*» (Encuestas, 1999).

Los destinos de la producción son diversos. Existen empresas que trabajan en conexión principalmente con el **mercado nacional**, preferentemente **Madrid, Alicante, Novelda, Barcelona y Pontevedra**, pero a la vez trabajan con **mercados exteriores**, ya sea de forma coyuntural o permanente, con **Italia, Alemania, Japón, China, Emiratos Árabes Unidos... o Taiwán**, utilizando frecuentemente para la exportación el Puerto de Vigo y, en menor medida, el de Lisboa.

En los canales de distribución existen diferentes opciones. Hay empresas que no utilizan intermediarios en la comercialización y venden el producto bruto directamente a pie de cantera a sus clientes, mientras que otras, con una organización mucho más compleja, poseen telares y venden el producto ya elaborado, mediante representantes en los mercados más significativo. Los medios de transporte utilizados en la comercialización también presentan diversas opciones. Existen empresas que tienen su propia flota de camiones con la que entregan el producto en el lugar de destino o puerto de embarque, mientras que otras dejan el transporte en manos de compañías subcontratadas y, finalmente, en una tercera opción, el transporte corre por cuenta del comprador, que lo contrata por su cuenta. Los puertos de Vigo o Lisboa aparecen, a veces, como puntos para la exportación y, en menor medida, los de Algeciras o Portimão.

1.3. Metodología

Tradicionalmente la minería metálica ha absorbido casi todos los esfuerzos económicos y de investigación dedicados a la explotación del subsuelo, por ello, un análisis como el que presentamos se ha encontrado con un gran vacío informativo que ha sido necesario rellenar o suplir con informaciones de primera mano, realizando **encuesta a pie de industria o de cantera**. Sin embargo, como se comprenderá, la explotación de rocas ornamentales, con numerosas pequeñas explotaciones, como otras muchas actividades en España y Portugal, posee un alto componente de «economía sumergida», que hace difícil la tarea de recabar los datos necesarios para el desarrollo del trabajo.

La primera labor consistió en delimitar, de forma flexible, el **área empírica de posible atracción del Puerto de Huelva** para un posible comercio de rocas ornamentales, considerándose, además de la provincia de Huelva, el Algarve, el Alentejo, la provincia de Badajoz y marginalmente la de Sevilla. Seguidamente, fue necesario construir un directorio de empresas que trabajan en el sector de la roca ornamental en dicha zona. Esto se hizo a partir de los datos proporcionados por diversas organizaciones y anuarios, ya que el ámbito teórico considerado abarcó territorios bajo administración de las Comunidades Autónomas de Andalucía y Extremadura y de las regiones portuguesas del Algarve y el Alentejo. Fue necesario realizar diversos viajes y gestiones en Faro, Beja, Évora, Huelva, Sevilla y Badajoz, para conformar el tan ansiado directorio, que fue completado con los anuarios de *Roc Máquina* para España y *Cevalor* para Portugal.

Una vez en posesión del universo de empresas que explotaban roca ornamental en el Suroeste Peninsular, se procedió a diseñar una muestra de las mismas que fuera significativa desde el punto de vista territorial y estadístico, procediéndose a la elaboración de las encuestas-piloto.

Desde abril y hasta el mes de septiembre de 1999, se realizó la compleja labor de encuestación directa, a través de entrevistas. Dada la lejanía de las sedes sociales de las empresas, no fue posible aventurarse a una presentación sin previo aviso; así pues, cada encuesta requirió una extensa labor preparatoria de llamadas telefónicas, fax, etc. para allanar las dificultades y encontrar a la persona idónea –ya fuera gerente, encargado comercial, responsable de mercadotecnia, propietario...– para responder a la misma. Asimismo, se procuró, antes de la entrevista, tener información del perfil de la empresa y sus propietarios, teniendo en cuenta las fuertes reticencias a suministrar datos económicos y de producción de la explotación. Sirva como

botón de muestra el proceso que nos llevó obtener datos de una explotación de mármol en Aroche y que, tras varias visitas, cartas y envío de fax, demoró cinco meses desde nuestro primer contacto.

En total se realizaron veintitrés encuestas que se corresponden con otras tantas empresas. De ellas, diecinueve se hicieron a empresas que tenían canteras propias y el resto, a las que se dedicaban exclusivamente a la transformación y/o comercialización de la misma en Huelva, Valverde del Camino, Évora y Moncaparacho. No obstante, el número de explotaciones presumibles es sustancialmente más elevado que el detectado, aunque se ha observado una cierta concentración empresarial a pesar de la dispersión de las canteras, especialmente en la provincia de Badajoz. Así, por ejemplo, con sede en Zafra, **Granitos Españoles, S.A. –GRAESA–** tiene explotaciones activas en Jerez de los Caballeros, Salvatierra de los Barros, Alburquerque, Olivenza, Barcarrota y Burguillos del Cerro... o **Granitos Gómez Cáceres e Hijos, S.L.** tiene cinco explotaciones en Quintana de la Serena... En total, las diecinueve empresas encuestadas tienen treinta y nueve explotaciones.

Salvadas diversas cuestiones de acceso a las fuentes de información y completados los directorios de empresas activas en el ramo de la roca ornamental, las encuestas fueron realizadas por investigadores del Grupo de Investigación **Instituto de Desarrollo Local** de la Universidad de Huelva en todo el ámbito de análisis pero, en la zona portuguesa fueron acompañados por Carla Mendes, de la Escuela de Turismo de la Universidad del Algarve, para que actuara como persona de contacto y, eventualmente como traductora del portugués.

Mediante las encuestas, se pretendió tener una muestra del universo de empresas que operan en el ámbito del Suroeste Peninsular con rocas ornamentales, incluyendo explotaciones de mármol, granito, pizarra, brecha y sienito, así como algunas comercializadoras que trabajan en el ramo. En la provincia de Huelva fueron encuestadas todas las empresas productoras de roca ornamental, por lo que el error posible en la estimación de la producción onubense es menor. Esto no fue posible en Badajoz, ni en Portugal, debido al elevado número de empresas que, en caso de ser entrevistadas, hubiesen necesitado todos los recursos económicos de este proyecto.

Como se observa, ocho encuestas corresponden a la provincia de Huelva, seis a la de Badajoz, otras seis al Alentejo y tres al Algarve. Con ellas se cubre, de forma satisfactoria, el ámbito productivo que podría abarcar el hinterland del Puerto de Huelva. No obstante, como se matizará y desarrollará en estudio, las redes y posibilidades de tráfico portuario son más complejas, dado que la emergencia del turismo y la construcción en el Suroeste Peninsular, hacen que se importen notables cantidades de roca ornamental procedente de lugares muy diversos y tan alejados como Brasil, India o Suecia, que a veces, según **Granitos Huelva, S.L.**, tienen que realizar un largo periplo por puertos y carreteras para llegar al litoral onubense. Por ello, existe la idea **generalizada** entre los empresarios, del beneficio que podría aportar una plataforma de importación y exportación de roca ornamental que tuviese su base en el Puerto de Huelva.

Por otra parte, junto a las encuestas, se han realizado entrevistas en la Unidad de Carga de RENFE –Sevilla– y a empresas consignatarias y estibadoras del Puerto de Huelva. El resultado de las mismas permitió una visión más amplia de las infraestructuras y condiciones de explotación de los diferentes medios de carga y transporte y de las posibilidades de tráfico de rocas ornamentales a través del Puerto de Huelva.

Trabajo de campo –encuestas y entrevistas– y documentación diversa –bibliografía, estadística y cartografía– que permitieron la realización del presente estudio.

Entrevistas a empresas de logística relacionadas con el sector

LUGAR	ENTREVISTADOR	ORGANISMO	LABOR
Sevilla	José M. Jurado	UNE CARGAS RENFE	Transporte Ferroviario
Huelva	José M. Jurado	ERSHIP	Empresa consignataria y operadora de trasporte marítimo
Huelva	José M. Jurado	Marítima del Odiel	Empresa consignataria y operadora de trasporte marítimo

Encuestas ordenadas según la región, provincia o zona

ZONA	ENCUESTADORES	Nº	EMPRESAS	LUGAR	EXPLOTACIONES
Alentejo	Javier García	13	Mármores Sintra & Filhos, LDA	Beja	2
Alentejo	Javier García	14	Rocha & Filhos, LDA	Vila Viçosa	2
Alentejo	Javier García	15	Cochicho & Filho, LDA	Vila Viçosa	2
Alentejo	Javier García	16	Marcatel, LDA	Vila Viçosa	1
Alentejo	Javier García	17	Granitos Sousa	Évora	1
Alentejo	Javier García	18	Monobi	São Vicente P.	1
Algarve	Javier García	12	Vida Larga, LDA	Monchique	1
Algarve	Israel Dorrego Javier García	19	Conceição y Baltazar, LDA	Moncaparacho	1
Algarve	Israel Dorrego	20	Brechal, S.A.	Portimão	3
Badajoz	Javier Martín Javier García	5	Granitos Gómez Cáceres e Hijos, S.L.	Quintana de la Serena	5
Badajoz	Javier Martín Javier García	6	Hermanos Orellana Tena, C.B.	Quintana de la Serena	3
Badajoz	Javier Martín	7	Granigris, S.L.	Quintana de la Serena	2
Badajoz	Javier Martín	8	Julián Madera, S.L.	Sta. Marta-Barcarrota	1
Badajoz	Antonio Carrero	10	Granitos Españoles, S.A. GRAESA	Zafra	1
Badajoz	Antonio Carrero	11	Granitos Badajoz, S.A. GRABASA	Burguillos del Cerro	3
Huelva	Javier García	1	Petrisur, S.L.	Fuenteheridos	2
Huelva	Antonio Carrero	2	Extracciones Tomiño	Santa Olalla de Cala	3
Huelva	Antonio Carrero	3	Canteras Extremeñas, S.L.	Santa Olalla de Cala	1
Huelva	Israel Dorrego	4	Granitos Huelva, S.L.	Huelva	0
Huelva	Antonio Carrero	9	Pizarras Coronada, S.L.	Calañas	2
Huelva	Antonio Carrero	21	Mármoles Valverde	Valverde del Camino	0
Huelva	Javier Martín Javier García	22	Miguel Santés Costa	Fuenteheridos	1
Huelva	Javier Martín Javier García	23	Explotaciones Aroche, S.A.	Aroche	1

2. Condicionantes geológicos y estructurales

2.1. Introducción

Una de las características geológica del Suroeste Peninsular es la variedad y potencial de su subsuelo para la producción de roca ornamental.

De este subsuelo se extraen, en mayor o menor cantidad, **granito, mármol** y **pizarras**, además de las llamadas **rocas verdes**. Todos estos productos gozan de una reconocida calidad, pero son algo desconocidos aún en el competitivo y globalizado mercado de las rocas ornamentales.

En este sentido, las potencialidades geológicas permiten a algunos expertos calificar el Suroeste Peninsular como un gran espacio de expansión para la extracción y comercialización de rocas ornamentales. De hecho, resulta esperanzador el progresivo y notable aumento de empresas extractivas y transformadoras radicadas en la zona, embelleciendo con sus productos multitud de edificios en las principales ciudades de los cinco continentes.

Es interesante, por lo tanto, conocer las características geológicas de la zona, que han dado origen a esta variedad de productos, que constituyen uno de los valores de la producción del Suroeste Peninsular.

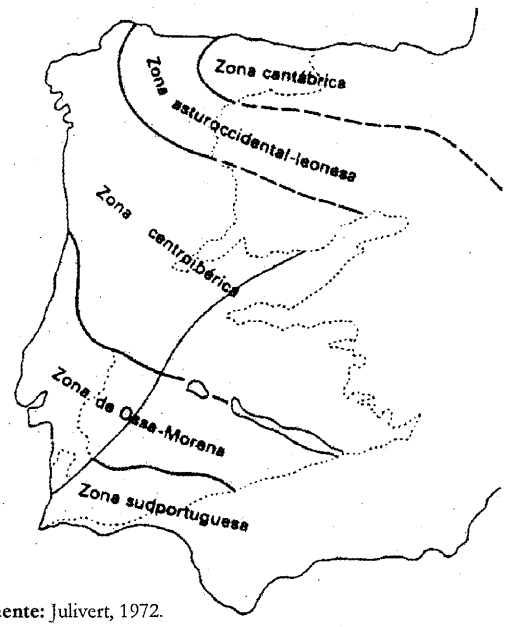
2.2. Conformación geológica del Suroeste Peninsular

Desde un punto de vista geomorfológico el Suroeste Peninsular forma parte del Macizo Hespérico o Ibérico, la zona más occidental del llamado cinturón Hercínico europeo. El macizo Hespérico es una cadena de plegamiento de gran magnitud con una anchura máxima de unos 800 Km, que abarca desde el extremo Suroccidental de Portugal hasta la cordillera Cantábrica.

Según Julivert (1972) y atendiendo a criterios estratigráficos, estructurales, metamórficos y magmáticos, el Macizo Ibérico se puede dividir en cinco unidades o zonas que de Norte a Sur son: la Zona Cantábrica, la Zona Asuroccidental-leonesa, la Zona Centro Ibérica, la Zona de Ossa Morena y la Zona Surportuguesa. Estas zonas presentan unidades alargadas paralelas a la dirección principal hercínica y caracterizadas por la forma arqueada de sus estructuras, cerradas prácticamente hacia el Noreste.

En el ámbito geográfico de este estudio confluyen la zona Centro Ibérica –con numerosas canteras explotadas por empresas radicadas en el ámbito geográfico de estudio–, en la mitad

Distribución Geotécnica de la Península Ibérica



Fuente: Julivert, 1972.

septentrional de Extremadura; la zona de Ossa Morena, en el Mediodía y Sur de Extremadura, en El Alentejo portugués y Norte de la provincia de Huelva y, la zona Surportuguesa en el Andévalo onubense y el Algarve portugués. No hay unanimidad entre los científicos a la hora de definir los límites zonales, pero éstos vienen más o menos marcados por algún gran accidente estructural. Así, por ejemplo, entre la Centro Ibérica y la Ossa Morena se inserta el Batolito de Los Pedroches, una compleja intrusión ígnea de más de 200 Km de largo por unos 15 de ancho, que en el Sur extremeño se descompone en varios plutones independientes perdiendo el carácter delimitador que tiene en el Este; o la importante falla inversa al Sur de Beja y Aracena que separa la Ossa Morena de la Surportuguesa.

En líneas generales todo el Macizo Ibérico está constituido por una serie de materiales precámbricos y paleozoicos que fueron deformados conjuntamente durante la orogenia Hercínica. Un rasgo fundamental del Macizo Ibérico es la profusión de rocas ígneas del Paleozoico superior. Las masas magmáticas debieron aprovechar para su ascenso las zonas tensionales, de enraizamiento profundo, desarrolladas en las especiales condiciones de las sucesivas oleadas orogénicas.

Sin entrar en un riguroso análisis genético evolutivo y en aras de una mayor y rápida comprensión de la complejidad geológica, realizamos a continuación una resumida síntesis petrológica de los distintos materiales de la zona de estudio.

2.2.1. Zona Centro Ibérica

Se interna en la mitad septentrional de Extremadura y uno de sus elementos más característicos es la profusión de plutones graníticos que la atraviesan, alcanzando un mayor desarrollo en el Norte de la región extremeña, donde se constituye el llamado Batolito Central de Extremadura, así como las estribaciones más occidentales del Batolito de Los Pedroches. En ambos eventos se trata de rocas casi exclusivamente ácidas (granodioritas y granitos) intruidas con posterioridad a la primera fase de la deformación hercínica.

En el área de transición entre la Centro Ibérica y la Ossa Morena cabe destacar las explotaciones de pizarras negras situadas entre las fases de plegamiento del Ordovínico Inferior y el Devónico Medio de la Unidad de Gévora, dentro del gran sinclinorio de São Mamede-La Codosera, en concreto en la localidad pacense de Villar de Rey.

2.2.2. Zona Ossa Morena

De entre todas las zonas del ámbito de análisis, la Ossa Morena es la unidad que encierra una mayor cantidad y variedad de recursos geológicos de interés industrial para el beneficio de rocas ornamentales.

Desde un punto de vista meramente descriptivo la Ossa Morena está constituida por unas bandas en las que afloran rocas más o menos metamorfizadas, de edad precámbrica, disgregadas por otras en las que afloran depósitos paleozoicos que se corresponden con dos cuencas de sedimentación diferentes. La emplazada al Norte se corresponde con la parte marginal de la cuenca paleozoica Centro Ibérica, mientras que la meridional, exclusivamente de la Ossa Morena, presenta características particulares muy diferentes de la anterior, lo que induce a pensar en una dilación importante entre ambas en el momento del depósito (Junta de Extremadura, 1993).

Las rocas ígneas existentes en la Ossa Morena extremeña se corresponden con tres

tipos fundamentales: granitoides calcoalcalinos precámbricos –ligados a la orogenia de dicha edad–, granitos prehercínicos –principalmente de carácter alcalino– y granitoides del Carbonífero y Pérmico. A grandes rasgos se corresponden con las grandes alineaciones magmáticas Alburquerque-Mérida-La Serena y Olivenza-Zafra-Monesterio (Junta de Extremadura, 1993).

En el sector portugués de la Ossa Morena los granitos con interés desde el punto de vista ornamental se sitúan en la zona de transición a la unidad Centro Ibérica, concretamente en el Macizo de Santa Eulalia y áreas circundantes. Más al Suroeste, en el Macizo de Évora, se localiza también un tipo de granito rosado de formación precámbrica recubierto por un conglomerado de base cámbrica.

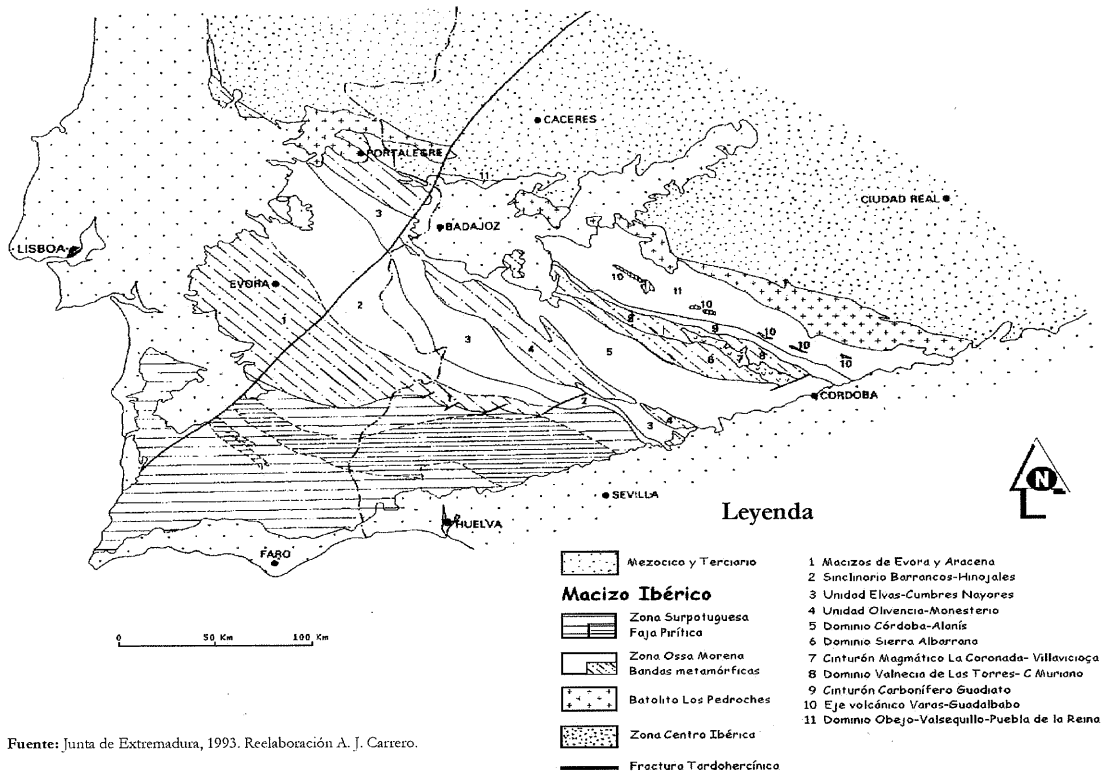
Otra gran intrusión magmática, ya en el Norte de la provincia de Huelva, es el conocido en la literatura geológica como el «stock» de Santa Olalla, que tuvo lugar tras la tectónica hercínica y es una roca plutónica del Cámbrico constituida fundamentalmente por una zona interna de composición gabroica, una intermedia de composición diorítica y una extensa zona externa con predominio de tonalitas y algunos granitos y granodioritas (Fernández y Requena, 1992).

Las principales formaciones marmóreas de la Ossa Morena se encuentran en el entorno del municipio de Alconera –Badajoz–, donde se han explotado diferentes variedades de este tipo de rocas calizas cámbricas recristalizadas por acciones metamórficas, aunque calizas paleozoicas similares a las de Alconera son susceptibles de aprovechamiento en otros indicios de la provincia. Tectónicamente se engloban en el flanco Noreste del anticlinorio de Olivenza-Monesterio en la formación de Alconera, con una superficie aproximada de unos 150 Km^2 y una potencia de unos 900 m, limitada parcialmente por la falla de Feria (García y Ordóñez, 1995).

Dentro de esta zona se encuentra el anticlinal de Estremoz, un núcleo Precámbrico con una secuencia carbonática cámbrico-ordovínica que se ha explotado en Pardais, Estremoz, Vila Viçosa, Alandroal, Borba y Souzel, al Noreste de Évora, en el Alentejo portugués (I.G.M. 1999).

En lo que respecta a la provincia de Huelva, los recursos de mármoles y calizas marmóreas que afloran con más o menos continuidad y atribuidas al Cámbrico Inferior por correlación estratigráfica regional, se encuentran en las formaciones carbonatadas del Macizo de Aracena y en el flanco meridional del anticlinorio de Olivenza-Monesterio, en los sectores de Cumbres Mayores, Hinojales y Arroyomolinos de León. De todas ellas destacan por su importancia y más o menos regularidad en los afloramientos, las rocas carbonatadas que aparecen interestratificadas en la serie volcanosedimentaria de la zona de Navahermosa-Castaño del Robledo y Jabugo-Almonaster, ambas pertenecientes desde el punto de vista geotécnico al Macizo de Aracena, aunque los materiales de Jabugo-Almonaster están más recristalizados al haber sufrido un metamorfismo de grado superior (Fernández y Requena, 1992).

Distribución de las principales unidades tectosedimentarias (dominios) de la Ossa-Morena



Fuente: Junta de Extremadura, 1993. Reelaboración A. J. Carrero.

2.2.3. *Zona Surportuguesa*

Esta zona es el dominio más meridional del paleozoico en el Macizo Ibérico y desde el punto de vista petrológico para el beneficio de las rocas ornamentales presenta como principales características las formaciones pizarrosas del entorno de Sotiel Coronada en Calañas (Huelva). Fundamentalmente son pizarras grises oscuras y algunas series de color verdoso por la presencia de cloritas, pertenecientes al Carbonífero en facies basales del Grupo Culm.

En la Zona Surportuguesa destaca la Faja Pirítica Hispano-Lusa, no ya por el intensa y consabida explotación de polimetálicos, sino por la existencia de unos basaltos espitilizados correspondientes a coladas de lavas submarinas (Fernández y Requena, 1992). Catalogadas comercialmente como «**Rocas Verdes**», por su característico color, son rocas magmáticas básicas y encuadradas dentro de las rocas ornamentales en el grupo de los granitos.

En cuanto al sector lusitano se caracteriza por el afloramiento de una serie esquistograuvávica con volcanismo intercalado. Como rocas ornamentales destacan los materiales de los macizos de Monchique y de Sines. El primero de ellos comprende unidades líticas de composición volcánica aunque predomina el sienito nefílico, una roca magmática emparentada con el granito pero de apariencia menos tosca, y en el Macizo de Sines se explota un tipo de granito ornamental calificado como gabro y diorita.

Es de destacar también en el borde meridional del Algarve la existencia de una plataforma formada por calizas dolomíticas que cubren el complejo volcanosedimentario de la zona portuguesa. A veces los procesos postsedimentarios desarrollan en estas rocas carbonatadas formas de disolución bajo presión, dando lugar a un tipo de rocas comercializado en Portugal con la denominación de ***«calcário»***, un material de aspecto tosco empleado en construcciones de estilo rústico que sólo admite como acabado el corte. Otra singularidad de estas calizas dolomíticas es la brechificación, es decir, la fracturación de la roca carbonática ori-

ginal seguida de una cementación, normalmente, de carbonato cálcico muy claro e incluso blanco, dotando al material de un aspecto abigarrado que no es susceptible de ningún acabado o transformación, pero muy apreciado estéticamente en la construcción civil portuguesa. Comúnmente se le conoce como ***«brechas»***. Una característica fundamental de esta sustancia es su desaparición conforme aumenta la profundidad del macizo rocoso, apareciendo las canteras en las monteras y ocultándose hacia el nivel freático (García y Ordóñez, 1995).

Una vez revisados los rasgos fundamentales de los materiales del Suroeste Peninsular, desde el punto de vista ornamental, y para emplazarlos de una forma aproximada en el esquema orogénico global de la Tectónica de Placas, pasamos a hacer una concisa reseña evolutiva de este sector del Macizo Hespérico.

Dentro del proceso orogénico global que reunió todas las masas continentales, dando lugar a la Pangea, las teorías más actuales abogan por la colisión de tres placas en este sector del Macizo Ibérico: los macizos primarios español y francés y el continente de Gondwana, África.

La actualmente compleja imagen que presenta el mapa geológico es fruto de la superposición de un buen número de procesos tectónicos acaecidos en la larga historia geológica de este sector del Macizo Hespérico, envuelto de lleno en dos ciclos orogénicos, el Cadomiense y el Hercínico, y un tercero con efectos más atenuados, el Alpino.

Dentro de la Península Ibérica, la región de Extremadura puede ser el área donde existen mayores evidencias para singularizar el ciclo orogénico Cadomiense o Pan-Africano, datado durante el periodo comprendido entre el Rifeense superior y el Verdiense inferior. Este ciclo se puede calificar como una orogenia de tipo alpino por el cierre de una primitiva cuenca oceánica, que separaba las zonas Centro Ibérica y Ossa Morena, y la posterior colisión de las masas continentales que la bordeaban. Este acontecimiento tectónico provocó el progresivo cierre de la mencionada cuenca oceánica creándose una zona de subducción sobre la que se desarrolló un vulcanismo de tipo orogénico que debió formar un arco insular (Junta de Extremadura, 1992).

Tras un periodo de reposo, en el Verdiense superior comienza un nuevo ciclo orogénico que coincide con una etapa del Rift, conformando la corteza oceánica de lo que posteriormente pasaría a ser la cuenca Barrancos-Hinojales. Probablemente este periodo de expansión se vio frenado por la fase sárdica de deformación del Cámbrico superior, produciendo movimientos verticales de grandes bloques y abombamientos de gran radio, quedando amplias zonas expuestas a la erosión (Junta de Extremadura, 1992).

Las primeras colisiones de la orogenia Hercínica en este sector del Macizo Ibérico debieron ocurrir en el Devónico Medio, hace unos 370 millones de años, finalizando su actividad en el Pérmico inferior, unos 90 millones de años después. El primer evento hercínico se corresponde con el cierre de la cuenca de Barrancos-Hinojales, produciéndose durante el Devónico la subducción de la corteza oceánica de la citada cuenca, una lámina obducida representada por las ofiolitas de Acebuches del Macizo de Aracena. Dentro de este esbozo general, la zona Surportuguesa ha sido descrita como un complejo de subducción que no llega a completar su evolución debido a las irregularidades de los bordes de las placas; en cambio, la zona de Ossa Morena se correspondería con un arco de islas asociadas a la zona de subducción (López Reguero y De la Hera, 1986).

Como consecuencia de la orogenia Hercínica la mayor parte de los terrenos del dominio paleozoico del borde meseteño quedaron emergidos. En cambio, las zonas meridionales conformaron el fondo del mar Triásico y, por ello, fueron incluidas en el ámbito de sedimentación del Mesozoico, quedando sobre aquel sustrato paleozoico sumergido los diversos materiales depositados a largo de la Era Secundaria.

Concluido el ciclo hercínico de deformación y, como consecuencia de los diversos procesos de granitización y metamorfismo, el Macizo Ibérico quedó fuertemente cratonizado, actuando de forma muy rígida desde entonces y adoptando el nombre genérico de zócalo o escudo, en alusión a la dureza de sus materiales. Esta fortaleza y solidez provocará con el plegamiento Alpino, ya en el Neógeno, durante la Era Terciaria, un intenso rejuego de

fracturas y, entre otros efectos, para este sector del Macizo Ibérico, el rejuvenecimiento de la actual orografía de Sierra Morena.

2.3. Recursos explotables como roca ornamental

La roca ornamental es un producto natural formado por unos componentes básicos llamados minerales. La presencia, cantidad y variedad de éstos en un determinado material van a establecer una gran parte de las propiedades por las que una roca puede ser o no considerada adecuada para su uso ornamental.

Los minerales se pueden definir como cuerpos sólidos homogéneos, de origen natural, inorgánico, de composición química propia que varían entre ciertos valores y una estructura interna ordenada que se encuentran en la corteza terrestre (Roc Máquina, 1999). De este modo, la roca es un conjunto de dos o más minerales diferentes.

Según su génesis las rocas se dividen en tres tipos: ígneas, metamórficas y sedimentarias.

Las **rocas ígneas, magmáticas o eruptivas** proceden de la consolidación del magma, por lo que son de origen interno y por ello carentes de fósiles. Se forman a partir del enfriamiento y consiguiente cristalización de un líquido a altas temperaturas con minerales fundidos en su interior. Dependiendo de la profundidad a la que se produce la cristalización se pueden dividir en plutónicas –a más de 10 Km–, filonianas o hipoabisales –entre 1 y 10 Km– y volcánicas –cristalizadas en la superficie terrestre o en el fondo del mar–. A su vez, según su contenido en sílice, las rocas ígneas se agrupan en: ácidas –más del 65%–, intermedias –55-65%–, básicas –45-55%– y ultrabásicas –menos del 45% en sílice–. En este tipo de génesis se encuentran los granitos.

Las **rocas metamórficas** deben su origen a la transformación en estado sólido de otra roca preexistente por un incremento o descenso de presión y/o temperatura. Así por ejemplo, si una caliza experimenta un aumento suficiente de presión o temperatura se transformará en un mármol.

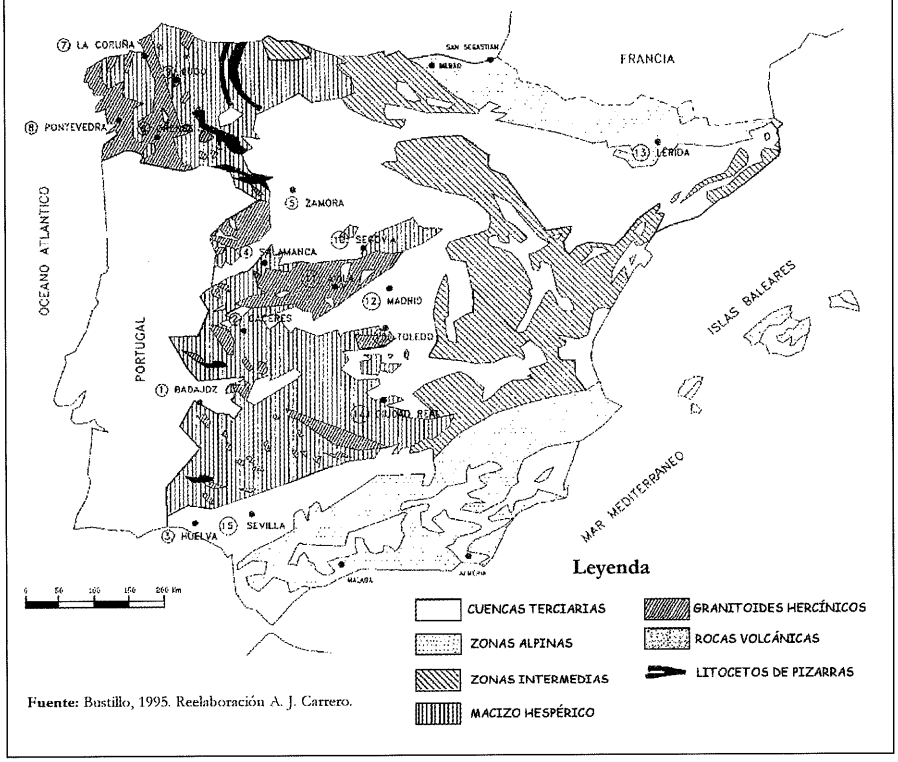
Las **rocas sedimentarias** tienen su origen en la acumulación de materia procedente de la destrucción de otras rocas preexistentes o de ciertos organismos, interviniendo también para su formación procesos de metamorfismo. Dentro de esta tipología estarían las pizarras.

Para la enumeración de los recursos geológicos explotables como roca ornamental en el Suroeste Peninsular vamos a seguir una clasificación atendiendo al tipo de material y su localización geográfica por circunscripciones administrativas.

2.3.1. Granitos

El granito es la roca fundamental en la capa continental de la corteza terrestre. Desde un punto vista geológico o petrográfico y en sentido estricto es una roca plutónica de grano grueso constituida por feldespato, mica y cuarzo en

Localización de las variedades de granitos comercializados



Fuente: Bustillo, 1995. Reelaboración A. J. Carrero.

determinadas proporciones. Pero el término genérico de **granito ornamental** viene recogido por la normativa española, en un sentido más realista, como el conjunto de rocas ígneas, de mineralogía diversa y textura granuda, que se explota generalmente en forma de bloques de naturaleza coherente y susceptibles de ser utilizadas para decoración y construcción aprovechando sus cualidades estéticas una vez que han sido elaborados con procedimientos tales como aserrado, pulido, labrado, tallado, esculpido... (Norma UNE 22-170-85). Esta definición comercial considera como granito ornamental a una amplia gama de rocas ígneas e incluso metamórficas, como los gneisses, de composición mineralógica idéntica a la del granito.

Tipos de granitos ornamentales

La composición mineralógica va a definir la variedad de los granitos ornamentales, pudiéndose clasificar en tres grupos:

- **Granitos y Granodioritas**: Debido a su abundancia en la corteza terrestre y a las buenas condiciones de afloramiento y explotabilidad, constituyen el grupo más numeroso dentro de los granitos ornamentales. Son granitos puros, tanto por su composición mineralógica –feldespato, mica y cuarzo–, como por su origen estrictamente plutónico. Las variedades más conocidas son Rosa Porriño –O Porriño-Mos, Pontevedra– y «Gris Quintana» –Quintana de la Serena, Badajoz–.
- **Tonalitas, monzonitas y cuarzodioritas**: Este grupo está muy bien representado entre los granitos ornamentales debido a que en su composición mineralógica interviene una cierta proporción de minerales ferromagnesianos, dando lugar a tonalidades negras de gran interés ornamental, sobre todo para el arte funerario. Variedades catalogadas dentro de este grupo serían el Negro Extremadura –Burguillos del Cerro, Badajoz– y Negro Santa Olalla –Santa Olalla de Cala, Huelva–.
- **Dioritas y gabros**: Genéricamente son denominados «granitos negros» por el color de los minerales que los constituyen, principalmente feldespatos calcosódicos y minerales ferromagnésicos. Son rocas que aparecen en los bordes de los macizos graníticos, aunque pueden aflorar en macizos independientes. Se encuentran principalmente en los macizos de Burguillos del Cerro y Valencia del Ventoso, Badajoz. Entre otras variedades destacan el Negro Ochavo, Negro La Roca y Ochavo Especial.

Podemos hablar de un cuarto grupo, que englobaría un gran número de variedades, que puede ir desde materiales de carácter estrictamente plutónico, como las rocas basálticas del Andévalo onubense –comercializadas como Verde Joya– o los gneisses de origen sedimentario, con las variedades Rojo y Azul Guadajira de Villalba de los Barros –Badajoz–.

Variedades de granito y rocas similares en el área de estudio

VARIEDAD	Azul Extremadura Negro Fantasía Azul Claro Rosa Extremadura Azul Guadiana Negro la Roca Negro Ochavo Negro Extremadura Blanco Valle Ochavo Especial Dorado Perla	Negro Nevado Gris Campanario Gris Quintana Rosa Villar Gris Rosado Rojo Guadajira Gris Verónica Verde Estrella Negro Badajoz Azul Ocean	Negro Santa Olalla Verde Joya		Ocre Sevilla Tezal			
PROVINCIA	**Badajoz**		**Huelva**		**Sevilla**			
VARIEDAD	Amarelo Vimieiro Azul de Évora (1) Branco Petro Barrocal (3) Branco Vimieiro Cinzento Escuro Azulália (3) Cinzento Évora Verde Aragão (8)	Azul de Alpalhão Azul Atlantis Branco Caravela Cinzento Arronches Cinzento de Favaco (2) Cinzento Santa Eulália Favaco Jané (6) Gneisse Chainça (7)	Petro de Arronches (2) Rosa de Arronches (5) Preto Favaco (1) Azul de Fabrimar Rosa D. João Rosa Monforte Rosa de Santa Eulália Spi Vermelho de Barbacena		Cinzento de Monchique (4)		Petro de Odivelas (9)	
DISTRITO	**Évora**	**Portalegre**			**Faro**		**Beja**	

(1) Cuarzofilito-cuarzodiorita; (2) Diorita; (3) Granodiorita; (4) Sienito nefelínico; (5) Granito porfiroide; (6) Ortogneis; (7) Pórfiro; (8) Anfibolita; (9) Gabro.
Fuente: Roc Máquina, 1998; I.G.M., 1999. Elaboración A. J. Carrero.

Extremadura

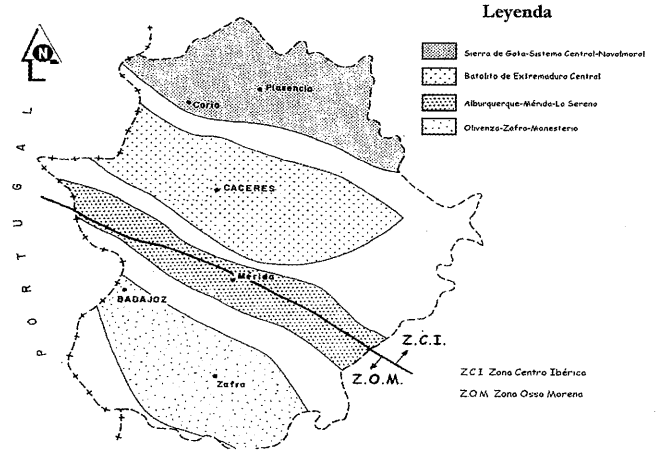
Junto con Galicia y el centro peninsular, Extremadura se constituye en una de las principales regiones de la Península Ibérica para la extracción de granitos, y la primera en cuanto al número de variedades comercializadas, un 45% del total. La diversidad litológica de su subsuelo le hace atesorar desde las **rocas básicas** y **ultrabásicas** –gabros y dioritas–, **rocas intermedias** –tonalitas y cuarzodioritas– hasta los materiales **ácidos** –granitos y granodioritas–. A esta multiplicidad petrográfica hay que sumar una amplia gama de texturas y tonalidades cromáticas, aunque la explotabilidad de numerosos indicios desaconsejan su puesta en explotación.

Según la configuración geoestructural de Extremadura podemos establecer una subdivisión en cuatro grandes unidades o alineaciones: Sierra de Gata-Sistema Central-Navalmoral, Batolito Central de Extremadura, Alburquerque-Mérida-La Serena y Olivenza-Zafra-Monesterio, quedando emplazadas las dos primeras en la provincia de Cáceres y las dos últimas en la de Badajoz.

La **Unidad Sierra de Gata-Sistema Central-Navalmoral** está emplazada al Norte de la provincia de Cáceres. En esta zona se localizan tres conjuntos graníticos, aunque sólo el **Área de Plasencia-Gredos** reviste interés para el beneficio de granitos ornamentales, presentando el resto escasa utilidad por las peculiares características estructurales y físicas que no aconsejan su explotación. En conjunto, los frentes de cantera del yacimiento son de gran longitud y con una fracturación prácticamente nula, extrayéndose bloques de grandes dimensiones. Destaca la variedad ***Granito Pinto***, clasificada como una roca biótica con megacristales de un tamaño de grano fino a medio, de gran homogeneidad textural y cromática, admitiendo cualquier tipo de acabado, y presenta grandes reservas en pocos afloramientos. Otra variedad comercializada es la denominada ***Negro Cosmos***, de cierta rareza ornamental aunque su estructura y textura condicionan en gran medida su colocación en obra. Otra dificultad añadida es la frecuencia de fracturas que hace variar su tamaño desde escasos centímetros a bloques de grandes dimensiones.

La **Unidad Batolito Central de Extremadura** presenta una gran diversidad de explotaciones, con nueve variedades de grani-

Subdivisión en sectores de los afloramientos graníticos de Extremadura



Fuente: Bustillo, 1995. Reelaboración A. J. Carrero.

tos ornamentales, con una tonalidad cromática que va del gris oscuro al blanco. Destacan por su importancia los afloramientos relacionados con el Plutón de Cabeza de Araya, en el **Área de Garrovillas-Mata de Alcántara-Arroyo de la Luz**. El material extraído posee un alto valor ornamental que aumenta conforme los feldespatos presentan la tinción beige, por lo que se ha catalogado un gran número de variedades: ***Amarillo Extremadura, Gran Beige, Dorado Conquistador, Gran Gris, Gris Conquistador, Rosa Alba, Azul Platino o Blanco Cáceres, Blanco Extremadura y Blanco Malpartida***. En general, los afloramientos de toda el área tienen una excelente canterabilidad y elevadas reservas.

Otras variedades comercializadas en esta unidad son el ***Granito Albero*** –muy semejante a otros materiales de la comarca de Tuy en Pontevedra–, ***Blanco Alcuéscar, Verde Lagarto, Gris Miajadas, Azul Molano y Azul Extremadura***, todos ellos con frentes de explotación no muy grandes, obteniéndose, generalmente, bloques de tamaño mediano.

La ***Unidad Alburquerque-Mérida-La Serena*** es una gran alineación magmática que cruza la parte más Septentrional de Badajoz de Norte a Sureste. Para la explotación de granitos ornamentales reviste interés una serie de cuerpos intrusivos englobados en las siguientes áreas: Batolito de Nisa-Alburquerque en el **Área de Valencia de Alcántara-Alburquerque**; Plutón de Villar del Rey en el **Área de Villar del Rey-La Roca de la Serena**, y los Macizos de La Haba y de Quintana –Batolito de Los Pedroches– en el **Área de La Haba-Quintana de la Serena-Zalamea de la Serena**.

En la primera de las áreas, la fracturación de los afloramientos no es muy intensa, alcanzando los bloques dimensiones considerables. Se trata de rocas de colores claros, grises a cremas, de grano muy grueso. A este grupo pertenecen las variedades **Dorado Perla** y **Gris Perla**. En el primer caso las reservas son muy grandes, al igual que los frentes de explotación, extrayéndose bloques de gran tamaño. En cambio, el *Gris Perla* presenta frentes de pequeña longitud y con bloques de diversos tamaños, siendo las reservas muy reducidas.

La segunda área incluye los afloramientos de los términos municipales de Villar del Rey y La Roca de la Serena. En las masas graníticas de la primera localidad destacan la escasa fracturación y baja fisuración interna del Plutón de Villar del Rey y el peculiar desarrollo de su coloración gris con feldespatos de tonalidades rosáceas, atributos que le hacen alcanzar un alto valor ornamental –es el caso de la variedad comercializada como **Rosa Villar**–. Se extrae a partir de frentes de explotación de longitud variable, que producen bloques de tamaño medio a grande. En cambio, el granito de la masa de La Roca de la Serena está fuertemente fracturado y la gran mayoría de los afloramientos se encuentra reducida a bolos de diferentes tamaños, extrayéndose un material de aceptable valor ornamental, catalogado como ***Negro La Roca***.

El Área de La Haba-Quintana de la Serena-Zalamea de la Serena ocupa una gran superficie desde las inmediaciones de Don Benito al Noroeste hasta Monterrubio de la Serena al Sureste. De entre todas las intrusiones magmáticas destaca el Macizo de Quintana de la Serena, en el centro-este de la provincia de Badajoz. Las canteras superan el centenar, siendo a escala peninsular, uno de los principales núcleos dedicados a la extracción de granitos ornamentales. Geológicamente se enmarca en el extremo Noroccidental del Batolito de los Pedroches. El material obtenido destaca por su gran homogeneidad, tanto composicional

como texturalmente, admitiendo cualquier tipo de acabado, por lo que posee un elevado interés ornamental. Las variedades más conocidas, tanto nacional como internacionalmente, son el ***Gris Rosado*** y, sobre todo, el ***Gris Quintana***. Del primero de ellos no existen grandes reservas y los bloques suelen ser de tamaño mediano. En cambio, el *Gris Quintana* es extraído en frentes de canteras de gran longitud, poco fracturadas y de las que se obtienen bloques de gran tamaño. Los únicos elementos anómalos son los pequeños pero abundantes gabarros –manchas naturales– de color gris oscuro. Aunque de menor importancia, este batolito ofrece, además, las variedades **Gris Quintana Oscuro Fino** y **Negro Fantasía**.

La **Unidad Olivenza-Zafra-Monesterio** se extiende por todo el Sur de la provincia de Badajoz hasta el límite Norte de las provincias de Huelva y Sevilla. Presenta una gran variabilidad composicional, textural y de tamaño de grano, debido fundamentalmente a la abundancia de cuerpos intrusivos de diferenciada naturaleza –ácida e intermedia a básica–, aunque predominan las rocas gabroideas –básicas–. Para la obtención de granitos ornamentales existen en esta unidad numerosos cuerpos intrusivos pero cuatro destacan sobre los demás: Macizo del Aceuchal, Macizo de Táliga-Higuera de Vargas, Macizo de Barcarrota y Macizos de Burguillos del Cerro y Valencia del Ventoso.

El **Macizo del Aceuchal** queda emplazado en el ámbito de deformación de la cizalla Badajoz-Córdoba, en el Área de Almendralejo-Llerena. Este macizo presenta una roca de grano grueso y una coloración que viene definida por los tonos más o menos rosados de los feldespatos y la matriz oscura que los rodea. El ejemplo más significativo es el gneiss explotado en Villalba de los Barros –Badajoz–, catalogado como **Rojo** y **Azul Guadajira**, de una homogeneidad que puede considerarse como buena y que se extrae en frentes de explotación de gran longitud y poco fracturados, obteniéndose bloques de gran tamaño y con unas reservas estimadas como muy grandes.

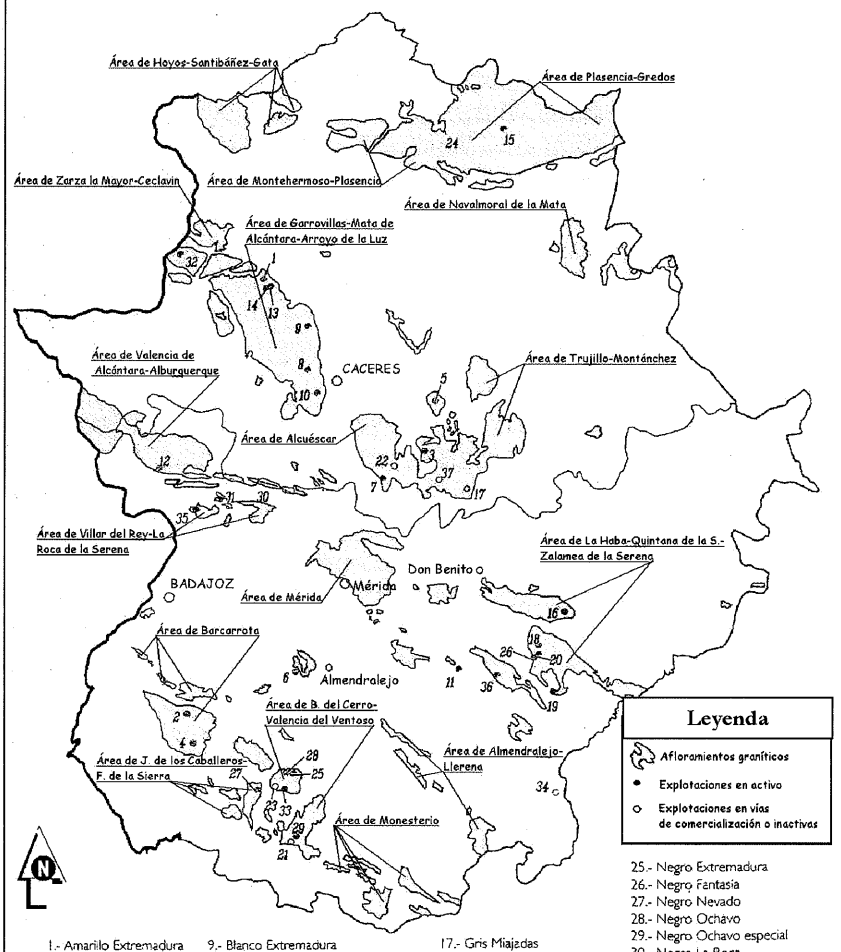
El **Macizo de Táliga-Higuera de Vargas**, localizado en el Área de Barcarrota, es el de mayor superficie aflorante de todos los emplazados en el anticlinorio de Olivenza-Monesterio. Se extraen las variedades ***Azul Claro*** y ***Azul Ocean***, de color gris con un ligero tinte azulado que les otorga un alto atractivo ornamental. Los frentes de explotación son de mediana longitud con algunas fracturaciones y otras alteraciones que condicionan las dimensiones de los bloques, generalmente de tamaño medio. A pesar de su uniformidad en tono y textura, un defecto a resaltar de la primera variedad es admitir como acabado solamente el pulido. De esta zona es también originaria la variedad ***Negro Nevado***, una roca de color gris oscuro con predominio de feldespatos blancos y abundantes elementos negros que le dan un color oscuro al pulido.

El **Macizo de Barcarrota**, englobado en el área del mismo nombre, es un cuerpo intrusivo hercínico estructurado como un complejo anular de unos 10 Km de diámetro. La variedad explotada es el **Azul Barcarrota**, una roca grisácea con tonos azulados y de grano medio, extraída en frentes de explotación de mediana-alta longitud. Como dificultades presenta la fácil oxidación por la presencia de sulfatos, así como unas fracturaciones muy marcadas que impiden en algunos puntos la extracción de bloques con dimensiones comerciales. Sin embargo, existen zonas donde la fracturación no es tan intensa y la roca aparece de forma masiva.

Los **Macizos de Burguillos del Cerro y Valencia del Ventoso** son dos grandes batolitos estructuralmente muy semejantes, caracterizados litológicamente por una asociación de rocas básicas –gabros y dioritas–, intermedias –tonalitas y granodioritas– y en menor medida por la existencia de cuerpos ácidos (Bustillo, 1995).

El cuerpo de Burguillos del Cerro es el más interesante por concentrar el mayor número de explotaciones, adopta una forma redondeada con una superficie aproximada de 55 a 60 Km^2. En este gran batolito aparecen gabros, granodioritas, tonalitas, monzonitas y dioritas. Sobre estas últimas se desarrolla la principal actividad extractora, obteniéndose un tipo de roca de coloración grisácea muy oscura o negra en afloramientos constituidos por grandes bolos, fruto de la fuerte tectonización del macizo. Las principales variedades comercializadas son el **Negro Extremadura, Negro Ochavo** y **Negro Vicario**. Este último presenta una tonalidad cromática calificada de excepcional, pero se estiman pocas reservas y mínima canterabili-

Localización de las variedades de granito en Extremadura



Fuente: Junta de Extremadura, 1993. Reelaboración A. J. Carrero.

dad, mientras los dos primeros, sobre todo el Negro Ochavo, tiene un bajo rendimiento y unas condiciones difíciles, pero su extracción es muy rentable (Junta de Extremadura, 1993).

El batolito de Valencia del Ventoso ocupa una superficie de afloramiento de forma irregular de unos 100 Km^2, desde La Atalaya, al Norte, hasta las proximidades de Bodonal de la Sierra. Las rocas más abundantes son granodioritas, dioritas y monzonitas de grano fino, aunque los afloramientos de estas dos últimas se presentan a modo de pequeñas masas con intensa fracturación y microfisuración, de escaso valor ornamental y reducida canterabilidad, factores por los que son de limitado interés. En cambio, al Sur del batolito, un tipo de granodiorita de color gris oscuro y textura homogénea comercializada con el nombre de ***Negro Ochavo Especial*** alcanza un alto valor ornamental, aunque extraída de pequeños afloramientos a modo de bolos (Junta de Extremadura, 1993).

En ambos macizos se localiza una serie de «diques» ácidos, generalmente de grano medio a fino y de tonos rosados, que son objeto de comercialización bajo la denominación ***Rosa Extremadura***. Sólo se extrae este material actualmente en el batolito de Burguillos del Cerro.

Provincia de Huelva

La principal área de explotación de granitos ornamentales en la provincia de Huelva se localiza en el entorno de Santa Olalla del Cala, concretamente sobre un plutón subcircular conocido como el «stock» de Santa Olalla. Este cuerpo ha intruido en una serie volcanosedimentaria del anticlinorio de Olivenza-Monesterio y está cortado por una falla de desgarre de importancia regional, la falla de Zufre (Fernández y Requena, 1992).

Los materiales más comunes y de mayor interés como granito ornamental están representados por unas tonalitas de grano medio, compacta y fracturación irregular de coloración gris oscura, con un marcado contraste entre los minerales claros o leucocratos y oscuros o melanocratos (Fernández y Requena, 1992). En líneas generales presenta un alto grado de homogeneidad textural y cromática. Los afloramientos canterables poseen frentes de mediana-gran longitud y permiten extraer bloques de grandes dimensiones. Esta tonalita, con unas reservas estimadas como muy grandes, es comercializada con el nombre ***Negro Santa Olalla***.

Otra zona de explotación en esta provincia es el entorno de El Cerro de Andévalo. En el término municipal de esta localidad se extrae

una roca basáltica de color verde oscuro, de grano fino, compacta, de fracturación irregular y compuesta de cuarzo, feldespatos y elementos ferromagnesianos. Su atractivo reside en su característico color verdoso y las reservas están estimadas como muy grandes, unos 500.000 m^3, aunque su explotabilidad puede estar condicionada por la existencia de «pillow lavas» o lavas almohadilladas (Fernández y Requena, 1992). Esta variedad se comercializa bajo el nombre de **Verde Joya**. La extracción de este material como roca ornamental en la provincia de Huelva es novedosa, y obedece a la consecuencia lógica de potenciar actividades investigadoras tendentes a la innovación e introducción de nuevos materiales en el sector. En el mercado internacional este producto es muy apreciado y cotizado ornamental y económicamente, con Italia, Cuba, Brasil y Grecia como principales productores. En España, sólo en Almería existe una escasa producción de roca verde, bajo la denominación «*Verde Macael*» (Cantó Romera, 1990). En el caso que nos ocupa, El Andévalo cuenta con importantes reservas de este recurso, y si se confirman sus posibilidades de aprovechamiento se puede convertir en la más firme propuesta para la consolidación y expansión del sector en Huelva. A veces, el elevado precio pagado en el mercado por un determinado producto no está en función de su belleza, cualidad por definición muy subjetiva, sino en su rareza y escasez. La singularidad de este material actuaría como un reclamo excepcional en un mercado en el que no hay mucha oferta y sí mucha demanda. Incluso, han surgido voces a favor de la creación de una marca de origen, *Rocas Verdes de Huelva*, para comercializar este producto con unas señas de identidad propia (Cantó Romera, 1990).

Provincia de Sevilla

Aquí se incluyen algunas variedades explotadas en el extremo noroccidental de esta provincia, por la cercanía al ámbito de estudio y por estar dentro del área influencia del puerto de Huelva, aunque la producción y cuota de mercado de rocas ornamentales de esta provincia son aún escasas.

Las dos variedades comercializadas, ambas en el municipio de El Pedroso, son el **Ocre Sevilla** y el **Tezal**. La primera de ellas es una roca compacta y homogénea, de grano grueso y color ocre compuesta por feldespato, cuarzo, plagiocasa y biotita. Los frentes de canteras son de tamaño medio con bloques de grandes dimensiones y se estiman grandes reservas para esta sustancia. La segunda variedad es una tonalita de grano medio de color gris, compacta, de fractura irregular con abundantes elementos ferromagnesianos y extraída en bloques de tamaño medio en frentes de canteras de pequeña longitud (Bustillo, 1995).

Alentejo

Los afloramientos graníticos de interés para su uso como roca ornamental en el Alentejo se localizan esencialmente en el Macizo de Santa Eulália y las zonas circundantes. Concretamente en los concelhos de Elvas y Santa Eulália se concentra buena parte de las variedades comercializadas. Se trata de una roca de color gris oscuro con tonos rosáceos de excelente aspecto ornamental. Entre las más conocidas están los granitos ***Rosa Barbacena, Rosa Santa Eulália, Cinzento Arronches*** y la diorita ***Favaco***.

Más al Suroeste, en el Macizo de Évora, se localizan rocas rosadas de formación precámbrica. Entre todas ellas destacan la cuarzodiorita ***Oscuro Azulalia*** y el granito ***Amarillo Vimieiro***, extraídos en los concelhos de Vendinha y Vimieiro, respectivamente.

Por último, en los concelhos de Odivelas y Ferreira do Alentejo, al Noreste de Beja, se explota un material de color oscuro bajo la denominación *Negro Odivelas*.

Algarve

En el Algarve, los cuerpos intrusivos de los cuales se extrae la mayor cantidad y calidad de roca son los macizos de Monchique y Sines. En el primero de ellos el principal material explotado es el sienito nefílico, bajo la denominación ***Cinzento de Monchique***. En el Macizo de Sines se explota un tipo de granito ornamental clasificado como gabro y diorita.

3.3.2. Mármol

Desde el punto de vista petrológico el mármol es una roca carbonatada que ha sido recristalizada por acciones metamórficas. La recristalización de la calcita –mármol calcáreo–

o de la dolomita –mármol dolomítico– se manifiesta por una textura cristalina equigranular o, más propiamente dicho, sacaroidea (Fernández y Requena, 1992). Pero la denominación comercial del mármol es más genérica y engloba a toda roca compuesta predominantemente de calcita, dolomita e incluso serpentina, que admite un proceso de corte y pulido por medios mecánicos para su utilización ornamental o decorativa. Es decir, la denominación de ***mármol comercial*** engloba a toda roca que extraída en bloques tenga un aspecto semejante al mármol y tome pulimento con una vistosidad aceptable, como algunas calizas, travertinos, dolomías, falsas ágatas, etc. (García y Ordóñez, 1995).

Así pues, el origen geológico del mármol comercial es muy variado, pudiéndose encontrar **rocas sedimentarias**, con diferentes grados de sedimentación y/o recristalización; **rocas metamórficas**, de metamorfismo regional y de contacto, e incluso **rocas plutónicas** ultrabásicas que han sufrido procesos de serpentinización. De todas ellas, las provenientes de la metamorfización de rocas calcáreas o dolomíticas, y esencialmente cuando en un 99% de su composición intervienen la calcita o dolomita, nos encontramos ante mármoles blancos, considerados los más puros y más raros, con un alto atractivo ornamental y precio en el mercado. Los ejemplos más característicos son los afamados *Blanco Carrara* –Italia– o *Blanco Macael* –Almería–.

Dada la multiplicidad de sustancias y las inherentes y diferentes características de cada material, las cualidades técnicas de cada una de ellas van a tener una menor o mayor importancia dependiendo del uso al que se vaya a destinar la roca. Así, las Normas Tecnológicas Españolas –NTE– reflejan una utilización recomendada para cada tipo de material.

UTILIZACIONES	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS									
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Revestimientos de exteriores	**	**	**	**	**	**	**	*		*
	**	*	*	*	*	*				
Revestimientos de interiores	**	**	**	**		**	**	**	**	**
	**	*	*	*	**	**		*	*	*
Pavimentos exteriores	**	*	*	**	*	**		**	**	**
Pavimentos interiores	**	**	**	**		*		*	*	*
Escaleras en vano		*	*			**		**	**	**
Techados								*	*	*
								*	**	*

1. Peso específico
2. Absorción del agua
3. Porosidad aparente
4. Resistencia a la compresión
5. Resistencia a la compresión después de la helacidad
6. Resistencia a la flexión
7. Coeficiente de dilatación térmica
8. Resistencia al desgaste
9. Resistencia al choque
10. Microdureza Knoop

Grado de interés:
*Poco importante **Importante ***Muy importante

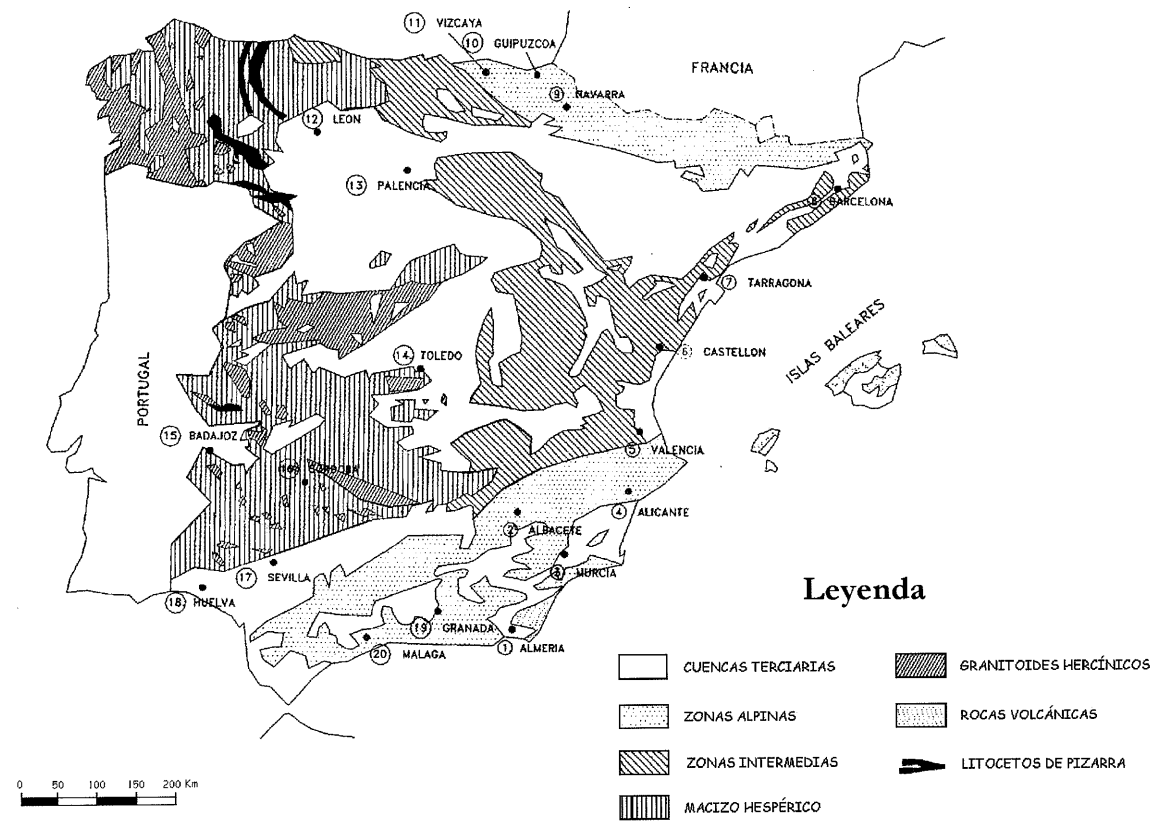
Fuente: García y Ordóñez, 1995.

Variedades de mármol y otras rocas calcáreas en el área de estudio

Variedad	Blanco Alconera Negro Pinta Serracolín Negro Badajoz	Caliza Sevilla Crema Gilena Imperial	Blanco Aroche Blanco Agua Gris Aroche Salmón Aroche Verde Océano
Provincia	**Badajoz**	**Sevilla**	**Huelva**
Variedad	Azul Ferreiras (1) Brecha Acinzentada (1) Brecha Atlantida (1) Brecha Avermelhada (1) Brecha Mesquita (1) Brecha Ossonoba (1) Brecha Pérola (1) Brecha de Santo Estevão (1) Brecha Amarela (1) Brecha Avermelhada (1) Vidraço Ferreiras	Branco de Ficalho Cinzento Claro com Laivos Escuros de Tigraches (2) Creme Ficalho Verde Atlântico Verde Ficalho Verde Serpa	Azul Guerra Azul Lagoa Branco (3) Claro MR Cor de Mel Creme (4) Estremoz (7) Lagoa Claro Lagoa Creme Lagoa Fantasia Leopardo Rosa Marinela Pele de Tigre Rosal Rosa (5) Ruivina Verde (6) Viana Cristal Vergado
Distrito	**Faro**	**Beja**	**Evora**

(1) Calcáreo; (2) Cuatro variantes; (3) Diecinueve variantes, del blanco puro a veteado en diferentes colores; (4) Catorce variantes; (5) Veintidós variantes, de rosa puro a veteado en diferentes colores; (6) Siete variantes; (7) Cuatro variantes.
Fuente: Roc Máquina, 1998; I.G.M., 1999. Elaboración A. J. Carrero.

Localización geográfica de los yacimientos de mármol



Fuente: Bustillo, 1995. Reelaboración A. J. Carrero.

Extremadura

Dentro de Extremadura, la provincia de Badajoz concentra los afloramientos marmóreos de mayor entidad de la región y de cierto interés como uso ornamental o decorativo, la principal aplicación de este tipo de roca.

En principio se han detectado cuatro áreas de estudio donde existen yacimientos e indicios, aunque sólo la zona del municipio de Alconera reviste importancia para la puesta en explotación de sus recursos marmóreos. En concreto se localizan al Oeste de la citada localidad pacense, en una alineación montañosa que se extiende desde el sur de La Lapa al norte de La Atalaya.

Los niveles carbonatados de esta formación se localizan entre dos series detríticas de composición esencialmente pizarrosa sin presentar una litología constante. Las calizas marmóreas, frecuentemente verdaderos mármoles, tienen un color blanco de fondo sobre el que se distribuyen de forma irregular bandas de coloración crema, rojiza, verdosa o grisácea, otorgándole al mármol en algunas zonas un aspecto muy vistoso. En cualquier caso es de considerar, de una forma más o menos generalizada, la existencia de anomalías como silicificaciones y karstificaciones, así como la alternancia de bancos potentes con estratificación difusa, factores que deterioran tanto el material como la canterabilidad de los afloramientos (Junta de Extremadura, 1993).

No obstante, existen varios puntos con posibilidades de explotación dentro de un área con unas reservas estimadas en unos 230.300 m^3. Las variedades catalogadas son ***Blanco Alconera, Negro Pinta, Serracolín*** y ***Negro Badajoz***.

Provincia de Huelva

Las formaciones marmóreas de la provincia de Huelva se localizan en el Macizo de Aracena y en el flanco meridional del anticlinorio Olivenza-Monesterio, centradas concretamente en los términos municipales de Fuenteheridos y Aroche.

En la primera localidad se extrae una caliza marmórea de grano fino y color blanco, a veces veteadas con tonalidades rosadas, grises y amarillentas. Se estiman unas reservas de unos 780.000 m^3, aunque la presencia de grietas y cavidades de karstificación devalúan su calidad como roca ornamental, razón por la que actualmente no se comercializa ninguna variedad. El material vendible no representa más del 20% del volumen de roca extraído, empleándose el resto como subproducto para la obtención de áridos para la construcción o, incluso dado su alto contenido en carbonato cálcico, es utilizado en la industria química como regulador de pH o para la fabricación de cales (Fernández y Requena, 1992).

La localidad de Aroche sí cuenta con afloramientos marmóreos objeto de explotación para su uso ornamental. La roca aparece en varias capas de desigual potencia y continuidad lateral. El material explotable se ha cubicado en torno a los 800.000 m^3, que con una estimación de rendimiento del 40% supone unas reservas de alrededor de 320.000 m^3 de mármol vendible (Fernández y Requena, 1992). En líneas generales, las masas no presentan graves problemas de fracturación o karstificación que obstaculicen su explotación. Como principales anomalías muestran una falta de homogeneidad en la distribución de los tonos de color y tamaño de los cristales. Las variedades comercializadas son ***Blanco Agua, Blanco Aroche, Gris Aroche, Salmón Aroche*** y ***Verde Océano***.

Alentejo

Los recursos marmóreos del Alentejo se localizan esencialmente en la secuencia carbonática del anticlinal de Estremoz. Concretamente las masas afloran en los concelhos de Pardais, Borba, Vila Viçosa, Souzel, Estremoz y Alandroal. Pese a las grandes reservas estimadas, con una potencia de capa de unos 300 m en algunos puntos, las sustancias marmóreas no están suficientemente explotados como material de uso ornamental por la intensa fracturación y dolomitización de los niveles superiores (I.G.M., 1999). No obstante, actualmente se comercializa una amplia gama de variedades que en palabras de algunos empresarios portugueses *«están muy lejos de las calidades que ofrece, por ejemplo, el mármol español»* (I.D.L., 1999).

En general predomina una coloración de fondo blanco con algunas vetas de distintas tonalidades que van desde amarillo claro a rosa agua. Entre las variedades más conocidas podemos citar ***Blanco Anilado, Blanco Corriente, Blanco Rey, Blanco Pardais, Claro***

MR, Rosa Portugal, Rosa Pardais, Crema Ficalho o ***Lagoa Claro***.

Algarve

A lo largo de todo el Algarve, con especial importancia en las zonas más meridionales, las rocas carbonatadas no han sufrido los suficientes cambios de presión y/o temperatura hasta alcanzar la cementación y compactación propia de los mármoles o similares. Es decir, estas sustancias calizas han sufrido un proceso de metamorfización de muy bajo grado dando lugar a un material muy deleznable y de menor valor y atractivo ornamental. Englobadas en la denominación genérica de piedras naturales bajo los nombres de *«calcário»* y *«brechas»*, estos materiales gozan en Portugal de una larga tradición decorativa y, en ocasiones, constructiva –pequeños muros–, aunque su utilización fuera de las fronteras lusas es bastante escasa.

Dada la localización de las canteras de estas sustancias en las monteras de los yacimientos, su extracción no resulta muy costosa, apareciendo un buen número de empresas dedicadas a su comercialización dependiendo de demandas puntuales. Por la profusión de este material, las reservas se pueden considerar ilimitadas, abarcando un amplio espectro de variedades todas en sí muy parecidas y sólo distinguibles por la ligera coloración más o menos clara con alguna tinción amarillenta o rojiza, según el emplazamiento en concreto de cada afloramiento. Como variedades más explotadas destacan ***Brecha Atlántida, Brecha Rojiza, Brecha Ossonoba, Brecha Dorada, Brecha Roja de Tavira***, etc.

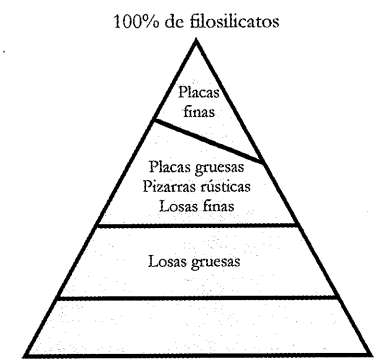
3.3.3. Pizarras

Como mencionamos en apartados anteriores, la pizarra es una roca metamórfica –metalutita– de bajo grado y de origen sedimentario, formada por la acumulación y posterior cementación de sedimentos procedentes de la destrucción de otras rocas preexistentes (Benito Soria, 1995). Están compuestas fundamentalmente por silicatos laminares –micas y cloritas– orientados y granos de cuarzo alargados, según los planos de foliación (Fernández y Requena, 1992). Atendiendo a su composición mineralógica se pueden dividir en **arcillosas** y **filitas**. Aunque las dos son similares en su origen, al proceder de una roca sedimentaria arcillosa, las segundas no presentan minerales de tipo arcilloso y sí cuentan siempre con cuarzo y otros minerales como el grafito, la clorita, calcita..., que van a determinar el color, la textura, la fisibilidad –aptitud para la hienda o exfoliación en láminas planas y milimétricas–, etc.

Para que una masa de roca pizarrosa se pueda considerar como un yacimiento debe confluir una serie de características tanto de la roca como del afloramiento. Entre las primeras cabe considerar la homogeneidad y tamaño de grano –la pizarra con una mayor distribución homogénea de los granos de cuarzo y de sus filosilicatos son generalmente más fisibles que las que presentan una gran variedad de tamaño de grano de esos minerales–, microtextura, grano largo y composición mineralógica –la presencia en la roca de sulfuros de hierro: pirita, pirrotina y marcasita pueden dar lugar a manchas antiestéticas de óxidos de hierro–. En cuanto al afloramiento se debe tener en cuenta la potencia de la capa –no menos de 10 m–, estado de fracturación, metamorfismo de contacto, morfología del terreno y la posición estructural (Benito Soria, 1995).

Como se puede observar en el gráfico adjunto, de la composición mineralógica y del tamaño del grano de cuarzo va a depender el futuro uso de la pizarra. A medida que aumenta el tamaño de grano del cuarzo y disminuye el porcentaje de filosilicatos, la pizarra pasa de ser «fina para cubiertas» a «gruesas para

Utilización de la pizarra en función de su composición y tamaño



Fuente: Benito, 1995.

cubiertas» o «losas finas para suelos» o «losas gruesas» (Benito Soria, 1995).

Del mismo modo, existe una correlación entre la utilización final la pizarra y sus propiedades físico-mecánicas. Estas propiedades se deben a unas características mineralógicas y texturales homogéneas y particulares.

UTILIZACIONES	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Cubiertas (tejados y fachadas)	***	***	***	***	***			
Pavimentos exteriores (losas)	**	*	***	*	*	***	**	**
Pavimentos interiores (losas)	*			**	*	***	**	**
Revestimientos exteriores (placas)	**	*	***	*	*			**
Revestimientos interiores (placas)	*			*	**			**
Bloques para muros, columnas, etc.	***	*	**			***		

1. Peso específico
2. Absorción del agua
3. Porosidad aparente
4. Resistencia a la compresión
5. Resistencia a la compresión después de la helacidad
6. Resistencia a la flexión
7. Coeficiente de dilatación térmica
8. Resistencia al desgaste
9. Resistencia al choque
10. Microdureza Knoop

Grado de interés:
*Poco importante **Importante ***Muy importante

Fuente: Roc Máquina, 1999.

Como acabamos de señalar, para que una explotación de pizarras se considere tal debe confluir una serie de características. La simultaneidad de tan variadas e incuestionables propiedades, tanto de la roca como del afloramiento, reducen los yacimientos mundiales actualmente activos a muy pocos países y a contados emplazamientos, extremos que en última instancia hacen de la pizarra una de las de rocas ornamentales más lujosas y cotizadas en las últimas décadas, sobre todo la destinada para cubiertas.

A escala mundial, los yacimientos más importantes se sitúan en el Cinturón Hercínico, evento que recorre la zona occidental de Europa, donde se encuentran algunas formaciones metaluíticas del Paleozoico Inferior. Así, por ejemplo, en Portugal se explotan pizarras en planchones para suelos; en Francia pizarras para cubierta y suelos, al igual que en Bélgica, Alemania e Italia, sin olvidar España, que concentra la mayor producción mundial de pizarras para techar.

En la Península Ibérica, la localización de las canteras de pizarras se sitúa dentro del Macizo Hercínico, en zonas de metamorfismo de bajo y muy bajo grado, siendo Galicia la primera potencia europea con setenta y siete explotaciones de pizarras para cubiertas, las que alcanzan un mayor valor añadido.

En el ámbito de estudio, las unidades litoestratigráficas –litocetos– principales de pizarras ornamentales se emplazan en Villar del Rey, Badajoz, y en la localidad onubense de Calañas –aldea de Sotiel Coronada–, siendo la última de menor envergadura.

Extremadura

Los niveles de pizarras ornamentales más interesantes se localizan en la unidad de Gévora, en concreto en la localidad de Villar del Rey, donde, según los indicios históricos, estuvieron las explotaciones de pizarras para techar más antiguas de España. Actualmente, en esta localidad existe la única explotación activa permanente de toda Extremadura, aunque numerosos afloramientos en áreas colindantes –con características menos apropiadas– son explotados de forma intermitente y exclusivamente dedicados a cubrir la pequeña demanda local.

La citada unidad de Gévora ocupa la zona central del sinclinorio São Mamede-La Codosera. Las series explotables se sitúan hacia la base de esta unidad, compuesta por pizarras negras pelítico-grafitosas muy compactas. Estas litofacies, de mayor interés y limitadas a determinadas zonas, se encuentran mejor representadas en una franja situada en el flanco Sur del sinclinorio, entre Villar del Rey y

las proximidades de La Roca de la Serena, aproximadamente. Más hacia el Oeste, los tramos van disminuyendo en interés por la alternancia de pizarras grises y calizas gris azuladas, con ocasionales intercalaciones areniscosas (Junta de Extremadura, 1993).

Con variaciones entre unos puntos y otros, se estima una potencia total de los niveles explotables en unos 35 ó 40 m, situación en la que se encuentra la explotación activa, aunque nuevas investigaciones ponen de manifiesto una potencia superior (Junta de Extremadura, 1999).

El material extraído es comercializado como **Pizarra Villar del Rey**, una roca de color negro intenso, de superficie muy lisa y homogénea. En general no se observan venas de cuarzo ni otros minerales, a excepción de algunas inclusiones minerales metálicos dispersos, muy pequeños y de menor espesor que las láminas. Su utilización está recomendada para cubiertas en ambientes con baja contaminación atmosférica (Roc Máquina, 1998). En cuanto a las reservas no hay datos para cuantificarlas, aunque se consideran como muy grandes.

Provincia de Huelva

El sector onubense de la zona Surportuguesa se constituye en el área más meridional del Macizo Ibérico para la explotación rentable de la pizarra como material ornamental. Su extracción y elaboración es una actividad minero-industrial inédita y una de las más novedosas dentro del campo de las rocas ornamentales en la provincia de Huelva.

La única explotación activa se encuentra en Sotiel Coronada y cuenta con dos frentes: uno de pizarra negra o común y otro de pizarra verde. En líneas generales, la pizarra de esta zona tiene la particular cualidad de ser muy dura y sin apenas nódulos de pirita y poco dispersos. Otra importante singularidad, en este caso de la pizarra verde, comercializada como ***Verde Coronada***, es la de ser *«una exclusividad de la zona casi a escala mundial. Sólo en Velmunt (Canadá) se produce un tipo de pizarra verde con características similares a la nuestra con posibilidad de competir en cuanto a calidad. En España, solamente en Lugo se produce una pizarra verdosa pero mucho más blanda y de peor calidad»* (I.D.L., 1999).

Dentro de la tonalidad negra están caracterizadas las variedades ***Gris Andévalo*** y ***Negra Bandeada***, presentando como minerales principales clorita, sericita y cuarzo, incorporando la segunda algunos componentes de hidróxidos de hierro y variaciones en su tonalidad y homogeneidad en el tamaño del grano, extremos que le restan cierto valor estético y comercial. De menor importancia por el volumen extraído, pero de gran proyección ornamental, es la variedad ***Morada Calañas***, una roca de color púrpura y de superficie muy lisa.

Todas estas variedades están catalogadas y recomendadas por el Laboratorio Oficial de Ensayos de Materiales de la Construcción –LOEMCO– para su utilización en cubiertas, placas para solados y en revestimientos, en cualquier clima y condición atmosférica.

Actualmente, los frentes de cantera se encuentran en una fase calificada por los propietarios de *"estado casi embrionario"* (I.D.L., 1999), con actuaciones encaminadas a perfilar los frentes de ataque y consolidación de los mismos, hechos por los que al día de hoy sólo una pequeña parte del volumen extraído está dedicado a la elaboración de placas para cubiertas, trabajando sobre pedidos específicos y descansando el resto de la producción en pizarra para solados.

Las reservas estimadas difieren dependiendo de la variedad. Estudios y prospecciones realizados por la misma empresa confirman las buenas expectativas del afloramiento, evaluándose como muy grandes las provisiones de materia prima, siendo ampliamente superior para las tonalidades negras.

2.4. Potencialidades y prospecciones de rocas ornamentales

2.4.1. Potencial granítico del Suroeste Peninsular

Los afloramientos graníticos del Suroeste Peninsular ocupan una gran extensión y son los más abundantes dentro de los recursos geológicos de interés industrial para su uso como roca ornamental, calificándose las reservas de «casi ilimitadas». En el ámbito de estudio existe una amplia variedad en cuanto a textura y color, atributos que le otorgan un alto valor ornamental y cotización en el mercado.

Sin duda, la región que ofrece un mayor interés, tanto en la intensidad de los aflora-

mientos como en el número de explotaciones y nivel de comercialización es Extremadura.

En los últimos quince años, las distintas campañas, tanto públicas como privadas, han permitido que, a nivel general, las sustancias extraídas en el Suroeste Peninsular hayan aumentado su prestigio y reforzado su posición en el concierto internacional. En este sentido hay que destacar, además de la cantidad, variedad y calidad suficiente del material extraído, la mejora tecnológica en las distintas fases de extracción y transformación, al igual que la asunción de nuevos procesos de organización empresarial y una mayor experiencia exportadora.

De este modo, el incremento del número de explotaciones en activo, extremo analizado en otro apartado de este estudio, bien puede aumentar a corto plazo dada la existencia de zonas que en un futuro pueden ser objeto de explotación, puesto que la producción de rocas graníticas, ni mucho menos, ha alcanzado su techo aún.

2.4.2. Potencial de recursos marmóreos del Suroeste Peninsular

La existencia de niveles de calizas marmóreas y mármoles es relativamente frecuente en diversas áreas del ámbito de estudio: zona de Alconera –Badajoz–, Sierra de Aracena –Huelva–, zona de Estremoz –Alentejo– y Algarve. Centrándonos en el mármol y de una forma generalizada, los distintos yacimientos presentan como mayores inconvenientes una relativamente intensa fracturación, una marcada estratificación y karstificación y una falta de homogeneidad en el color. Estos factores reducen notablemente la extensión de las áreas favorables de extracción, aunque no se puede descartar la posible existencia de otras zonas limítrofes a las enunciadas susceptibles de explotación, pero siendo en cualquier caso y en principio de pequeñas dimensiones.

La falta de investigaciones y estudios, sobre todo en el orden sedimentológico, merma la capacidad productora de mármoles de todo el Suroeste Peninsular. En este sentido, son de destacar los planes de investigación programados por el Instituto Geológico e Mineiro de Portugal para la zona de Estremoz y la detección y demarcación de nuevas áreas de estudios, como el anticlinal de Viana do Alentejo, que engloba la citada población y otras como Alvito, Trigaches, Serpa y Ficalho, al noroeste y este de Beja. El objetivo principal de los estudios previstos es clarificar las indeterminaciones geológicas y estructurales, puesto que la carencia de un estudio que defina espacialmente la distribución y evaluación de las reservas de mármol verde localizadas, así como el desconocimiento de la realidad geológica en niveles profundos y la intensa facturación de los macizos, desaconsejan la ejecución de los cuantiosos gastos de los trabajos preliminares, extremos que en última instancia explican la baja incidencia de la industria extractiva en esta zona (I.G.M., 1999).

La otra área prioritaria de investigación es el anticlinal de Estremoz. Como mencionamos anteriormente, el subsuelo de esta zona atesora grandes reservas de mármol con una potencia media de capa que alcanza los 300 m de profundidad. Actualmente, el aprovechamiento de este recurso es muy reducido por la intensa fracturación y dolomitización de los niveles superiores. Esta circunstancia ha llevado al I.G.M. de Portugal a realizar un proyecto de investigación sobre la base de la posible extracción subterránea de estos recursos, ya que por los procedimientos tradicionales, extracción a cielo abierto, es económicamente inviable. Para ello se plantea como principal objetivo la viabilidad técnica de este nuevo método de extracción con la puesta en funcionamiento de una explotación piloto, para pasar, posteriormente, a la promoción del nuevo sistema cuando técnica y económicamente sea viable (I.G.M., 1999).

2.3.3. Potencial de pizarras del Suroeste Peninsular

De entre todos los recursos geológicos de interés industrial para el beneficio de las rocas ornamentales, la pizarra es el más escaso. A ello contribuyen tanto las peculiares propiedades de la roca en sí misma como las del afloramiento, mencionadas anteriormente.

El potencial minero que encierra el Suroeste Peninsular en cuanto a pizarras ornamentales no está suficientemente cuantificado, pero al menos resulta interesante por sus características geológicas. En este sentido, cabe

destacar el bajo nivel de estudios y prospecciones llevadas a cabo a nivel institucional, demandando el empresariado una mayor atención de las distintas administraciones en este apartado. A esta realidad hay que añadir el predominio de pequeñas y medianas empresas, factores que reducen *«las prospecciones a mínimos estudios de viabilidad para sus respectivas explotaciones, <<enmascarándose>> las reales y efectivas potencialidades geológicas para la industria de la pizarra con estudios a gran escala llevados a cabo por la administración que, por su generalidad, son de poca aplicabilidad para el empresario que quiera obtener un conocimiento previo para aumentar el número de sus explotaciones o venir a instalarse en la zona»* (I.D.L., 1999).

Uno de los principales problemas para solventar esta deficiencia, sobre todo en la provincia de Huelva, viene de la mano de que gran parte de las zonas potencialmente favorables están bajo programas de investigación y concesiones para la omnipresente minería metálica. *«No es imposible la compatibilización de ambas actividades pero es muy difícil. A las grandes empresas de minería metálica no les interesa la pizarra, de hecho las primeras investigaciones fueron realizadas por ALMAGRERA, y al poco tiempo decidieron cerrar la explotación, que es donde PIZARRAS ANDÉVALO (Huelva) está trabajando ahora, como ocurrió anteriormente con las llamadas Rocas Verdes»* (I.D.L., 1999).

A todos estas circunstancias hay que sumar la fuerte competencia del sector con zonas de reconocida calidad y cuotas de mercado muy establecidas, que desaniman en cierto modo la aventura empresarial. No hay que olvidar el fuerte tirón que ejerce Galicia a nivel europeo y mundial, con setenta y siete explotaciones, cuarenta y nueve plantas de transformación.

No obstante, las posibilidades que ofrece el Suroeste Peninsular como zona que alberga posibles yacimientos explotables de pizarras de cubiertas es un determinante que debe animar futuras investigaciones en el campo geológico-minero.

2.5. Actividad de las explotaciones de rocas ornamentales

Para una gran parte del territorio objeto de este estudio la extracción y comercialización de rocas ornamentales es una actividad relativamente reciente. Algunos expertos en la temática opinan que la verdadera incorporación y/o ampliación de zonas con verdadero potencial geológico, como es el caso del Suroeste Peninsular, al gran mercado de la piedra natural está todavía por llegar. Esta aseveración la corroboraban varios empresarios al confirmarnos el lento pero progresivo aumento de nuevas firmas que vienen a instalarse en la zona. Desde luego, continuaba afirmando, la llegada de nuevas empresas, algunas de cierto renombre, beneficia a todo el sector y al material extraído, ya que la comercialización de sus productos lleva implícito un plausible efecto colateral de renombre de nuestros productos, aunque a veces sea a costa de una clara expoliación de nuestros recursos por la fuga de un importante valor añadido al sacar el material sin alguna transformación (I.D.L., 1999).

Este comentario pone de manifiesto la reducida tradición cantera del Suroeste Peninsular y una ofrece "buena pista" para comprender los verdaderos problemas de comercialización que padece la pequeña y mediana empresa de corte familiar que, en líneas generales, opera en este cuadrante Suroccidental de la Península.

Salvados ya en la inmensa mayoría de las empresas los problemas tecnológicos, el punto de mira se centra en el omnipresente problema de la comercialización y la consiguiente mediabaja cuota de mercado. De las encuestas realizadas se deduce que prácticamente todas las empresas cuentan con varias canteras en reserva en previsión de una mejora de los cauces de comercialización que les lleve a rentabilizar los cuantiosos gastos de modernización tecnológica mediante un aumento de la producción. *«En este sentido, se ha avanzado bastante, aunque debemos de afrontar una política comercial más agresiva y reivindicar la calidad del material extraído y no por medio de la máxima seguida por muchos empresarios de <<nuestro producto se vende solo>>»* (I.D.L., 1999).

2.6. Bibliografía y fuentes documentales citadas

ÁLVAREZ RODRÍGUEZ, C. (1990): «Investigación de pizarras ornamentales en la provincia de Huelva», en *Futuro de la minería onubense*, Dirección General de Industria,

Energía y Minas, Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 71-76.

BENITO SORIA, A. (1995): «Potencial geológico de pizarras en España», en LÓPEZ JIMENO, C. (Ed.): *Manual de rocas ornamentales. Prospección, explotación, elaboración y colocación*, Madrid, pp. 103-117.

BUSTILLO REVUELTA, M. (1995): «Potencial geológico de granitos en España», en LÓPEZ JIMENO, C. (Ed.): *Manual de rocas ornamentales. Prospección, explotación, elaboración y colocación*, Madrid, pp. 119-137.

CANTÓ ROMERA, J.M. (1990): «Las rocas verdes de Huelva. Una denominación de origen», en *Futuro de la minería onubense*. Dirección General de Industria, Energía y Minas, Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 55-58.

FERNÁNDEZ, J. C. y REQUENA, A. A. (1992): *Minerales y rocas industriales de Huelva*, Universidad de Sevilla-Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación de Huelva, Sevilla.

ROC MÁQUINA (1998): *Anuario 1998, Piedras Naturales*, Roc Máquina, Bilbao.

GARCÍA, M. A. y ORDÓÑEZ, S. (1995): «Potencial geológico de mármoles en España», en LÓPEZ JIMENO, C. (Ed.): *Manual de rocas ornamentales. Prospección, explotación, elaboración y colocación*, Madrid, pp. 81-101.

I.D.L. (1999): «Encuestas sobre las posibilidades de tráficos portuarios e implantación de zonas logísticas para rocas ornamentales en el Puerto de Huelva», Instituto de Desarrollo Local, Huelva.

I.G.M. (1999): «Introdução ao Projecto de Mármore...Alvito, Serpa/Ficalho e Tigraches», http://www.igm.pt/Departam/NMetalicos..ectos/projectos/Viana_Alvito/Introducao.htm, 1 p.

I.G.M. (1999): «Objectivos do Projecto de Estudo de viabilidade técnica da Exploração Subterrânea de Mármores no Anticlinal de Estremoz-Borba-Vila Viçosa»,http://www.igm.pt/Departam/NMetalicos...jectos/Subterraneo/Objectivos.htm, 1 p.

I.G.M.E. (1980): *Mapa Geológico de España (E: 1/200.000)*, Hojas 67-68-74-75, Instituto Geológico y Minero de España, Madrid.

JULIVERT, M. y otros (1972): *Mapa tectónico de la Península Ibérica y Baleares*, I.G.M.E., Madrid.

JUNTA DE EXTREMADURA (1993): *La minería en Extremadura*, Junta de Extremadura, Mérida.

3. El espacio productivo

3. El espacio productivo

La tradición milenaria de utilizar la piedra como elemento de calidad en la construcción ha satisfecho diversas necesidades, tanto de orden material como espiritual. El arte de trabajar la piedra creó el oficio de cantero que, a partir de este material natural resistente, estable y noble elaboró a lo largo de la historia los elementos constructivos para la realización de monasterios, castillos, puentes, palacios... que, como «**marcos vivos de los tiempos** decoran y exhiben, una robustez y una suntuosidad, producto del rigor de las técnicas de trabajo utilizadas por nuestros antepasados.» (I.G.M., 1999).

La generalización del uso de la piedra natural y su elevado consumo actual se debe a la modernización y capitalización de los procedimientos de explotación de las canteras, utilizando nuevas técnicas de desmonte y de corte, y a la incorporación de novedosas propuestas estéticas y técnicas de acabado que realzan el valor de la misma.

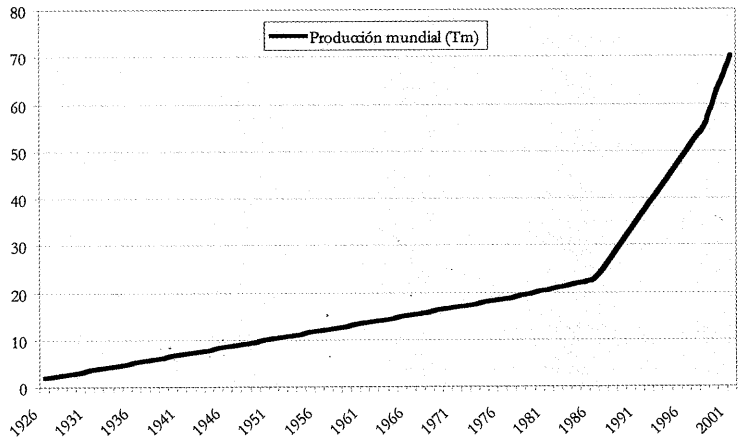
3.1. El contexto mundial

Según el anuario Roc Máquina (2003), **la producción de roca ornamental en el mundo** en 2001 era de unos 70.000.000 Tm, de las cuales casi 28.000.000 Tm se intercambiaron en el comercio internacional. Esta producción genera una importante fuente de empleo, con más de 520.000 trabajadores, especialmente en el ámbito de la Unión Europea, principal área consumidora de piedra natural que concentra el 40% de los trabajadores totales del sector. Concretamente en España la piedra natural da trabajo a más de 32.000 trabajadores y en Portugal sobrepasan los 10.000, entre trabajadores en cantera y transformación.

Con altibajos, relacionados con las coyunturas de bonanza o crisis mundiales, **el consumo de rocas ornamentales** ha crecido de forma notoria en los últimos 10-15 años. Hasta hace poco, era un producto de consumo casi reservado al arte funerario y, en la construcción, estaba reservado casi exclusivamente, a las clases sociales con mayor poder adquisitivo y a la solemnidad de la arquitectura institucional. Actualmente, el aumento de la renta per cápita en España, en Portugal y otros países desarrollados, ha permitido generalizar el consumo de la roca ornamental. Un breve seguimiento de la evolución histórica de la producción mundial de piedra natural, da idea del crecimiento del sector: En 1926 se elevó a 1.860.000 Tm; en

1976, cincuenta años más tarde, alcanzó las 18.475.000 Tm; en 1986, diez años después, llegó a las 22.520.000 Tm y en 1998 superó los 55.000.000 Tm, produciéndose un auténtico boom en el último decenio, para llegar en 2001 a las 70.000 Tm.

Evolución de la producción de roca ornamental en el mundo



Fuente: IGM, 2003. Elaboración F. J. García.

Los **productos de cantería** para pavimentos y revestimientos de fachadas son muy apreciados por sus condiciones de elemento natural y nobleza, y por sus cualidades estéticas individualizadas, fisico-mecánicas y de durabilidad. Por estas causas, la demanda de rocas ornamentales está adquiriendo unas proporciones inusitadas, especialmente la de **mármoles**, la más tradicional y apreciada, que supone el 55% de la producción mundial, la creciente de **granitos** que alcanza ya el 39% de dicha producción, y la de pizarras y otras que supone el 6% restante.

«Ello ha hecho que numerosos países se incorporen a **la explotación de la roca ornamental como actividad económica rentable**. Brasil, Sudáfrica y Turquía, son países que han entrado recientemente en el comercio mundial. Sin embargo, a pesar del fuerte empuje de los nuevos países productores y de otros que se van uniendo al grupo, la Unión Europea, continúa siendo líder mundial en el Sector de la Piedra Natural y deberá seguir siéndolo durante mucho tiempo. No hay que olvidar la tantas veces nombrada y tradicional <<cultura de la Piedra>>, que no existe en los nuevos países productores, si exceptuamos China y los países del centro y este de Europa, lo que supone una clara ventaja competitiva frente a éstos. Otra ventaja importante que presenta la U.E. con respecto a sus competidores es el factor tecnológico, no sólo en lo que respecta a la innovación tecnológica directa (nuevas máquinas, mejora de los procesos productivos, nuevos productos pétreos), sino a una mayor cultura de <<emplear máquinas>> y una mayor capacidad financiera, en comparación con otros países en los que el empleo de maquinaria en los procesos productivos tiene corta tradición» (Roc Máquina, 1998; 188). En este contexto, **España y Portugal, deben jugar un papel importantísimo en la producción, consumo y exportación de la piedra natural**.

Mientras que la producción mundial se estima en 9,8 Kg por habitante y año, en España se alcanzan valores de la producción de 141 Kg, en Italia de 144 Kg, en Portugal de 215 Kg y en Grecia de 207 Kg por habitante y año. Destacan como productores y consumidores de estos productos países como China, Italia, España, Portugal, Grecia y Corea del Sur.

En este contexto el **Suroeste Peninsular**, dadas sus **potencialidades geológicas**, en las zonas Ossa-Morena, Sul-Portuguesa y la llamada Bordadura Meridional, y su actividad económica relacionada con el sector de rocas ornamentales, en las provincias de Huelva y

Badajoz, en España, y en las regiones del Algarve y Alentejo, en Portugal, se muestra como una región productora **emergente y con buenas perspectivas de crecimiento futuro.**

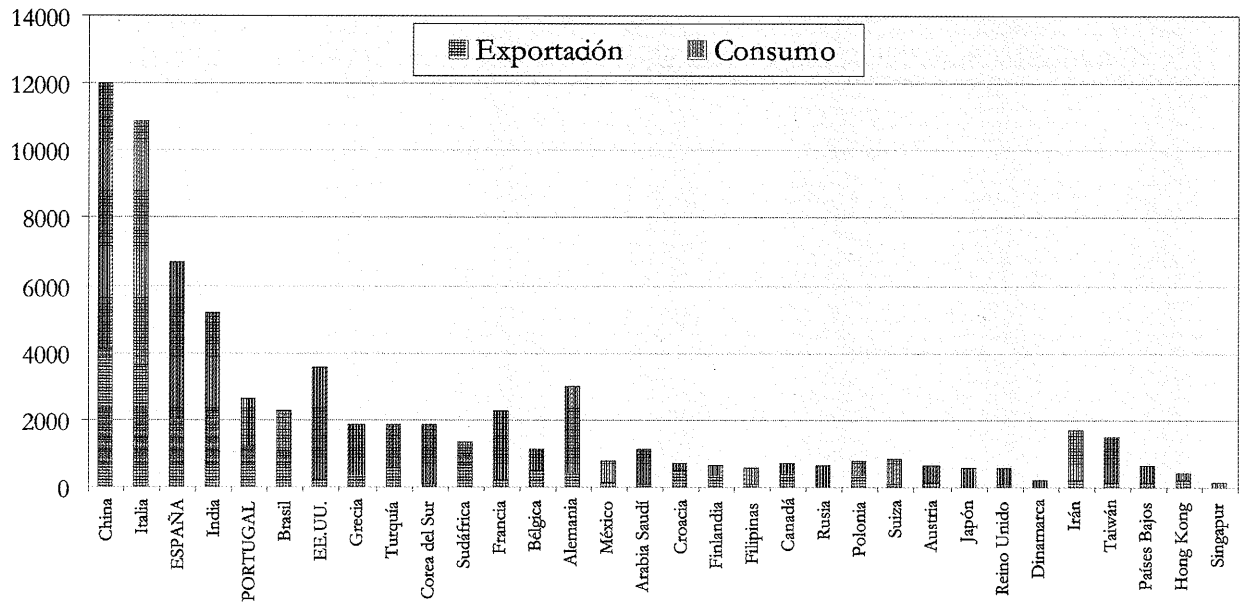
Producción mundial de piedra natural, comercio exterior y consumo interno (1)

País	Producción	Importación	Exportación	Consumo interior	Extensión (Km^2)	Producción (Tm/Km^2)	Habitantes (miles)	Kg/hab.
Alemania	750	2.233	411	2.572	357.050	2,10	82.133	31,32
Arabia Saudí	700	565	37	1.228	2.149.690	0,33	20.181	60,84
Argentina	350	27	47	330	2.766.889	0,13	36.577	0,82
Austria	400	230	139	491	83.850	4,77	8.140	60,31
Bélgica	850	575	522	903	30.500	27,87	10.141	48,42
Brasil	2.250	51	1.084	1.217	8.511.965	0,26	167.988	7,24
Bulgaria	250	18	51	217	110.912	2,25	8.279	26,21
Canadá	550	190	455	285	9.976.139	0,06	30.857	9,24
Chequia	450	26	–	476	78.864	5,71	10.262	46,38
China	10.250	1.741	4.095	7.896	9.596.961	1,07	1.256.000	6,29
Corea del Sur	1.400	444	52	1.792	99.484	14,07	46.109	38,86
Croacia	650	58	519	189	56.538	11,50	4.477	42,22
Dinamarca	50	144	29	165	43.070	1,16	5.282	31,24
EE.UU.	1.750	1.815	243	3.322	9.363.123	0,19	276.218	12,03
Eslovaquia	150	22	12	160	49.016	3,06	5.382	29,73
España	**5.850**	**843**	**2.028**	**4.665**	**504.782**	**11,59**	**39.634**	**117,70**
Filipinas	550	26	48	528	300.000	1,83	72.944	7,24
Finlandia	600	28	340	288	337.010	1,78	5.165	55,76
Francia	1.200	1.082	241	2.041	547.026	2,19	58.886	34,66
Grecia	1.700	141	331	1.510	131.944	12,88	10.626	142,10
Hong Kong	–	447	242	205	1.045	–	7.000	29,29
India	5.200	19	2.307	2.874	3.287.590	1,58	982.223	2,93
Italia	8.500	2.359	3.635	7.224	301.225	28,21	57.343	125,98
Japón	400	201	16	585	377.750	1,06	126.505	4,62
México	700	60	159	601	1.967.183	0,36	97.365	6,17
Noruega	450	77	297	153	324.220	1,39	4.442	34,44
Países Bajos	–	760	165	595	40.844	–	15.678	37,95
Polonia	500	297	339	458	312.677	1,60	38.740	11,82
Portugal	**2.500**	**153**	**1.217**	**1.436**	**92.080**	**27,15**	**9.873**	**145,45**
Reino Unido	200	341	58	483	244.046	0,82	58.744	8,22
Rusia	500	109	16	593	17.075.400	0,03	147.196	4,02
Singapur	–	164	10	154	618	–	3.522	43,73
Suecia	400	103	255	478	449.960	0,89	8.892	53,76
Suiza	400	456	72	784	41.288	9,69	7.299	107,41
Suráfrica	1.350	32	960	422	1.221.037	1,11	39.900	10,58
Taiwán	–	1.471	127	1.344	35.980	–	22.113	60,78
Turquía	1.750	112	382	1.480	780.576	2,24	65.546	22,58
Ucrania	400	16	200	216	603.700	0,66	50.658	4,26
Total mundial	**59.650**	**22.751**	**22.751**	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**

(1) Miles de Tm, año 2000. Incluyendo rocas en bruto y transformados.
Fuente: Stone, 2001; tomado de Sobreiro y Vieira, 2001. Elaboración F. J. García.

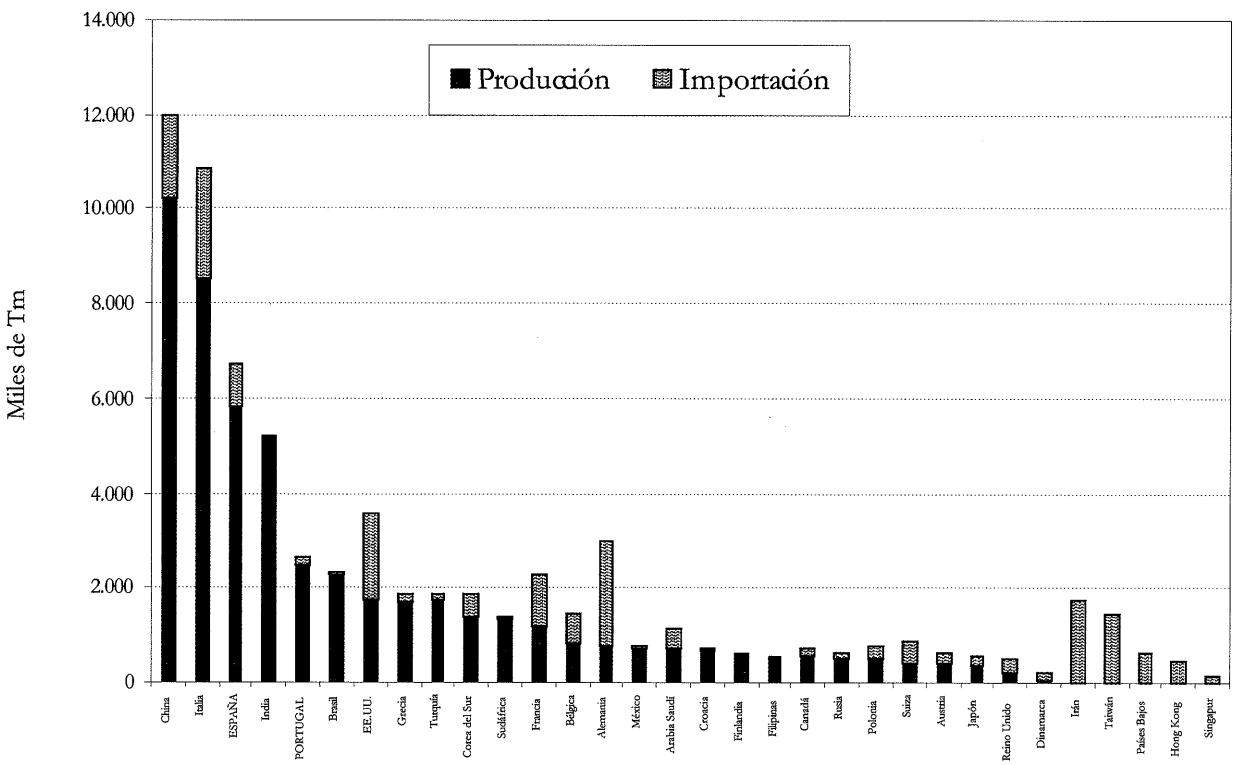
Exportación y consumo interno de roca ornamental

(miles de Tm)



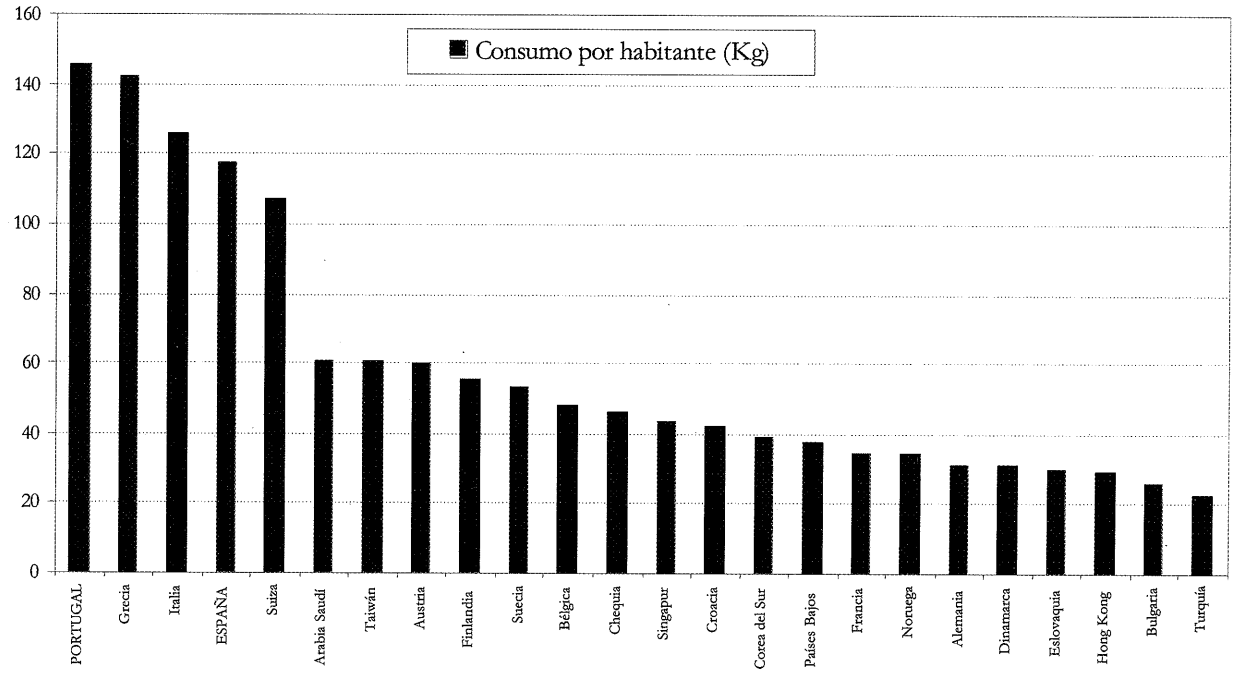
Fuente: Stone, 2001; tomado de Sobreiro y Vieira, 2001. Elaboración F. J. García.

Producción e importación de roca ornamental



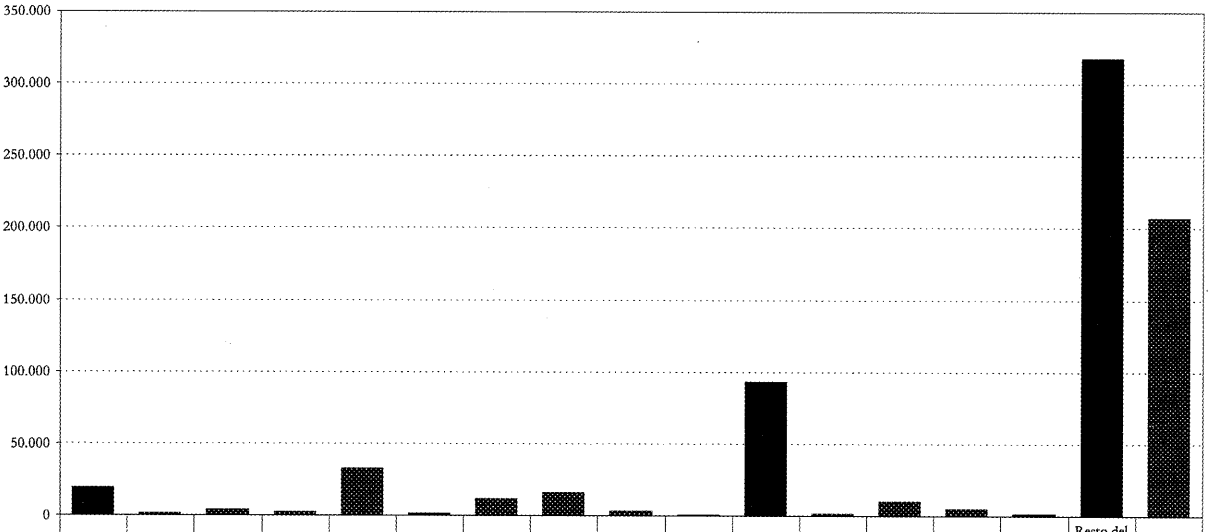
Fuente: Stone, 2001; tomado de Sobreiro y Vieira, 2001. Elaboración F. J. García.

Consumo de roca ornamental por habitante en 2000



Fuente: Stone, 2001; tomado de Sobreiro y Vieira, 2001. Elaboración F. J. García.

Generación de empleo en el sector de la roca ornamental



	Al.	Au.	Bg.	Di.	España	Fin.	Fr.	Gr.	PP.BB.	Ir.	It.	Lu.	Portugal	R.U.	Su.	Resto del mundo	UE-15
Nº de empleos	19.380	2.040	3.876	2.142	32.640	1.632	12.240	16.320	3.570	1.173	92.820	2.091	10.200	5.406	1.326	317.625	206.856

Fuente: Roc Máquina, 1998. Elaboración I. Dorrego.

Producción de piedra natural en la UE por países. Comparación con el resto del mundo (1)

País	Total (2)	% Mundial
Alemania	750	1,3
Austria	400	0,7
Bélgica	800	1,4
Dinamarca	50	0,1
ESPAÑA	5.850	9,8
Finlandia	600	1,0
Francia	1.200	2,0
Grecia	1.650	2,8
Irlanda	100	0,2
Italia	8.500	14,2
Luxemburgo	50	0,1
Países Bajos	0	0,0
PORTUGAL	2.500	4,2
Reino Unido	200	0,3
Suecia	400	0,7
Total UE	**23.048**	**38,8**
Otros países de Europa	6.250	10,5
Resto del Mundo	30.250	50,7
Total Mundial	**59.650**	**100,0**

(2) Miles de Tm, año 2000.
(3) Incluyendo rocas en bruto y transformados.
Fuente: Stone, 2001; tomado de Sobreiro y Vieira, 2001. Elaboración F. J. García.

3.2. La piedra natural en el Suroeste Peninsular

La producción de roca ornamental en el Suroeste Peninsular se fundamenta en la explotación de los amplios recursos regionales disponibles de **granitos, pizarras y mármoles** cuya demanda ha crecido de forma notable en los últimos lustros, en los cuales la oferta no llegó a satisfacer la demanda, a pesar de lo cual, las reservas siguen siendo elevadas, para el grado de explotación actual, e incluso, algunas de ellas están todavía intactas.

Con respecto a la **pizarra** hay que destacar que España es la primera productora, a escala mundial, de pizarras para techar, que son las que alcanzan un precio mayor. En el Suroeste Peninsular existen dos enclaves productores de pizarras, en **Calañas, provincia de Huelva**, y en **Villar del Rey, provincia de Badajoz**. En Calañas las pizarras se muestran como un negocio prometedor y una alternativa a la minería metálica, existiendo «*dos tipos de pizarras: la* ***negra o común*** *y la verde. Ésta última es exclusiva de esta zona casi a escala mundial. Sólo en Velmunt, Canadá, se produce un tipo de pizarra verde con características similares. En el resto de España, destacan Orense y Lugo. En esta última provincia se produce una pizarra verdosa pero mucho más blanda y de peor calidad, aunque los gallegos van por delante comercialmente porque llevan trabajando mucho tiempo y tienen un mercado muy consolidado*» (I.D.L., 1999).

En relación con el **granito** del Suroeste Peninsular se debe apuntar que se trata de una industria muy dinámica, aunque, a veces, los telares para su industrialización tienen su localización en zonas tan alejadas como Galicia, hacia donde se transporta en bruto para su manipulación y posterior venta. Tanto a nivel nacional como internacional, el granito del Suroeste Peninsular tiene que competir con el de otras zonas con una fuerte tradición de producción granitera, de parecida calidad y mayor rentabilidad... En todo caso el Norte de la Provincia de Huelva y el sur de Extremadura, por sus características geológicas, son zonas con amplia presencia de grani-

tos. En este sentido, el área extremeña posee una gran abundancia de explotaciones y amplia experiencia explotadora, como lo prueba el número de canteras activas, que ha ido aumentando, reactivándose las paralizadas al ritmo que lo ha hecho el incremento de la demanda, atrayendo de forma creciente la atención de empresas y capitales nacionales que se interesan y se acercan al Suroeste para explotar este producto.

Destacan como espacios productores de granito los términos de Quintana de la Serena, Burguillos del Cerro, Monterrubio de la Serena, Jerez de los Caballeros, Fregenal de la Sierra y Alconera, en la provincia de Badajoz, y el entorno de **Santa Olalla del Cala**, recientemente descubierto, en la **provincia de Huelva**. El granito de Santa Olalla del Cala es muy bueno y las estimaciones sobre sus reservas son amplias, hasta tal punto que en un futuro cercano se puede convertir en un gran centro productor y distribuidor de granitos... Hay que tener en cuenta que el granito «**Negro Santa Olalla**» lleva muy poco tiempo en el mercado y no se conoce suficientemente. Sin embargo, junto con el rojo y el verde, el granito negro es uno de los más cotizados, por su escasez. El del entorno olallero está catalogado como muy bueno dentro de los negros extraídos en España, razón por lo que es uno de los más caros con precios que alcanzan entre las 390,66 € y 420,71 € / m^3 (I.D.L., 1999).

El **mármol** es la roca ornamental por antonomasia. A pesar de que la oferta se amplia constantemente, resulta difícil cubrir los pedidos por el incremento, más rápido aún, de la demanda. El Alentejo, la provincia de Badajoz y la de Huelva tienen canteras de mármol y quizás «*el futuro del mármol español está en Huelva y, si se aprovecha,* ***dentro de unos años la Sierra de Huelva, puede ser un nuevo Macael***» (I.D.L., 1999). Pero, actualmente destacan, con diferencia, las zonas productoras de mármol del Alentejo, especialmente el triángulo situado entre Elvas, Estremoz y Vila Viçosa. Las producciones de Aroche y Fuenteheridos en la provincia de Huelva, de Atalaya y Alconera en la provincia de Badajoz o de Estepa y Gilena en Sevilla, aun siendo importantes, sólo satisfacen una pequeña cuota del mercado.

Del análisis de los directorios de empresas que tienen explotaciones en el Suroeste Peninsular y de las entrevistas realizadas sobre rocas ornamentales, se han detectado áreas singulares de especial proyección que, además de constituir una realidad productora actual, tienen un potencial de desarrollo importante, así como las posibilidades de convertirse en clientes del Puerto de Huelva para el transporte y el comercio de rocas ornamentales:

- Provincia de Huelva, comarca del Andévalo: producción de pizarras y rocas verdes.
- Provincia de Huelva, comarca de la Sierra: producción de mármol y granito.
- Región del Algarve, comarca del Berrocal: brecha.
- Región del Algarve, comarca de la Sierra: sienito.
- Región Alentejo: mármol y rocas carbonatadas.
- Provincia de Badajoz: granito, con presencia menor de pizarras y mármol.
- Provincia de Sevilla: granito y mármol.

En el **Algarve** destaca la producción de **brechas**, quizás la hermana pobre de las rocas ornamentales, pero en continua expansión por la demanda de materiales estéticamente «rústicos» en la construcción, y el **sienito** o sienita, casi todo exportado al exterior, con grandes posibilidades de crecimiento si se apoya su comercialización y acceso a los mercados, en una logística adecuada.

En la región del **Alentejo** (Évora, Beja), ya existe una notable y afianzada estructura empresarial que comercia y exporta mármoles y granitos que utilizan generalmente los Puertos de Lisboa o de Vigo. La explotación de roca ornamental en el Alentejo constituye una actividad muy dinámica por el empleo y la riqueza que genera, con un apoyo constante de la administración (Cevalor, 1998).

La provincia de **Huelva**, que pudiera ser la promesa futura de la roca ornamental, todavía no ha desarrollado plenamente su potencial, ensombrecido por la importancia histórica de la minería metálica, no obstante, la pizarra y el granito tienen prácticamente ya, por su calidad, un lugar privilegiado en el mercado de la roca ornamental.

En la provincia de **Badajoz**, se concentra un gran número de explotaciones de rocas ornamentales que se dedican casi exclusivamente al

granito. Por su especial significación destacan los municipios de Burguillos del Cerro y Jerez de los Caballeros y las empresas Canteras Extremeñas, Granitos Españoles y Granitos Badajoz. Las pizarras, en Villar del Rey y el mármol en Atalaya, tienen un carácter puntual y un volumen testimonial.

Finalmente, la provincia de **Sevilla**, que se está iniciando en la producción de roca ornamental, tiene un volumen y una cuota de mercado escasas.

En este amplio territorio, que conforma el cuadrilátero limitado por Mérida-Setúbal al norte y por el Cabo de San Vicente-Sevilla al sur, emerge una región funcional con enormes potencialidades económicas, entre ellas la explotación, transporte y comercialización de roca ornamental. Sin embargo, pese a lo interesante de la actividad, ningún Puerto del sur de España o de Portugal tiene un tráfico apreciable y estable de roca ornamental, sino únicamente ocasional. Tiene por lo tanto interés estudiar las posibilidades del Puerto de Huelva de desarrollar estos tráficos en el marco de una búsqueda de nuevas oportunidades de negocios.

3.3. Enclaves de producción de piedra natural

La minería metálica, como actividad estratégica, ha ensombrecido las posibilidades de la explotación de la roca ornamental que se ha presentado como un producto prescindible, con una demanda limitada a una clientela de muy alto nivel adquisitivo. Sin embargo, las sucesivas crisis de la minería y, especialmente la más reciente, han hecho emerger las amplias posibilidades que la explotación de la roca ornamental tiene en el contexto de la minería de cantera y en el comercio mundial, con los países desarrollados. Esta situación histórica explica el escaso desarrollo de la explotación de canteras de roca ornamental, en las provincias de Huelva y Sevilla, en relación con sus posibilidades, frente a la mayor presencia de canteras en la provincia de Badajoz y en el Alentejo.

Actualmente, se ha detectado la existencia de canteras de rocas ornamentales en 53 **municipios**, en el área definida como Suroeste Peninsular, constituida por las provincias de Huelva, Sevilla, Badajoz y las regiones portuguesas del Algarve y el Alentejo. Especialmente destaca por el número de municipios la provincia de Badajoz que concentra más de la mitad de los mismos. Por orden de importancia, aparecen con más de una cantera Aroche, Fuenteheridos y Santa Olalla del Cala en la **provincia de Huelva**; Monchique, São Brás de Alportel y Tavira en la región del **Algarve**; Alconera, Barcarrota, Burguillos del Cerro, Don Benito, Fregenal de la Sierra, Jerez de los Caballeros, Monterrubio de la Serena, Oliva de la Frontera, Olivenza, Quintana de la Serena, Salvatierra de los Barros, Valencia del Ventoso, Villar del Rey, Zalamea de la Serena y Zarza de Alange en la **provincia de Badajoz**; El Pedroso en la **provincia de Sevilla** y Borba, Estremoz, Pardais y Vila Viçosa en la región del **Alentejo**.

El número de **empresas** del sector que actúa en los municipios del Suroeste Peninsular se eleva a 76 e, igualmente, en la provincia de Badajoz se concentra un alto porcentaje de ellas, en torno al 37% de las empresas dedicadas a la extracción de rocas ornamentales. Sin embargo, algunas empresas aparecen radicadas en más de un municipio, constituyendo verdaderos «consorcios empresariales», con canteras en varios municipios e incluso en más de una provincia o región. Así, **Canteras Extremeñas S.A.** tiene canteras en Santa Olalla, provincia de Huelva, y Fregenal de la Sierra, Campanario y Mirandilla en la provincia de Badajoz; **Marmorose** tiene explotaciones en Vila Viçosa y Estremoz en la región del Alentejo; **Granitos Españoles S.A.** posee explotaciones en Alburquerque, Barcarrota, Jerez de los Caballeros, Olivenza y Salvatierra de los Barros en la provincia de Badajoz; **Brechal-Mármores** explota canteras en São Brás de Alportel y Tavira en la región del Algarve; **Granitos Badajoz S.A.** tiene canteras en Burguillos del Cerro, Atalaya, Fregenal de la Sierra y Valencia del Ventoso en la provincia de Badajoz... Realmente sólo estas grandes empresas pueden promocionar sus productos acudiendo a las principales ferias nacionales, como la de Madrid, cada dos años, e internacionales, como las de Carrara, Italia, y Nuremberg, Alemania; pero suelen afirmar que el producto se vende sólo y la promoción

a través de sus clientes es la mejor mercadotecnia (I.D.L., 1999). Existen empresas que trabajan exclusivamente en el mercado nacional, preferentemente Madrid, Alicante, Novelda, Barcelona y Pontevedra, pero la mayoría trabaja también en el mercado exterior: Italia, Alemania, Japón, China, Emiratos Arabes... o Taiwán, ya sea de forma coyuntural o permanente, utilizando frecuentemente para la exportación el Puerto de Vigo y, en menor medida, el de Lisboa.

Desde el punto de vista de los canales de distribución existen diferentes opciones. Hay empresas productoras que no utilizan intermediarios para la comercialización de sus productos vendiéndolos directamente a pie de cantera a sus clientes, mientras que otras, con una organización más compleja, poseen telares y venden el producto ya elaborado, a través de representantes comerciales en los mercados más significativos.

En cuanto a los medios de transporte utilizados se presentan también diversas opciones. Hay empresas que tienen su propia flota de camiones y llevan el producto al lugar de destino o puerto de embarque, mientras que otras externalizan la actividad de transporte dejándola en manos de compañías subcontratadas, existiendo una tercera opción, que deja el transporte en manos de los clientes, que lo contratan por su cuenta. Los Puertos de Vigo y Lisboa aparecen, a menudo, como opción de exportación por vía marítima y, en menor medida, Algeciras o Portimão.

A causa de las diferentes estrategias empresariales, las **explotaciones** censadas, por encima de un centenar y medio —activas e inactivas—, no se corresponde ni con el número de municipios ni con el de empresas. Nuevamente, la provincia de Badajoz concentra el mayor número de explotaciones de roca ornamental, aproximadamente el 60% del total. No obstante, frente a las demás zonas, presenta una cierta concentración empresarial, ya que cada empresa maneja por término medio 3 explotaciones, frente a las regiones del Algarve, Alentejo y las provincias de Huelva y Sevilla, donde es habitual que exista un empresario por explotación.

Por su magnitud y número de explotaciones destacan los siguientes municipios, en la provincia de Huelva, Santa Olalla del Cala, con cinco explotaciones de granito; en el Algarve São Brás de Alportel con seis; en el Alentejo, Borba con seis y Vila Viçosa con diecisiete explotaciones. Finalmente, en la provincia de Badajoz sobresalen Alconera con seis, Fregenal de la Sierra con siete, Jerez de los Caballeros con cinco, Monterrubio de la Serena con seis y sobre todo Burguillos del Cerro con veintiuna explotaciones de granito, sobresaliendo **Quintana de la Serena**, con más de un centenar de explotaciones —noventa y siete de ellas agrupadas en Canteras Reunidas—.

Municipios y empresas de piedra ornamental en el Suroeste Peninsular

Zonas	Nº Municipios	Empresas	
		Total	%
P. Huelva	5	7	9,2
P. Badajoz	31	28	36,8
P. Sevilla	3	3	4,0
R. Algarve	4	8	10,5
R. Alentejo	10	30	39,5
Total	53	76	100,0

Fuente: I.D.L., 1999. Elaboración J. A. Márquez.

Esta primera aproximación al entorno productivo de la roca ornamental en el Suroeste Peninsular, permite constatar la importancia de las **canterías de mármol**, **granito** y **pizarra** y calificarlas como actividad emergente (I.D.L., 1999). Especialmente en la provincia de Badajoz y, en menor medida, en el Alentejo, la explotación de roca ornamental es ya una actividad económica consolidada, con ciertas incertidumbres logísticas y comerciales, a causa del alejamiento de los grandes mercados de consumo y puertos exportadores, mientras que, el Algarve y la provincia de Huelva, quedarían, sin lugar a dudas, dentro del radio de acción del Puerto de Huelva.

La producción de roca ornamental de la provincia de Huelva, aunque de corta magnitud, se presenta diversificada: granito, mármol y pizarras, con grandes posibilidades de crecimiento en el llamado sector de las rocas verdes. En el Algarve destacan las llamadas brechas, de escaso valor si las comparamos con otras rocas ornamentales y el sienito de Monchique, con mayores perspectivas comerciales.

3.3. Bibliografía y fuentes documentales citadas

APBAHIAALGECIRAS (1999): «Entre dos continentes». www.apba.es

APBAHIACADIZ (1999): «Hinterland/ Foreland puerto de la Bahía de Cádiz». www.portel.es

APHUELVA (1999): «Principales industrias». www.puertohuelva.com

APHUELVA (1999): Autoridad Portuaria de Huelva, Memoria 1997. Ministerio de Fomento, Madrid.

APVALENCIA (1999): «Estructura del tráfico». www.valenciaport.com

APVIGO (1998): Autoridad Portuaria de Vigo, Memoria 1997. Ministerio de Fomento, Madrid.

BARRAGÁN, J. M. (1987): Los puertos de la bahía de Cádiz. Diputación de Cádiz. Cádiz.

BOGUE, D. J. (1949): The estructure of the metropolitan community: A study of dominance and subdominance. Ann. Aror. Citado por Hagget 1975.

CÁMARA (1998): Memoria Económica 1995-96. Cámara de Comercio, Huelva.

CEOTMA (1981): Análisis terrtirorial. Definición de un sitema nodal de referencia. M.O.P.U., Madrid.

GARCÍA, J. J. y otros (1999): Estimación de los efectos económicos derivados de la actividad del Puerto de Huelva. Autoridad Portuaria, Huelva.

HAGGETT, P. (1975): Análisis locacional en Geografía Humana. Ed. Gustavo Gili, Barcelona.

I.D.L. (1999): «Encuestas sobre las posibilidades de tráficos portuarios e implantación de zonas logísticas para rocas ornamentales en el Puerto de Huelva», Instituto de Desarrollo Local, Huelva.

I.G.M. (1999): «Rochas portuguesas. A tradição da sua utilização e o seu valor». Instituto Geológico e Mineiro. www.igm.pt/

IGME (2003): "Piedra natural (Rocas ornamentales y piedras de cantería)", en http://www.igme.es, Instituto Geológico y Minero de España, 11 pp.

JURADO, J. M. (1992): «La crisis permanente del sistema ferroviario en Huelva», en Huelva en su Historia, 5, pp.287-326.

LISBOA (1999): «Clasificação das mercaorias según a su naturaleza». www.logisnet.com

MÁRQUEZ, J. A. (1990): Comercio y territorio en Andalucía. Cámaras de Comercio, Jaén.

MÁRQUEZ, J. A. (1995): «Huelva», en Los Pueblos de Huelva. Editorial Mediterráneo, Tomo III, Madrid, 681-712.

MÁRQUEZ, J. A. (1998): «Sal marina e industria, las marismas de Huelva», en Artes, costumbres y riquezas, una búsqueda de las potencialidades internas. Editorial Mediterráneo, Tomo III, Madrid, pp.665-680.

MINISTERIO DE FOMENTO (1999): «Boletin estadístico nº17». Enero 1999. Dirección General de Programación Económica y Presupuestaria.

NAVARRO, J. R. (1995): «El futuro de los puertos del Estado en la Comunidad Valencia». O.P. 32, pp. 14-33.

PÉREZ, E. (1995): «El puerto de Huelva. Situación actual, perspectivas de futuro y líneas básicas de su plan estratégico». O.P. 32, pp. 34-45.

REIF, S. (1978): Modelos de planificación de ciudades y regiones. IEAL, Madrid.

ROC MÁQUINA (1998): Anuario 1998 Piedras Naturales, Roc Máquina, Bilbao.

ROC MÁQUINA (2003): La Piedra natural en España, Roc Máquina, Bilbao.

SEGUÍ, J. M. (1991): Geografía de los sistemas de transportes. Síntesis, Madrid

SETUBAL-SESIMBRA (1999): «Tráfego terrestre». www.logisnet.com.

SOBREIRO, M. J. y VIEIRA, T. (2001): "Comportamento mundial do sector das rochas ornamentais, 2000", en Boletim de Minas, vol. 38, nº 4, Instituto Geológico e Mineiro de Portugal, 12 pp. Tomado de http://www.igm.pt/edicoes_online/boletim/vol38_4/artigo3.htm

VIEIRA, T. y SOBREIRO, M. J. (2002): "Rochas ornamentais e industriais portuguesas (elementos estatísticos de 1999 a 2000)", en Boletim de Minas, vol. 39, nº 3/4, Instituto Geológico e Mineiro de Portugal, 44 pp. Tomado de http://www.igm.pt/edicoes_online/boletim/vol39_3/artigo3.htm

4. El proceso productivo

4.1. Introducción

Existe una tradición milenaria de utilización de la roca en el suroeste peninsular. Desde la Prehistoria se han empleado rocas duras como utensilios –cantos de granito, sílex, falsas ágatas...– y como materiales para la construcción de la morada de los dioses, los poderosos y, con el tiempo, de buena parte de la población.

Muestra de los tiempos pasados son las obras de arquitectura legadas por los romanos, he ahí el acueducto de los Milagros en Mérida –aparejo mixto, de ladrillo y granito–, los restos romanos de mármol en la misma ciudad, el templo romano de Évora, curiosamente, de granito. Las calzadas romanas y los puentes perduran en el tiempo hasta nuestros días; precisamente, desde finales de la década de los setenta el sector del granito entra en crisis en Portugal por el asfaltado de las carreteras en sustitución de los pavimentos adoquinados. Proliferan las plazas, los parques, las fuentes... de piedra natural.

Sin embargo, en los estudios donde se analiza la minería, la actividad de explotación de canteras queda relegada a un segundo plano, y a veces ni siquiera aparece, a pesar de ser la actividad de extracción más continuada desde hace milenios.

Estando presente la roca ornamental, como acabamos de ver, en la arquitectura y la estatuaria desde el origen de las primeras culturas, se trata aquí de acercarse a la realidad productiva actual del sector, que no está exenta de problemas.

Superadas las «épocas imperiales» de los fascismos, franquismo en España y salazarismo en Portugal, en las que se construyeron gigantescos edificios administrativos con reminiscencias historicistas –escurialenses, por ejemplo, en el Ministerio del Aire de Madrid–, decae la demanda de la piedra natural por identificarse con un estilo y una propaganda asociada mentalmente con el autoritarismo. Por otra parte, las calzadas, vías, calles y carreteras dejan de ser el principal mercado para rocas duras –granito y rocas similares en adoquinados–, quedando esta actividad circunscrita a plazas, mobiliario urbano, etc. inevitablemente modulada por los períodos electorales (*vd.* Capítulo 6), mercado ampliado más recientemente por el interés creciente por la rehabilitación, la recuperación de los centros históricos de las ciudades (enlosados o adoquinados) o de sus edificios.

Noticias de la explotación de las canteras del suroeste (1)

Badajoz	
Alconera	Mármoles negros y grises desde época romana, con destino a Itálica. Referencias hasta el siglo XIX.
Carija	Mármol para Emérita en época romana. En el XIX explotación de calizas para cal.
Zafra	Brechas rojas desde época romana para la Bética y Lusitania.
Villar del Rey	Aprovechamiento tradicional de pizarra. Explotación desde el siglo XIX por la Royal Slate Quarry, que exporta a Gran Bretaña.
Huelva	
Almonaster la Real	Granitos en época romana para Munigua.
Aroche	Granitos en época romana para Munigua.
Fuenteheridos	Mármol blanco para El Escorial y monumento a los Descubridores.
Niebla	Piedra fosilizada para el Monumento a Colón .
Huelva	Caliza en el siglo XVIII .
Sevilla	
Firris	Explotación de mármol en el siglo XII.
Tortosa	Brecha calcárea en época romana.
Constantina	Rocas varias en el siglo XIX.
Gerena	Granitos en el siglo XIX para edificaciones y obras varias.
Cantillana	Explotaciones varias en el XIX .
Morón	Explotaciones varias en el XIX.
Estepa	Dolomía Blanca en época romana y en el XIX.
Almadén de la Plata	Explotación de mármol en época romana para Itálica y Munigua. Losas para Sevilla en el XIX.
Gilena	Dolomías blancas en época romana.
Villanueva	Granitos en época romana para Munigua.
El Pedroso	Granitos en época romana para Munigua.

(1) Podemos citar obras portuguesas del ámbito de estudio, pero no hemos encontrado las canteras de procedencia. Las brechas y rocas marmóreas aparecen en el Algarve, caso de Tavira, en abundancia. Los mármoles de Vila Viçosa sirvieron para los edificios después del Terremoto de Lisboa, incluso alguna plaza de la capital. El granito de Évora sirvió para construir su templo romano, como el de Beja sirvió para la construcción del castillo. El mármol verde de Serpa aparece en la arquitectura de este pueblo, etc.
Fuente: Herrera Herbert, J., 1995; 58-60. **Elaboración:** Fco J. García.

A diferencia de la minería metálica o energética, sumidas en una profunda crisis, la extracción de rocas ornamentales está conociendo una buena evolución. Los nuevos criterios estéticos y de utilización de materiales en la construcción, asociados a las mejoras del nivel de vida, la consciencia ecológica, la idea de «lo bueno, duradero y estéticamente personalizado» de la piedra natural, el perfeccionamiento, mecanización y abaratamiento de los productos acabados y la variedad creciente de productos ofertados, han ayudado al **despegue** con fuerza **del sector** que, a pesar de haber incrementado notablemente su oferta, no alcanza el ritmo de crecimiento de la demanda, que se abre además a un mercado exterior globalizado.

La entrada en nuevos mercados, principalmente de exportación, ha tenido varios efectos. Por un lado, se inicia la penetración en el mercado a través del «modelo exportador primario», propio de sectores poco evolucionados, con la venta en bruto del material, y el consecuente abandono, en beneficio de terceros, del valor añadido a incorporar. Por otro, el sector se ve sometido a las fluctuaciones de la economía internacional, y su traducción en el mercado de la construcción. En los últimos años se han producido dos crisis generales. La primera en 1993, con una disminución sensible del

volumen de construcción y, por ende, de los pedidos, produciéndose un importante incremento de los stocks. La segunda ha venido de la mano de la crisis de los países asiáticos de 1998, que ha afectado poco al área del estudio.

4.2. La producción de roca ornamental

4.2.1. Fuentes y metodología

Una vez analizadas cualitativamente las posibilidades de la región del suroeste peninsular en cuanto a la producción de roca ornamental, posible zona de influencia del puerto que logre atraer un volumen de tráfico suficiente, se hace necesario cuantificar su producción, con objeto de evaluar las posibilidades reales de desarrollar un proyecto de captación de tráfico portuario.

A pesar de la importancia económica objetiva de la actividad extractora, resulta interesante destacar la disparidad existente de fuentes de información y estadística, que tienen desviaciones considerables en los datos primarios, como pueden ser el número de explotaciones y el valor de la producción. Así, los datos ofrecidos en las Estadísticas Mineras de España (C.S.C.I.M.E., 1996) y la Federación Española de la Piedra Natural para el caso de toda España son los siguientes:

Fuentes Documentales	Explotaciones	Empleados	Producción (1)	Valor (2)
Estadísticas Mineras de España	796	8.635	6,60	**631**
Federación Española de la Piedra Natural	741	10.044	7,36	**1.007**

(1) Millones de Tm.
(2) Millones de euros.

Esta disparidad de datos puede proceder, en el caso de las explotaciones, de la consideración o no como una misma explotación de varias canteras –dos frentes de cantera, canteras muy próximas, etc.– y en el valor derivado, de la procedencia de los datos oficiales a partir de encuestas a las empresas con la consiguiente ocultación precautoria.

En cualquier caso, la depuración de estos datos de producción total no es tarea sencilla, debido a varios problemas:

- La inexistencia de fuentes alternativas adecuadas y la discordancia entre las disponibles.
- La ocultación general de datos, fundamentalmente por precauciones fiscales.
- La dificultad de la propia empresa para calcular su producción, especialmente aquellas que trabajan al ritmo de la demanda.
- La dificultad de extrapolar los datos de las empresas entrevistadas al total de ellas, contando siempre con la imposibilidad de abarcar –encuestar– a todo el universo.
- Las diferencias en el volumen de producción de estériles según el tipo de material y de yacimiento.
- La existencia de una importante economía sumergida –común al subsector de la construcción–, máxime cuando la demanda supera a la oferta.

Todo ello nos conduce a la necesidad de utilizar procedimientos más o menos artificiosos para el cómputo total de la producción, con el problema añadido de las disfunciones entre los datos españoles y portugueses. Se ha intentado evitar, en la medida de lo posible, la extrapolación de datos dudosos o con errores manifiestos en las fuentes documentales consultadas y se ha partido de las siguientes fuentes:

- Las encuestas realizadas.
- El número de trabajadores por empresa.
- El rendimiento económico de las empresas.
- Otras informaciones complementarias, recogidas directamente en las encuestas, tales como: producción propia, grado de transformación...

Todo ello se ha completado o cruzado con la información aportada por los anuarios Roc Máquina para España y Cevalor para Portugal.

Se realizaron gestiones, en un principio, para calcular la producción a través de los consumos eléctricos, por considerarlos buenos indicadores de la producción. Sin embargo,

esta opción hubo que desestimarla muy pronto, al comprobar *in situ* que muchas de las empresas encuestadas utilizaban en sus explotaciones grupos electrógenos autónomos de gas-oil.

Desde un primer momento, se intentó calcular la producción media por trabajador en las empresas encuestadas, para cada tipo de roca ornamental, partiendo de sus propios datos. Sin embargo, las empresas han sido muy reacias a suministrar esta información y la inmensa mayoría de las no entrevistadas no respondieron a nuestros requerimientos telefónicos o por carta.

En el caso español se optó por indagar en el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social para averiguar el número de trabajadores dados de alta en cada explotación, pero la información resultó muy engorrosa y difícil de manejar dado que las canteras venían registradas con diferentes nombres y que las empresas concesionarias/explotadoras estaban oficial y fiscalmente radicadas en municipios distintos de aquéllos donde se ubica la explotación. Otras veces, la excesiva atomización empresarial u organización cooperativa, como en el caso de Quintana de la Serena, hacía que un número sustancial de canteras sólo tuviera un trabajador, el gerente. Para salvar esta situación se decidió insistir telefónicamente. Con estos nuevos datos se llegó al nivel adecuado para poder calcular la producción, máxime cuando en las entrevistas y encuestas se recogían las empresas más importantes del sector. Otro factor a tener en cuenta es que, según las encuestas, el 50% del empleo se dedica a la extracción, mientras la otra mitad interviene en la elaboración, por ello distinguimos entre empresas que sólo extraen y aquellas que extraen y transforman, dividiendo por 2 la cifra resultante de la producción. Para el caso de la pizarra, al ser un proceso manual muy laborioso, el 75% de los trabajadores se emplean en la transformación y el resto en la extracción.

Para el caso del **mármol**, sumando toda la producción de las empresas entrevistadas y dividiendo por el número de empleados la media está en torno a 600 Tm/hombre/año. Este dato se ha contrastado con los valores obtenidos en canteras individuales para comprobar su dispersión. En cualquier caso, en muchas de las empresas ambos datos fueron facilitados por los propios empresarios, por lo que es necesario confiar en la veracidad del entrevistado.

Para el caso portugués realizar los cálculos de producción fue relativamente más fácil, porque en el Anuario Cevalor aparece el valor del volumen de negocio de cada empresa en «*contos*» –miles de escudos–. A partir de la información de producción, número de trabajadores y volumen de negocio de las empresas encuestadas, se establecieron los valores medios del valor de la tonelada producida y de la producción por trabajador. Si la empresa incorpora el proceso de transformación a su negocio, se asigna al mismo el 50% del personal y del valor del producto, como valor añadido. Para homogeneizar datos, a las que no incluyen dichos procesos se le suma el 50% de ganancia –coste de la elaboración– y el 33% al peso –estimación de lo que se pierde con la transformación–.

Resulta interesante destacar que los costes de producción son muy diferentes en los distintos países productores de rocas ornamentales. Así, si tomamos como índice 100 el coste de la producción en Italia, en España sería 84 y en Portugal 50. Ello complica la utilización de un solo criterio para el cálculo de la producción, ya sea empleo o producción, o la combinación de ambos para la posterior comparación entre España y Portugal.

Salarios de producción de las rocas ornamentales

País	Índice
China	16,6
India	16,6
Portugal	50,0
España	85,0
Italia	100,0

Fuente: Montani, 1999. **Elaboración:** J. García.

Por otra parte, no se debe olvidar que aunque los costes de producción determinan en gran medida el coste final del producto, la competencia en el mercado internacional se produce básicamente sobre la base de la calidad y las características del material, y sólo en segundo lugar por precio.

4.2.2. La producción del Suroeste Peninsular

Para los casos español y portugués se han seguido diferentes criterios de estimación, en función de la información disponible, si bien en ambos la producción resultante es notablemente superior a la declarada —datos oficiales—. El gran dinamismo del sector complica las estimaciones finales, dado que un mismo consorcio empresarial puede estar representado por distintas empresas en lugares diferentes, siendo, por ejemplo, este el caso de Granitos del Pozo S.L. con una filial –Canteras Extremeñas, S.A.– en Santa Olalla del Cala.

La provincia de Huelva

En el caso de la provincia de Huelva ha sido encuestado todo el universo de empresas productoras de roca ornamental. En la actualidad existen seis empresas con actividad, que se reparte en nueve explotaciones. En total se producen al año 46.839 Tm, según declaraciones de los encuestados.

Dos empresas se dedican a la extracción de **granito** «Negro Santa Olalla», con una producción total de 17.680 Tm, lo que supone el 37'7% de la producción provincial.

El **mármol** extraído por tres empresas con explotaciones abiertas supone el 44'7% del total de rocas ornamentales extraídas en la provincia de Huelva, con 20.939 Tm. Sin embargo, de acuerdo con las comprobaciones realizadas es posible que una de las empresas haya inflado las cifras de su producción hasta casi duplicarlas.

La producción de **pizarras** está tomando importancia en la actualidad en la provincia de Huelva, suponiendo una interesante alternativa ante la crisis de la minería metálica del Andévalo. La única empresa dedicada a la extracción y elaboración de pizarras es Pizarras Coronadas S.A., que tiene una producción anual de 8.220 Tm, lo que supone el 16'6% de la roca ornamental.

Las perspectivas de aumento de la producción para esta área son halagüeñas. El crecimiento de la producción de mármol en Aroche y granito en Santa Olalla, a través de nuevas explotaciones, parece ser importante, y lo mismo ocurre en el caso de las pizarras. Sin embargo, el mármol de Fuenteheridos tiene más dificultades, por tratarse de dos pequeñas explotaciones, una de ellas no aprovechada al máximo y la otra con problemas de viabilidad por la dispersión de la roca. Tal vez sea una exageración la frase: «*el futuro del mármol español está en Huelva, y si se aprovecha, dentro de unos años la Sierra de Huelva puede ser un nuevo Macael*» (I.D.L., 1999), pero sí es cierto que el potencial del mármol y el granito de la provincia aún no ha llegado al óptimo de aprovechamiento.

La provincia de Sevilla

No se cuenta con datos específicos sobre la producción de rocas ornamentales en esta provincia, pero cabe destacar la evidente subexplotación de sus canteras, destacando sólo la extracción de **granito** «Negro Tezal» –muy similar al «Negro Santa Olalla» – y gris azulado en las canteras de El Pedroso, en la Sierra Norte. Ambas variedades son de importante valor añadido, siendo explotadas por una sociedad viguesa.

En Gerena explota la **piedra caliza** una cooperativa que cuenta con una concesión municipal, que produce además **granito** en adoquines y bordillos, con una producción de alrededor de 5.000 Tm al año.

La provincia de Badajoz

Se han registrado para el estudio 28 empresas dedicadas a la extracción de rocas ornamentales. De ellas sólo una se dedica a la extracción de pizarras —Pizarras Villar del Rey S.A.— y el resto al granito. A pesar de existir cierto potencial en la producción de mármol, todas las explotaciones aparecen sin actividad, y las empresas concesionarias se dedican a la transformación de mármol de otras procedencias.

Dentro de esta provincia destaca la producción del Valle de la Serena, siendo Quintana de la Serena el principal foco productor de **granito**. Durante el trabajo de campo por esta comarca sorprendió el uso intensivo del granito en la construcción y la actividad frenética de las empresas. A diferencia del granito negro o azul, explotado en otras áreas, el granito gris de Quintana es fundamentalmente empleado para obras civiles —adoquinado, mobiliario urbano— y arte funerario, siendo poco consistente para la elaboración de pavimentos y

recubrimiento de fachadas. En este núcleo existe más de un centenar de empresas dedicadas a la roca ornamental, pero sólo tres — Granitos Gómez Cáceres, Granitos del Pozo y Canteras Reunidas— pueden ser catalogadas como grandes empresas por su producción y capacidad de distribución. Las pequeñas empresas del sector con concesiones municipales de explotación en El Cerro Alto se concentran en Canteras Reunidas, Asociación Profesional, que cuenta con noventa y siete explotaciones en este paraje.

En toda la provincia existen numerosas canteras en concesión inactivas o consideradas en reserva, lo que impide su explotación por terceros y el acceso a ellas para investigación. Algunas grandes empresas como GRABASA poseen equipos móviles, capaces de desplazarse a cualquiera de sus veinte explotaciones abiertas y trabajar en ellas de forma discontinua obteniendo granito según las necesidades (I.D.L., 1999). Ello parece indicar que la producción de granito, estimada en 185.463 Tm/anuales, no ha llegado a su límite, a pesar de que ha aumentado constantemente en los últimos decenios.

Para el caso de las **pizarras**, la empresa Pizarras Villar del Rey es la mayor productora del Suroeste. Su producción alcanza (Ardan, 1998) las 26.000 Tm de pizarra para techar. Hubiera sido interesante conseguir más datos sobre esta empresa, especialmente para analizar el potencial de Pizarras Coronada S.A. en Huelva, sin embargo fue imposible contactarla y obtener información directa, por lo que ha habido que remitirse únicamente a los datos publicados.

La región del Algarbe

Para el caso del Algarbe se realizaron tres entrevistas, contactando con el resto de las empresas telefónicamente, por lo que los datos ofrecidos cubren, al igual que en la provincia de Huelva, la práctica totalidad de las empresas del sector. Sólo resultó imposible contactar con una empresa –Vivaldo Santos Rosa LDA–.

La mayor parte de la producción de roca ornamental corresponde en este caso a la **brecha**, a cuya extracción y/o transformación se dedican cuatro de las seis empresas activas, con el 70% de las 43.592 Tm de producción anual, mientras el otro 30% lo ocupa el **sienito** nefelítico explotado por Carlos Vida Larga LDA en Monchique.

En el Algarve existen muchas concesiones de canteras inactivas, en reserva, otorgadas a empresas que tienen explotaciones en toda la región. Las posibilidades de crecimiento de la producción son grandes, especialmente para el sienito de Monchique, ya que las rocas calcáreas han sido en algunos lugares sobreexplotadas, ya fuese para su uso ornamental o para la obtención de áridos.

La región del Alentejo

Dentro de esta región es preciso distinguir entre el distrito de Évora, de gran importancia en la producción de rocas ornamentales, y el de Beja, con un gran potencial aún no aprovechado.

La zona de los **mármoles** en el **distrito de Évora** –Borba, Alandroal, Estremoz, Vila Viçosa– es la mayor productora de esta roca en el ámbito del estudio, siendo también una de las principales de la Península Ibérica, junto con Macael. En esta área se extraen 454.166 Tm de roca ornamental, siendo 440.606 Tm, es decir, el 97%, de mármol –83,4% de las empresas–, y el otro 3% corresponden a granito extraído en la zona sur del distrito – 6,6% de las empresas–. Mientras la producción de mármol se realiza en grandes explotaciones, con proyectos de aprovechamiento subterráneo, dado el fuerte espesor de material estéril –llega a suponer el 50% del total extraído–, con una gran incidencia sobre el medio y la economía de la zona, que se apoya esencialmente en la cantería, en el caso del granito se detectan graves deficiencias, dado que no existen nuevos proyectos de investigación y que las empresas concesionarias radican en Lisboa, con una subexplotación del potencial granítico de la zona.

En el trabajo de campo realizado en la zona del mármol se pudo comprobar que algunas áreas como Pardais en Vila Viçosa están sobreexplotadas, existiendo grandes acumulaciones de estériles en torno a las canteras –las escombreras son visibles a varios kilómetros de distancia–, dada la profundidad que es necesario alcanzar para extraer roca aprovechable para su uso ornamental, con efectos negativos sobre la producción ya que se incrementan los costes de producción y, en consecuencia, se dificulta

la venta de la roca de peor calidad. A través del trabajo de encuesta pudimos comprobar que algunas empresas, aunque con canteras propias, han decidido dedicarse a la transformación y venta –a veces como meros intermediarios– de la producción de otras empresas, dados los crecientes costes de extracción, que hacen inviables las pequeñas explotaciones (I.D.L., 1999).

El caso del **distrito de Beja** es muy llamativo. Los yacimientos de mármol se concentran en los concelhos de Tigraches y Serpa, donde se da un mármol recristalizado similar al de Aroche. Sin embargo, no se están aprovechando totalmente los potenciales existentes. Hay una sola empresa de extracción y elaboración: Mármores Sintra & Filhos LDA –encuestada por el I.D.L.– que extrae en las zonas antes indicadas, siendo su producción de sólo 2.702 Tm/año. Los motivos de este escaso aprovechamiento pueden estar en la falta de una tradición empresarial en la zona, y no en el desconocimiento de los potenciales productivos, dado que en localidades como Serpa el mármol es una constante en la construcción. Para paliar esta falta de impulso, el Instituto Geológico e Mineiro de Portugal ha iniciado exploraciones y análisis en el área, para confirmar sus potencialidades en el sector de la roca ornamental.

En este mismo distrito, en el área fronteriza con España, en los concelhos de Barrancos y Mourão se producen **pizarras**, en cantidades muy reducidas destinadas al mercado inmediato, no apareciendo ni siquiera en las fuentes documentales consultadas, lo que ha imposibilitado su incorporación al estudio.

4.2.3. Valoración de la producción del Suroeste Peninsular

Según las estimaciones realizadas, en el área de estudio se extraen en total unas 760.000 Tm de rocas ornamentales: granitos, mármoles y pizarras.

La producción más importante de **granito** se sitúa en la provincia de Badajoz, mientras que la más importante de **mármoles** se concentra en el distrito de Évora.

El Algarve, Huelva y, en especial, Sevilla, son áreas de menores volúmenes de producción, con alrededor del 12 % de la producción total; pero también es cierto que existen potenciales aún no explotados en la Sierra Morena Occidental –Sierra de Huelva y Sierra Norte de Sevilla, zona de Tigraches-Serpa en Beja– y en la zona andevaleña onubense –rocas verdes–.

Producción por áreas administrativas de la roca ornamental del Suroeste Peninsular

Zonas	Empresas	Producción total	
		Total	%
P. Huelva	7	47.000	6,2
P. Badajoz	28	212.000	28,0
R. Algarve	8	44.000	5,8
R. Alentejo	30	454.000	60,0
Total	**76**	**757.000**	**100,0**

Fuente: I.D.L., 1999. Elaboración J. A. Márquez y F. J. García.

Producción de rocas ornamentales en la provincia de Huelva

Empresa	Recurso	Nº de explotaciones	Municipio	Empleo	Transformación	Producción/ empleado	Producción (Tm)
Canteras Extremeñas, S.A (1)	Granito	3	Santa Olalla del Cala	7	N	771	5.440
Explotaciones Aroche, S. A.	Mármol	1	Aroche	26	S	525	6.825
Explotaciones Tomiño, S. A.	Granito	3	Santa Olalla	15	N	816	12.240
Miguel Santés Costa	Mármol	1	Fuenteheridos	2	N	505	1.010
Munrinmar, S. A. (2)	Granito	1	Santa Olalla del Cala				
Petrisur, S.L.	Mármol	1	Fuenteheridos	20	S	1.310	13.104
Pizarras Coronada, S.A.	Pizarras	1	Calañas	21	S	1.174	8.220
Media/Totales		**10**	**4**	**91**	**3**		**46.839**

(1) Empresa perteneciente al Grupo Granitos del Pozo, S.L. (Quintana de la Serena), explota en varias localidades extremeñas (Burguillos del Cerro, Quintana de la Serena), los datos concernientes a ella se incluyen en los de la citada empresa.

(2) La empresa Murinmar, explotadora en Santa Olalla del Cala de Granito Negro, formaba parte de un consorcio (al 50% formado por Murillo Galán e Hijos, S.L.) que fue disuelto recientemente, y las explotaciones fueron cerradas.

Empresas encuestadas

Fuente: I.D.L., 1999. Elaboración J. A. Márquez y F. J. García.

Producción de rocas ornamentales en el Algarve

Empresa	Recurso	Nº de explotaciones	Municipio	Millones de escudos	Transformación	Producción (Tm)
Alberto Joaquín Banza dos Anjos	Calcário-Brecha	s.d.2	S. Brás de Alportel	42	N	2.293
Brechal-Mármores e Brechas do Algarve, S.A.	Calcário-Brecha	4	S. Brás de Alportel	360	S	14.749
Carlos Vida Larga, LDA	Sienito Nefelínico	3	Monchique	850	S	13.600
José Abilio Felício Martins (1)	Calcário-Brecha	sin actividad	S. Brás de Alportel	0	0	
Mármalgarve-José Manuel Martins Dos Santos, LDA	Calcário-Brecha		S. Brás de Alportel	6-120	S	2.100
Pardal Monteiro Mármores, S.A.	Calcário-Brecha		S. Brás de Alportel	620	S	10.850
Vicento Duarte Lourenço (2)	Calcário-Brecha	sin actividad	S. Brás de Alportel	0	0	0
Vivaldo Santos Rosa, LDA (3)	Granito	s.d.	Monchique	s.d.	N	s.d.
Media/Totales						**43.592**

(1) Desde febrero no producen.
(2) Sin actividad.
(3) Ha sido imposible contactar con esta empresa y obtener datos de producción.
(4) Elaboración J. A. Márquez y F. J. García.

Empresas encuestadas presencialmente.

Fuente: I.D.L., 1999; Cevalor, 1999; I.G.M., 1999.

Producción de rocas ornamentales en la provincia de Badajoz

Empresa	Recurso (1)	Nº de explotaciones	Municipio	Empleados	Transformación	Producción/ empleado	Producción (Tm)
Canteras Reunidas (2)	Granito	97	Quintana de la Serena	150	S	600	45.000
Gómez Rocha S.L.	Granito	2	Quintana de la Serena	12	N	600	3.600
Granigris	Granito	1	Quintana de la Serena	30	S	725	10.879
Granitos de Badajoz, S.A.	Granito	3	Burgillos /Atalaya	93	S	339	15.974
Granitos de Quintana	Granito	s.d.	Quintana de la Ser ena	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.
Granitos del Pozo S.L.	Granito	s.d.	Quintana de la Ser ena	64	S	600	19.200
Granitos Deogracias S.L.	Granito	s.d.	Quintana de la Serena	46	S	600	13.800
Granitos Diego Cáceres e Hijos S.L.	Granito	s.d.	Quintana de la Serena	18	S	600	5.400
Granitos Españoles, S.A.	Granito	3	Zafra	71	S	526	15.775
Granitos García Martín S.A.L.	Granito	s.d.	Quintana de la Serena	16	S	625	1.800
Granitos La Hoja S.C.	Granito	12	Quintana de la Serena	48	S	600	1.800
Granitos Manuel Giraldo S.L.	Granito	1	Burguillos del Cerro	5	S	600	1.500
Granitos Negro Villar S.L. (4)	Granito	1	Villar del Rey	2	s.d.	600	1.200
Granitur S.A./ Tecnogranit S.L.	Granito	s.d.	Quintana de la Serena/ Don B enito	15		20	13.800
Hermanos Orellana	Granito	1	Quintana de la Serena	8	S	680	2.720
Hermenegildo Lorenzo Rodríguez	Granito	1	Esparragosa de la Serena	8	S	600	2.400
IGM Granito	Granito	s.d.	Quintana de la Serena	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.
Juan Gómez Cáceres e Hijos	Granito	4	Quintana de la Serena	36	S	906	16.319
Julián Madera S.A	Granito	1	Barcarrota	4	N	906	4.896
Marcelino Rey Sánchez y Otros	Granito	1	Zalamea de la Serena	6	S	600	1.800
Martín Cabra	Granito	s.d.	Quintana de la Serena	12	S		2.800
Martín Puerto	Granito	1	Quintana de la Serena	6	S	600	1.800
Murillo Galán e Hijos S.L. (5)	Granito	s.d.	Quintana de la Serena				0
Occidental de Granitos, S.A. (3)	Granito	1	Valle de la Serena	s.d.	S	s.d.	s.d.
Parra Zamora (7)	Sin	s.d.	Zafra	0	0	0	0

Producción de rocas ornamentales en la provincia de Badajoz (continuación)

Empresa	Recurso (1)	N° de explotaciones	Municipio	Emplea-dos	Transfor-mación	Producción/ empleado	Producción (Tm)
	actividad						
Piedras Ornamentales Extremeñas S.L.	Granito	s.d.	Quintana de la Serena		S		3.000
Pizarras de Villar del Rey, S.A. (5)	Pizarras	s.d.		90			26.000
Presur S.A. (6)	Sin actividad	s.d.	Fregenal de la Sierra	0	0	0	0
Total/Medias							211.463

(1) En la provincia de Badajoz no existe en la actualidad extracción de mármol. Algunas empresas existentes en Badajoz transforman bloques procedentes de Cáceres y de otros lugares. Se computan aquí empresas extractoras de granito y pizarra.

(2) Agrupa a noventa y siete pequeñas empresas (1998) concesionarias de explotaciones del Ayuntamiento de Quintana de la Serena en el paraje Cerro Alto.

(3) No quiso facilitar ningún tipo de datos. Según afirmaron no extraen, sólo transforman, pero existe constancia de que extraen o han extraído.

(4) En la actualidad no producen en la zona de estudio. La empresa Murinmar, explotadora en Santa Olalla del Cala de Granito Negro, formaba parte de un consorcio que fue disuelto recientemente, y las explotaciones fueron cerradas. Murillo Galán e Hijos, aparece también como Mur illo y Gómez, S.A., con sede en Burguillos del Cerro, pero extrae sólo en la provincia de Cáceres.

(5) Se trata de la misma empresa con dos secciones de producción, una para pizarra y otra para granito. Cuenta con una tercera empresa: Inexgrasa (Investigación y Explotación de Granitos, S. A.). No fue posible conseguir los datos de producción de granito. Los referentes a la pizarra son de 1997 (Roc Máquina, 1998).

(6) La empresa ha vendido sus explotaciones de granito.

(7) En la actualidad no explotas sus canteras.

Empresas encuestadas

Fuente: I.D.L., 1999; Roc Máquina, 1998; srv.ardan.es, 1998. Elaboración J. A. Márquez y F. J. García.

Producción de rocas ornamentales en el Alentejo

Empresa	Recurso	Municipio	Millones de escudos	Transformación	Producción (Tm)
Alandromar-Transformaçao de Márs, LDA	Mármol	Alandroal	400	S	15.200
Amia Portuguesa–Mármores e Granitos, LDA	Mármol	Vila Viçosa	220	N	11.880
António Bento Vermelho	Mármol	Vila Viçosa	700	S	26.600
António Manuel Proença Cavaco LDA	Mármol	Borba	120	S	4.560
Armando Duarte, LDA	Mármol	Borba	70	N	3.780
BCM-Exportaçao de mármores, LDA	Mármol	Arcos-Estremoz	535	S	20.330
Calemar- Mármores e Granitos, LDA	Mármol	Vila Viçosa	250	N	13.500
Dimpomar Rochas Portuguesas	Mármol	Vila Viçosa	1200	S	45.600
F. J. Cochicho & Filho, LDA	Mármol	PardaisVila Viçosa	200 (23)	N	18.900
Florival Rocha-Mármores, LDA	Mármol	Vila Viçosa	95 (27)	S	3.822
Francisco José Cochicho	Mármol	PardaisVila Viçosa	202	N	10.908
Francisco Lopes Baptista, S. A.	Mármol	Vila Viçosa	500	S	19.000
Granitos de D. Joao Soc. Extraçao	Granitos	Pedreira, Monforte	100	N	5.400
Jocamar, Mármores e Granitos, LDA	Mármol	Borba	104	S	3.952
Luís José Alves Cochicho & Filhos, LDA	Mármol	Vila Viçosa	78	N	4.212
M. Simões, LDA	Mármol	Vila Viçosa	220	S	8.360
Manuel Alves Nunes, LDA	Mármol	Vila Viçosa	60	N	3.240
Marlino- Mármores, LDA	Mármol	Borba	345	S	13.110
Marlovi - Sociedade Mármores, LDA	Mármol	Vila Viçosa	30	N	1.620
Marmenor, Mármores da Nora, S. A.	Mármol	Aldeia da Nora-Borba	210	S	9.500
Mármores do Condado	Mármol	Vila Viçosa	250	N	13.500
Mármores Sintra Filhos, LDA	Mármol	Beja	130 (36)	S	2.702
Marmorose Sociedade Exportadora de M	Mármol	Vila Viçosa	250	S	9.500
Marmotex- Mármores e Granitos, LDA	Mármol	Borba	20	S	760

Producción de rocas ornamentales en el Alentejo (continuación)

Empresa	Recurso	Municipio	Millones de escudos	Transformación	Producción (Tm)
Marmorose - Sociedade Exportadora de M	Mármol	Vila Viçosa	250	S	9.500
Marmotex-Mármores e Granitos, LDA	Mármol	Borba	20	S	760
Marmoz - Comp.Industrial de Mármores	Mármol	Estremoz	575	N	31.050
Martoti, Mármores e Granitos, LDA	Mármol	Borba	195	S	7.410
Monobi	Granito	São Vicente P.	(20)	S	8.160
Marvisa-Mármores Alentejanos, LDA	Mármol	Vila Viçosa	463	S	17.594
Plácido José Simoes, S. A.	Mármol	Vila Viçosa	950	S	36.100
Solubema - Sociedade Luso Belga de Mármores, S	Mármol	Vila Viçosa	1554	N	83.916
Total/Medias					**454.166**

Empresas encuestadas.

Fuente: I.D.L., 1999; Cevalor, 1999; I.G.M., 1999. Elaboración J. A. Márquez y F. J. García

Antigüedad y procedencia de las empresas encuestadas

Empresa	Régimen jurídico	Local idad	Producto de referencia	Fundación	Vinculación anterior con el sector	Dimensiones (Has)	Nº explotaciones (*)	Producción anual (m3)(**)
Petrisur	S.L.	Fuenteheridos	Mármol	1988 Compra	Sí (1)	2	2	4.800
Extracciones Tomiño	S.L.	Santa Olalla del Cala(2)	Granito	1989 Compra	Sí (3)	s.d.	3	7.000
Canteras Extremeñas	S.L.	Santa Olalla del Cala (4)	Granito	1998 (5) Compra	Sí	2		s.d.
Granitos Gómez Cáceres	S.L.	Quintana de la Serena	Granito	1946 Fundación	Sí	35	4	s.d.
Hermanos Orellana Tena	C.B.	Quintanade la Serena	Granito	1988-1989 Fundación	Sí	6 (6)	1	1.000
Granigris	S.L. (7)	Quintana de la Serena	Granito	1989 Fundación	Sí	8	2	3.400
Julián Madera	S.L.	Santa Marta-Barcarrota	Granito	1997 Compra	Sí	2	1	1.800
Pizarras Coronada	S.L.	Calañas	Pizarra	1997 Diversificación	Sí	150	2	60.000 m2
Granitos españoles	S.A.	Zafra	Granito	1997 (8) Compra	Sí	s.d.	5	4.400
Granitos de Badajoz	S.A.	Burguillos del Cerro	Granito	1975 Compra	Sí	s.d.	23 (9)	3.000
Carlos Vida Larga	LDA	Monchique	Sienito nefelínico	1993 Herencia	Sí	14	2	5.000
Mármores Sintra & Filhos	LDA	Beja	Mármol	1979 Herencia	Sí	3	2	990
Rocha & Filhos	LDA	Vila Viçosa	Mármol	1973 Fundación	Sí	3 (10)	2	1.400
F. J. Cochicho & Filho	LDA	Pardais (Vila Viçosa)	Mármol	1989 Refundación	Sí	12	2	7.000
Marcatel	LDA	Bencatel (Vila Viçosa)	Mármol	1991 Herencia	Sí	2	1 (11)	0
Monobi	LDA	Évora	Granito	1994 Fundación	Sí	3	1	300
Brechal	S.A.	Portimão	Roca calcárea	1982 Fundación	Sí	8,3	4 (12)	3.500
Miguel Santes Costa	s.d.	Fuenteheridos	Mármol	1987 Compra	Sí	3	1	670
Explotaciones Aroche	S.A.	Aroche	Mármol	1997 Refundación	Sí	2	1	2.500

(*) Total de la empresa en el área de estudio.
(**) Sólo referido al área de producción.
(1) Empresario de la construcción que se hizo con su propia cantera.
(2) La empresa está asociada con otra gallega. Poseen plantas de transformación en Extremadura, dependientes directamente de Santa Olalla del Cala. En Badajoz hay una cantera y otra en Cáceres.
(3) Familia gallega tradicional en el sector.

Fuente: I.D.L., 1999. Elaboración F. J. García.

4.3. La empresa. Dimensiones y viabilidad

Las empresas del sector de la roca ornamental se caracterizan, en líneas generales, por ser de pequeño tamaño, de origen familiar y tradición en el sector, constituidas como Sociedades Limitadas, y sin diversificación en otros sectores económicos.

No obstante, ha sido notable el esfuerzo realizado recientemente para la modernización, tanto de las instalaciones como de la gestión, alcanzando en los últimos lustros un nivel tecnológico importante, pese a tener graves problemas de financiación entre otras razones por el retraso en las ayudas prometidas al sector desde las distintas administraciones públicas.

Para optimizar sus recursos y disminuir la competencia, algunas empresas de fuera tienden a invertir en las zonas productoras. Se observan así la inversión de empresas extranjeras y nacionales de fuera del área de producción estudiada. En la zona de Vila Viçosa de la compañía Lusobelga de mármoles, la más importante del sector. Para el caso del granito nos encontramos con la entrada de Tomiño y de Canteras Extremeñas en Santa Olalla, lo que ha hecho que el granito de esta variedad sea sólo explotado por empresas externas. Puede reseñarse la localización en el área lisboeta de las empresas explotadoras de granito de la zona del sur del Alto Alentejo. El granito de Badajoz está siendo explotado por empresas de la zona básicamente, pero también intervienen otras empresas, como Levantina de Granitos, con sede en Novelda, Alicante.

Uno de los retos a solventar por el sector es abordar toda la aportación posible de valor añadido. En el caso extremeño el 70% de la producción es exportada en bruto, y lo mismo ocurre, en general, con el mármol portugués –no se cuenta con datos referidos al área del estudio–. Este hecho se constata en Badajoz, donde sólo existen tres empresas que elaboren tablas en sus propios telares –GRAESA, GRABASA y PQM de Granitos–.

La incorporación al mercado de las diferentes empresas ha ido acompañada del incremento de la demanda, por lo que actualmente una de las mayores exigencias y preocupaciones de los compradores es el cumplimiento de los plazos de entrega. Para cumplir con sus exigencias comerciales se recurre a veces a la compra de la producción de otras empresas productoras, y en otros casos a constituir Uniones Temporales de Empresas, para hacer frente a un pedido o contrato concreto, quedando la asociación disueltas una vez satisfecho el pedido (I.D.L., 1999).

Sobre las empresas mineras andaluzas, incluyendo la cantería, en 1985 Amador Tobaja decía que: «las instalaciones son pequeñas y anticuadas, dándose una baja productividad». A ello sumaba como dificultad añadida que «No existen en Andalucía unas adecuadas infraestructuras viarias y de servicios, de cara a la comercialización de los productos mineros: algunos puertos de embarque están faltos de adaptación, las carreteras comarcales no se hallan en buen estado para el transporte pesado, y las vías férreas acusan un importante vacío en el cuadrante sureste de la región» (Amador Tobaja, 1985; 128).

Para el desarrollo tecnológico y modernización de las empresas es importante la existencia de ayudas tanto de las distintas Administraciones como de las empresas entre sí. Pero destaca en el sector la inexistencia de coordinación o de procesos de asociacionismo entre las empresas, especialmente en la parte española.

En España, el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial –CDTI– invierte en proyectos de innovación tecnológica, financiando la automatización del proceso de transformación –maquinaria de corte y pulido– y el control de aguas y residuos. Pero actualmente (1994-1998) ningún proyecto de los aprobados afecta al ámbito del estudio (Gómez, 1999).

Desde la Unión Europea se podría contar con el apoyo del V Programa Marco de I+D (V PM I+D). En este sentido habría que fomentar la iniciativa CRAFT de Investigación Cooperativa, que precisa de la colaboración de tres empresas pertenecientes a dos países miembros. Se financia el 50% de la inversión a veinticuatro meses, con unos límites entre 300.000 y 2.000.000 de euros. Las inversiones financiables por el V PM en el sector de la piedra natural son las correspondientes a: exploración e investigación, tecnología minera, transformación/elabora-

Proyectos en el área de la piedra natural con participación española y portuguesa

Referencia Proyecto	Título	Fechas	Coordinador	Área
BRE 20761 III PM	Corte por chorro de agua de piedras naturales	Finalizado	Biquimar Portugal (sin participación española)	Elaboración
BRST 975099 IV PM	Línea de producción innovadora para la fabricación de plaquetas de pizarra	Finalizado	Pizarras Villar del Rey (España)	Elaboración
BRE 21323 IV PM	Reducción del impacto Ambiental de las Escombreras de Explotaciones de Granito	Finalizado	Granitos Deogracias, S. L. (España)	Medio Ambiente
Total	3			
Total de proyectos	23			

Fuente: Obis Sánchez, 1999; 165-166. Elaboración F. J. García.

ción, utilización y colocación, rehabilitación/restauración del patrimonio, medio ambiente, seguridad y salud laboral e implicación institucional (Obis Sánchez, 1999). Los proyectos acogidos al V PM en el área del estudio son:

De los veintitrés programas abiertos, sólo tres afectan directamente al área del estudio, dos de ellos para la elaboración de mármoles –Biquimar en Borba– y pizarras –Villar del Rey en Badajoz–. La tercera –en Quintana de la Serena, Granitos Deogracias–, se refiere al medio ambiente. El problema del acceso a estas ayudas está en las dificultades de las pequeñas empresas del sector para tomar iniciativas de elevado coste, y para relacionarse con empresas de otros países de la UE para constituir grupos empresariales internacionales.

Para conseguir la capitalización y las aportaciones tecnológicas necesarias para garantizar la viabilidad de las empresas, algunas de ellas han recurrido a asociarse con otras importantes del sector, como Tomiño S.L., que cuenta con telares en Galicia y Extremadura.

Coexisten en el sector tanto las empresas pequeñas y medianas como la gran empresa, fuertemente consolidada, con una larga tradición y experiencia en el sector, que con el paso de los años han ido aumentando su capital social y nivel de producción como premisas necesarias para la adquisición de altas cotas tecnológicas que le permitan hacer frente a la fuerte competencia mundial de las últimas décadas, de ámbito nacional—GRAESA, Extracciones Tomiño S.L....— o regional —GRABASA, Canteras Extremeñas S.L.—.

El mármol que aparece en la superficie de las explotaciones del Área de los Mármoles de Évora presenta problemas de fracturación y dolomitización por lo que el rendimiento medio de la obtención de bloques de dimensiones comerciales ronda el 50%, lo que ha motivado la realización, por el Instituto Geológico e Mineiro de Portugal, de un "estudio de viabilidad técnica de la explotación subterránea de Mármoles en el anticlinal de Estremoz-Borba-Vila Viçosa" (I.G.M., 1999c). En este proyecto se aborda el análisis de la viabilidad técnica y económica de la puesta en marcha de un trabajo de extracción subterránea, situado en el área de Pardais —Vila Viçosa— donde existen ya explotaciones profundas, por la calidad de la roca y la existencia de múltiples canteras muy próximas.

La lentitud del proceso de extracción, con los procedimientos actuales, hace que la capacidad de producción sea limitada habiéndose comprobado a través de las encuestas que muchas empresas tienen vendidas sus producciones de varios años (I.D.L., 1999).

Percepción de ayudas en las empresas encuestadas

Empresa	Percibe ayudas	Adminis-tración	Proyecto	Cuantía
Petrisur S.L.	Sí	Central	Compra de maquinaria	s. d.
Extracciones Tomiño S.L.	No			
Canteras Extremeñas, S.L.	No			
Granitos Gómez Cáceres S.L.	No			
Hermanos Orellana Tena C.B.	Sí	Autonómica	Cableado de alta tensión	s. d.
Granigris S.L.	Sí	Autonómica	Modernización de la maquinaria Ampliación de la nave	
Pizarras Coronada S.L.	Sí	Autonómica	Remodelación de naves Compra de maquinaria Construcción de accesos Promoción de productos	
Granitos Españoles S.A.	Sí	Autonómica	Prospección Adquisición de maquinaria	
Granitosde Badajoz S.A.	Sí	Autonómica Central	Remodelación y ampliación de naves Accesos ICEX para comercialización y promoción	
Carlos Vida Larga LDA	No			
Mármores Sintra & Filhos LDA	Sí	Unión Europea	Modernización de maquinaria	
Rocha & Filhos LDA	No			
F. J. Cochicho & Filho LDA	No			
Marcatel LDA	Sí	Municipal Central	Traslado Depuradora Multilámina	34.600.000
Monobi LDA	Sí	Unión Europea	Fundación de la empresa	
Sousa Granitos LDA	Solicitada	Central	Empleo y formación	
Brechal S.A.	Sí	Central	Fundación de la empresa	
Miguel Santes Costa	Sí	s.d.	Compra de maquinaria	
Explotaciones Aroche S.A.	Sí	Autonómica Unión Europea	Explotación y mecanización de la empresa	
Conceiçao & Baltasar LDA	No			
Mármoles Valverde	Sí	Autonómica Local	Fundación de la empresa Alquiler de nave industrial	

Fuente: I.D.L., 1999. Elaboración F. J. García.

Por lo general, las empresas transformadoras de la zona del estudio son muy pequeñas, desconectadas en muchos casos casi totalmente de la comercialización, empleando maquinaria tecnológicamente anticuada y carentes de controles de calidad.

Pero, a pesar de las buenas perspectivas, las explotaciones no están exentas de problemas, como son:

- Escasa dimensión empresarial que dificulta la capitalización, el desarrollo tecnológico y la comercialización.
- Insuficientes ayudas oficiales.
- Débil asociacionismo empresarial e insuficiente cooperación.
- Dificultades de financiación de la necesaria modernización tecnológica, etc.
- Venta en bruto con pérdida de las aportaciones de valor añadido.
- Escaso desarrollo tecnológico nacional.
- Falta de reciclaje del material de rechazo, con pérdida del potencial económico que se podría derivar de su procesamiento con nuevas técnicas y para nuevos materiales.
- Insuficiente venta internacional de la imagen de calidad asociada al origen de la roca ornamental del Suroeste Peninsular.
- Insuficiente capacitación profesional de los trabajadores del sector.
- Insuficiente promoción comercial y diversificación de los productos.
- Ausencia de garantías de calidad a través de certificaciones.
- Insuficiente investigación geológica y búsqueda de nuevas reservas de roca ornamental.
- Necesidad de modernizar y racionalizar la explotación y el tratamiento posterior, para obtener costes competitivos.

La mentalidad del empresariado del sector se sintetiza con las palabras de uno de los intermediarios encuestados «*El cantero de aquí, es muy poco ambicioso, quiere invertir poco y ver mucho dinero, eso es un error, se ha de invertir mucho para ver mucho dinero*» (I.D.L., 1999).

4.4. El proceso de extracción y transformación

La extracción de rocas ornamentales es más de tipo artesanal que industrial, al igual que el proceso de transformación. El de cantero es un antiguo oficio que ha conocido un despunte reciente (Cuadro Pina, 1987) gracias a los avances tecnológicos del último siglo, que han permitido aumentar la productividad, la calidad y el desarrollo de nuevas aplicaciones de estos materiales.

Para un análisis del proceso de extracción y de transformación/elaboración de las rocas ornamentales resulta necesario distinguir entre **granito** –granito y rocas similares– **y mármol** –mármol y otras rocas calcáreas–, por un lado, y **pizarras**, por otro, dadas las diferentes naturalezas de estas rocas y de los propios yacimientos.

A pesar de ello, hay un factor común a todas las explotaciones de rocas ornamentales: el desmonte de la cantera. Consistente en eliminar los niveles de estériles –sin uso ornamental– lo que supone una importante primera inversión, que habrá que financiar y amortizar a lo largo de la explotación.

Una vez localizado el yacimiento de rocas ornamentales a través de sondeos, se inician las labores de **desmonte**. Desde la invención de la dinamita en el siglo XIX, venía realizándose con la aplicación indiscriminada de voladuras. Sin embargo, el desarrollo de una conciencia medioambiental, el avance en las técnicas de extracción, la pérdida de gran parte del valor de utilización de la roca fracturada, a pesar de haberse avanzado en las técnicas para su aprovechamiento en estas condiciones, la han convertido en una técnica en desuso. Hoy se prefiere normalmente realizar un desmonte del suelo con maquinaria pesada –excavadoras, mototraillas, etc.– e iniciar trabajos de barrenado selectivo para la creación de frentes y corte posterior de los bloques de roca con hilo diamantado o helicoidal –este último, como veremos, cada día menos frecuente–. El aprovechamiento del material para la obtención de bolos o bloques es sólo parcial y se hace mucho menor en el caso de las pizarras –5% al 15% del total de la roca extraída, en el mejor de los casos–. Esta circunstancia hace que sea más necesario optimizar el método y las técnicas de desmonte que las propias de la extracción, al exigir aquellas labores fuertes inversiones iniciales.

Para el abaratamiento de los costes y el mejor aprovechamiento de la roca se han con-

cebido distintos proyectos de extracción subterránea, eliminando así las tareas de desmonte. Esto resulta muy interesante en zonas como la de Estremoz, donde el 50% del material extraído es inservible para su utilización posterior. Por ello, el Instituto Geológico e Mineiro portugués ha puesto en marcha planes de investigación sobre extracciones subterráneas de mármol en esta zona, como ya hemos visto.

Para el caso de la **pizarra**, en los últimos años también se están poniendo en práctica, en Orense, técnicas de extracción subterráneas, para eliminar así los enormes volúmenes de estériles, siguiendo modelos de explotaciones subterráneas portuguesas, francesas y alemanas. Estas técnicas de explotación, que no están presentes en nuestro área de estudio, tienen también la ventaja de impactar menos sobre el medio ambiente, utilizándose los estériles para rellenar las galerías una vez agotadas éstas, y, mientras a cielo abierto es difícil llegar a producciones del 10% de producción/total producto excavado, en estos casos se llega al 15% (Matías Rodríguez, 1997), aunque suponen un mayor coste por perforación, transporte, desescombro, relleno...

4.4.1. La extracción y transformación de granito y mármol

El proceso de extracción y elaboración de granitos y mármoles es muy similar, dado que sólo difieren los productos resultantes y los usos finales.

Tras el desmonte, se produce el barrenado de los niveles, para posteriormente iniciar el corte de bloques con hilo diamantado o helicoidal, según el caso. Se trata de dejar al descubierto grandes **bloques de piedra**, que posteriormente serán seccionados hasta alcanzar un tamaño –variable dentro de las medidas comerciales: 3x2x1'80 m y 1'5x1x1 m– y un peso –25 Tm–, frecuentemente sobrepasado, adecuados para su transporte final. Para la extracción de estos bloques se emplea en la mayoría de las canteras el llamado «método finlandés», consistente en la extracción de grandes bloques por medio de microvoladuras con unas cuadrículas de perforación muy calibradas de acuerdo con las características del material, realizando posteriormente el corte de los mismos con hilo diamantado. Un buen método de extracción es el empleo de motosierras, pero el coste de la máquina complica su aplicación (I.D.L., 1999).

Una vez extraídos los bloques se transportan a la fábrica de elaborado, donde se procede su **aserrado** en tablas, en telares, utilizando agua y granalla para enfriar, obteniendo láminas de 1'5 a 3 cm de ancho. Mientras algunas empresas cuentan con varios telares –GRAESA con diez y GRABASA con ocho– otras empresas carecen de ellos, realizando el corte con cortadoras-puente o monoláminas que primero cortan verticalmente y después horizontalmente. El producto obtenido son las tablas o láminas empleadas posteriormente para hacer encimeras, solerías, revestimientos, etc. Los bolos o bloques desiguales también son susceptibles de aserrado, aunque a veces se utilizan para obtener piezas especiales o para extraer bloques de dimensiones diferentes –para realización de esculturas, columnas monolíticas, etc.–.

Dependiendo del producto final se procede al preparado o **elaborado** de las piezas, ofreciéndose varias posibilidades:

- Pulido para conseguir superficies totalmente lisas.
- Apomazado, un pulido más «rústico».
- Flameado para conseguir una superficie de aspecto rugoso e irregular al desprenderse los cristales de cuarzo, en el caso del granito.
- Abujardado para conseguir un aspecto áspero y rústico.

Cada uno de estos acabados dependerá de la maquinaria de la que se disponga y del tipo de material que estemos trabajando. Así, la mayoría de los mármoles y rocas marmóreas no son susceptibles más que de pulido, existiendo la posibilidad del abujardado sólo en los casos de materiales recristalizados, como pueden ser los mármoles de Aroche y Serpa, de gran dureza (I.D.L., 1999).

Tras la elaboración se procede a la **selección**, retirando las piezas defectuosas –el abujardado supone en muchos casos la rotura del material, por lo que el precio final se incrementa– y realizando el **dimensionamiento** de las piezas.

En mármoles y granitos resulta fundamental el control de calidad, ya que de la homoge-

neidad de coloración y ausencia de defectos –fracturas, huecos, etc.– dependerá el precio del producto. Para ello se ha desarrollado el sistema de control de calidad de los bloques a través de sonidos (Lenzi, 1999), aplicando el control sónico para detectar fracturas y diferentes materiales. Este método, no sólo es aplicable a bloques cortados, sino que se puede utilizar también en cantera, lo que permite mejorar los aprovechamientos y los costes de producción. Esta técnica permite facilitar un certificado de calidad del bloque extraído y vendido. Lamentablemente, aún no está siendo aplicada en el área de estudio.

Los costes de extracción y elaboración son muy similares para todos los materiales, pero algunos, como los mármoles de Aroche y Serpa, por la recristalización que han sufrido, son más duros y trabajosos y, por lo tanto, más caros. De hecho, los pulidores llegan a afirmar que el trabajo sobre piezas de mármol de Aroche es dos y tres veces más difícil por su dureza –en tiempo y coste– que en el caso de otras rocas (I.D.L., 1999).

4.4.2. Explotación y transformación de pizarras

Los afloramientos pizarreros del suroeste peninsular son explotados en cortas a cielo abierto, con aprovechamientos del 6 al 12%, sobre el material total extraído, dando origen, por tanto, a gran cantidad de «estériles». Las capas son de unos 10 metros, y los explosivos sólo se utilizan en la preparación de frentes y bancos. Los bloques son pequeños, de un mínimo de 0'1 m^3, con aristas mínimas de 0'6 m para la exfoliación posterior. Se emplean herramientas diamantadas, en uso creciente, –óptimas para trabajar en estratos regulares con más de 3 m de potencia y poca fracturación–y la sierra de brazo –adaptable a las discontinuidades–, quedando el hilo helicoidal –antes ideal en este tipo de explotaciones– gradualmente en desuso.

El volumen de rechazos ha hecho pensar en la explotación subterránea, pero ésta resulta complicada por la inestabilidad de la roca, existiendo explotaciones de este tipo en Orense, Portugal y Francia.

Los bloques y rachones son elaborados en naves a pie de cantera, donde se realiza la exfoliación primaria con martillos neumáticos de pica plana obteniendo planchas de 30 a 35 cm con un espesor mínimo de 1 a 1,2 cm. Con el disco diamantado se cortan losas y placas a mano. Durante todo el proceso de elaboración es necesario que la humedad natural de la roca se conserve.

La exfoliación de 3 a 5 mm se realiza con martillo de plástico, con la maquinaria reciente se adelanta ocho veces más que a mano. El labrado manual o mecánico se realiza con tijeras, guillotinas y troqueles. Finalmente, se produce la selección y clasificación según el espesor y la calidad, y embala en madera.

4.5. La maquinaria y la dependencia de inputs

Hasta los años sesenta las técnicas e instrumentos empleados para la extracción y elaboración de las rocas ornamentales eran idénticos a los utilizados desde hacía siglos. Sin embargo, en ese momento se produce una verdadera revolución, con la incorporación a la producción del hilo diamantado, la cortadora de cadena, los telares de disco y láminas y la lanza térmica (*Flame-Jet*). La aplicación de estas nuevas tecnologías será lo que consiga la popularización de la piedra natural.

Los sistemas de extracción aplicados en la actualidad son los siguientes:

- Perforación y explosivos.
- Rozadora de cable –hilo adiamantado–.
- Rozadora de brazo –sierra de brazo–.

El método más generalizado es la rozadora de hilo diamantado para todos los cortes que se realizan en el bancal de cantera. Este método se utiliza casi en un 90 % de las canteras. Su difusión se debe a las ventajas que conlleva el poder cortar grandes superficies sin mover la máquina de su posición y desdoblar la masa para obtener las dimensiones deseadas. El funcionamiento tiene su base en un grupo motor con accionamiento eléctrico que actúa sobre la polea conductora del hilo montado sobre un chasis móvil.

La maquinaria es de rápido aprendizaje en su manejo y gran parte de las empresas encuestadas apuestan por enseñar ellas mismas el oficio a sus trabajadores, especialmente a los que manejan maquinaria.

El mayor de los problemas ha sido, tradicionalmente, la importación de maquinaria e inputs para la extracción y transformación de la

roca ornamental. Italia controla la mayor parte de la fabricación de maquinaria para granito y mármol, con distribución en 150 países, si bien la maquinaria española es cada día más valorada, siendo puntera en prestaciones y calidad. Sin embargo, la maquinaria extranjera, especialmente la italiana, es más antigua en los mercados, por lo que es más conocida.

Aunque no se fabrica en España toda la maquinaria que se necesita para la extracción y el tratamiento de la roca, la relación calidad/precio de la maquinaria española es buena, y los productores y transformadores españoles la prefieren, al ofrecer un servicio mejor y más próximo. Muchas de las empresas que fabrican maquinaria empezaron como almacenes distribuidores de maquinaria de otros países, incluso de Italia, siendo éste el caso de Los Bolillas S.L. en Caravaca de la Cruz, que hoy fabrican su propia maquinaria hidráulica. Por otra parte, en el área del estudio se puede constatar la inexistencia de empresas productoras de maquinaria, concentrándose éstas en Galicia y Levante.

Las nuevas patentes solicitadas por empresas españolas fabricantes de maquinaria van encaminadas al perfeccionamiento de los procesos de elaboración y tratamiento –perfeccionamiento de encimeras, grabado con arena, abrasivos para pulimentar, mesas de corte y recortadoras de pizarra–, facilitando el trabajo y mejorando la productividad de los operarios más que sustituyéndolos.

La mecanización de las empresas se traduce en un aumento de la productividad y un abaratamiento de los costes de producción. Como señalaba uno de los encuestados «*Hace 10 años un bloque de 3 m x 3 m x 1,7 m de granito se sacaba de la cantera en diez días, hoy con la maquinaria más actual se extrae en 8 horas. Ello supone un coste de producción más bajo. Por ejemplo el Rosa Porriño, de origen gallego, estaba en 1984 a 38,46 €/m², hoy día está a 16,83 €/m². Una pulidora pule hoy 800 m² diarios, cuando hace diez años pulía 100 m². (...) <<la roca ornamental no es ya un lujo, aunque sigue teniendo buena imagen>>*» (I.D.L., 1999).

La tecnología en la extracción/transformación de rocas ornamentales

Empresa	Extracción	Elaboración	Procedencia	Segunda mano
Petrisur S.L.	Barreno Hilo diamantado	Telar Cortadoras-puente Pulidora	Milán Almería	Sí (1)
Extracciones Tomiño S.L.	Maquinaria pesada Hilo diamantado Perforadoras para el corte	No elabora	EE.UU. (2) Japón (2) Carrara	No
Canteras Extremeñas, S.L	Maquinaria pesada Hilo diamantado	No elabora	EE.UU. Italia	No
Granitos Gómez Cáceres S.L.	Maquinaria pesada Hilo diamantado Soplillo para cortar piedra (1200 °C)	Aire comprimido para talla Cortadoras Pulidoras	Holanda Francia	No
Hermanos Orellana Tena C.B.	Hilo diamantado	Máquinas de corte	Italia	No
Granigris S.L.	Hilo diamantado	Cortadoras-puente Sierras manuales Aire comprimido para talla	Galicia Cataluña Francia Italia	No
Julián Madera S.L.	Barrenos Hilo diamantado	No elabora		Sí
Pizarras Coronada S.L.	Maquinaria pesada Explosivos para desprender bloques	Sierras	EE.UU. Japón Macael Galicia	No
Granitos Españoles S.A.	Maquinaria pesada Perforadoras Hilo diamantado	8 telares 1 pulidora 1 flameadora 5 máquinas de corte 1 tren de corte 4 máquinas de despiece 1 pule cantos 1 máquina taladradora de aplacados	Holanda Carrara EE.UU. Japón	No
Granitos de Badajoz S.A.	Maquinaria pesada Perforación Compresores Hilo diamantado	Sierras para cortes especiales Pulidoras	Carrara España Francia EE.UU. Japón	No
Carlos Vida Larga LDA	Hilo diamantado	s.d.	Italia O Porriño Portugal	No
Mármores Sintra & Filhos LDA	Hilo diamantado	Sierras Pulidora	Portugal España Italia	No
Rocha & Filhos	Hilo diamantado	Monolámina Pulidora	Italia Portugal	No
F. J. Cochicho & Filho LDA	Maquinaria pesada Hilo diamantado	No elabora	Italia Portugal	No
Marcatel LDA	Hilo diamantado	Monolámina Multilámina	Italia Portugal	No
Monobi LDA	Barrenado con dinamita Corte a fuego		Italia Portugal	
Brechal S.A.	Maquinaria pesada Hilo diamantado	Decantado automático	Italia Portugal Francia	
Miguel Santes Costa	Hilo diamantado	Monolaminadora	Sintra Almería	Sí
Explotaciones Aroche S.A.	Barrenos Hilo de diamante Brazo de corte	2 monoláminas 1 pulidora Sierras radiales	Caravaca de la Cruz Murcia Alicante	
Granitos Sousa LDA	s.d.	s.d.	Portugal	No
Conceiçao & Baltasar LDA	No extrae	s.d.	Italia	
Mármoles Valverde	No extrae	Cortadora de cañón Canteadora Maquinaria de mano diversa	Italia	

(1) Señala que es posible encontrar maquinaria en buen estado por la movilidad por modernización, cierre o embargo de empresas.
(2) A través de distribuidoras en Madrid y Sevilla.
Fuente: I.D.L., 1999. Elaboración F. J. García.

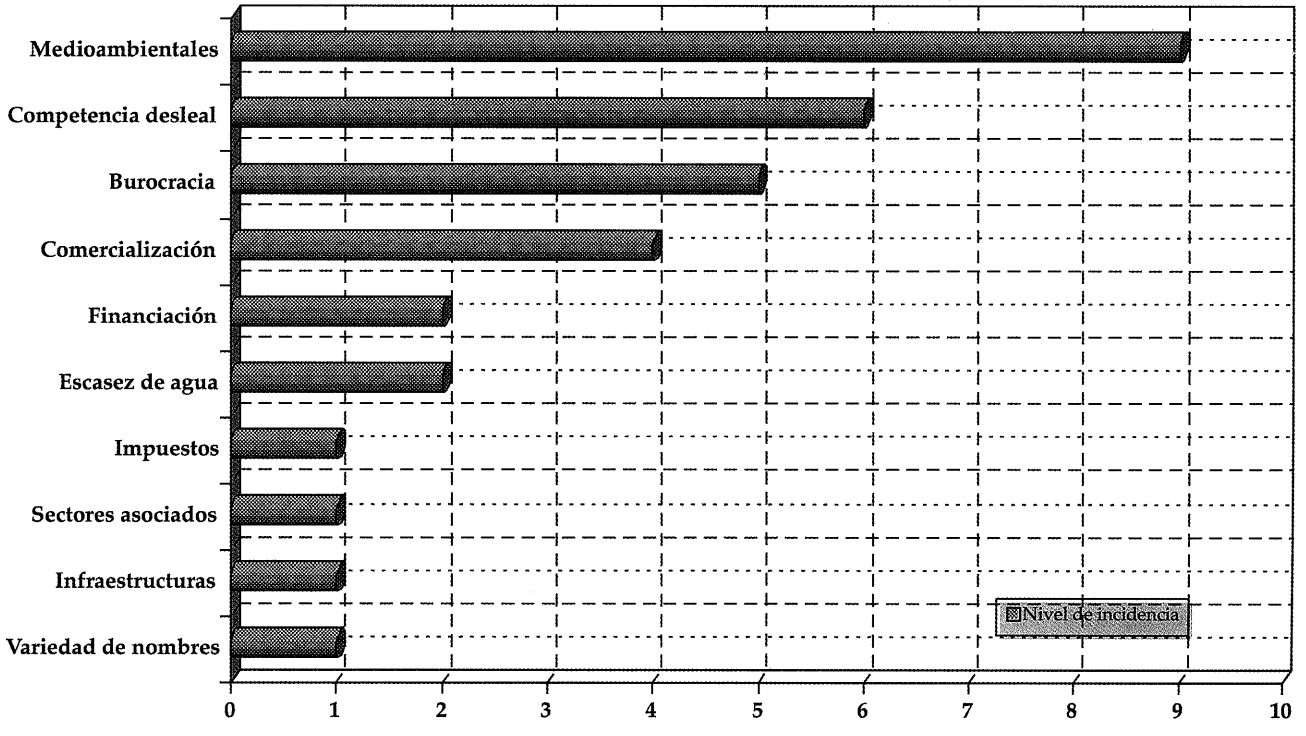
Problemas del sector según los encuestados

Problema	Nº de empresas
Financiar aumento de producción y puesta en explotación	2
Medio ambiente	9 (*)
Políticos	2
Burocracia	5
Comercialización	4
Sectores asociados (maquinaria, transporte...)	1
Infraestructuras	1
Variedad de nombres	1
Competencia desleal de empresas y materiales	6
Escasez de agua	2
Impuestos excesivos	1

(*) Buena parte de los encuestados señalan que "Los mayores problemas provienen del orden medioambiental, pero no por el hecho mismo de la actividad sino por la lentitud burocrática de la administración a la hora de conceder las autorizaciones necesarias a causa, creemos, del recelo que ocasiona todo lo que concierne a la temática medioambiental. Al final te dan la autorización pero con un retraso considerable que repercute negativamente a la hora de cumplir con las expectativas de mercado." (I.D.L., 1999).

Fuente: I.D.L., 1999. Elaboración F. J. García.

Problemas del sector de las rocas ornamentales en el SW Ibérico



Fuente: I.D.L., 1999. Elaboración F. J. Garcí.

4.6. Los problemas de las empresas del sector

Las empresas que extraen y transforman rocas ornamentales se enfrentan a una serie de problemas que fueron reflejados en nuestro cuestionario.

Las empresas no destacan especialmente ningún problema, salvo el medioambiental que trataremos a continuación. En otro orden de cosas, se cita la competencia desleal, tanto del sector cerámico –mucho más dinámico– como de las grandes empresas del sector, beneficiadas también en lo relativo a los impuestos –«los impuestos son los mismos, pero no los beneficios» (I.D.L., 1999)–. La variedad de nombres, falta de infraestructuras o los excesivos impuestos son algunos factores señalados como negativos por los empresarios del sector. Los problemas de comercialización, acceso al mercado, son abordados en el capítulo correspondiente.

En determinado momento, la degradación del medio supuso el rechazo por las corrientes ecologistas de la apertura de canteras y la utilización de la piedra natural, sin embargo, precisamente su valor natural se ha revalorizado en la actualidad.

El mayor de los problemas de la actividad se encuentra, sin duda, en el medio ambiente. El granito y el mármol no producen directamente elementos contaminantes –son productos naturales– sin embargo, la pizarra sí puede resultar contaminante por disolución. Es indudable, además, que la actividad extractiva en canteras produce una degradación paisajística, con un aumento de la erosión directa e inducida, de la contaminación aérea y de las aguas.

Al respecto, no podemos olvidar que la legislación vigente obliga a la restauración del medio. La restauración dependerá del titular de la concesión o de la Administración, previo pago por aquél de un canon. Además, antes de poner en explotación una cantera se exige un estudio de impacto ambiental. El incumplimiento de la legislación vigente da origen a una sanción, que puede ir desde una multa hasta la caducidad del permiso de explotación/investigación y la denegación del mismo (Mora Arevalillo, 1997). En las canteras visitadas y empresas encuestadas durante el trabajo de campo, se pudo comprobar que sólo una empresa —Explotaciones Aroche— había acometido labores de restauración del medio, consistentes en cubrir los estériles con la tierra procedente de la ampliación del frente de cantera, con un proyecto posterior de reforestación con especies autóctonas (I.D.L., 1999). En el caso de las pizarras, los taludes donde se explotan son de difícil y costosa rehabilitación y la no degradación de la roca hace complicada la revegetación. Existen balsas de decantación en las canteras, pero finalmente los residuos terminan en los cursos de agua.

De cualquier forma, los empresarios señalan más a los problemas burocráticos que se plantean ante una petición de autorización para la ampliación de una explotación, trabas de los inspectores, etc. que a los propios problemas medioambientales como factor negativo para el desarrollo de la actividad.

En los últimos años ha aparecido como problema emergente la producción china, menos gravada y con un coste de extracción muy limitado.

4.7. Bibliografía y fuentes documentales

Amador Tobaja, A. (1985): La minería andaluza, I.D.R., Sevilla.

Benito Soria, A. (1995): «Potencial geológico de pizarras en España», López Jimeno, C. (Ed.)(1995): Manual de rocas ornamentales. Prospección, explotación, elaboración y colocación, Madrid, pp. 103-117.

Bustillo Revuelta, M. (1995): «Potencial geológico de granitos en España», en López Jimeno, C. (Ed.)(1995): Manual de rocas ornamentales. Prospección, explotación, elaboración y colocación, Madrid, pp. 119-137.

CEVALOR (1999): Indústria portuguesa. Rochas Ornamentais e Industriais, Assigrama, Lisboa.

C.S.C.I.M.E. (1996): La minería en España. Situación actual y posibilidades de desarrollo, II Tomos, Consejo Superior de Colegios de Ingenieros de minas de España-KRK Ediciones, Oviedo.

Cuadro Pina, J. M. (1987): «El mercado de las rocas ornamentales y la oferta. Claves del negocio», en Simposio sobre rocas ornamentales y minerales industriales. Madrid, 24 y 25 de junio de 1987, Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, pp. 21-23.

ENADIMSA (1987): La Minería Andaluza, Tomo II, Consejería de Economía y Fomento de la Junta de Andalucía, Madrid.

Fernández, J. C. y Requena, A. A. (1992): Minerales y rocas industriales de Huelva, Universidad de Sevilla-Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación de Huelva, Sevilla.

García, M. A. y Ordóñez, S.: «Potencial geológico de mármoles en España», en López Jimeno, C. (Ed.)(1995): Manual de rocas ornamentales. Prospección, explotación, elaboración y colocación, Madrid, pp. 81-101.

Gómez, V. (1999): «El CDTI, promotor del desarrollo tecnológico industrial español», en Revista Roc Máquina, septiembre de 1999, pp. 26-30.

Herrera Herbert, J.: «La roca ornamental en la historia», en López Jimeno, C. (Ed.)(1995): Manual de rocas ornamentales. Prospección, explotación, elaboración y colocación, Madrid, pp. 41-60.

I.D.L. (1999): «Encuestas sobre las posibilidades de tráficos portuarios e implantación de zonas logísticas para rocas ornamentales en el Puerto de Huelva», Instituto de Desarrollo Local, Huelva.

IGME (2003): "Piedra natural (Rocas ornamentales y piedras de cantería)", en http://www.igme.es, Instituto Geológico y Minero de España, 11 pp.

Instituto Geológico e Mineiro (a): «Breve História Geológica das de rochas ornamentais portuguesas», http://www.igm.pt/Licenc/Rochas_Orn/História.htm, 5 pp.

Instituto Geológico e Mineiro (b): «Introdução ao Projecto de Mármore...Alvito, Serpa/Ficalho e Tigraches», http://www.igm.pt/Departam/NMetalicos...ectos/projectos/Viana_Alvito/Introducao. htm, 1 p.

Instituto Geológico e Mineiro (c): «Objectivos do Projecto de Estudo de viabilidade técnica da Exploração Subterrânea de Mármores no Anticlinal de Estremoz-Borba-Vila Viçosa», http://www.igm.pt/Departam/NMetalicos...jectos/Subterraneos/Objectivos. htm, 1 p.

Instituto Geológico e Mineiro (d): «ORNINDEX-Base de Dados do Índice de Rochas Ornamentais Portuguesas», http://www.igm.pt/Licenc/Rochas_Orn/ORNINDEX/BD.asp, 2 pp.

Junta de Extremadura (1992): Atlas de rocas ornamentales de Extremadura, Consejería de Industria y Turismo de la Junta de Extremadura, Mérida.

Llorente Gómez, E. (1998): «La piedra natural: un ejemplo dentro del sector minero», en Anuario 1998 Piedras Naturales, Bilbao, pp. 16-17.

Roc Máquina (1998): «Los minerales y la piedra natural», en Anuario 1998 Piedras Naturales, Bilbao, pp. 213-235.

Martínez Justo, F. (1987): «La explotación de mármoles españoles», en Simposio sobre rocas ornamentales y minerales industriales. Madrid, 24 y 25 de junio de 1987, Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, pp. 59-65.

Martins, O. R. (1997): «Rochas Ornamentais, Produção Nacional e Comércio Externo do Portugal em 1996», en Boletim de Minas, vol. 34, nº 3, Instituto Geológico e Mineiro, Lisboa.

Matías Rodríguez, R. (1997): «Nuevas técnicas de minería: Explotación subterránea de pizarra ornamental», en Canteras y Explotaciones, nº 363, diciembre de 1997, pp. 24-32.

Matías, R. y Fernández, G. M. (1997): «Las pizarras ornamentales en España», en Canteras y Explotaciones, nº 363, diciembre de 1997, pp. 22-29.

Montani, C. (1999): «Maquinaria para piedra natural», en Revista Roc Máquina, septiembre de 1999, pp. 68-69.

Mora Arevalillo, N. (1997): «Legislación, Minería y Medio Ambiente», en Canteras y Explotaciones, nº 363, diciembre de 1997, pp. 44-50.

Obis Sánchez, J. (1999): «La investigación tecnológica en el sector de la piedra natural», en Revista Roc Máquina, septiembre de 1999, pp. 162-166.

Perianes Valle, A. (1998): «El sector de las rocas ornamentales en la Comunidad Autónoma de Extremadura durante 1997», en Anuario 1998 Piedras Naturales, Bilbao, pp. 23-25.

Roc Máquina (1999a): «¿Cree usted que los empresarios de la piedra natural de España valoran convenientemente la maquinaria de fabricación española en su relación calidad/precio?», en Revista Roc Máquina, septiembre de 1999, pp. 138-139.

Roc Máquina (1999n): «Patentes solicitadas por diversas empresas del Sector de la Piedra Natural», en Revista Roc Máquina, mayo de 1999, pp. 72-76.

Lenzi, G. (1999): «Sistema de control de calidad de bloques de piedra natural por medio de sonidos», en Revista Roc Máquina, septiembre de 1999, pp. 46-49.

Sánchez-Oro Rosa, J. J. (1997): "El trabajo de la roca ornamental. Un análisis histórico", en Canteras y Explotaciones, nº 363, diciembre de 1997, pp. 35-42.

Vázquez Guzmán, F. (1996): Geología Económica de los Recursos Minerales, E. T. S. de Ingenieros de Minas de Madrid, Madrid.

5. Organización del mercado de origen

5.1. Introducción

La necesidad de dar cobertura comercial a amplias zonas del territorio nacional y aún del extranjero, por ser la roca ornamental de calidad un producto con una demanda selectiva, justificó que fueran los **intermediarios** quienes tradicionalmente controlaran dicha demanda. Sin embargo, el fortalecimiento progresivo de las empresas productoras hace que, cada vez más, se potencie su presencia comercial directa estableciéndose un mercado en origen, al ampliar su actividad a la elaboración y comercialización de los productos que producen, eliminando intermediarios al asumir sus funciones. A pesar de estos avances, la comercialización continúa siendo, sin embargo, la asignatura pendiente del sector de la roca ornamental, en el suroeste de la Península Ibérica, estando en manos de grandes empresas levantinas –mármol– y gallegas –granito–. Según las estadísticas oficiales, en el conjunto español, sólo el 10% de las empresas desarrolla todo el proceso de la roca ornamental desde la cantera hasta la comercialización, perdiendo oportunidades de negocio al abandonar las fases de incorporación de valor añadido al producto primario (C.S.C.I.M.E., 1996).

Las **deficiencias** existentes en la comercialización de las rocas ornamentales se deben, según Cuadro Pina (1987), a una serie de factores:

- **internos**: la incapacidad para una versatilidad producción/comercialización, la falta de cualificación en materia comercial y para prestar servicios añadidos (diseño, presentación, colocación, asistencia técnica, etc.), el control, en ocasiones, de la materia prima por los intermediarios.
- **externos**: la no disponibilidad de una gama suficientemente completa de productos de roca ornamental y de niveles de acabado –elaborado, semielaborado o en bruto–, que permitan realizar ofertas más diversas y completas, la lejanía de los mercados, la cualificación para actuar en el mercado internacional tanto de los productos como del transporte.

El mismo autor señala que la fortaleza de las rocas ornamentales reside en la caída de los costes de producción y, por consiguiente, del precio, de su carácter de producto único y exclusivo y de su calidad. Para mejorar las condiciones del sector «todos los esfuerzos

individuales, consorciados, sectoriales, autonómicos y estatales, deberán contemplar con preferencia acciones encaminadas a fortalecer las capacidades de gestión en dicho escalón del sistema de negocio" (Cuadro Pina, 1987; 23).

Agentes de la oferta y la demanda

Agentes de la oferta	Agentes de la demanda
Productores	Distribuidores
Distribuidores en exclusiva	Importadores
Exportadores	Contratistas/Promotores
Mayoristas	Mayoristas
Almacenistas	Almacenistas
Minoristas/Detallistas	Minoristas/Detallistas
	Consumidor final

Elaboración F. J. García.

Por otra parte, si no se asume el control de la comercialización por las empresas productoras, pierde fuerza o desaparece la identidad y la referencia de origen del producto, por el propio interés del intermediario en evitar que se puenteen las operaciones comerciales que promueve, con el resultado de una insuficiente promoción directa de los mismos, necesaria como elemento diferenciador de tipos y calidades. Es fundamental insistir en «la posibilidad de llegar a una plena comercialización, que llegue hasta el consumidor final» (Lizaur Otero, 1987; 6), abandonando el esquema de «modelo primario exportador» –productor de materias primas poco o nada elaboradas– al que ha estado relegado el suroeste ibérico.

Para avanzar en esta dirección sería preciso mejorar el nivel de organización y asociación de los productores, para hacer frente a los gastos de publicidad, de asistencia conjunta a ferias comerciales y para poder dar respuesta eficaz a los grandes pedidos, mitigando los inconvenientes derivados del minifundismo empresarial y del control comercial de los distribuidores.

Por último, cabe reseñar que el proceso seguido en la comercialización del mármol —mármol y rocas marmóreas y calcáreas— y del granito —granito y rocas similares— es muy similar, con diferencias puntuales que se reseñarán en su momento. Sólo el caso de la pizarra difiere de los anteriores, dado que el 100% de este producto se comercializa elaborado y que una gran parte de la misma tiene su mercado en el extranjero, se le dedicará un apartado específico a su comercialización.

5.2. Los productos ofertados

Antes de analizar la comercialización de rocas ornamentales se hace necesario el análisis de los tipos de productos que integran la oferta. Sintetizando, podemos dividir la oferta en cuatro tipo de productos: en bruto, semielaborados, elaborados y subproductos.

Producción en bruto

La producción en bruto de granitos y mármoles es siempre comercializada directamente en cantera —la pizarra se vende siempre elaborada—, con independencia de su destino a mayoristas o minoristas.

Los **bloques** son trozos de tamaño considerable, de forma cuadrangular, y con dimensiones adecuadas –dentro de las medidas 3x2x1'80 m y 1'5x1x1 m– para ser cortado en el telar, se comercializan en cantera y se elaboran en fábrica.

Los **bolos** son trozos irregulares de granito, de tamaño medio o pequeño. También pueden comercializarse las piedras o escayas, productos residuales de la cantera, que pueden ser

Tipo de producción de las empresas encuestadas

Empresa	Producto de referencia	En bruto	Semi-elaborado	Elaborado	Subproductos
Petrisur S.L.	Mármol	No	No	Pavimentos Revestimientos	Cal Neutra-lizador pH
Extracciones Tomiño S.L.	Granito (1)	Bolos	Tablas	Pavimentos Revestimientos	s.d.
Canteras Extremeñas, S.L.	Granito			s.d. (2)	
Granitos Gómez Cáceres S.L.	Granito	Bloques Picado	Tablas (5 cm y más) Pequeños bloques	Adoquines, bordillos Arte funerario Mobiliario urbano	s.d.
Hermanos Orellana Tena C.B.	Granito	Bloques	Tablas (5 cm y más) Pequeños bloques	Bordillos Adoquines	s.d.
Granigris S.L.	Granito	No	No	Bordillos Adoquines Arte funerario	s.d.
Julián Madera S.L.	Granito	Bloques	No	No	s.d.
Pizarras Coronada, S.L.	Pizarra	No	No	Solerías Techados (3)	s.d.
Granitos Españoles S.A.	Granito	Bloques	Tablas	Solerías Revestimientos	s.d.
Granitos de Badajoz S.A.	Granito	No	Tablas	Solerías Revestimientos	s.d.
Carlos Vida Larga LDA	Sienito Nefelínico	Bloques	Tablas	Revestimientos Adoquines Bordillos	s.d.
Mármores Sintra & Filhos LDA	Mármol	Bloques	Tablas	Solerías Revestimientos Artesanía Arte funerario	s.d.
Rocha & Filhos LDA	Mármol	Bloques	Tablas	Pavimentos Revestimientos Artesanía	No
F. J. Cochicho & Filho	Mármol	Bloques	No	No	No
Marcatel LDA	Mármol	Bloques	Tablas	No	
Monobi LDA	Granito	Bloques	No		s.d.
Brechal S.A.	Brechas	Bloques	No	Pavimentos Revestimientos	
Miguel Santes Costa	Mármol	Bloques	Tablas	No	No
Explotaciones Aroche S.A.	Mármol	No	Tablas	Pavimentos Revestimientos	Polvo micronizado
Sousa Granitos LDA	Granito	--	--	Arte funerario Mobiliario urbano Adoquines Bordillos	No
Conceição & Baltasar LDA	Rocas calcáreas Granito	No	No	Revestimientos Decoración	No

(1) Efectúa la venta del 60 al 70 por ciento de su producción a pie de cantera, tratándose mayoritariamente de bolos. El resto es llevado a telares en Extremadura y Galicia de una empresa socia, que es la que transforma y comercializa.
(2) No transforma aquí, sino en Quintana de la Serena.
(3) En escasa cuantía.
Fuente: I.D.L., 1999. Elaboración F. J. García.

Usuarios del mármol según el grado de transformación

PRODUCTOS	USUARIOS
Sin elaborar	Empresas transformadoras
Semielaborados	Empresas transformadoras
Elaborados	Constructoras y propietarios de viviendas y edificios no residenciales
Pavimentos	*Ídem*
Revestimientos verticales	*Ídem*
Decoración interior	Propietarios de viviendas
Decoración exterior	Propietarios de segundas viviendas
Arte funerario	Empresas funerarias y público en general

Fuente: Price Waterhouse, 1991, p. 31. Tomado de Carretero Gómez, 1995; 298.

picados y vendidos en sacos de 1,5 Tm. para pavimentación rústica.

El escaso valor del material en bruto, justifica que los productores se planteen avanzar en el proceso de incorporación de valor añadido, prefiriéndose su comercialización como producto total o parcialmente elaborado. Conviene, en cualquier caso apuntar la necesidad de contar con una fuerte capitalización, con una mayor estructura empresarial, dadas la existencia de pérdidas y roturas en la elaboración y en el transporte, así como de riesgos comerciales. De todos modos, hoy son pocas las empresas que sólo se dedican a la extracción –de las empresas encuestadas sólo una vende toda su producción en bruto–, existiendo una amplia diversidad empresarial en este tema (*vd.* Capítulo 3).

Producción semielaborada

Entendemos como producción semielaborada de mármol o de granito aquélla que ha sufrido un primer proceso de transformación pero que debe ser objeto de manipulaciones sucesivas posteriores para obtener el producto final. En este grupo destacan las **tablas**, placas de ancho variable –de hasta 14 cm– obtenidas del corte de los bloques en los telares.

Existe cierta disminución en la producción semielaborada, por la voluntad de las empresas de avanzar todo lo posible en la incorporación de valor añadido y hacia su industrialización y porque la rentabilización de la inversión en un telar exige una alta producción de bloques y/o bolos (I.D.L., 1999) (*vd.* Capítulo 3).

Producción elaborada

Mármol y **granito** han sido tradicionalmente productos que se presentan elaborados en el mercado. Podemos agrupar las diferentes producciones en: mobiliario urbano/pavimentación civil, enlosados y revestimientos –interiores y exteriores–, artesanía y arte funerario.

Dentro del **mobiliario urbano y pavimentación civil** encontramos una variada cartera de productos. Por un lado aparece el mobiliario urbano: bancos, farolas, etc., incluso columnas monolíticas de varios metros. Para pavimentación civil se emplean bordillos y adoquines. En la mayoría de los casos se trata de granito y rocas similares, por su resistencia y menor coste, pero en las zonas productoras de mármol –anticlinal de Estremoz, por ejemplo– es este material el que se utiliza. Las Administraciones locales son las grandes demandantes de estos productos.

Sin lugar a dudas, la mejora del nivel de vida ha determinado el auge y la utilización de mejores materiales en la construcción civil, tanto de edificios para viviendas particulares como públicos, comerciales, etc. Ello ha producido el auge de la demanda y consiguientemente de la oferta de **enlosados** y **revestimientos**. Se trata de placas de grosor y tamaño

variable: para solería el espesor estandarizado es de 2 cm y el tamaño en torno a 30x30 cm, y para revestimientos entre 3 y 5 cm de espesor y 30x60 de tamaño. El acabado de las solerías suele ser el pulido –tras la puesta en obra, no en la fábrica– y los revestimientos pueden ser pulidos, abujardados o flameados, dependiendo de ello el precio final. Los pedidos para solería y revestimiento son muy variables. Así, pueden ir desde los 750 m^2 de superficie de la fachada de un edificio de seis plantas, hasta los 35.000 m^2 empleados en los rascacielos norteamericanos, los grandes edificios públicos o de servicios (aeropuertos, bancos, etc.) y las grandes obras palaciegas –caso del palacio Real de Jeddah en Arabia, para el que GRAESA recibió el encargo de 35.000 m^2 de Granito Gran Beige flameado–.

En este grupo pueden incluirse otros elementos destinados a la construcción, como son los rodapiés o plintos, elementos de escaleras, etc.

La demanda de estos productos estará vinculada a los proyectistas, constructores, propietarios, etc.

Dentro de la **artesanía** podemos incluir elementos como fuentes y figuras diversas, que suelen tener una demanda local.

El **arte funerario** suele ser realizado por talleres y artistas especializados, mayoristas y minoristas. La demanda es directamente de los particulares y la oferta de productos va desde las simples lápidas o urnas cinerarias hasta los grandes panteones y estatuas de mármol o granito.

Como se ha dicho, las **pizarras** se comercializan por el productor siempre elaboradas. La gama de productos va desde los revestimientos y los techados hasta las solerías. Las placas son de grosor milimétrico, obtenidas y recortadas a mano o mecánicamente. Cuando la exfoliación es insuficiente se destina a enlosados en exteriores, con formas y superficies irregulares.

Subproductos

Los trozos de mármol y granito son empleados, picados, para la fabricación de terrazos. El polvo micronizado de mármol –entre 90 y 100% de carbonato cálcico– procedente de la solidificación de los lodos residuales, se emplea para hacer cementos, como neutralizador de suelos arcillosos, en la industria química, como fundente para minerales de hierro, como base para la composición de piensos para animales (I.D.L., 1999), en la fabricación de jabón y de roca artificial, aunque el uso más tradicional es la obtención de cal.

Los desechos de pizarra con grosor de arenas o gravas son empleados para hacer piedra artificial, mezclas asfálticas y ladrillos. El polvo de la pizarra es empleado para la fabricación de compuestos bituminosos, plásticos, caucho, pinturas, fertilizantes e insecticidas.

Lo más destacado es que la mayoría de las empresas encuestadas no utilizan los subproductos, que son acumulados al pie de las plantas transformadoras, con los problemas medioambientales y paisajísticos asociados.

Los subproductos son vendidos, en su caso, directamente a las grandes empresas fabricantes de derivados.

5.3. La comercialización del granito y el mármol

Dentro del proceso de comercialización es necesario distinguir entre **comercialización directa entre productores y minoristas y la comercialización entre productores y mayoristas**, que puede ser directa o indirecta, a través de intermediarios.

Comercialización directa productores-minoristas

Como señala Lucía (1987) existen más problemas para comercializar pequeñas cantidades a compradores minoristas, que para vender al por mayor, razón por la que tradicionalmente se ha primado el comercio mayorista en detrimento del minorista.

En la propia cantera –primer eslabón del proceso productivo– puede iniciarse la cadena de comercialización. Al pie de cantera es vendida parte de la producción en bruto –bloques y bolos o picado– directamente a plantas de elaboración y talleres, y a veces a minoristas o detallistas, aunque la venta a estos es con más frecuencia de producción semielaborada o elaborada. En el intento constante de eliminar intermediarios, la comercialización se realiza directamente en cantera en la mayoría de los casos (I.D.L., 1999).

Una vez transformada la producción, se produce la comercialización en varios *sentidos:*

- almacenistas y mayoristas (*vd.* epígrafe siguiente)
- talleres/minoristas/detallistas

Precios de solerías y revestimientos

Producto	Precio en euros (m^2)
Mármoles y rocas calcáreas	
Blanco de Fuenteheridos	15,02
Gris Tigraches	26,44
Blanco Vila Viçosa	12,02
Brecha	57,70 - 72,12
Verde Aroche	18,03 - 27,04
Granitos	
Bordillo	4,21 - 7,21
Negro Ochavo	7,21
Rosa SantaEulalia	36,06 - 144,24
Ochavo Especial	7,21 - 9,02
Gran Gris	30,05
Dorado Perla	51,09 - 60,10
Azul Extremadura	12,02 - 18,03
Blanco Perla	12,02
Amarillo	106,98
Pizarras	
Verde	24,04
Negra de formato irregular	3,61

(1) Precios de minoristas.
(2) Unidad.
Fuente: I.D.L., 1999. Elaboración F. J. García.

- constructores/contratistas
- consumidor final

La comercialización a **talleres/minoristas/detallistas** puede ser directa, en cantera, o a través de comerciales (I.D.L., 1999). El taller de roca ornamental adquiere su mercancía en pedidos de pequeña cuantía –camiones de 25 Tm o, incluso, menos–. Tratándose de una mercancía de usos muy diversos, puede estar encaminada tanto a la construcción como a la decoración o el arte funerario, recurriéndose directamente a la empresa extractora o, con mucha más frecuencia, al almacenista/mayorista para su adquisición en bruto o semielaborada.

Las tablas o tableros son transformados, posteriormente, en el taller, para obtener encimeras, solerías o lápidas... La producción de estos talleres pasará directamente al consumidor final o a través de intermediarios como aseguradoras, empresas de construcción, etc. Si la elaboración es total puede destinarse a la venta a través de establecimientos mayoristas o minoristas, tales como tiendas de construcción o directamente desde talleres de instalación –«marmolistas»–.

La tendencia a la eliminación de intermediarios no sólo se ha dado en la industria extractiva de la roca ornamental, sino también en los empresarios de la construcción que asumen parte del proceso de comercialización para ajustar al máximo los costes. Una vez determinado el material a utilizar y sus características por el arquitecto, el **contratista, constructor y/o promotor** se encarga de adquirir y transportar a obra el mármol o granito a los mejores precios –el precio que

puede obtener un constructor importante será menor que el que consiga un pequeño comprador o minorista–. El producto para revestimientos se adquiere ya acabado –abujardado, flameado, pulido– y las solerías serán acabadas una vez puestas en obra –pulimentación–. En estos casos la venta suele ser directa entre productores y consumidores, aunque puede darse el caso que el abastecedor funcione como intermediario, al proporcionar una piedra que él no extrae (I.D.L., 1999).

Dado el menor tamaño de los pedidos que realiza un consumidor directo, su menor capacidad de presión frente al productor y su probable desconocimiento de las condiciones exigibles al material, la calidad de los productos que se comercializan en el circuito minorista suele ser menor que en el mayorista, especialmente en el mercado portugués.

Comercialización de la roca ornamental según las empresas encuestadas

Tipo de comercialización	
♦ Comercialización directa en cantera	13
♦ Comercialización directa a través de comerciales	8
♦ Comercialización a través de intermediarios	6

Fuente: I.D.L., 1999. Elaboración F. J. García.

Comercialización productores-mayoristas

Tradicionalmente, la roca ornamental fue comercializada por intermediarios la adquirían en bruto a bajo coste y la vendían semielaborada o elaborada a alto coste, lo que suponía una pérdida del negocio correspondiente al valor añadido para las empresas y áreas productoras.

Del trabajo de campo realizado se deduce que las redes comerciales son muy reducidas, la mayor parte de la producción es «colocada» de forma directa por los gerentes o propietarios de las empresas, en cantera, a mayorista o a clientes habituales o relacionados con estos (I.D.L., 1999).

Desde los años setenta se viene reduciendo considerablemente el número de **almacenistas**, que asumían el papel de adquirir la piedra en bruto en cantera y venderla sin ulterior elaboración a los transformadores; así en Vigo encontramos empresas reexportadoras que exportan e importan, adquieren productos y los colocan. El primer paso que se dio hacia su reducción fue la creación de almacenes distribuidores por parte de los grandes productores levantinos y gallegos (Carretero, 1995); poco después, comenzó la diversificación empresarial con la incorporación de las canteras al proceso de transformación; y, por último, el papel del almacenista –vinculado con el comercio tradicional y especulativo– se transformó en el moderno distribuidor mayorista, que adquiere la mercancía, la transforma, asume riesgos, etc. El almacenista tradicional que compraba y vendía en bruto ha sido sustituido por un empresario que adquiere en todo el mundo según necesidades productos en bruto y semielaborados, los almacena, transforma, y vende a detallistas, constructores y consumidores finales productos elaborados o semielaborados desde revestimientos exteriores e interiores hasta encimeras.

Se está produciendo también un retroceso del papel de los **mayoristas**, especialmente por el desarrollo de empresas productoras que asumen esta función. Sin embargo, el papel del mayorista sigue siendo necesario para canalizar las pequeñas ventas imposibles de realizar en cantera por el productor o para el minorista que desea poder elegir entre diversos materiales, diseños y opciones, a pesar de que cada productor ha diversificado su producción apreciablemente.

En relación con el comercio mayorista, es necesario señalar que muchas empresas extractoras/transformadoras funcionan como mayoristas/intermediarios de otras producciones (I.D.L., 1999). A veces tienen mercancía almacenada, pero generalmente actúan a impulsos de un encargo concreto. Algunas empresas

productoras se han convertido en **distribuidoras**, adquiriendo la roca a otras empresas para completar la variedad de su oferta en general o para atender contratos específicos.

Otras formas de comercialización

El comercio internacional se incluye dentro del comercio productor-mayorista, pero en él juegan los intermediarios un papel relevante.

Existe una dependencia comercial establecida con respecto a quienes conocen y controlan el mercado internacional desde y hacia España. Siguiendo el modelo italiano, las grandes **empresas levantinas** –concentradas en torno a Novelda en Alicante y también en Murcia y Almería– para el **mármol** y las **empresas gallegas** –de la comarca viguesa, con O Porriño a la cabeza– para el granito controlan buena parte del comercio internacional. Están también presentes intermediarios italianos y franceses asentados en Galicia, en general.

Adquieren la mercancía en cantera en bruto y la transforman total o parcialmente vendiéndola a terceros, beneficiándose con ello de la ganancia de la intermediación y de la transformación. La capacidad de compra y mejores precios del mercado internacional, les permite adquirir la roca de mayor calidad en perjuicio del mercado interno (I.D.L., 1999).

Algunas de estas empresas han sabido atender las demandas de industrialización y capitalización del sector en las áreas productoras estableciendo filiales en estas zonas. Entre las empresas encuestadas existen varios casos, tales como GRAESA (Zafra, Badajoz) parte del Consorcio Mármoles Sandoval S.A. de Murcia, Explotaciones Tomiño, con relaciones en Galicia, etc.

Si tenemos en cuenta la exportación de rocas ornamentales desde Galicia –fundamentalmente de granito– se observa que una parte de la producción procede del área extremeña –Negro Ochavo, Gris Perla o Rosa Extremadura– que es reexportado posteriormente. Ello pone de manifiesto el interés por estos productos cuyo precio de mercado les permite soportar unos costes de transporte terrestre muy altos y la importancia del papel jugado por los distribuidores/reexportadores, concentradores de carga, a la hora de canalizar la salida de productos por un puerto u otro.

En el ámbito del estudio, se registra en los últimos años un cambio de tendencia con un incremento de las exportaciones de productos elaborados y un aumento de las importaciones en bruto para redistribución/reexportación, como es el caso del granito sudafricano. A pesar de ello, sigue siendo una tendencia pues en Extremadura en 1997, según los datos oficiales (Perianes, 1998), se vendieron 549.000 Tm de granito bruto y 119.500 Tm de elaborado, lo que supone un 17% de elaboración, con una importante pérdida del negocio del valor añadido.

Para el control e impulso de la cadena de comercialización es conveniente la creación de «clústers» o agrupaciones de empresas, siguiendo los modelos gallegos de la pizarra y el granito. Esto debe permitir dotar a las empresas del área del estudio de una mejor cobertura comercial y de información sobre las condiciones que establece la demanda en cada país.

Esta fórmula asociativa para la comercialización fue iniciada, en el sector, por los italianos, que partiendo de su experiencia histórica con el mármol de Carrara y el granito, se hicieron mayoritariamente con la distribución de muchos otros productos a todo el mundo, de tal forma que muchos de estos conservan el nombre italiano asignado por el distribuidor, con independencia y en perjuicio del que tienen en origen.

Con el tiempo, deberán surgir en España varios puntos de comercialización, sin embargo, para el caso del mármol portugués puede observarse cómo se produce un control creciente de su comercialización por los italianos, que:

- adquieren productos en bruto.
- requieren sólo mercancía de primera calidad y del mayor interés comercial –mármol rosa y blanco–.
- imponen sus precios.
- exigen el pago del transporte a la empresa compradora.

Lo que repercute inevitablemente en las condiciones de mercado del resto de la producción:

- traslado de costes y encarecimiento del resto de la producción.
- desvío al mercado interior y al exterior extraeuropeo de las segundas calidades.
- pérdida del negocio del valor añadido.

- pérdida de imagen comercial que capitalizan los distribuidores.

Por otra parte, en Portugal la demanda interior de rocas ornamentales es muy reducida alcanzando únicamente la sexta parte las importaciones de estos productos, si bien éstas últimas son más importantes que las exportaciones.

En la parte sur del Alto Alentejo hemos de reseñar la dependencia de las empresas productoras de granito, de otras radicadas en el área lisboeta. Por otra parte, llama la atención la escasa valoración de este material como roca ornamental que hace que su comercialización se oriente hacia las obras civiles y el mobiliario urbano.

El crecimiento económico de los «Nuevos Países Industrializados» del Sureste Asiático y de la propia China ha hecho que se dispare la actividad de construcción en dichos países. La escasez de productos elaborados de roca ornamental de calidad y de tecnología para su explotación y tratamiento, ha obligado a la importación de roca de distintas partes del mundo, entre ellas del área del estudio. En el caso de China las grandes construcciones –sedes de empresas y de organismos estatales– son promovidas mayoritariamente por empresas de capital mixto, compuestas por una sociedad nacional china y una transnacional –generalmente europea o japonesa–, estableciéndose, para la roca ornamental, una relación comercial directa entre los constructores, los distribuidores y los productores.

En el caso de las sedes de empresas multinacionales y de grandes rascacielos estadounidenses o europeos, son también las empresas constructoras las que se encargan de adquirir la piedra natural que debe ser aprobada por la dirección de obra.

5.4. La comercialización de las pizarras

Dentro del ámbito del estudio existen tres zonas productoras de pizarra: Villar del Rey –Badajoz–, Calañas –Huelva– y Barrancos-Mourão –Alentejo–. Sin embargo, por su importancia, sólo son susceptibles de estudio las dos primeras, dado que en la tercera existe únicamente una pequeña explotación, con producción muy artesanal, que no comercializa sus productos más allá del mercado inmediato.

El caso de la comercialización de la pizarra difiere notablemente de la del mármol y el granito, debiéndose ello fundamentalmente a que la primera venta de esta piedra se efectúa, sin excepción, debidamente elaborada asumiendo el productor/transformador también su comercialización.

Se eliminan intermediarios que transformen la pizarra, aunque no se puede prescindir de todos ellos. Las empresas productoras no sólo trabajan con empresas constructoras a las que venden directamente, sino que existen también distribuidores en destino, que colocan la producción. Sin embargo, Pizarras Villar del Rey S.A., por ejemplo, asume totalmente el proceso de comercialización, distribuyendo directamente en Alemania, vendiendo su producción casi en su totalidad en el extranjero. La mayor parte de la producción de pizarra del área del estudio –y de toda España– tiene su principal mercado en el Norte y Centro de Europa.

El mercado nacional absorbe poco producto porque su utilización está , muy regionalizada. Prácticamente no existe comercio minorista directo entre productor y consumidor final. Cuando se da esta comercialización suele ser directa, en cantera, y predominan las solerías rústicas –de menor valor– o revestimientos rústicos de poco valor añadido. Como afirman Matías y Fernández (1997) las perspectivas de esta roca dependen del gusto o no por ella.

5.5. Las nuevas estrategias de comercialización

Uno de los mayores cambios en el sector es preciso atribuirlo a lo que se viene llamando «**globalización**» de los mercados y de los productos. Las distancias ya no existen, y el tiempo se hace relativo con las autopistas de la comunicación. A través de Internet podemos localizar en segundos el producto que necesitamos, incluso verlo y conocer sus características. A la vez, las distancias se han reducido y de las penosas condiciones de transporte de otros tiempos nada queda. Hoy se puede situar la roca que se elija en cualquier destino en un plazo corto de tiempo, sin que importe, el lugar de origen, a precios razonables, por lo

que para la comercialización de las rocas ornamentales es necesario dar a conocer los productos en todo el mundo, incorporando todas las técnicas de promoción y publicidad que integran la mercadotecnia.

En principio, la utilización de rocas ornamentales dependerá de las influencias y determinaciones de arquitectos, decoradores, instaladores, contratistas, promotores e, incluso, de las ordenanzas de edificación –éstas pueden prohibir, como ocurre en EE.UU., el empleo de calizas en fachadas exteriores, por su deterioro–. Y la mercadotecnia ha de encargarse de la difusión del producto, teniendo en cuenta:

- sus especificaciones.
- sus ventajas diferenciales.
- la marca que lo distingue para impedir el fraude.
- la adecuación de los precios a las condiciones del mercado.
- el control de los canales de comercialización, eliminando intermediarios, en lo posible.
- inversiones en promoción más que en publicidad.
- insistencia en los valores estéticos, físicos (homogeneidad, resistencia, heladicidad, etc) y constructivos de la piedra natural
- la competitividad.
- el cumplimiento de los plazos comerciales.

La **especificación del producto** hace referencia a la concreción de qué es lo que se oferta. La piedra natural o roca ornamental –la mercadotecnia parece inclinarse por la primera denominación, para resaltar el origen «natural» o ecológico– resulta para el consumidor poco más que un concepto estético. El mármol es sinónimo de lo bueno y duradero, como el granito, y la pizarra es un aislante estéticamente identificable con una zona –áreas de montaña– o estilos arquitectónicos concretos. Sin embargo, poco sabemos del producto. A veces resulta difícil diferenciar un granito y un mármol o una caliza y un mármol... Por ello, la mercadotecnia debe insistir en el conocimiento de las cualidades de la piedra natural, empezando por los profesionales de la construcción y terminando en el consumidor final.

Uno de los problemas que presenta la roca ornamental es su condición de **desconocida**, tanto en el ámbito técnico como en el económico (precios). Tras la caída de los regímenes autoritarios que identificaron la piedra con el poder, los arquitectos tuvieron una reacción estético-cultural contra ésta. Pero en los últimos tiempos se ha producido una recuperación de la misma, aunque no es frecuente la inclusión del estudio de la piedra natural en los planes de las Escuelas de Arquitectura. El desconocimiento de los materiales por algunos arquitectos, resulta evidente cuando, por ejemplo, en Huelva se utilizaron pizarras de Villar del Rey en la fachada de algún edificio, cuando su uso no está aconsejado en zonas de alta contaminación, por sufrir decoloración y alteraciones.

Al conocimiento de la piedra contribuiría la introducción del concepto de **marca**. Al margen de las marcas propias de las empresas, debería recoger la tipología de la propia piedra evitando localismos en las designaciones, ya que, con frecuencia, aparece un mismo material designado de muy diferentes formas, lo que dificulta la labor del comprador.

El fomento del conocimiento de la piedra jugaría a favor de una subida del precio, e incluso de la demanda, así como del aprecio social de los productos del área del estudio. En este sentido, se ha podido observar en una cantera abandonada de Vila Viçosa la existencia de bloques de mármol blanco con sellos de producción de canteras almerienses, probablemente falsificados. Este hecho es destacable y comprensible si tenemos en cuenta la «mala fama» del mármol portugués. El productor portugués, al falsificar el sello, puede vender a terceros a precio más alto, como mármol de Macael, o vender a empresas de Almería, a precio de piedra portuguesa, para que sea revendida por aquellas como mármol de origen almeriense.

El progresivo agotamiento de las canteras de O Porriño, donde empiezan a escasear las variedades más conocidas y demandadas, como el Rosa Porriño, hace que se comercialicen variedades extremeñas, brasileñas o surafricanas como producción pontevedresa.

Por todo ello, es fundamental la creación de alguna figura que garantice la denominación de origen de las piedras naturales y proteja las producciones de mayor calidad de las diferentes zonas.

La apertura de las funciones que asumen las empresas de producción de roca ornamental conduce a la **reducción del número de intermediarios**, aunque la actividad exportadora, sigue recayendo mayoritariamente en manos de intermediarios ajenos al área de producción. «*en todo el proceso, desde la cantera al minorista, el coste del producto se encarece un 50 por ciento (...); en el caso de los productos elaborados el precio puede duplicarse y triplicarse, y desde el minorista hasta el consumidor final, el proceso vuelve a encarecerse un 25 por ciento más*» (I.D.L., 1999).

En un mundo cada día más competitivo, resulta fundamental la inversión en **promoción**, más incluso que en publicidad. A pesar de ello, la mayoría de los encuestados coinciden en afirmar que «*la producción se vende sola y la promoción de sus clientes es la mejor mercadotecnia*» (Encuestas, 1999). En realidad, más que publicidad, se trata de promoción, y más que de realizar inversiones importantes, de rentabilizar las que se hagan. En este sentido, se destaca que la publicidad se reduce prácticamente a folletos y, en algunos casos, anuncios en revistas especializadas. Este hecho se debe, fundamentalmente, a la inexistencia de contactos entre la empresa productora y el consumidor final, estando la promoción encaminada hacia el mercado especializado. Los empresarios encuestados afirman mayoritariamente que , por su coste, sólo acuden a ferias que se celebran en la península, sin tener en cuenta que las ferias estadounidenses y japonesas pueden abrir las puertas de importantes mercados –Japón, EE.UU., Taiwán, Alemania–; quizá para ello sea necesario que se asocien varias empresas en una acción comercial común o en defensa de una marca. De cualquier forma, la idea expresada por los empresarios supone un lastre para el sector, de la misma forma que el gasto insuficiente en promoción –rara vez supera el 1%–.

Por otra parte, en las dos últimas décadas la roca ornamental deja de ser un elemento de lujo y, en lugar de tener competidores se convierte en el mayor competidor de sus sustitutos –cerámica, aglomerados, sintéticos–. Lo cierto es que no existe una verdadera competencia de los denominados "materiales marmoleados", ya que estos no pueden dar las prestaciones de la piedra natural, aunque pueden confundir a los no especialistas, para ello será necesario educar a la clientela. Sin embargo, en los últimos años ha surgido una serie de materiales que sí hacen la competencia frontal a la piedra natural. Se trata de productos sintéticos como el Sirextone —realizado con resinas y polvo de mármol, que presenta una gama ilimitada de colores— o mármol artificial uniforme, a unos precios bastante más elevados que la piedra natural. Pero la piedra natural cuenta con la imagen de «producto ecológico», natural, no contaminante y reciclable, aunque para aprovecharse de ello será necesaria la certificación del producto, con la inspección de actividades y ensayos realizados sobre el mismo (Gago, 1999).

Para mejorar la comercialización e incrementar el valor añadido, se hacen necesarias **la mejora de la oferta y la competitividad**. En este sentido, es necesario tener en cuenta que el aumento de la demanda no debe ser respondido con otro de la oferta a costa de la calidad, como ocurrió en décadas pasadas, repercutiendo en una disminución de la demanda y la pérdida de parte de su cuota de mercado.

Una de las mayores exigencias de los compradores es cumplir los plazos de entrega; para ello se recurre a veces a la compra de la producción de otras empresas, y en otros casos a las Uniones Temporales de Empresas, bastante frecuentes en Badajoz (I.D.L., 1999).

Para mejorar la oferta, entre las labores del productor se encuentra la protección de la piedra. Esto ocurre especialmente para revestimientos, ya que ésta puede sufrir deterioro por los cambios de temperatura, la contaminación, etc. Habitualmente se realiza el revestimiento con polimetilmetracrilato –PMMA– que protege de los gases ácidos y repele la suciedad, pero para los materiales porosos es más conveniente utilizar la silicona repelente (Bielza de Ory, 1998).

Para hacer frente a la competencia nacional e internacional, las empresas del suroeste ibérico deben recurrir a las nuevas técnicas de mercado. En este sentido resulta destacable el trabajo de «**selección**» realizado en algunas empresas, muy importante para el comprador, dado que el tiempo de selección de la roca supone un coste añadido. En productos como el mármol y especialmente la caliza, con muchas variaciones en un mismo bloque,

Mercadotecnia en las empresas encuestadas

Empresa	Tipo de publicidad	Gasto en publicidad	Asistencia a eventos, Ferias	Coste total de las inversiones
Petrisur S.L.	Prensa escrita	1%	Nacionales	s.d.
Canteras Extremeñas S.L.	s.d.	s.d.	Bienal de Madrid Internacional de Carrara Nuremberg	s.d.
Granitos Gómez Cáceres S.L.			Bienal de Madrid	de 3 a 4 millones
Hermanos Orellana Tena C.B.	Prensa escrita especializada	-1%	No	0
Granigris S.L.	No	0	No	0
Julián Madera S.L.	No	0	No	0
Pizarras Coronada S.L.	Folletos	-1%	Expopiedra; SIP; Francfort; Internacionales	1'5 a 2 millones
Granitos Españoles S.A.	Folletos y prensa escrita especializada	s.d.	Expopiedra Stone+Tec (1)	s.d.
Granitos de Badajoz S.A.	Folletos, artículos regalo, prensa escrita especializada	1'5-2%	Expopiedra Stone+Tec(1)	s.d.
Carlos Vida Larga LDA	Folletos	s.d.	Nacionales Internacionales	s.d.
Mármores Sintra &Filhos LDA	Folletos	s.d.	No	s.d.
Rocha & Filhos LDA	Folletos	s.d.	No	s.d.
F. J. Cochicho & Filho	No	0	No	0
Marcatel	Folletos	s.d.	No	160.000
Monobi LDA	No	0	No	0
Sousa Granitos LDA	No	0	No	0
Brechal S.A.	Folletos	s.d.	Internacionales	2.000.000
Miguel Santes Costa	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.
Explotaciones Aroche S.A.	No	0	Locales	0
Conceição & Baltasar LDA	No	0	No	0
Mármoles Valverde	Prensa y radio locales, artículos de regalo	s.d.	Como comprador	s.d.

(1) Integrada dentro de Mármores Sandoval.
Fuente: I.D.L., 1999. Elaboración F. J. García.

resulta interesante este proceso. Encontramos dos empresas en la zona estudiada que recurran a esta selección: Explotaciones Aroche S.A. –mármol– y Brechal-Mármores e Brechas do Algarve, S.A. (I.D.L., 1999), viéndose en el caso de la segunda empresa la acumulación de losetas y recortes defectuosos, especialmente de brechas y calizas. Para el caso de las pizarras también se da una importante selección y clasificación tras el corte, según espesor y calidad.

Es evidente que ante la entrada en el mercado español de otros productos y el dúmping comercial, la empresa extractora/elaboradora de rocas ornamentales debe proponerse penetrar en el mercado «ofertando algo más». En este sentido, puede ser una alternativa introducirse en el mercado de la roca ornamental ofreciendo la colocación de la misma en obra. Esto puede producirse bien directamente, con la creación de una sección empresarial para ello, o bien con la promoción en las áreas productoras de empresas de este tipo. Una vez más, la zona de Macael en Almería y de Novelda en Alicante son modelos a imitar. El modelo que observamos en este caso es el de empresas vinculadas al sector que se ocupan de este trabajo. Sin embargo, en el nuevo mercado es evidente la necesidad de la diversificación empresarial y la creación por las grandes empresas de estas secciones contribuiría por un lado al aumento del valor añadido, pero también al máximo aprovechamiento de las calidades de la piedra natural, que es conocida por quienes la trabajan.

Como señala M. A. Fernández (1999) en la colocación de roca ornamental es necesaria la reconversión continua, al estar a la orden del día las nuevas técnicas. En este sentido, la arquitectura moderna ha avanzado hacia el conocimiento del comportamiento de los materiales desarrollando nuevas técnicas como la de colocación de piedra en fachadas con ventilación –para evitar el calor o el frío excesivos– también los enganches, etc., siendo todo ello objeto de necesidades de reciclaje para los colocadores de piedra natural.

En relación con este aspecto también destaca el uso de canteros en la rehabilitación o restauración de edificios antiguos, con técnicas similares a las utilizadas en el momento de la construcción.

Visto todo lo expuesto, estamos asistiendo a una modernización en el sistema de comercialización de las rocas ornamentales, con una clara tendencia a la reducción de intermediarios para un mayor aprovechamiento del valor añadido en la zona, lo que se apoya en la diversificación y el dinamismo de la empresa productora.

5.5. Bibliografía y fuentes documentales

Amador Tobaja, A. (1985): *La minería andaluza*, I.D.R., Sevilla.

Ardán: «Lista de productos», http://sr4.ardan.es/export, 44 pp.

Bielza de Ory, J. M. (1998): «Revestimientos en la edificación».

Brechal Mármores: «Brechal-Mármores e Brechas do Algarve, S. A.», http://www.brechal.pt/brechal.nsf, 1 p.

Busón Buesa, C. (1996): «Atrapados en la red. La utilización de Internet en minería», en *Canteras y Explotaciones*, enero-febrero de 1996, pp. 42-49.

Bustillo Revuelta, M. (1995): «Potencial geológico de granitos en España», en López Jimeno, C. (Ed.): *Manual de rocas ornamentales. Prospección, explotación, elaboración y colocación*, Madrid, pp. 119-137.

C.S.C.I.M.E. (1996): *La minería en España*. Situación actual y posibilidades de desarrollo, II Tomos, Consejo Superior de Colegios de Ingenieros de Minas de España-KRK Ediciones, Oviedo.

Carretero Gómez, A. (1995): *La industria del mármol en Almería*, Universidad de Almería, Almería.

Caxaria, C. (1997): «O Ambiente na Economia Portuguesa. O Sector das Rochas Ornamentais. Que Soluções?», en *Administração*, nº 7, Serie IV, año X, noviembre-diciembre, Sindicato dos Quadros Técnicos do Estado.

Cuadro Pina, J. M. (1987): «El mercado de las rocas ornamentales y la oferta. Claves del negocio», en *Simposio sobre rocas ornamentales y minerales industriales. Madrid, 24 y 25 de junio de 1987*, Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, pp. 21-23.

Fernández Blanco, M. (1987): «Las pizarras españolas», en *Simposio sobre rocas ornamentales y minerales industriales*. Madrid, 24 y 25 de junio

de 1987, Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, pp. 49-58.

Fernández García, A. (1999): «El mercado nacional de la pizarra», en *Revista Roc Máquina*, mayo de 1999, pp. 158.

Fernández, M. A. (1999): «Momento fundamental en el ciclo de la pizarra: la colocación», en *Revista Roc Máquina*, mayo de 1999, pp. 160-161.

Gago, E. (1999): «La acreditación en Medio Ambiente», en Revista Roc Máquina, septiembre de 1999, pp. 142-145.

I.D.L. (1999): «Encuestas sobre las posibilidades de tráficos portuarios e implantación de zonas logísticas para rocas ornamentales en el Puerto de Huelva», Instituto de Desarrollo Local, documento inédito.

Instituto Geológico e Mineiro (1999a): «Rochas Portuguesas. A tradição da sua utilização e o seu valor», http://www.igm.pt/Licenc/Rochas_Orn/Tradicao.htm, 2 pp.

Instituto Geológico e Mineiro (1999b): «Breve História Geológica das de rochas ornamentais portuguesas», http://www.igm.pt/Licenc/Rochas_Orn/História.htm, 5 pp.

Junta de Extremadura (1993): *La Minería en Extremadura*, Consejería de Industria y Turismo de la Junta de Extremadura, Mérida.

Lizaur Otero, P. (1987): «Situación mundial y perspectivas de las rocas ornamentales», en *Simposio sobre rocas ornamentales y minerales industriales*. Madrid, 24 y 25 de junio de 1987, Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, pp. 5-13.

López Jimeno, C. (Ed.)(1995): *Manual de rocas ornamentales. Prospección, explotación, elaboración y colocación*, Madrid.

Lucía Lucía, J. M. (1987): «Características diferenciales de los mercados», en *Simposio sobre rocas ornamentales y minerales industriales*. Madrid, 24 y 25 de junio de 1987, Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, pp. 15-20.

Martínez Justo, F. (1987): «La explotación de mármoles españoles», en *Simposio sobre rocas ornamentales y minerales industriales*. Madrid, 24 y 25 de junio de 1987, Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, pp. 59-65.

Matías, R. y Fernández, G. M. (1997): «Las pizarras ornamentales en España», en *Canteras y Explotaciones*, nº 363, diciembre de 1997, pp. 22-29.

Perianes Valle, A. (1998): «El sector de las rocas ornamentales en la Comunidad Autónoma de Extremadura durante 1997», en *Anuario 1998 Piedras Naturales*, Roc Máquina, Bilbao, pp. 23-25.

Roc Máquina (1998a): «Agenda del sector», en *Anuario 1998 Piedras Naturales*, Roc Máquina, Bilbao, p. 158.

Roc Máquina (1998d): «Estadísticas del sector», en *Anuario 1998 Piedras Naturales*, Roc Máquina, Bilbao, pp. 160-185.

Roc Máquina (1998e): «La piedra natural en España», en *Anuario 1998 Piedras Naturales*, Bilbao, pp. 190-210.

Roc Máquina (1999b): «¿Qué opina sobre la agresividad comercial del sector cerámico llamando a sus productos <<materiales marmoleados>>», en *Revista Roc Máquina*, mayo de 1999, pp. 68-69.

Roc Máquina (1999c): «20ª edición de la <<Internazionale Marmi, Macchine e Servizi>>», en *Revista Roc Máquina*, mayo de 1999, pp. 18-19.

Roc Máquina (1999e): «Construmat», en *Revista Roc Máquina*, mayo de 1999, pp. 59-65.

Roc Máquina (1999j): «La Unión Europea ante el dumping comercial», en *Revista Roc Máquina*, septiembre de 1999, pp. 154-160.

Roc Máquina (1999r): «SIP'99 Salón Internacional de la Piedra Natural, Maquinaria y Afines», en *Revista Roc Máquina*, mayo de 1999, pp. 24-35.

Roc Máquina (1999s): «Stone+Tec 99», en Revista Roc Máquina, mayo de 1999, pp. 53-55.

Roc Máquina (1999t): «VII Día del Mármol», en *Revista Roc Máquina*, mayo de 1999, pp. 40-42.

Vázquez Guzmán, F. (1996): *Geología Económica de los Recursos Minerales*, E. T. S. de Ingenieros de Minas de Madrid, Madrid.

6. La demanda y los destinos

6.1. Introducción

La demanda de rocas ornamentales actualmente es tal, que la mayor parte de los canteros encuestados declaran que son incapaces de satisfacerla, teniendo su producción vendida de antemano.

Tras unos años de recesión del consumo a mediados de la década de los noventa, hoy día cabe afirmar que el sector atraviesa un **período próspero**. Ello genera una despreocupación de las empresas para colocar su producción, ya que, tal y como afirman, lo venden a pie de cantera. Para comprender este buen momento del consumo de roca ornamental hay que tener en cuenta tanto factores internos como externos del propio sector.

En un primer acercamiento, vamos a estudiar los diferentes destinos de la producción del Suroeste Peninsular, en definitiva, dónde radica su demanda, para posteriormente analizar los factores que explican la demanda actual, tanto de forma genérica, como en los distintos mercados.

Por la naturaleza de las empresas del suroeste peninsular, han existido grandes dificultades para poder cuantificar de forma fehaciente cuál es el porcentaje de producción que se destina a los diferentes mercados. Esto se debe en gran medida al volumen de los pedidos, y al tamaño de las empresas. La mayor parte son empresas de pequeña entidad, pocas cuentan con una base de datos informática, lo que les impide hablar de datos seguros, y sólo se aventuraban a dar cifras aproximadas (*vd.* Capítulo 3). Ello se explica porque la cartera de clientes no es excesiva. Los pedidos suelen ser discontinuos en el tiempo y de tamaño variable, cambiando las cifras de un año a otro. Por ello los encuestados han dado datos orientativos, más que reales, admitiendo su imposibilidad de dar cifras concretas (*vd.* Capítulo 3).

Hemos delimitado el mercado interior como una unidad, pero afecta a dos países: España y Portugal. Mientras que en el exterior/internacional se han diferenciado los cuatro destinos más señalados por las encuestas: Unión Europea, Extremo Oriente, Norteamérica –Estados Unidos y Canadá– y Próximo Oriente.

Analizando las encuestas, podemos hacernos una idea aproximada de los diferentes destinos de la roca ornamental. Todas las empresas afirmaban que gran parte de su producción estaba destinada al **mercado interior**. Dentro de éste existe una gran actividad comercial en

Destino de la roca ornamental
(según las empresas encuestadas) (1)

Tipo de Piedra	Mercado Interior	Mercado Internacional
Granito	10	5
Mármol	8	3
Roca Calcárea	1	1
Pizarra	1	
Sienito	1	1
Total	**21**	**10**

(1)Excluidos los intermediarios.
Fuente: I.D.L., 1999. Elaboración I. Dorrego.

las zonas de producción. Esto se explica por el propio trasiego existente entre canteras y empresas transformadoras, que tienden a complementar su oferta de piedra natural recurriendo a la producción de su vecino. Pero, además, es muy tradicional el uso intensivo de los materiales propios de la región por los pueblos y ciudades cercanos, ya sea por el bajo coste o porque las empresas de poca entidad encuentran dificultades para colocar su producción en el mercado internacional, buscando su clientela en un entorno.

Esta zona de **consumo inmediato**, sin embargo, no supone el mayor porcentaje de consumo final de la producción, por el mero hecho de su escasa potencialidad demográfica y constructora. La intensa actividad de centros como Quintana de la Serena o Vila Viçosa se explica por una demanda externa al entorno. No obstante, existe una clara diferencia entre las empresas portuguesas y españolas. Todas las empresas españolas que exportan declaran que el mercado nacional es el más importante en volumen de piedra. Por el contrario, las empresas portuguesas exportadoras, cinco en total, señalan al mercado internacional como el más importante. Ello concuerda con la propia dinámica comercial del sector de la roca ornamental en el ámbito nacional en los distintos países. Portugal exporta casi la mitad de su producción, mientras que España sólo dedica al mercado exterior el 30 % de la producción (Roc Máquina, 1998).

En el caso portugués se ha detectado, además, una clara diferencia entre el Algarve y el Alentejo. En el **Algarve** existía una mayor exportación, señalando todas las empresas que esta es la salida mayoritaria de su producción. Por el contrario, en el **Alentejo** el porcentaje se reducía porque esta región tradicionalmente ha sacado su producción por Lisboa, pero cayendo muchas veces en manos de intermediarios lisboetas, lo que enmascara el grado de exportación de la producción alentejana. Lo más interesante de esta situación, es la facilidad que han tenido estas empresas para sacar sus productos por los puertos de Lisboa o, en escasa medida, Portimão, animándoles a exportar directamente sin intermediarios.

Algo parecido a lo que sucede en el Alentejo lo encontramos en **Extremadura** donde, salvo el caso de Graesa, la producción sale a los mercados internacionales vía Lisboa, Vigo o Levante. Esto hace que parte de la producción no se exporte directamente desde la zona, sino por intermediarios los puertos de embarque; así mucha producción extremeña se refleja como exportación de empresas gallegas o levantinas. Según consta en las encuestas, entre el 75 y 80% de la producción de las empresas de Huelva y Extremadura se queda en el mercado interior. Por zonas, la Meseta, Cataluña, Andalucía y Valencia son los destinos más importantes. Algo evidente teniendo en cuenta el peso demográfico de las mismas. Es extraño el escaso porcentaje que obtiene Galicia, que queda en quinto lugar, sobre todo habida cuenta del papel de Vigo como puerto de salida del granito extremeño.

El **mercado internacional** es, sin embargo, el que más nos interesa, y tendríamos que plantearnos si el sector no cambiaría su política comercial si fuera factible un comercio exterior barato a través del Puerto de Huelva, tal y como pasa en zonas como Galicia. Hemos de tener en cuenta que la concentración de esfuerzos comerciales en el mercado interior se explica en parte por el coste que conlleva sacar la mercancía. El caso del Algarve es ejemplificador, son las empresas que más exportan, precisamente porque también son las que lo tienen más fácil. No hemos de olvidar que por Portimão y, especialmente, Lisboa sale buena parte de la piedra de la zona. Los mejores precios del mercado exterior y un descenso a medio plazo de la demanda interna podrían justificar esta reorganización comercial.

El principal destino de la roca ornamental es **la Unión Europa**. Ello no ha de extrañarnos si tenemos en cuenta que para España y Portugal este mercado supone el 60% de las exportaciones. Según las encuestas, ocho de los diez empresarios que tienen presencia en

Destinos internacionales de la roca ornamental
(según las empresas encuestadas)

Mercados	Número de empresarios presentes en cada mercado
U.E	9
Extremo Oriente	6
EE.UU. y Canadá	3
Próximo Oriente	5
Total de empresarios exportadores	10

Fuente: I.D.L., 1999. Elaboración I. Dorrego.

el mercado exterior, señalan éste como uno de los más importantes, y sólo una cantera del Algarve antepone Extremo Oriente como su mercado principal. Entre los países más destacados están Francia, Alemania e Italia, aunque esta última tiene un escaso peso económico, ya que compra sobre todo piedra en bruto.

En el caso de **Extremo Oriente** destacan China, Japón, Taiwán y Singapur como los destinos más importantes para nuestros encuestados —seis en total—. Estos mercados, aún así, han presentado cifras inferiores a años anteriores por la crisis del Sureste Asiático, iniciada en 1996. Un mercado que también es señalado de forma recurrente por los productores portugueses es **Oriente Próximo**, que, sin embargo, no es muy destacado para la producción de Extremadura y Huelva.

Otro mercado destacado es **Estados Unidos**. Su alta exigencia de calidad y buenos precios, lo hacen un mercado especialmente interesante pues España y Portugal no son tan competitivas en precios como los países del tercer mundo, pero tienen producciones de mayor calidad. De los tres encuestados que lo señalan como un destino importante, dos lo destacaban como muy interesante.

En resumen, la roca ornamental del Suroeste Peninsular tiene una presencia destacada tanto en el mercado internacional como en el nacional. No obstante, este último mercado tiene un mayor peso. El comportamiento del sector en cada una de las regiones analizadas —Algarve, Alentejo, Huelva y Extremadura— no difiere en demasía del comportamiento de sus respectivos países. Es decir, existe una mayor correspondencia entre los datos nacionales, y los de cada una de las regiones analizadas, que entre las empresas a uno y otro lado de la frontera. La proximidad geográfica y la reciente desaparición de las fronteras no han limado aún la tendencia a comportarse de forma mimética con respecto al país. Esto tiene una clara explicación. En el sector, el trato y el vínculo personal aún pesan demasiado a la hora de crear lazos comerciales entre las diferentes empresas. El idioma ha sido, por tanto, un factor que ha limitado un acercamiento entre los empresarios españoles y portugueses.

Más de dos terceras partes de la producción del Suroeste Peninsular se consumen dentro de Portugal y España, sin embargo, parece que la importancia de este mercado interior va a descender. Los dos países tienen cada vez una presencia más destacada en el mercado internacional. Pero, además, la demanda interna de Portugal y España no puede mantener el gran volumen de negocio actual por mucho tiempo. A medio plazo, la actividad constructora ha de tocar techo. En esta circunstancia, el sector deberá buscar en el mercado internacional salida a sus productos, o afrontar una reducción importante de la actividad.

6.2. Características de la demanda de roca ornamental. Tendencias

Hablar de la demanda de roca ornamental es hacer referencia a la **construcción**. Salvo un ligero porcentaje de producción que se destina a mobiliario urbano, arte funerario y artesanía, la piedra natural va íntimamente ligada al devenir de la actividad constructora. En estos últimos años la gran demanda se explica en buena media por el excelente comportamiento de la misma. La bonanza económica de finales de los noventa ha originado un resurgir de la construcción, que arrastraba una profunda crisis desde principios de la década. En casi todos los países la construcción registra datos positivos. El ejemplo más paradigmático es España, donde se vive una verdadera fiebre constructora. Hemos de tener en cuenta el gran peso que tiene el mercado nacional en el volumen total de la demanda de la roca ornamental, para comprender que este crecimiento está produciendo una gran bonanza en el sector. Sin embargo, el propio encarecimiento de la vivienda, por encima del aumento de los salarios, y un previsible enfriamiento de la economía vaticinan un descenso de esta actividad a

medio plazo, en unos tres años.

No obstante, no debemos creer que a un aumento de la actividad constructora ha de suceder un aumento de la demanda de rocas ornamentales. Éstas compiten dentro del mercado con otro tipo de productos –cerámica, madera, corcho...–, por lo que también existen **factores endógenos** del sector que fomentan el aumento de su consumo. La **reducción de costes productivos** y de transformación ha hecho a la roca mucho más competitiva económicamente. La **industrialización** del proceso de extracción y transformación de la roca ha permitido que los precios sean cada vez más asequibles para el consumidor medio, con lo que el mercado de la piedra se amplía. Así, por ejemplo, en 1984 el metro cuadrado de Rosa Porriño costaba 38,46 €, y hoy se paga a 16,83 € (I.D.L., 1999). Si a esta diferencia se suma el efecto de la inflación –en 1984 el I.P.C. anual era del 11,4%– y el aumento en el nivel de vida de la población, la reducción de precios es espectacular. Hace unos años una encimera de granito era un lujo alcanzable tan sólo para unos pocos, hoy día es casi el equipo básico de una cocina. Este descenso en los precios se explica gracias al **avance tecnológico**; una pulidora actualmente pule en 24 horas 800 m^2, hace diez años eran tan sólo 100 m^2. Para algunos de nuestros encuestados, el buen momento actual se debe más a esa accesibilidad y al prestigio tradicional de la piedra, que al aumento de la construcción, que en cifras generales no ha subido tanto como el sector.

Esta industrialización supone, además, un mayor aumento de la calidad final del producto y la creación de series de color uniforme, vital para fachadas de gran extensión. La calidad será uno de los factores clave durante los próximos años. La producción del Suroeste de la Península Ibérica es puntera en este sentido, lo que le permite colocar piedra en China, porque a pesar de que ésta es la mayor productora mundial, su producción, muy barata, aún no presenta cánones de calidad suficientes para ser competitiva.

Entre los **factores exógenos**, el **prestigio de la piedra natural** en la sociedad y la tradición constructora en ciertas zonas —Europa, China...— explican la gran demanda mundial. Con la roca ornamental se han asociado conceptos como la ecología –«producto natural»–, la resistencia, el lujo, la distinción, la dureza... No es extraño, por tanto, que sean Europa y Asia los dos centros de mayor consumo de piedra natural del Mundo. La **cultura de la piedra** es la base sobre la que se sustenta dicha demanda. Ajena a modas pasajeras, forma parte de la idiosincrasia de cada país y no parece que un repentino cambio vaya a poner en peligro al sector.

La utilización de la piedra natural para la construcción, tras la difusión del cemento y otros materiales, es para revestimientos que «maquillan» el pobre aspecto de los nuevos materiales. Sin embargo, sus aplicaciones se han multiplicado: objetos decorativos, mobiliario urbano, arte funerario, artesanía, piezas de sanitarios, encimeras... No parece que las **tendencias arquitectónicas** vayan a dejar de lado este material. Dentro de las mismas, las fachadas ventiladas son un ejemplo, caso de la remodelación del antiguo edificio de la Casa de la Cultura en Huelva, ayudarán a fomentar el uso de la piedra. Estas fachadas tienen una cámara de aire conectada con el exterior que activa una ventilación por convección, de consecuencias muy positivas para el edificio, vinculándose con el concepto de muro-abrigo, que tiende a aislar y proteger el edificio de las condiciones cambiantes del exterior. Las fachadas prefabricadas también parecen ser una tendencia ascendente. En ellas se puede utilizar piedra combinada con hormigón o estructuras metálicas.

La **cultura ecológica** de finales de siglo, que premia comercialmente a lo natural, ayuda en gran medida al mencionado prestigio. Clara muestra de ello es el gusto de no pocos productores por utilizar el término de **piedra natural**, en lugar de **roca ornamental**, pues parece más atractivo para el consumidor. Esta naturalidad le permite resaltar una característica que la diferencia de su mayor competidor: la cerámica.

Los **factores negativos** del sector de la roca en el Suroeste de la Península Ibérica, se asocian con la **atomización de las empresas**, que le restan competitividad frente a las de otros sectores como la cerámica, madera, vidrio, corcho, plástico o moqueta. La comercialización de la roca ornamental está íntimamente vinculada a la actividad de la construcción. Salvo un escaso porcentaje de pro-

ducción que se vincula el sector de la decoración, la piedra natural llega al consumidor final por medio del constructor. Ello genera unas características muy peculiares en la comercialización, y, por consiguiente, en la demanda, pues no existe un consumo directo del destinatario final (*vd.* Capítulo 3). Nadie adquiere su casa y luego adquiere el suelo de la misma a su gusto, sino que más bien el constructor le oferta un número restringido de diferentes acabados. Por ello, el sector permanece ajeno a modas de consumo, o a un intensivo uso de publicidad. Los contactos comerciales suelen ser personales, por lo que el cantero no se plantea campañas publicitarias.

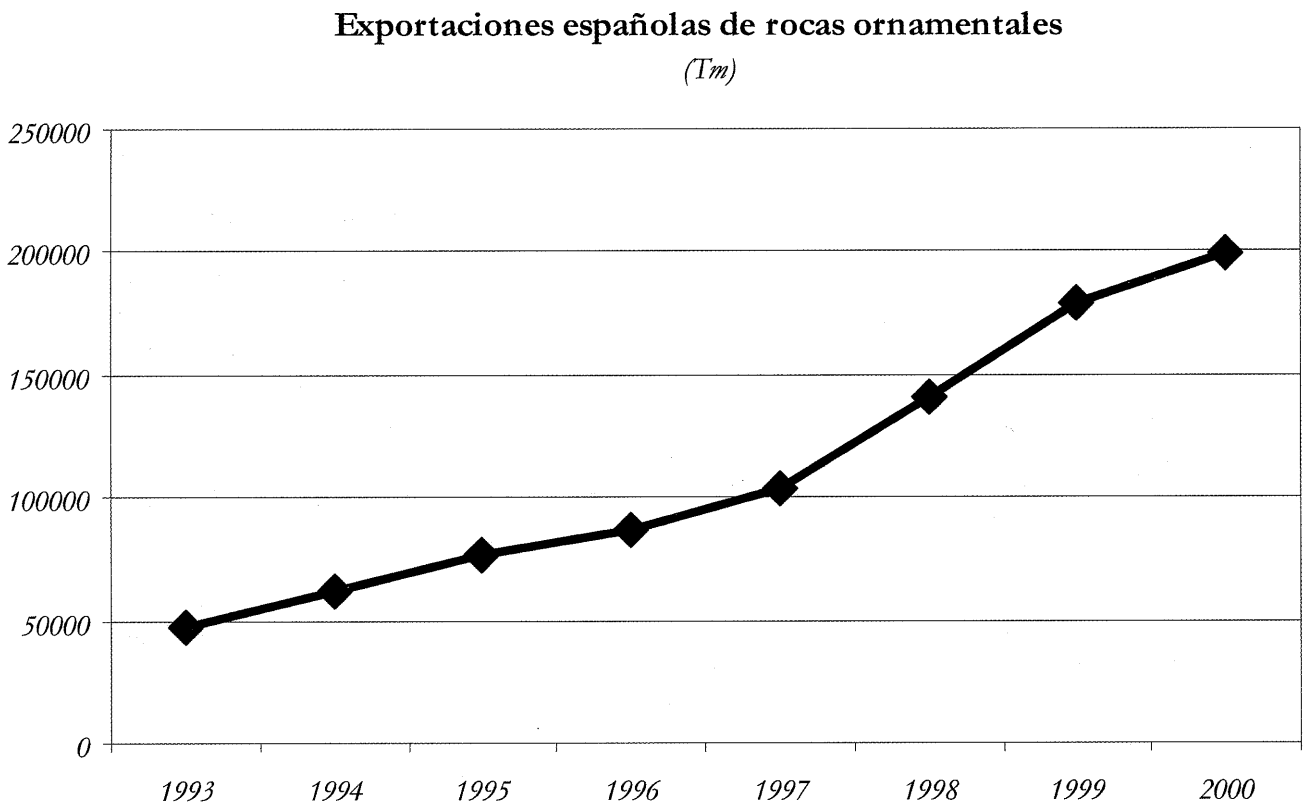
Esta tendencia empieza a modificarse sobre todo cuando la **competencia** más directa, el **sector cerámico**, comienza a utilizar **políticas agresivas de comercialización**. Todos tenemos en la cabeza las campañas publicitarias de Porcelanosa, o el avance que se está produciendo en la difusión de la revistas de decoración. Con el tiempo el cliente final tendrá un mayor peso en el acabado de su casa. Estas son, sin embargo, tendencias a medio y largo plazo, que deben superar toda una red de comercialización y costumbres nada fáciles de salvar. Este proceso ha de obligar a una **agrupación de empresas**, pues el tamaño medio de la empresa del sector dista mucho de asimilarse al cerámico, que por su mayor entidad puede crear imagen de marca, afrontar proyectos publicitarios que lleguen al gran público, cuando en la piedra natural, la promoción de productos sólo se da en ámbitos profesionales, como ferias y revistas especializadas. Un ejemplo de asociación con miras a una mejor comercialización es la ocurrida en **Macael**. Sus resultados, sin ser excesivamente brillantes, la hacen una de las zonas productivas más conocidas.

No debemos olvidar que el **desconocimiento de la roca** es muy grande para el público en general, lo que lleva a un gran recelo del consumidor. La idea de marca es una de las trabas, ya que existe una gran confusión por el cambio de nombre de las variedades. Se vende un material de un origen determinado, que luego se elabora y comercializa con otro nombre. Hay un engaño generalizado en el sector que impide reconocer el **origen**. Ello se debe a que por ejemplo Italia compra en España, y luego elabora y comercializa con su sello; ésto le permite no perder cuota de mercado de comercialización, a pesar de que, desde el punto de vista productivo, ya ha perdido mercado en relación con las empresas españolas. Así, en Alemania se compra piedra española, pero el consumidor cree que es italiana. Tan sólo las grandes zonas mundiales de reconocida fama internacional mantienen el nombre de origen: **Carrara**, algunos granitos de Suráfrica o de Brasil. Este vicio del sector es de difícil erradicación, impide algo que cada vez demanda más el consumidor, que es conocer el origen y proceso de fabricación de un producto, desde el principio hasta su casa.

La mayor parte de los encuestados han señalado la cerámica como el competidor más importante, pero lo cierto es que el consumidor final asocia la piedra con un acabado de superior calidad que el de la cerámica. Hemos de tener en cuenta que el gres no tiene limitaciones de diseño, por lo que es más versátil frente a posibles modas. Ya no es extraña la cerámica que imita a la piedra, o, incluso, a una pared de mampostería. Su total uniformidad es otra ventaja a destacar.

Otro factor negativo para la demanda de la roca ornamental es un previsible **enfriamiento económico**. En Estados Unidos, ya se anuncia un aumento de los tipos de interés, mientras que en Europa todos los países parece que van reduciendo sus previsiones de crecimiento. Ésto supone que la construcción, a medio plazo, ha de presentar un descenso en su actividad. Por otra parte, el **envejecimiento** evidente del primer mundo, no parece que vaya a suponer un descenso importante de las exportaciones, pues puede ser suplido por el aumento de la demanda de los países en vías de desarrollo.

El sector vive actualmente un buen momento. Su futuro, sin ser tan halagüeño, es positivo, dadas las sólidas bases sobre las que se sustenta la demanda de la roca ornamental. Su principal reto es llegar de forma más directa y clara al consumidor final, que cada vez será más exigente en la calidad y el conocimiento del producto que compra. Su principal ventaja con el propio prestigio de la roca ornamental y el avance tecnológico.



Fuente: *Roc Máquina, 1998; IGME, 2003. Elaboración F. J. García.*

6.3. Mercado interior. Caracterización de la demanda

En 1997 se estimaba el **consumo interno** de España en 4.327.000 Tm de piedra natural. Tras China e Italia, es el **tercer consumidor mundial** de roca ornamental. En **Portugal**, para el mismo año, se estimaba el consumo interno en 1.239.000 Tm, teniendo en cuenta su tamaño, éste es un consumo muy alto. Combinando las cifras de ambos países, el mercado interior se puede estimar en 5.566.000 Tm, de las que 699.000 –13,5%– se satisfacen desde la exportación, y el resto –87,5%– es cubierto por la producción propia. Con semejante cifra no es de extrañar que el mercado nacional sea el más importante para la producción de cada país.

Este consumo se explica en gran medida por la tradición constructiva de la Península Ibérica. La roca tiene gran prestigio dentro de la construcción, que la ha usado intensamente desde tiempos inmemoriales. Esta imagen también se extiende al consumidor final, que la asocia con un acabado lujoso y duradero. El arte, la arquitectura de prestigio, siempre ha recurrido a este material. El clima caluroso ayuda al uso de un material que da frescor al edificio. Además, es importante señalar el uso intensivo de la roca en obras de urbanismo. Pavimentos, bordillos e, inclusive, farolas son construidos en piedra. Esta demanda interna es clara cuando analizamos el **consumo de roca por habitante**. En España en 1997, fue de 110 Kg/hab., y en Portugal de 126 Kg/hab. Cifras tan sólo comparables con Grecia –177 Kg/hab.– e Italia –125 Kg/hab.–. Por el contrario, Alemania se sitúa con 27 Kg/hab. y Francia con 35 Kg/hab.

Dentro de las piedras naturales, el **mármol** sigue siendo la piedra de consumo más extendida en España y Portugal. Para el caso español, en 1997 se estimó el consumo interno en 2.465.000 Tm, y un total de 95.970 millones de pesetas. Esta es una piedra de acusado consumo interno, de 2.812.000 Tm producidas en 1997, el 81,5% fue para consumo interno.

El **granito** es el segundo tipo de roca más consumido en España, con un total de

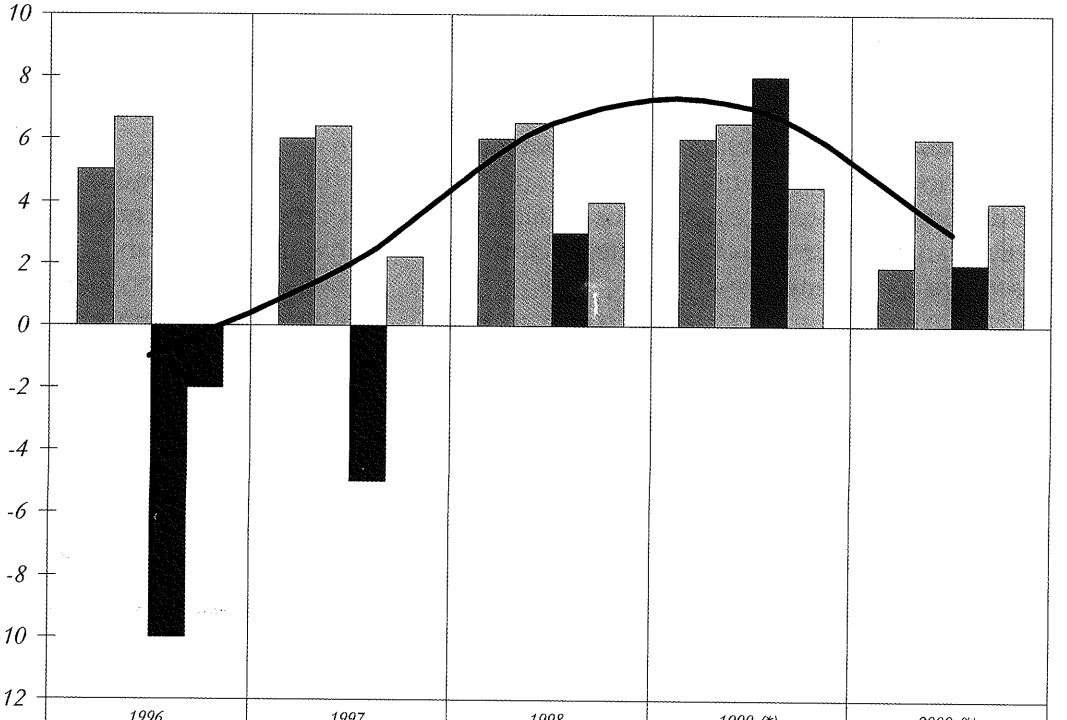
1.118.000 Tm, un 53% de la producción nacional. Su valor es superior al del mármol por término medio. Una tonelada de granito tuvo un valor en el mercado interno de unas 411,28 €, mientras que una de mármol se pagó a 234 €. Hemos de matizar que en esta suma se ha de añadir la piedra desechada, el mármol en bruto y la roca de peor calidad.

La **piedra caliza** o **brecha** está teniendo una gran demanda, al ser un material muy rústico, que encaja con la moda de la casa de campo o incluso en la ciudad, gusta poner un material más típico del medio rural, que es donde siempre se ha utilizado por la cercanía y bajo coste.

Otra piedra que pasa por buenos momentos es la **pizarra**, gran desconocida en el centro y sur de la península. Hace apenas treinta años su zona de consumo se restringía al Bierzo, Orense, Lugo, Sierra Madrileña y la costa cantábrica. Hoy día está presente en casi toda la Península, y tan sólo en el sur tiene un consumo marginal, por su capacidad de retener el calor. Su volumen de comercialización es muy inferior al de granitos y mármoles. En 1997 se vendieron en España 257.000 Tm, aunque su valor añadido es muy importante.

La buena situación económica que ha vivido **España** durante los últimos años, la baja rentabilidad de los ahorros, el enfriamiento de la bolsa y los intereses hipotecarios más bajos de la historia, explican la **fiebre constructora** que se está produciendo en nuestro país. Además, en estos años se está viviendo la emancipación de la generación de *Baby-Boom* de los años sesenta, lo que está provocando un alto índice de creación de nuevos hogares. El descenso del paro y la estabilización de los ingresos familiares es otro elemento a tener en cuenta para explicar la coyuntura constructora que está viviendo el país durante estos últimos

Evolución del sector de la construcción en España



	1996	1997	1998	1999 (*)	2000 (*)
Construcción residencial	5	6	6	6	1,9
Rehabilitación	6,7	6,4	6,5	6,5	6
Obra civil	-10	-5	3	8	2
Construcción no residencial	-2	2,2	4	4,5	4
Sector	-1	2	6,5	7	3

(*) Datos previstos. **Fuente:** *ITeC, Euroconstructor. Elaboración I. Dorrego.*

años. Se estima que la subida de precios de la vivienda para este año puede superar en algunos puntos del país el 10% anual.

Todo lo que se construye se vende, y ello ha propiciado que el propio sector de la roca ornamental no dé abasto con la demanda que se está produciendo. Esta **sobredemanda** ha producido una gran **inflación** en los precios en España, país donde más han crecido de Europa durante los últimos años. Esta subida no se debe sólo a la sobredemanda, sino a un encarecimiento del valor del suelo y de los materiales de construcción.

Por **subsectores**, es la **vivienda** la que presenta un mayor aumento. Tanto en la construcción de nuevas casas, como en la rehabilitación de las viejas. Como botón de muestra, en 1997 se iniciaron 323.000 viviendas nuevas, lo que supuso un máximo histórico. En ese mismo año el crecimiento previsto para 1998 fue de un 2,45%, cuando en realidad se produjo un aumento del 6%. La rehabilitación, sí seguirá creciendo al mismo ritmo, por el parque antiguo construido en los años sesenta y setenta, que empieza ya a reclamar reformas. Muy significativo es el buen año que supuso para 1999 en el ámbito de la construcción civil, algo que se explica en gran medida si atendemos al calendario electoral, ya que las nuevas políticas de Estado, de reducción de gasto público, no ayudan a pensar que el ritmo de crecimiento se vaya a mantener.

En Portugal el aumento de la construcción fue aún mayor que en España en los últimos años, ello se debió a un parque de viviendas más deficiente y a una actividad turística en alza, sobre todo en el Algarve. Además, Portugal también vive unos niveles de crecimiento económico muy importantes, por el contrario sus tipos de interés siguen siendo de los más altos de Europa. Actualmente parece que el sector ha llegado a un tope productivo por lo que el crecimiento se ha estabilizado. Para 1998 el crecimiento fue de un 4,2 %, frente al 6% de España, estabilizándose tras el gran crecimiento de 1997 (12%).

Por **comunidades autónomas**, las de mayor crecimiento son Baleares, Canarias, Cataluña, Murcia, Navarra y Asturias, seguidas del País Vasco, Valencia y Andalucía. Ello se explica por el buen momento económico de las mismas y, sobre todo, por ser donde se presenta la mayor actividad turística del país. Las menos activas son las del interior, donde existe una población muy envejecida, sobre todo por la emigración.

Respecto a la **demanda a lo largo del año**, hay fechas en que se aprecia una bajada, por ejemplo, en agosto, pero por motivos ajenos al sector como pueden ser las vacaciones generalizadas, por lo que incluso se ven obligados a coger vacaciones. El resto del año se mantiene, bajando también por Navidades.

Debemos diferenciar dos tipos de clientes dentro del sector de la construcción. El **ente público**, ya sean ayuntamientos, la administración autonómica o estatal, responde a un ritmo constructivo muy influenciado por los avatares del período electoral. Un fracaso electoral supone un retraso de pagos, o incluso la cancelación de pedidos (I.D.L., 1999). La multiplicidad de procesos electorales podría hacer suponer que la demanda es continua, pero lo cierto es que las obras urbanísticas son llevadas a cabo sobre todo por ayuntamientos, con lo que la continuidad se reduce. Además, existe un claro descenso de actividad en verano, justo al contrario que en el sector privado, debido sobre todo al parón administrativo de agosto.

El **sector privado**, por el contrario, prima los criterios de rentabilidad, por ello se construye más en verano cuando no existen inclemencias del tiempo. Sin embargo, sus pedidos los hace antes, para no quedar desabastecido. Esto se denota aún más en el norte de Europa donde las inclemencias del tiempo son más acusadas. En Portugal se señala a los meses de verano como los de menor actividad. Para ello debemos de tener en cuenta que la mayor parte de los encuestados han señalado Asia como uno de sus más destacados clientes. En dicho continente la figura del monzón dificulta en gran medida la actividad constructora. Además, el consumo interno desciende por el descanso estival de la administración y las empresas.

Un mercado a destacar dentro del marco nacional, es el del entorno del Puerto de Huelva, pues también debemos contemplar la posibilidad de importar la roca ornamental para satisfacer la demanda del Suroeste Peninsular. Como señaló un intermediario encuestado, él realizaba un importante gasto

en traer granito de Brasil vía Vigo. No debemos olvidar que dentro del ámbito del Puerto de Huelva, está no sólo el gran núcleo de población de Sevilla, sino también la costa del golfo de Cádiz y el Algarve, una de las zonas de mayor proyección turística de la Península.

El **mercado del Suroeste Peninsular** tiene un futuro muy bueno, sobre todo teniendo en cuenta que existe una alta actividad constructora. El consumo de cemento en **Andalucía** en el primer semestre de 1999 ha crecido respecto al año anterior en un 30% (El Ideal, 20 de julio de 1999), y fue en 1998 una de las zonas de mayor crecimiento en el sector de la construcción. El crecimiento de la actividad constructora en Andalucía Occidental tiene factores muy similares al del territorio nacional, por lo que tan solo analizaremos sus características más peculiares. Es una de las regiones con población más joven, lo que hace pensar que se dará una mayor demanda de casas que en otras regiones en los próximos años, ya que podrá mantener unos índices de **nupcialidad** más destacados. Además, tiene un parque de viviendas inferior al de las zonas más industrializadas del país y la proyección turística mencionada.

Ateniéndonos a los datos de la Sociedad de Tasación publicados en el «Boletín ST», para el primer trimestre de 1999, Huelva y Sevilla son la primera y cuarta provincias andaluzas que más crecieron en la actividad constructora. Como dato significativo, en Sevilla se registró una tasa de variación interanual de precios del 12,6%, siendo para Huelva del 7,5%. Este aumento es superior al registrado en España para este mismo período. Ello se debe en gran medida a que Andalucía registró a lo largo de 1998 y 1999 un índice de matrimonios por habitante superior a la media nacional. En 1998 se produjeron unos 40.000 matrimonios, pero la creación de nuevos hogares se estima, según el Instituto Nacional de Estadística, en 50.000. Sin embargo, la inflación que ha registrado el sector, más acusada en el caso de Andalucía, hace prever que la demanda de la construcción se congele e, incluso, descienda, sobre todo si se tiene en cuenta que los precios de la vivienda han subido el triple que los sueldos en los dos últimos años.

El **Algarve** es una de las regiones de Portugal con mayor actividad constructora, debido al turismo. Existe en dicha región una auténtica fiebre constructora, sobre todo en el arco que va de Faro a Lagos.

En **Extremadura**, al igual que en el **Alentejo**, la situación no es tan favorable por el envejecimiento de la población, motivado sobre todo por la emigración sufrida hace varias décadas, proceso que aún afecta al caso portugués. Existe menor demanda de viviendas, a pesar de tener un suelo urbano muy barato en relación con los precios de otras regiones de sus respectivos países, lo que hace que el precio de la vivienda, sea relativamente bajo.

El consumo del mercado interior, se centra sobre todo en el mármol, granito y roca calcárea, tipo travertinos y brechas. El uso es fundamentalmente en pavimentos y revestimientos exteriores e interiores, sin olvidar el arte funerario, de escaso porcentaje, pero demanda continua. La pizarra tiene poca tradición constructiva en el Suroeste de la Península, sobre todo por su alta capacidad para retener el calor, algo que hace inviable su uso en latitudes tan tórridas. Valga como botón de muestra, que uno de los intermediarios encuestados ni siquiera contemplaba comerciarla ante la poca demanda (I.D.L., 1999).

El interior es un mercado, por tanto, importante porque tradicionalmente es aquí donde se absorbió la producción, sin embargo, tiende a perder peso dentro de la comercialización del sector. Muchas empresas de poca entidad sustentan su economía en satisfacer este mercado cercano. Por lo demás, su comportamiento, en lo referente a modas o evolución de la demanda es muy similar al de los mercados nacionales de Portugal y España.

El mercado interior seguirá siendo el de mayor importancia durante los próximos años. El número de obras en construcción y la cantidad de proyectos que se está registrando en los ayuntamientos aseguran una fuerte demanda durante los próximos tres años. Sin embargo, algunos de los factores que potenciaron este crecimiento de la construcción empiezan a decaer. Parece que los tipos de interés van a subir, y el aumento de precios de la vivienda a ralentizar la demanda; ya las economías portuguesa y española empiezan a crecer en menor medida.

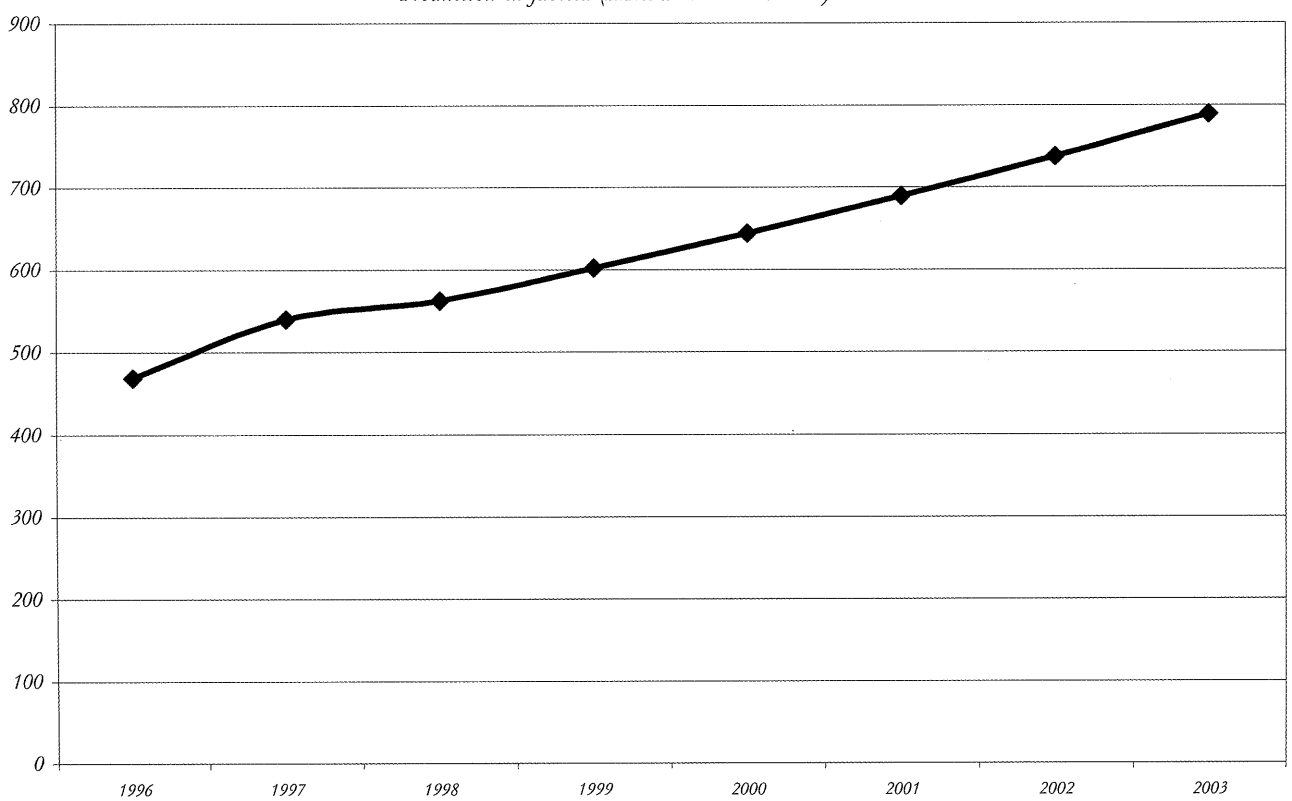
6.4. Mercado exterior. Caracterización de la demanda

El **sector de la roca ornamental** mueve en el mundo 59.650.000 Tm (año 2000), de ellos alrededor de un 40% se intercambia entre países, siendo el resto consumido en el mercado interior. Para el caso español el comercio exterior supone la notable cantidad de 856,1 millones de euros. Además, es presumible el continuo aumento de la actividad exportadora, a pesar de que sigue siendo el mercado interior el que mayor volumen absorbe. Para 2000 el **consumo** mundial es de 650.000.000 m^2. El mercado internacional es sin duda el que mayor interés puede despertar a la hora de plantearse una comercialización de la roca ornamental a través del Puerto Autónomo de Huelva, por ello nos centraremos más en analizar la demanda del mismo.

La **exportación** de **España** y **Portugal** fue en 200 y 2002 de un total 1.992.024 Tm y 734.039 Tm, respectivamente. Su oferta en el mercado internacional, sin embargo, es muy diferente. La mayor parte de la **exportación portuguesa** se centra en el granito en bruto y aserrado –27,43 y 27,95%–, y de mármol elaborado –32,61%–. Sin embargo, según su, el 63,84% del valor de las exportaciones lusas corresponden al mármol elaborado, y un 9,32% al granito bruto. La oferta de la pizarra portuguesa brilla por su ausencia. Esta va a ser la piedra de mayor peso específico en el caso de las **exportaciones españolas**. Por su volumen en toneladas la partida más importante afecta a la pizarra elaborada –31,7%–, seguida del marmol aserrado en bruto –17,38%– y el granito en bruto –36,44%–. Pero según el valor las tornas se invierten, y aunque la pizarra elaborada siguiendo la partida de mayor valor –36,44%–, seguido del mármol aserrado –19,09%– y el elaborado –16,36%–. El granito en bruto baja en este caso al quinto lugar –3,28%–, superado por el granito elaborado –14,65%–. La pizarra en bruto es una partida despreciable. Es curioso ver cómo en las expor-

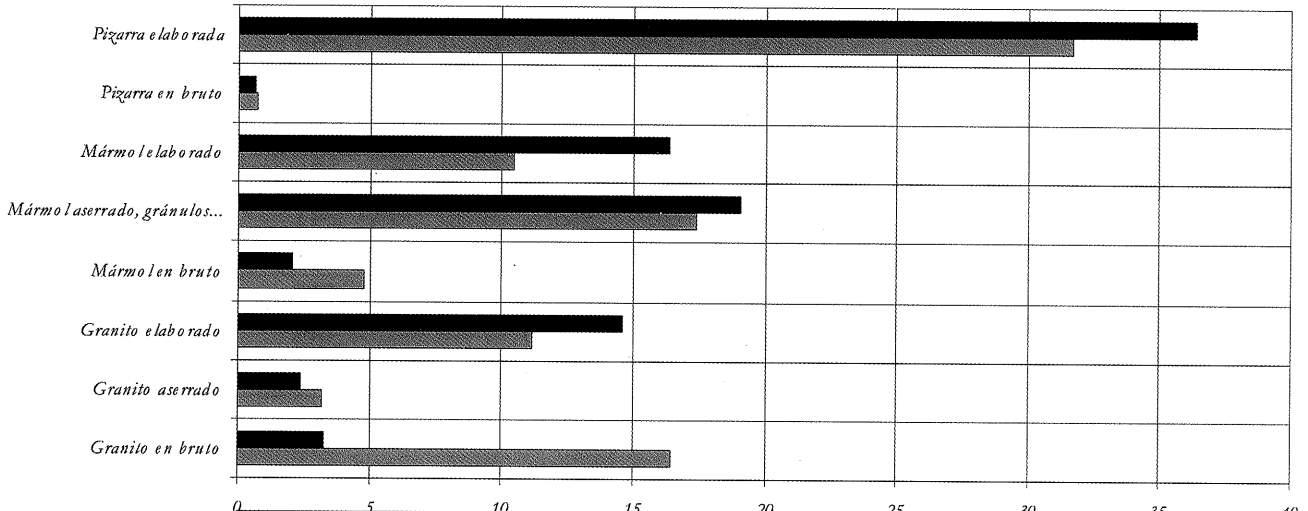
Previsión de producción y consumo mundial de piedra natural

Producción en fábrica (Miles de millones de m^2)



Fuente: *Roc Máquina, 1998. Elaboración I. Dorrego.*

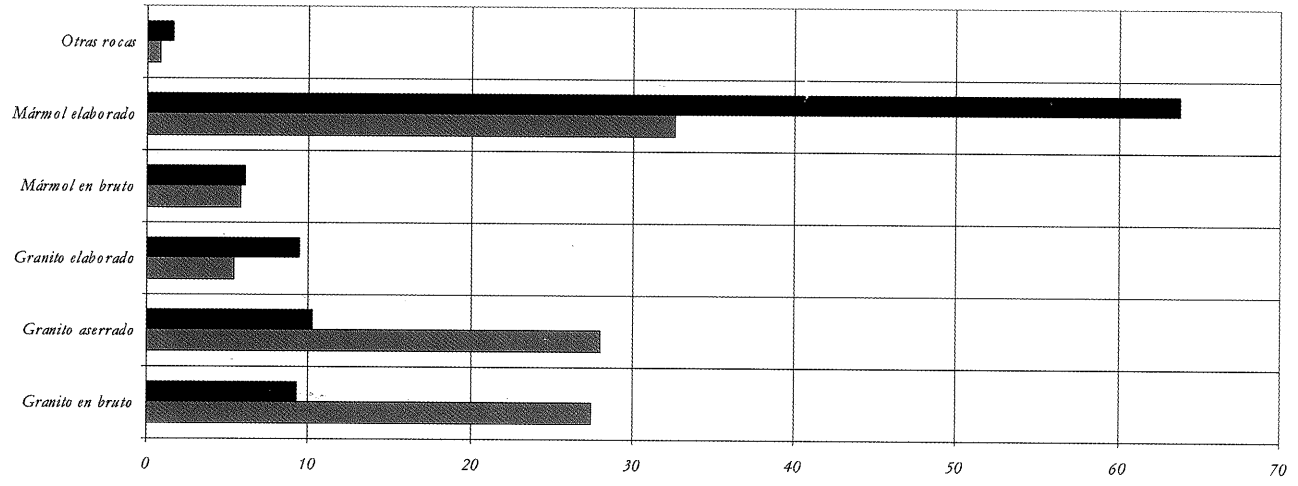
Exportación española de rocas ornamentales por valor y volumen (%)



	Granito en bruto	Granito aserrado	Granito elaborado	Mármol en bruto	Mármol aserrado, gránulos...	Mármol elaborado	Pizarra en bruto	Pizarra elaborada
Valor	3,28	2,39	14,65	2,05	19,09	16,36	0,65	36,44
Volumen	16,47	3,23	11,16	4,76	17,38	10,43	0,73	31,7

Fuente: *IGME, 2003. Datos referidos a 2000, Elaboración F. J. García.*

Exportación portuguesa de rocas ornamentales por valor y volumen (%)



	Granito en bruto	Granito aserrado	Granito elaborado	Mármol en bruto	Mármol elaborado	Otras rocas
Valor	9,32	10,17	9,4	6,03	63,84	1,55
Volumen	27,43	27,95	5,44	5,78	32,61	0,78

Fuente: *IGM, 2003. Datos referidos a 2002. Elaboración F. J. García.*

Producción y consumo interno en siete países de la Unión Europea en 2000. Comparación con el resto del mundo (miles de Tm)

País	Producción	Importación	Exportación	Consumo Interno
Italia	8.500	2.359	3.635	7.224
España	5.850	843	2.028	4.665
Grecia	1.700	141	331	1.510
Portugal	2.500	153	1.271	1.436
Francia	1.200	1.082	241	2.041
Bélgica	850	575	522	903
Alemania	750	2.233	411	2.572
Total 7 países	**21.350**	**6.402**	**8.385**	**20.351**
Total Mundial	**59.650**	**22.751**	**22.751**	**59.650**
Repercusión 7 países (%)	**35,79**	**28,14**	**36,85**	**35,79**

Fuente: Stone, 2001; tomado de Sobreiro y Vieira, 2001. Elaboración F. J. García.

taciones el mármol tiene un valor similar al granito. Ello se debe a que sólo se exporta mármol de alta calidad, de precio asimilable al granito.

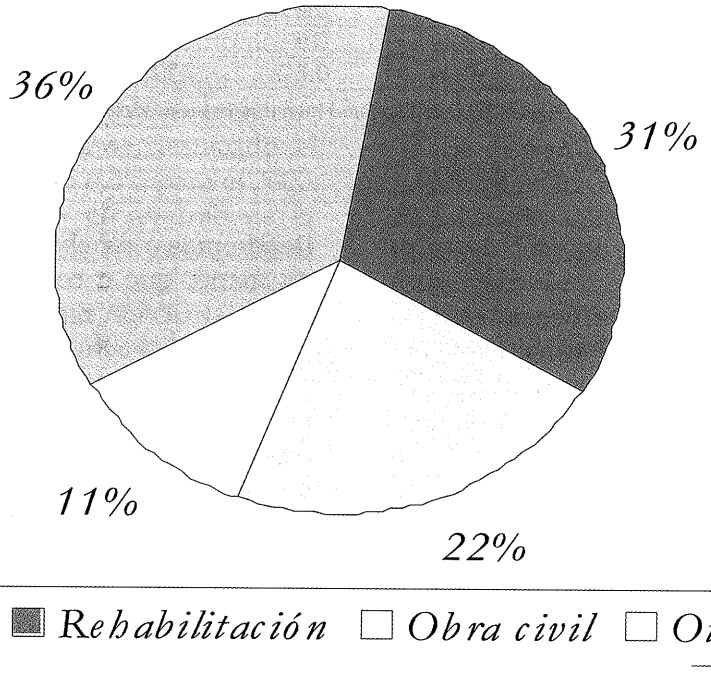
Por mercados el mayor del mundo es la **Unión Europea**, donde se consume cerca del 40% de la producción mundial. Es la región de mayor déficit en su producción de roca ornamental y, por tanto, es el centro de mayor atracción. Su peso específico, sin embargo, desciende frente a los nuevos países emergentes. En este sentido, destacan los países del Sureste Asiático. Para España ambos mercados supusieron cerca del 85% de la exportación en 2000, con un 60% para Europa y 25% para Extremo Oriente (IGME, 2003). Para Portugal el porcentaje es similar, pero destacan, además, los mercados de Estados Unidos y el Próximo Oriente.

Por **tipo de piedra Europa** es el principal mercado de la **pizarra** española, por no decir el único. Además, es el mayor del **granito**, pero aquí hemos de tener en cuenta una salvedad. Casi todo el granito que se exporta a Europa se destina a Italia. Este país, sin embargo, no tiene un carácter de destino final, sino de reexportador. Compra granito en bruto y lo vende elaborado, por lo que el valor de dicha partida es menor. No obstante, este mercado tiene especial interés porque es esencial para el granito extremeño.

Europa presenta para los próximos años un panorama de crecimiento en el **sector de la construcción**. Este crecimiento ya contrastable en años anteriores, vive ahora su mejor época, y se mantendrá estable hasta el año 2000, teniendo en cuenta la cantidad de casas de nueva construcción que han de acabarse en los próximos meses. En 1998 el aumento de la actividad fue de un 1,6%. Para 1999 se prevé un crecimiento del 2,4 % en todo el sector, y para el 2000 un 2,1%, con una ralentización del crecimiento motivado por un descenso del crecimiento económico de los países de Europa Occidental. Este panorama no es homogéneo ya que Alemania y Noruega tuvieron cifras negativas hasta 1998, mientras otros países como Irlanda o Finlandia crecieron más del 8% en 1998, aunque son países sin gran peso específico. La principal contribución vino dada del Reino Unido, España y Francia.

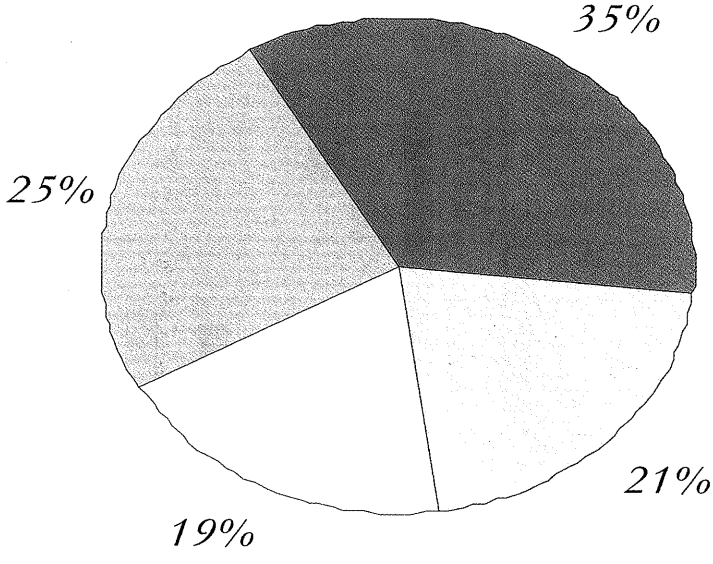
Aún así, el sector de la construcción no es de los más brillantes de la economía europea. En términos generales crece en menor medida que el resto de los sectores, perdiendo peso en el conjunto del P.I.B. europeo, por lo que, salvo casos como España, arroja escasos índices de confianza. En términos generales, una

Distribución de la contrucción en España por subsectores



Fuente: *Roc Máquina, 1998. Elaboración I. Dorrego.*

Distribución de la contrucción en la UE por subsectores



Fuente: *Roc Máquina, 1998. Elaboración I. Dorrego.*

Evolución del sector de la construcción en Europa (%) (1)

Año	1996	1997	1998	1999	2000
Construcción residencial	-1.4	0.8	-1.7	0.7	2.1
Construcción no residencial	-0.7	-0.7	3.0	2.8	1.9
Rehabilitación	1.7	0.9	2.7	3.4	2.2
Obra civil	-2.2	0.6	2.4	2.0	2.1
Sector	**-0.4**	**0.6**	**1.6**	**2.4**	**2.1**

(1) Referido a los países: Alemania, Austria, Bélgica, España. Finlandia, Francia, Holanda, Irlanda, Italia, Noruega, Portugal, Reino Unido, Suecia y Suiza.

Fuente: ITeC, Euroconstruct. Elaboración I. Dorrego.

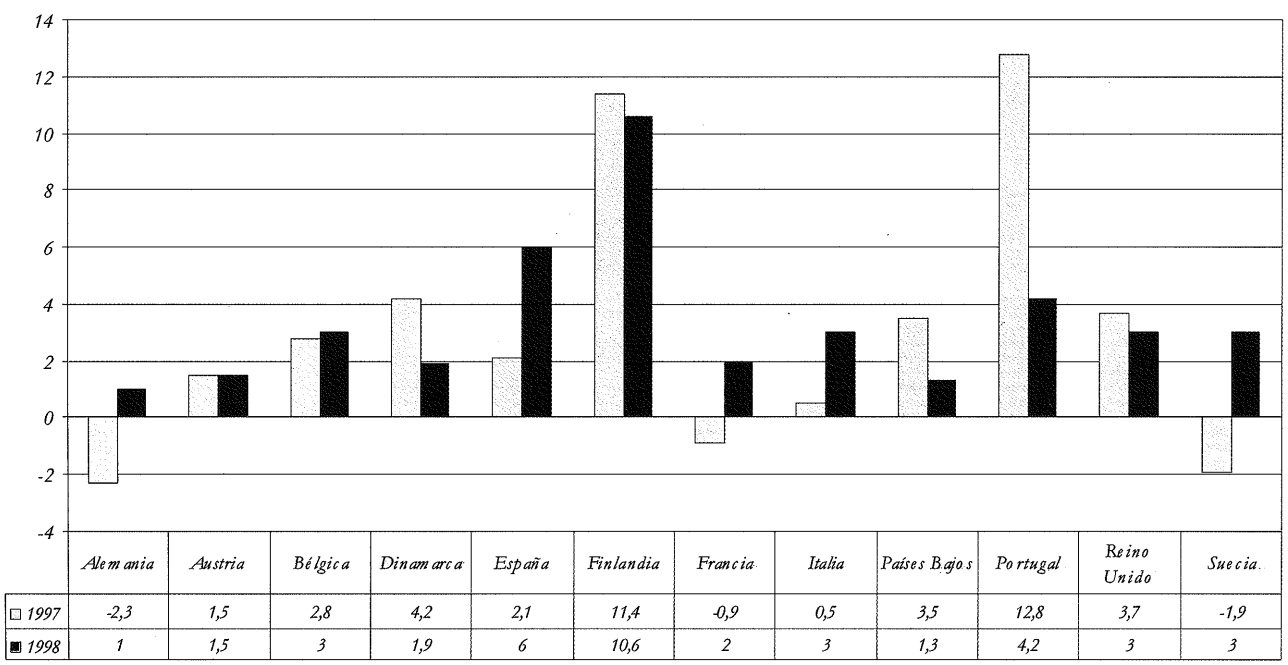
población que envejece, con índices de **nupcialidad y natalidad** bajos, se traduce en poca actividad constructora y hace pensar que no va a ser Europa el motor del aumento mundial de la demanda de roca ornamental. El crecimiento actual se explica por una recuperación tras una fase de crisis, más que por un crecimiento por factores estructurales. Su demanda seguirá siendo enorme, pero no es un mercado expansivo.

Por **subsectores** de construcción, en 1998 la **rehabilitación** fue el subsector que más creció, con un **34,4%**, previéndose que para el año 2000, que llegue al **36%**. Ello se debe al excelente parque inmobiliario de países como Francia, Alemania, Reino Unido... donde se tiende más a rehabilitar y comprar de segunda mano, que a construir viviendas nuevas. La construcción **residencial** cayó un 1,7%. Su participación actual es del **29%**, y para el 2000 será del **25%**, perdiendo su tradicional peso en el sector. Su crecimiento, aún así, ha sido positivo en los últimos años por el tirón de los países como España e Irlanda. La **construcción no residencial** creció por encima del P.I.B. de Europa, y la **obra civil** con un aumento de un 2,4% parece superar la fase de receso que atravesaba desde inicios de la década de los años noventa.

Por **países** tendrán evolución positiva España, Francia, Alemania, Reino Unido e Italia. Siendo la primera la de mayor creci-

Desarrollo de la actividad constructora en algunos países de la UE

(% crecimiento anual)



	Alemania	Austria	Bélgica	Dinamarca	España	Finlandia	Francia	Italia	Países Bajos	Portugal	Reino Unido	Suecia
□ 1997	-2,3	1,5	2,8	4,2	2,1	11,4	-0,9	0,5	3,5	12,8	3,7	-1,9
■ 1998	1	1,5	3	1,9	6	10,6	2	3	1,3	4,2	3	3

Fuente: *Roc Máquina, 1999. Elaboración I. Dorrego.*

miento, y la de menor Francia, este es un mercado de sumo interés para España, ya que supuso en 1997 el 18,6% del valor de las exportaciones, seguida de Alemania con un 13,9%. Finlandia y Suecia crecerán, mientras Dinamarca y Noruega no podrán mantener el ritmo de crecimiento de los últimos años. Irlanda, Portugal y Suiza también crecerán, siendo el de crecimiento más destacado el irlandés con alrededor del 5 ó 4% para el 2000.

En términos generales el repunte de la construcción es superior en los países de la periferia europea: España, Portugal, Finlandia e Irlanda. Países menos desarrollados, con deficiencias en infraestructuras y equipamiento comercial e industrial. Para 1997 aumentó la actividad en un 0,4%, mientras que para 1998 se cifró el crecimiento en un 1,6 %, con un aumento de la construcción en un 0,3 %, y de las obras civiles en un 1,8 %.

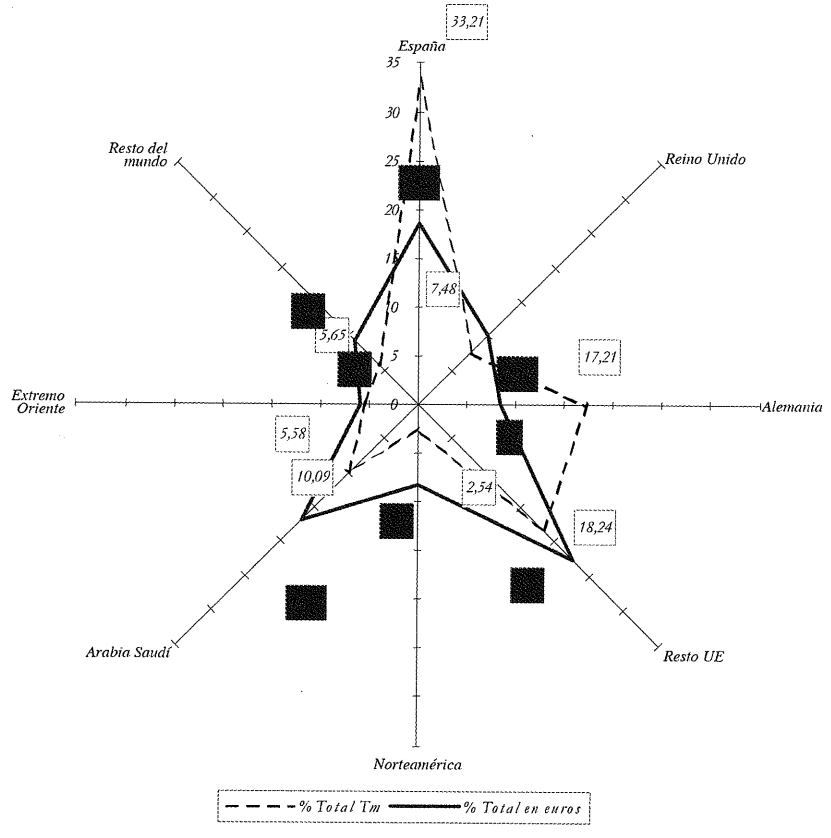
La **demanda a lo largo del año** en Europa se centra en los meses estivales, sobre todo por factores climáticos. De enero a inicios de la primavera la demanda es muy pequeña. La línea

Evolución de los precios de la construcción en los mercados más importantes de la U.E.
(Índice 100 para el año 1993)

Año	1995	1996	1997	1998	1999	2000
España	106.2	105.2	107.2	112.5	117.1	120.7
Reino Unido	102.6	103.3	103.9	107.7	110.6	114.5
Italia	98.3	110.2	100.9	103.8	107.1	108.2
Alemania	109.0	105.6	103.0	110.1	102.4	103.9

Fuente: IteC, Euroconstruct. Elaboración I. Dorrego.

Exportación portuguesa de roca ornamental por destinos y tonelaje (%) (año 2000)



Fuente: *Programa Nexo, 2003. Elaboración F. J. García.*

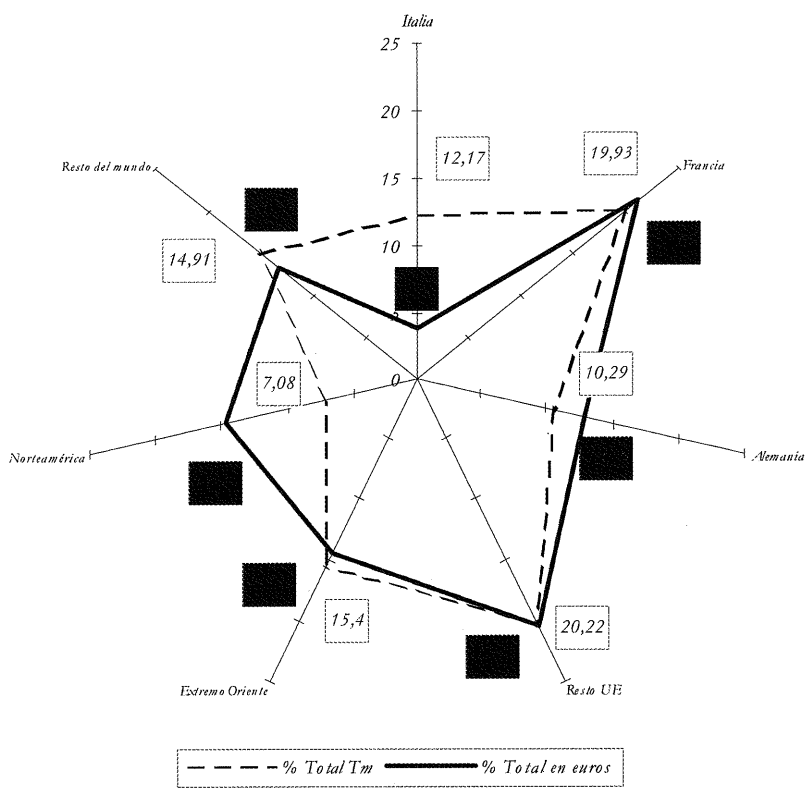
de mercado anual podría ser: bajada en invierno hasta alcanzar el punto culminante en julio y una progresiva bajada hasta llegar a comienzos de año.

Un indicador claro de la demanda es la evolución de los **precios**. El mercado que tiene mejor comportamiento en precios es, sin duda alguna, el español. En Europa, la demanda a pesar de la recuperación de la construcción, tiene un techo, marcado por el parque de viviendas y el envejecimiento de la población. El aumento de construcción de estos años será absorbido sin sobreoferta, pero tampoco con sobredemanda, como es el caso de España, donde todo lo que se construye se compra. Es más, el aumento de precios se explica en muchos mercados como el alemán y el italiano, por un reajuste de precios, que descendieron sobre manera tras la crisis de la construcción de mediados de la década. Ahora van recuperando su precio con relación a la inflación.

Hasta hace unos años **Asia** era el mercado de mayor proyección. En 1993 suponía el 16,91% de la exportación española, pasando a un 25,21% en 1997. En plena euforia exportadora, el sector no quiso ver las notables anomalías en las estructuras económicas, sociales y políticas de unos países que abrían generosos créditos, y compraban todo lo que se les ofrecía. Esta región atravesó una crisis monetaria y financiera, que ha afectado de forma importante al sector, pero parece presentar signos de estabilización económica, por lo que seguirá siendo el mercado más destacado, tras Europa. Los países más destacados para España son Hong Kong con un 11% del valor de las exportaciones, China –5,23%–, Singapur –3,61%–, Japón –2,49%–, Taiwán –2,48%– y Corea del Sur –1,33%–.

En Extremo Oriente la demanda se centra en invierno, porque en verano la influencia del Monzón, impide el trabajo de albañilería. El

Exportación española de roca ornamental por destinos y tonelaje (%) (año 2000)



Fuente: *Programa Nexo, 2003. Elaboración F. J. García.*

Producción y consumo interno en el mundo (1)
(miles de Tm)

País	Producción	Importación	Exportación	Consumo Interno
China	10.250	1.741	4.095	7.896
India	5.200	19	2.307	2.874
Corea del Sur	1.400	444	52	1.792
Japón	400	201	16	585
EE.UU.	1.750	1.815	243	3.322
Brasil	2.250	51	1.084	1.217
Arabia Saudí	700	565	37	1.228
Rusia	500	109	16	593
Resto del Mundo (*)	14.152	8.804	5.530	17.292

(1) 2000
(*) Excluida la U.E.
Fuente: Stone, 2001; tomado de Sobreiro y Vieira, 2001. Elaboración F. J. García.

consumo en dichos países, más competitivos que nosotros en precios, se debe a que ciertas clases enriquecidas desean una diferenciación, una exclusividad que no le dan los productos nacionales. Además, estas producciones no tienen gran calidad, por lo que los edificios de prestigio –sedes de empresas, de bancos u obras civiles–, prefieren la piedra extranjera. Su nivel constructivo es de los más altos del planeta. Así en 1996, Corea del Sur y Taiwán eran los países con mayor consumo de cemento por habitante con 1.250 Kg y 1.050 Kg. respectivamente. Valga como ejemplo que España tenía un consumo inferior a 600 Kg por habitante y año.

España exporta a este mercado sobre todo mármol y granito en bruto. Los precios, sin embargo, son generalmente superiores a los obtenidos en Europa. Así, por término medio, y sin distinguir el tipo de roca, cada tonelada exportada a la Unión Europea, tuvo un valor de 342,81 €, mientras que a Extremo Oriente el valor de la tonelada ascendía a 779 €.

Otro mercado de gran interés es el norteamericano, entendiendo por éste a **Estados Unidos y Canadá**, con un 4,66%. Compra sobre todo granito y mármol elaborado. Es un mercado interesante por sus altos niveles de exigencia. Ello hace que la piedra portuguesa y española estén bien colocadas, pues pueden ofertar una calidad superior a las producciones más baratas de Asia, África y América del Sur. El precio medio de la tonelada exportada a este mercado fue de 779 €, para 1997, la cifra más alta de todos los mercados.

Son mercados secundarios a destacar **Próximo Oriente** y **Centro y Suramérica**. El primero, sobre todo, para Portugal, que tiene en Arabia Saudí a uno de sus principales mercado. Son, sin embargo, mercados de menor entidad y verdaderas incógnitas por las fluctuaciones recurrentes en sus economías. Pero son éstos los que aumentan la demanda mundial, tanto por su potencial demográfico, como por su escasa apertura actual a las exportaciones.

Las cifras que arroja el mercado internacional son, por tanto, positivas. Ello tiene varias explicaciones. Por un lado el primer mundo, cliente habitual de un producto de lujo como es la piedra natural, está viviendo una fase de crecimiento económico, que palia su envejecimiento. El concepto es tan simple como que Europa, principal mercado de la roca ornamental, presenta un amplio parque de viviendas, y, por el contrario, una población que no crece en sus cifras absolutas. Los bajos índices de nupcialidad significan que existen pocos hogares nuevos, y los que se crean muy pocas veces van a vivir a una casa ya construida. De todas formas, ha de ser éste el mercado en el que se dará salida al producto cuando el auge inmobiliario que vive España decaiga. Su cuota ha, por tanto, de crecer obligatoriamente, o, por el contrario, vivir una reestructuración del sector.

6.5. Conclusiones

La mayor parte de la producción del Suroeste peninsular es consumida en el mercado interior español y portugués. Sin embargo,

existen diferencias; mientras en Extremadura y Huelva se podría estimar que más del 75% de la producción se consume en el interior de España, en el Algarve y el Alentejo el porcentaje baja hasta cerca del 50%.

Dentro del mercado interior, el de mayor importancia para el sector, se prevé una ralentización del crecimiento habido en los últimos años, sobre todo porque las cifras actuales son ya muy buenas. La cantidad de obras puestas en construcción durante estos años asegura una demanda alta durante los tres años próximos. Pero tras éstos, ha de producirse una estabilización de la actividad constructora por varios factores: el aumento de los tipos de interés, el encarecimiento de la vivienda y la construcción. Como factores positivos, encontramos que aún se vivirá en los próximos años la emancipación del *Baby-Boom*, dado que la nupcialidad y la creación de nuevos hogares se ha de mantener alta durante al menos cinco años. Dentro de un análisis macroeconómico, parece que en España caerán los índices de crecimiento y creación de empleo, al igual que en Portugal.

En el mercado internacional debemos diferenciar por regiones. El Sureste Asiático parece que presentará claros indicios de recuperación económica, tras la crisis sufrida en el trienio 1997-1999, por lo que su peso en las exportaciones debe seguir aumentando, aunque sin ser un mercado tan favorable como hace unos años. Este último año se han mantenido las ventas a costa de vender más barato.

Europa debe perder peso en las exportaciones, pero no por un descenso en la cantidad que se le vende, sino porque cada vez se exporta más a otros destinos. La construcción presenta una clara recuperación, sobre todo porque viene de unas malas cifras de mediados de la década. Es una población envejecida, por lo que la construcción no va a crecer y la demanda se mantendrá estable.

El mercado de mayor expansión debe ser el de los países emergentes, de población creciente, parque de viviendas deficiente, y donde el enriquecimiento de una elite económica produce el deseo de ésta de diferenciarse del resto de la población, lo que le hace buscar materiales exóticos para dichos mercados. Además, la escasa presencia de España en muchos mercados –Estados Unidos, Austria, Países del Este...–, hace que las expectativas de posible salida de la producción sean muy amplias.

Sin embargo, el mayor reto de la roca ornamental no radica tanto en el comportamiento de la construcción, como en hacerse competitiva dentro de dicho mercado frente a la competencia. El prestigio tradicional de la roca, y sus valores intrínsecos han de potenciarse aumentando la calidad, su imagen de producto natural y, sobre todo, llegando de forma más efectiva al consumidor final. En la era de la información, parece paradigmático que poco o nada sepamos de las características y origen de la roca que tenemos o nos instalan en casa. Este oscurantismo genera recelo en el comprador final, cada vez más exigente en todos los sentidos.

6.6. Bibliografía y fuentes documentales

Arizmendi Barnes, L. J. (1998): «La piedra es símbolo de permanencia», en *Anuario 1998 Piedras Naturales*, Roc Máquina, Bilbao, pp. 20-21.

Bielza de Ory, J. M. (1998): «*Revestimientos en la edicación*».

Campo Fernández, D. (1999): «La pizarra en Europa», en *Revista Roc Máquina*, mayo de 1999, pp. 159.

Carretero Gómez, A. (1995): *La industria del mármol en Almería*, Universidad de Almería, Almería.

Couceiro Méndez, A. (1999): «La pizarra gallega: líder de exportación», en *Revista Roc Máquina*, mayo de 1999, pp. 135-136.

De la Herrán Mendivil, J. (1998): «Perspectivas del mercado estadounidense de la construcción para el año 1998», en *Anuario 1998 Piedras Naturales*, Roc Máquina, Bilbao, pp. 46-47.

Elorza Cavent, S. (1998): «El mercado de la piedra natural en Tailandia», en *Anuario 1998 Piedras Naturales*, Roc Máquina, Bilbao, p. 63.

Fernández García, A. (1999): «El mercado nacional de la pizarra», en *Revista Roc Máquina*, mayo de 1999, pp. 158.

Fernández, J. (1999): «La pizarra gallega: un sector abierto al mundo», en *Revista Roc Máquina*, mayo de 1999, pp. 155.

García Cuenca, J. (1998): «Perspectivas del sector de la piedra natural en Singapur», en *Anuario 1998 Piedras Naturales*, Roc Máquina, Bilbao, p. 58.

García Fernández, J. (1998): «La piedra natural

española en Alemania: ¿conformismo o autocrítica?», en *Anuario 1998 Piedras Naturales*, Roc Máquina, Bilbao, pp. 34-35.

García-Murillo Ugena, J. (1998): «Visión del sector de la piedra natural en Brasil», en *Anuario 1998 Piedras Naturales*, Roc Máquina, Bilbao, pp. 38-39.

González Santiago, E. (1998): «La piedra natural en Pakistán», en *Anuario 1998 Piedras Naturales*, Roc Máquina, Bilbao, p. 53.

I.D.L. (1999): «Encuestas sobre las posibilidades de tráficos portuarios e implantación de zonas logísticas para rocas ornamentales en el Puerto de Huelva», Instituto de Desarrollo Local, Huelva.

IGME (2003): "Piedra natural (Rocas ornamentales y piedras de cantería)", en http://www.igme.es, Instituto Geológico y Minero de España, 11 pp.

Instituto Geológico e Mineiro: «Comércio Externo de rochas ornamentais», http://www.igm.pt/Estat/Min_Roc/Roc_Orn/Com_Ext.htm, 1 pp.

Instituto Geológico e Mineiro: «Exportação de Rochas Ornamentais», http://www.igm.pt/Estat/Min_Roc/Roc_Orn/Exporta.htm, 5 pp.

Instituto Geológico e Mineiro: «Importação de Rochas Ornamentais», http://www.igm.pt/Estat/Min_Roc/Roc_Orn/Importa.htm, 3 pp.

Lizaur Otero, P. (1987): «Situación mundial y perspectivas de las rocas ornamentales», en *Simposio sobre rocas ornamentales y minerales industriales. Madrid, 24 y 25 de junio de 1987*, Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, pp. 5-13.

López, L. (1998): «El sector de la piedra natural en Hungría», en *Anuario 1998 Piedras Naturales*, Roc Máquina, Bilbao, pp. 48-49.

Lucía Lucía, J. M. (1987): «Características diferenciales de los mercados», en *Simposio sobre rocas ornamentales y minerales industriales. Madrid, 24 y 25 de junio de 1987*, Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, pp. 15-20.

Martín Tartilán, R. (1998): «El sector de la piedra natural en Sudáfrica», en *Anuario 1998 Piedras Naturales*, Roc Máquina, Bilbao, pp. 60-61.

Programa Nexo (2003): "Rocas Ornamentales", en http://www.programanexo.com/rocasornam.htm, 4 pp.

Roc Máquina (1998b): «El sector construcción en España», en *Anuario 1998 Piedras Naturales*, Roc Máquina, Bilbao, pp. 140-149.

Roc Máquina (1998c): «El sector construcción en Europa», en *Anuario 1998 Piedras Naturales*, Roc Máquina, Bilbao, pp. 150-153.

Roc Máquina (1998d): «Estadísticas del sector», en Anuario 1998 Piedras Naturales, Roc Máquina, Bilbao, pp. 160-185.

Roc Máquina (1998e): «La piedra natural en España», en *Anuario 1998 Piedras Naturales*, Roc Máquina, Bilbao, pp. 190-210.

Roc Máquina (1998f): «La piedra natural en la Unión Europea», en *Anuario 1998 Piedras Naturales*, Roc Máquina, Bilbao, pp. 187-188.

Roc Máquina (1998g): «La piedra natural en Portugal», en *Anuario 1998 Piedras Naturales*, Roc Máquina, Bilbao, pp. 55-57.

Roc Máquina (1999f): «Crecimiento de las exportaciones de la India», en *Revista Roc Máquina*, septiembre de 1999, pp. 187-188.

Roc Máquina (1999j): «La Unión Europea ante el dumping comercial», en *Revista Roc Máquina*, septiembre de 1999, pp. 154-160.

Ramos Puig, G. (1998): «El sector de la piedra natural en Malasia», en *Anuario 1998 Piedras Naturales*, Roc Máquina, Bilbao, pp. 50-51.

Salvado, M. (1998): «Dinamarca y la piedra natural», en *Anuario 1998 Piedras Naturales*, Roc Máquina, Bilbao, pp. 44-45.

Saval Marín, V. (1998): «Promoción de la pizarra española en Austria», en *Anuario 1998 Piedras Naturales*, Roc Máquina, Bilbao, pp. 36-37.

Sobreiro, M. J. y Vieira, T. (2001): "Comportamento mundial do sector das rochas ornamentais, 2000", en Boletim de Minas, vol. 38, nº 4, Instituto Geológico e Mineiro de Portugal, 12 pp. Tomado de http://www.igm.pt/edicoes_online/boletim/vol38_4/artigo3.htm

Tarruela Vilardosa, A. (1998): «La piedra natural en Corea del Sur», en *Anuario 1998 Piedras Naturales*, Roc Máquina, Bilbao, pp. 41-43.

7. La logística del transporte marítimo

7.1. Introducción

El objetivo de este capítulo es analizar las posibilidades de transporte de una parte de la roca ornamental que se produce en el suroeste peninsular por el Puerto de Huelva y las actuaciones que serían necesarias para desarrollar una logística que impulse estos tráficos y amplíe, gradualmente, la zona de influencia del puerto en relación con ellos. Para ello se analizarán las condiciones del Puerto de Huelva para la captación y desarrollo de tráfico de piedra natural y su posición en relación con los demás puertos alternativos para el tráfico de roca ornamental, tanto en España como en Portugal.

7.2. Alternativas portuarias

Los Puertos constituyen un eslabón en una compleja cadena de transporte intermodal en la que intervienen numerosos agentes, que avanzan en la aproximación de las cargas a su destino final, pero que añaden nuevos costes y riesgos a las mercancías transportadas. La **globalización económica** ha hecho cada vez más complejas las cadenas de transportes, y ha obligado a crear una logística más ágil que acorte el tiempo de recepción de la mercancía por su destinatario, garantice su integridad y reduzca su coste. En este contexto, la elección de opciones portuarias atiende al lema «más rápido, más seguro y más barato».

En los países desarrollados la existencia de una red de transportes terrestres cada vez más tupida y de diversas alternativas portuarias en competencia, han acabado con el concepto de tráfico o hinterland cautivo y el área de influencia portuaria ha pasado a ser un concepto dinámico. Ahora los puertos se esfuerzan por conseguir cargas en zonas de influencia que se solapan entre sí.

Desde la perspectiva de los tráficos de mercancía general en contenedores, se está produciendo la división de los puertos en dos grupos, puertos principales o «hub» y puertos de enlace o «feeder». Un puerto principal o hub es aquel que cuenta con grandes terminales de contenedores, en el que escalan los grandes buques de líneas regulares intercontinentales, mientras que los puertos de enlace, origen o destino de las mercancías, conectan con el puerto principal mediante tráficos y buques feeder.

Así pues, la futura producción de piedra natural de los ricos espacios productivos del

Suroeste Peninsular, se orientarán hacia aquellos puertos que por sus condiciones de posición geográfica, por la existencia de líneas regulares con frecuencias adecuadas a las necesidades comerciales de los exportadores, por la calidad de los servicios que en el se prestan, y por las condiciones logísticas de transporte, permitan minimizar los costes generalizados de transporte y adaptarse en mayor medida a las necesidades del exportador o del cliente.

No se trata, por lo tanto, de localizar uno o varios puertos próximos que permitan físicamente desarrollar un tráfico teórico de piedra natural, sino de encontrar puertos que puedan incorporarse a una logística global que minimice los costes y ofrezcan la calidad necesaria al transporte internacional de rocas ornamentales.

Los puertos que tienen opción en primera aproximación son, por razones lógicas, los del Sistema Portuario Estatal Español (comerciales) situados en el entorno, porque el coste del arco terrestre de transporte, si se trata de grandes distancias, puede encarecer de forma decisiva el precio final del transporte generalizado del producto y, por tanto, su competitividad.

La vocación comercial y pesquera de los puertos del ámbito onubense-algarbí es bien notoria desde épocas históricas, sin embargo, numerosos problemas relacionados con el medio natural o con economías de escala hacen imposible considerar a todos ellos con posibilidades de tráfico portuario para el comercio de rocas ornamentales.

Por ejemplo, los **puertos históricos** de Silves sobre el río Arade o de Moguer, sobre el río Tinto, no pueden operar tráficos comerciales. Otros tienen tan escasa profundidad o tales costes de dragado continuo, que sólo ofrecen posibilidades reales para tráficos y buques pesqueros de dimensiones reducidas.

En el litoral del Suroeste Peninsular sólo **Huelva, Sevilla, Cádiz y Algeciras** están catalogados como de Interés General del Estado y tienen un volumen de tráfico de carga general, deducido el tráfico ro-ro, que alcanzó en 1999, en cada uno de ellos, las cifras siguientes:

- Huelva: 855.213 Tm
- Sevilla: 1.178.567 Tm
- Cádiz: 792.411 Tm
- Algeciras: 19.763.221 Tm

que los pudieran capacitar para asumir los tráficos de carga general adicionales que implicaría el transporte de roca ornamental.

En el Algarve portugués, los puertos más importantes son Faro y Portimão, que tienen problema de aterramiento y por tanto dificultades de navegabilidad para barcos comerciales de cierto porte, y cuyos tráficos comerciales son marginales no alcanzando las 300.000 Tm anuales entre ambos, por lo que no están en condiciones de asumir el transporte de roca ornamental que requiere buques de un cierto porte y un «fuerte apoyo logístico», como grúas y medios mecánicos de gran capacidad de carga, a pesar de lo cual, por Portimão se han realizado, excepcionalmente, algunas exportaciones de sienito (I.D.L., 1999).

Siguiendo el litoral portugués, hacia el norte, casi en el límite del ámbito Suroeste Peninsular, los puertos de **Sines, Setúbal y Lisboa**, son puertos comerciales con capacidades para atender el tráfico de la roca ornamental en condiciones similares a las de los Puertos de Interés General españoles, como de hecho lo vienen haciendo, en cierta medida, hasta ahora.

Partiendo de las premisas anteriores, los puertos en condiciones de asumir un posible capacitado de roca ornamental en el Suroeste Peninsular serían los de **Algeciras, Cádiz, Sevilla y Huelva**, en España y **Sines, Setúbal, y Lisboa** en Portugal.

Existen también exportaciones de rocas ornamentales por los Puertos de **Vigo** –que destaca en el conjunto portuario español por una fuerte actividad portuaria, comercial y logística, en este tráfico de rocas ornamentales, especialmente en el granito, con 117.560 Tm descargadas y 397.033 Tm cargadas– y por **Valencia** –como puerto con una fuerte actividad exportadora, con numerosas líneas regulares, con tráficos de salida de los mármoles de Almería (Macael), de Murcia y de Alicante, en general de productos elaborados transportados mayoritariamente en contenedores–. La Comunidad Autónoma de Valencia ocupa el primer puesto en cuanto a la exportación de mármol y Galicia en cuanto a granito, lo que hace que existan en ambos puertos los canales comerciales y la logística necesarios. Sin embargo, las distancias de transporte terrestre desde la zona de Huelva hasta estos últimos

puertos hace que estas alternativas portuarias deben necesariamente considerarse como excepcionales, justificadas únicamente por la actual inexistencia de cauces logístico-comerciales alternativos, de líneas regulares hacia los destinos comerciales pretendidos, y de volúmenes que justifiquen su implantación.

El puerto de Huelva, aunque sin experiencia en el tráfico de rocas ornamentales, podría jugar un destacado papel en el futuro, si se tiene en cuenta el potencial productivo de su zona de influencia, siempre que logre alcanzar el **volumen crítico** necesario para que se justifiquen las **inversiones mínimas** indispensables para que los servicios portuarios se presten con la calidad exigida por los exportadores, y para que se instalen las **líneas regulares** que conecten el puerto de Huelva con los destinos comerciales principales, con una frecuencia compatible con los requerimientos comerciales de los clientes.

7.3. Zona de influencia del Puerto de Huelva

Un puerto es un intercambiador de modos de transporte, que conecta el modo marítimo con los terrestres (carretera y ferrocarril), además de espacio logístico en el que se puede aportar valor añadido a las mercancías. Tradicionalmente, al territorio servido por un puerto, cuyas cargas generadas fluyen normalmente hacia él, y con el que se conecta por sistemas de transporte terrestre, se ha denominado *hinterland*, etimológicamente espacio interior, mientras que se usa el término de *foreland* para el conjunto del espacio exterior, origen o destino de las mercancías, que entran o salen del puerto mediante transporte marítimo.

Para cada tipo de tráfico cada puerto tiene un hinterland diferente. La construcción de una nueva infraestructura, como puede ser una nueva carretera o un oleoducto, modifica el hinterland correspondiente a las cargas que se benefician de aquella.

El área productiva de rocas ornamentales del Suroeste Peninsular aparece como un territorio insuficientemente vertebrado por infraestructuras de transporte, con posibilidades de encauzar sus flujos de carga hacia los puertos antes mencionados, de acuerdo con su distancia a cada uno de ellos y las condiciones de servicios de transporte que en el encuentre. Distancia y calidad de servicio que se traduce en coste global y posibilidad de alcanzar las condiciones de transporte exigidas (destino, plazo, garantía y coste).

La técnica de la determinación del hinterland potencial del Puerto de Huelva para el comercio de rocas ornamentales, podría plantearse como la metodología a aplicar si estuviésemos hablando de repartirse un tráfico de exportación de gran volumen ya consolidado, y determinar qué parte. No es este el caso. Estamos ante un tráfico prácticamente nuevo o de escaso volumen en casi todos los puertos comerciales próximos a las zonas de producción, como tráfico logísticamente organizado, que en ninguno de dichos puertos ha alcanzado los umbrales de volumen que podrían justificar las inversiones necesarias para operarlo de forma adecuada.

Se trata de establecer hasta qué punto la alternativa del puerto de Huelva es una opción coherente, en términos de economía de transporte, para este tráfico, por su situación geográfica y condiciones operativas, que haga buena su vocación comercial «histórica» de ofrecerse como el **Puerto de Extremadura y del Algarve**. De definir qué condiciones debe ofrecer el puerto de Huelva para intentar convertirse en el primero de los puertos alternativos que alcanza dichos umbrales de tráfico en perjuicio de todos los demás, y que pueda ofrecer unas condiciones logísticas y comerciales que hagan que, en el futuro, su zona de influencia se extienda cada vez más, como ocurre actualmente con los puertos de Vigo y Valencia, que son la mejor opción comercial y de transporte para determinadas cargas de roca ornamental, procedentes de Huelva, a pesar de las grandes distancias de transporte terrestre que la salida por estos puertos implica.

A la alternativa de repartirse el escaso volumen actual de exportaciones de roca ornamental entre los diferentes puertos más o menos próximos, en función de los costes de transporte generalizados, hay que oponer una oferta de transporte, logística y comercial suficientemente atractiva, que favorezca la acumulación en el puerto de Huelva de estos tráficos y, como consecuencia, de un número de alternativas marítimas suficiente como para realimentar dicha acumulación.

No se trata de especular sobre qué parte del tráfico le va a tocar a Huelva, si todos los puertos tuviesen las mismas condiciones teóricas de atracción, operación y comercialización del tráfico de roca ornamental, sino de conocer las ventajas e inconvenientes que tienen las diferentes alternativas portuarias contempladas, para plantearse si es posible actuar de alguna manera que haga que la alternativa del puerto de Huelva entre en una espiral virtuosa de consolidación de estos tráficos.

A partir de la definición de las zonas de producción de rocas ornamentales del Suroeste Peninsular, desarrollada en capítulos posteriores, es necesario determinar si existen **ventajas o desventajas comparativas sensibles**, desde la perspectiva del transporte terrestre para cada uno de las alternativas portuarias.

En el cuadro adjunto se evalúan los circuitos de transporte terrestre más razonables que puede realizar el transporte de rocas ornamentales desde cada zona de producción, preferentemente por carreteras de la mejor condición posible o por ferrocarril, hacia los puertos.

Dado el peso de las unidades de roca ornamental en bruto, el ferrocarril, con escasas inversiones pero con una logística adecuada, podría ser la clave para atraer grandes cantidades de roca ornamental al Puerto de Huelva, con costes muy competitivos.

Por otra parte, dada la mayor distancia de otros Puertos, todo el Algarve, el Sur de la provincia de Badajoz y, por supuesto, la provincia de Huelva se encuentran dentro del área potencialmente subsidiaria, en principio, del Puerto de Huelva. Bascularán más o menos hacia él o hacia los puertos de Lisboa-Setúbal, Sines, Sevilla, Cádiz o Algeciras, Vigo o Valencia, el Alentejo y Centro y Norte de la provincia de Badajoz, si éstos les ofrecen ventajas comparativas sobre Huelva, que les compensen los menores costes de transporte terrestre, ya que este no es el único factor que determina la salida de un tráfico por un puerto u otro.

Evaluación de los costes de transportes en tiempos y distancias desde los centros productores de piedra natural del Suroeste Peninsular a los puertos indicados.

Área productora	Huelva		Algeciras		Sevilla		Vigo		Valencia		Sines		Setubal		Lisboa	
	T	Km	T	Km	T	Km	T	Km	T	Km	T	Km	T	Km	T	Km
Monchique	2,25	174	5,55	450	3,26	266	7,49	654	11,24	926	1,30	93	2,42	193	3,03	222
Beja	2,33	166	5,41	399	3,12	216	6,55	597	10,56	922	1,20	90	1,48	136	2,09	165
Estremoz	3,51	230	6,19	453	3,51	270	5,57	493	9,19	805	2,16	166	1,33	130	1,52	158
Quintana S.	3,59	249	5,39	383	3,10	200	8,09	624	8,05	565	4,40	358	3,57	323	4,18	352
Burgillos	2,28	167	4,51	343	2,22	160	7,39	564	9,12	770	3,33	219	3,15	222	3,36	251
Jerez C.	2,16	157	4,48	440	2,19	143	7,33	569	9,31	796	3,16	202	2,58	205	3,19	234
Santa Olalla	1,54	122	3,33	256	1,04	73	8,30	635	8,58	726	3,37	249	4,05	295	4,26	324
Aroche	1,48	121	4,26	316	1,57	132	8,01	678	9,51	786	2,26	117	2,54	217	3,15	246
Calañas	0,56	59	4,00	287	1,31	103	8,33	706	9,29	763	2,58	200	3,26	245	3,47	274
Totales	19,7	1445	43,12	3327	21,32	1563	67,06	5520	84,85	7059	23,76	1694	23,85	2019	28,25	2226

Fuente: Visual Map 3. Elaboración J. A. Márquez

En la posible zona de influencia de un puerto de Huelva con unos tráficos supuestamente consolidados, pueden considerarse dos sectores, el occidental y el oriental.

El **sector occidental** está formado por las tierras portuguesas del Alentejo y la producción de mármol de Estremoz, Vila Viçosa y Borba, que tienen una salida fácil y natural, por razones de infraestructura y culturales, hacia el Puerto de Lisboa. Beja, en el Bajo Alentejo presenta una situación que podría ser posiblemente encauzada hacia el Puerto de Huelva, si bien, la producción actual de mármol es escasa.

El **oriental** lo conforman los espacios al Este de la carretera Nacional 630. Don Benito, Campanario, Quintana de la Serena, Monterrubio de la Serena... que parecen estar más orientadas hacia los Puertos de Huelva, Sevilla o Algeciras, por la dirección del viario principal. La incorporación de esta zona productiva al hinterland del puerto de Huelva es de vital importancia por sus importantes producciones de piedra natural.

Evaluación de los costes de transportes en tiempos y distancias desde los centros productores de piedra natural del Suroeste Peninsular a los puertos indicados.

Los centros de área se han ubicado atendiendo a su centralidad geográfica y a su capacidad productiva. Las velocidades medias asignadas a los recorridos han variado de 90 Km/hora en carreteras consideradas como primera, 70 a las de segunda, 60 a las de tercera y 50 a las de cuarta.

7.4. Escenarios de exportación para la roca ornamental

El conocimiento de los destinos en el exterior de los diversos tráficos de carga general que salen de la provincia de Huelva y su comparación con los destinos de exportación de la roca ornamental, puede dar una primera aproximación, sobre posibles sinergias y oportunidades de transporte de estos productos. Aunque cada mercancía necesita un transporte adecuado, la presencia de tráficos portuarios con la mayor parte del mundo puede ser considerado como elemento positivo para impulsar la logística comercial.

Países principales de destino de mercancías exportadas desde la provincia de Huelva

Países	Carga principal
Marruecos	Cestas de plásticos, pigmento de dióxido de titanio, plantones de fresas
Argelia	Pigmento dióxido de titanio
Egipto	Dimetilacetamida, sulfato de hierro, llaveros
Turquía	Cerámica, pigmento de titanio
Irán	Dióxido de titanio
Emiratos Árabes	Azulejos cerámicos, pigmento de titanio
Argentina	Pigmento dióxido de titanio
Brasil	Fresón congelado, pigmento de titanio
Méjico	Abono, dimetilacetamida.
Australia	Calzado
Indonesia	Pigmento de dióxido de titanio.
Japón	Lodos electrolíticos
Reino Unido	Calzado, Metacrilato de metilo
Estados Unidos	Dimetilacetamida, asfalto.

Fuentes: Autoridad Portuaria de Huelva y Cámara de Comercio, Industria y Navegación de Huelva. Elaboración J. A. Márquez.

Hasta 1964, fecha de de la implantación del Polo Industrial en Huelva, se da un predominio exportador hacia países que, a su vez, explotaban las ricas minas del Andévalo y la Sierra de Huelva, especialmente Francia y Reino Unido. Con el desarrollo del Polo Industrial, especializado en la química básica y energías... (Márquez, 1995), el foreland se amplia a casi todo el mundo, y como es lógico, con mayor intensidad, por los ámbitos donde existen materias energéticas como petróleo y gas natural, o materias primas para la fabricación de abonos, cobre y madera con aptitudes de celulosa.

Destacan en las relaciones de intercambio los Emiratos Árabes, que aportan al total del tráfico del Puerto de Huelva 374.104 Tm, Marruecos con 1.305.442, Nigeria con 2.713.575, Italia con 642.302, México con 468.584, Egipto con 744.450, Turquía con 696.456, Estados Unidos con 499.421... y Uruguay con 187.633 Toneladas.

El Puerto de Huelva aparece como un **puerto netamente importador**, con una escasa incidencia sobre el territorio onubense (Márquez, 1998), ya que del tráfico total, de 14.609.211 de Tm (APH, 1998), presenta un grave desequilibrio a favor de las toneladas desembarcadas que suponen el 75% del total. Los diversos tráficos que desde el Puerto de Huelva se realizan con destinos identificados como paises de una fuerte demanda de roca ornamental son los **Emiratos Árabes, Argentina, Austria, Brasil, Chile, Argelia, Egipto, Marruecos, Reino Unido...** Pero también, el Puerto de Huelva podría ser aprovechado para la **importación de rocas ornamentales** que surtiese buena parte de España y Europa de roca ornamental, desde América Latina y desde el Sureste Asiático.

Por situaciones estructurales, la mayor parte de las mercancías salidas por el Puerto de Huelva, son graneles líquidos o sólidos cargadas en buques tanque o bulkcarriers tramp, con pocas posibilidades por lo tanto de admitir cargas de mercancía general. Por lo tanto la información disponible puede confundir en el sentido de presentar un puerto con demasiadas conexiones exteriores útiles para la exportación de carga general.

7.5. Debilidades y fortalezas de los puertos del sistema

Sobre el análisis realizado, en cada uno de los puertos alternativos de posible consideración para el comercio de rocas ornamentales se han encontrado las siguientes debilidades y fortalezas:

PUERTO DE LISBOA

- Debilidades:
  - Excesivamente distante de las zonas de extracción del Algarve y de Huelva.
  - Largo recorrido urbano en Lisboa.
  - Conexión ferroviaria internacional de explotación complicada.
  - Escaso y, por lo tanto, caro espacio de almacenamiento en el puerto y en el entorno del mismo. Debería buscarse en las afueras de la ciudad con buena conexión con las rutas de acceso de carretera y de ferrocarril.
  - Limitaciones de calado en algunos muelles de carga general.
  - Altos costes de estiba.

- Fortalezas:
  - Autopista desde Mérida hasta Lisboa.
  - Ferrocarril desde Villanueva de la Serena-Mérida-Badajoz a Lisboa y desde el sur de Portugal.
  - Salida natural y «cultural» para la roca del Alentejo.
  - Posible captación, sin las ventajas «culturales» mencionadas de la roca de Badajoz (zonas de Sierra Morena y la Serena) por el favorable recorrido de la Autopista.
  - Numerosas líneas regulares.
  - Terminales de contenedores para productos terminados.

PUERTO DE SETÚBAL

- Debilidades:
  - Puerto alternativo del de Lisboa.
  - Excesivamente distante de las zonas de extracción del Algarve y de Huelva.
  - Limitaciones de calado.
  - Menor número de líneas regulares que en Lisboa.

• Fortalezas:
Todas las fortalezas del puerto de Lisboa, con menos líneas regulares, además de las siguientes:
- Se evita el recorrido urbano de Lisboa.
- Más facilidad y menor precio para obtener espacios de almacenamiento en el puerto.
- Acceso ferroviario más directo que Lisboa desde el sur de Portugal.
- Acceso ferroviario desde Badajoz.
- Costes de estiba ligeramente menores que en Lisboa.
- Terminal de contenedores para productos terminados con menor número de líneas regulares.

PUERTO DE SINES

• Debilidades:
- Peor comunicado con el Alto Alentejo y con Badajoz que Lisboa y Setúbal.
- Conexión ferroviaria con Badajoz a través de Lisboa y Setúbal.
- Excesivamente distante de las zonas de extracción del Algarve y de Huelva.
- Puerto de graneles líquidos y sólidos, mueve volúmenes reducidos de carga general y no mueve contenedores.
- Escasez de espacio en tierra en el mismo puerto.
- No hay líneas regulares de mercancía general ni de contenedores

• Fortalezas:
- Buena conexión ferroviaria con el sur de Portugal.
- Suelo disponible en el entorno del puerto.
- Tráfico nuevo para el puerto por lo que las condiciones de estiba deben ser objeto de negociación y es posible que sean algo mejores que en Setúbal y en Lisboa.
- Previsión de desarrollar una terminal de contenedores.

PUERTO DE HUELVA

• Debilidades:
- Separado de las zonas de Badajoz y del Alentejo por Sierra Morena.
- Excesivamente distante de la zona del Alto Alentejo, en comparación con los puertos portugueses.
- Alto coste de estiba unido a una escasa disciplina sindical y laboral.
- Escaso número de líneas regulares.
- Ausencia de tráfico de contenedores.

• Fortalezas:
- Proximidad y conexión con el Algarve por medio de autovía.
- Proximidad a la zona de la Sierra Morena onubense.
- Existencia de dos ejes de carretera (N-435) y ferrocarril: Mérida-Zafra-Huelva, que sirven adecuadamente las explotaciones de Badajoz.
- Buena conexión vial entre el Alentejo y Mérida o Zafra (buena carretera).
- Acceso directo al puerto sin tramos urbanos.
- Disponibilidad de suelo barato en el puerto en las proximidades del atraque.
- Sin limitaciones apreciables de calado lo que debe permitir que escale cualquier barco que maneje este tráfico procedente de Vigo o de Valencia.
- Salida natural para la zona del Algarve y «cultural» para la roca de Badajoz y Huelva.

PUERTO DE SEVILLA

• Debilidades:
- Separado de las zonas de Badajoz y del Alentejo por Sierra Morena.
- Excesivamente distante de la zona del Alto Alentejo, en comparación con los puertos portugueses.
- Tiempo y coste del recorrido del río y el paso de la esclusa.
- Mayor coste de practicaje y remolque portuario que en Huelva.
- Limitaciones de calado.
- Coste de estiba algo menor que el de Huelva con mayor disciplina laboral y sindical.
- Escaso número de líneas regulares.

• Fortalezas:
- Proximidad y conexión con el Algarve por medio de autovía, aunque 100 Km más lejos que Huelva.
- Proximidad a la zona de la Sierra Morena onubense y buena conexión vial (N-433).

- Existencia de dos ejes de carretera (E-803) y ferrocarril: Mérida-Zafra-Tocina-Sevilla, que dan accesibilidad adecuada a las explotaciones de Badajoz.
- Buena conexión vial entre el Alentejo y Mérida (autopista) o Zafra (autopista y buena carretera).
- Acceso directo al puerto sin tramos urbanos, a través de las rondas de la ciudad..
- Disponibilidad de suelo barato en el puerto en las proximidades del atraque.
- Salida natural y «cultural» para la roca de Badajoz y Huelva.
- Existencia de una terminal de contenedores, básicamente de cabotaje, pero que conecta con algunas líneas internacionales.

PUERTO DE CÁDIZ

• Debilidades:
- Separado de las zonas de Badajoz y del Alentejo por Sierra Morena.
- A las debilidades de posición del puerto de Sevilla hay que añadir un recorrido adicional de 130 Km por autopista o por ferrocarril.
- Escaso número de líneas regulares.

• Fortalezas:
- No tiene limitaciones de calado relevantes.
- Costes de estiba semejantes a los de Sevilla.
- Existencia de una terminal de contenedores esencialmente de tráfico de cabotaje, que conecta con algunas líneas internacionales.
- Acceso directo a los muelles del Bajo de la Cabezuela del puerto, sin tramos urbanos, desde la autopista Sevilla-Cádiz. Está prevista la construcción del acceso ferroviario a dicho muelle.
- Disponibilidad de suelo barato en el Bajo de la Cabezuela, en las proximidades del atraque.

PUERTO DE ALGECIRAS

• Debilidades:
- Separado de Sevilla y de Cádiz por la Serranía de Ronda.
- Más lejos de todas las zonas de producción analizadas.
- A las debilidades de posición del puerto de Cádiz hay que añadir un recorrido adicional de 120 Km por carretera (C-440), con altos niveles de tráfico.
- La conexión ferroviaria con Sevilla se hace con un gran rodeo por Utrera y Bobadilla. Esta línea tiene problemas de tracción, en algunos tramos.
- Fuerte predominio del tráfico de contenedores frente a la carga general. Riesgo de que no se le dé a este tráfico la importancia que puede tener para otros puertos.
- Escasa disponibilidad de suelo en el espacio portuario. Posibilidades en el entorno del puerto y la ciudad.

• Fortalezas:
- Desdoblamiento de la carretera C-440, en lento proceso de desarrollo.
- Buenos accesos al puerto, con limitada penetración en el tejido urbano.
- Es uno de los puertos con mejor posición estratégica, mejores condiciones físicas y mejor conectados, por vía marítima, del Mediterráneo.
- Las grandes líneas intercontinentales de contenedores pasan por el puerto. Conexión con numerosas líneas regulares feeder.
- Costes de estiba contenidos.

PUERTO DE VIGO

• Debilidades:
- Muy distante (~ 850 Km) por carretera, de las zonas productoras de roca ornamental del Suroeste peninsular.

• Fortalezas:
- Primer puerto exportador e importador de piedra ornamental (principalmente granitos), en torno a las 600.000 Tm.
- Infraestructura y equipamiento adecuados para la manipulación de estos tráficos.
- Existencia de una terminal de contenedores esencialmente de tráfico de cabotaje, que conecta con algunas líneas internacionales.

- Infraestructura privada de almacenamiento y clasificación de estas cargas.
- Potente estructura comercial.
- Líneas marítimas de conexión con los países productores y consumidores.
- Costes de estiba contenidos.
- Espacios de almacenamiento en el propio puerto y fuera de él.
- Accesos al puerto razonables con una cierta incidencia urbana.

PUERTO DE VALENCIA

• Debilidades:
- Muy distante (~ 750 Km) por carretera, de las zonas productoras de roca ornamental del Suroeste peninsular.
- Menor especialización de las infraestructuras, equipamientos y estructuras comerciales que el puerto de Vigo, para el tráfico de roca ornamental.
- Escasez de espacios de almacenamiento en el propio puerto. Deberán buscarse fuera de él.

• Fortalezas:
- Primer puerto exportador e importador de mármol, en torno a las 100.000 Tm, (Alicante, Murcia, etc.) gran parte de ellas en contenedores.
- Primer puerto exportador de carga nacional, con numerosas líneas regulares que lo conectan, directamente o a través de tráficos feeder, con muchos puertos extranjeros.
- Existencia de varias terminales de contenedores y multipropósito.
- Potente estructura comercial general.
- Costes de estiba contenidos para la operación de contenedores.
- Buenas accesos al puerto, por el sur, sin notables interferencias urbanas.

7.6. El transporte marítimo para la roca ornamental

El transporte marítimo de roca ornamental puede realizarse de las siguientes formas:
- Buques de carga general de líneas regulares establecidas entre puertos más o menos próximos al origen y destino de la roca ornamental, junto con otros tráficos de mercancía general compatible.
- Buques de contenedores en línea regular para el transporte de productos elaborados o semielaborados en contenedores.
- Buques tramp para el transporte de cargas o pedidos en trayectos ocasionales, de un volumen suficiente como para fletar un barco de pequeñas dimensiones.

Para que se desarrolle un tráfico marítimo nuevo de exportación de roca ornamental en un puerto, es necesario que exista un número de líneas regulares de mercancía general o de contenedores que cubran los destinos comerciales más importantes para el sector.

Si las líneas regulares no existen y es necesario crearlas, **es preciso** que los volúmenes de carga que se ofrezcan por el o los exportadores sean suficientemente interesantes como para que una o varias líneas internacionales o de cabotaje (feeder) se desvíen al puerto correspondiente para recoger la carga ofrecida. Si la **carga** es **periódica**, **estable** y **suficiente** en volumen, la línea o la escala adicional regular se establecerá, intentando el agente del armador conseguir además otras cargas complementarias, si es posible, para consolidar la escala y hacerla más rentable.

Si la carga ofrecida no tiene las condiciones de volumen ni de estabilidad necesarias, el tráfico se moverá por otro puerto, aunque esté mucho más distante del centro productor que el primero. Si el volumen es suficiente pero no se mantiene estable la alternativa probable es negociar una escala adicional de una línea que toque en un puerto próximo y que encaje en la logística de transporte contemplada o fletar un buque tramp si el volumen, una vez más, lo justifica.

Por lo tanto, las condiciones para la existencia de un tráfico marítimo de roca ornamental son:
- En primer lugar, **volumen de carga suficiente** como para hacer viable económicamente la línea o, en su caso, la escala o el flete correspondiente.
- Un **espacio de almacenamiento** en el puerto o en sus proximidades que permita la acumulación de la carga que se prevé transportar en cada embarque y, en su caso, recibir la carga importada, dotado del **equipamiento necesario** para

mover vertical y horizontalmente unidades de carga que, en el caso de los bloques de mármol o granito, superan ya frecuentemente las 30 Tm
- Desde el punto de vista de los servicios al buque los requisitos no son excesivos. Buques de carga general convencionales de tamaños pequeño a medio, al menos en la fase inicial de consolidación de los tráficos. No hay exigencias de profundidad en los muelles ni condiciones de almacenamiento extraordinarias.
- Es necesario, sin embargo, que también en los muelles exista el **equipamiento necesario** para la carga y descarga del buque y para el movimiento horizontal de las unidades de carga que se prevean.

Por todos los problemas que plantea la incorporación del modo de transporte marítimo a la logística de transporte de la piedra ornamental, sobre todo por lo que se refiere a las operaciones de intercambio modal, el modo marítimo se utilizará cuando:
- sea indispensable cruzar el mar o el océano.
- las distancias para las alternativas terrestres sean muy largas (superiores a los 1.500/2.000 Km). Para distancias menores, si no hay problemas de operatividad ferroviaria internacional, el ferrocarril o incluso la carretera tendrán preferencia.
- se mueva la carga entre dos puertos con terminales ya consolidados y equipados.

Por ejemplo el puerto de Vigo está ofreciendo líneas regulares para el transporte de roca ornamental desde: Sudáfrica, Brasil, India, Venezuela, Taiwán, Hong Kong, Singapur y en Europa: Finlandia, Noruega y Bélgica. para distribuir por el Norte de Europa e Italia (Marina di Carrara y Pozzallo en Sicilia) para distribuir por el Mediterráneo Oriental (Turquía, Grecia y Líbano) y por extremo Oriente.

Desde el punto de vista de la forma de presentación de la carga:
- Si se trata de fragmentos o gravas la forma de presentación puede ser simplemente a granel si el volumen es muy grande, como para justificar un embarque de un buque tramp o en sacos (big-bags) para convertirlo y manipularlo con gancho como carga general.
- Los tableros y productos elaborados, suelen ir embalados y sobre palets o bien en contenedores, debidamente trincados en su interior.
- Los bloques suelen ir apoyados sobre palets muy reforzados para facilitar su manipulación por máquinas de uñas y eslingados para su carga y descarga con gancho.

El tipo de buques dependerá también de la singladura. Así, en la navegación de «cabotaje europeo» o «short-sea-shipping» se suele recurrir a buques bok-shape, con un registro de unas 2/3.000 G.T., y grandes bodegas muy abiertas, ya que, al no poderse desplazar abordo horizontalmente las cargas no se pueden utilizar los entrepuentes. Para distancias transoceánicas, se suele recurrir a cargueros más grandes o a buques contenedores, en el caso de que se trate de mercancía contenedorizada (productos elaborados o semielaborados).

En esta circunstancias la competencia entre modos de transporte no se plantea, en general, en el terreno de los costes estrictos sino en el de la logística.

En cualquier caso, los **precios del transporte marítimo** vienen determinados muy especialmente por la capacidad de negociación del exportador en función del volumen de carga que ofrece y las alternativas de transporte a su alcance. En la elaboración de los costes intervienen diversos factores: costes fijos del barco, costes variables del barco, tasas portuarias, costes de estiba, costes de agencia, acarreos en origen y en destino, almacenamiento, etc.

A título de referencia se incluye un Cuadro de posibles **costes portuarios** (para buques de dos tamaños diferentes) y de estiba en el **puerto de Huelva**.

Los costes aplicables a la mercancía serían en el puerto de Huelva los siguientes:

A la vista de estos datos, el coste portuario de un transporte de piedra natural a través del Puerto de Huelva se caracterizaría por las siguientes variables:
- Exportación de 1.000 Tm.
- Bloques de granito de 25 Tm.

- Carga directa desde ferrocarril (evitándose gastos de ocupación de muelle o de almacenaje).
- Buque de 2.100 G.T. y de 92 metros de eslora.

En definitiva, del análisis de las encuestas sobre la roca ornamental en el hinterland del Puerto de Huelva, se deduce que, hasta ahora, se exporta un volumen estimado entre el 10-15% de la producción por los puertos de Vigo, Lisboa, Valencia o Algeciras. En este contexto, y tras el examen realizado de costes, sería deseable que el Puerto de Huelva impulsase sus fortalezas internas con objeto de aprovechar las ventajas comparativas para el comercio de roca ornamental.

Costes portuarios sobre el buque en el Puerto de Huelva (1)

Conceptos	Buque de 10.327 GT Peso muerto: 14.800Tm Eslora: 159,2 m Manga: 22,0 m Calado: 8,1 m	Buque de 2.119 GT Peso muerto: 3.042 Tm Eslora: 92,1 m Manga: 11,5 m Calado: 4,7 m
Practicaje	1.918,27	742,44
Amarre/desamarre	756,76	277,52
Remolcadores (entrada/salida)	8.133,00	-
Gastos puerto (T-0 y T-1)	3.811,40	552,08
Varios	300,50	300,50
Gastos varios buque (provisiones, reparaciones, agua, etc.)	1.202,02	601,01
Gastos agencia (consignación)	1.352,28	1.260,62
TOTAL	**17.474,23**	**2.992,17**

(1) 1999. Valor en euros.

Fuente: Datos ofrecidos por Ership (Huelva) (1999). Elaboración J. M. Jurado.

Gastos de Carga/Descarga de Roca Ornamental del Puerto de Huelva (1)

Conceptos	Valor
Gastos de Carga/Desestiba	Piedra suelta o bloque: 5,71 € por Tm. Palés envueltos (tableros y baldosas): 9,62 € por Tm.
Tarifa T-3	Carga: 0,35 € por Tm. Descarga: 0,57 € por Tm.
Tarifa T-9.3. (servicio de limpieza)	0,35 € por metro de eslora buque 0,03 € por Tm.
Gastos de ocupación y/o almacenaje	Variable según tiempo y espacio
Gastos de aduana	Sólo en caso de importaciones extracomunitarias

(1) 1999.

Fuente: Datos ofrecidos por Ership (Huelva) (1999). Elaboración J. M. Jurado.

Gastos de Carga de Roca Ornamental del Puerto de Huelva (1)

Conceptos	Valor (euros)
Gastos de Carga/Desestiba	5.709,60
Tarifa 3 piedra	354,00
Tarifa 9.3. (servicio de limpieza)	64,07
Gastos de ocupación y/o almacenaje	-
Gastos de aduana	-
TOTAL	**6.127,67**

(1) 1999.

Fuente: Ership (1999). Elaboración de J. M. Jurado.

7.7. Bibliografía y fuentes documentales

AUTORIDAD PORTUARIA DE HUELVA (1998): *Puerto de Huelva. Memoria 1997.* Puertos del Estado

AUTORIDAD PORTUARIA DE HUELVA (1999): *Puerto de Huelva. Memoria 1998.* Puertos del Estado.

CÁMARA DE COMERCIO DE HUELVA: *Memorias económicas.* Varios años, Huelva.

CARRETERO GÓMEZ, A. (1995): *La industria del mármol en Almería.* Universidad de Almería.

CCR (1991): Plano Regional de Ordenamento do Território do Algarve (PROTAL). Comissão de Coodenação da Região do Algarve. Faro.

CCR (1994): *Plano de Desenvolvimiento Regional do Algarve.* Comissão de Coodenação da Região do Algarve. Faro.

CCR (1994): *Enquadramiento estratégico da regiao do Algarve, 1994-1999.* Comissão de Coodenação da Região do Algarve. Faro.

CCR (1994): *Programa Operacional do Algarve (PROAL), 1994/99.* Comissão de Coodenação da Região do Algarve. Faro.

COHEN AMSELEM, A. (1989): «La minería andaluza», en *Geografía de Andalucía,* vol. V. Edit. Tartessos, Sevilla, pp. 133-200.

ESECA (1989): I*mpacto socioeconómico del Puente Internacional sobre el Guadiana.* Consejería de Obras Públicas y Transportes, Málaga, Estudio inédito.

GARCÍA DEL HOYO, J.J. (Dir) (1999): *Estimación de los efectos económicos derivados de la actividad del Puerto de Huelva.* Autoridad Portuaria de Huelva.

JUNTA DE ANDALUCÍA (1990): *Los puertos andaluces y la ordenación del territorio.* Consejería de Obras Públicas y Transportes. Sevilla.

JUNTA DE ANDALUCÍA (1992): *Panorama minero en Andalucía.* Consejería de Economía y Hacienda, Sevilla, 94 págs

JUNTA DE ANDALUCÍA (1994): *Andalucía. La obra pública de los 90.* Consejería de Obras Públicas y Transportes, Sevilla

JUNTA DE ANDALUCÍA (1994): *Mapa de infraestructuras industriales de Andalucía.* D. G. Industria, Energía y Minas, Sevilla.

JUNTA DE ANDALUCÍA (1995): *Articulación territorial y transfronteriza Algarve-Alentejo-Andalucía.* Consejería de Obras Públicas y Transportes. Sevilla.

JUNTA DE ANDALUCÍA (1997): *Plan Económico. Andalucía Horizonte 2000.* Consejería de Economía y Hacienda. Sevilla.

JUNTA DE ANDALUCÍA (1998): *Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía.* Bases y Estrategias. Consejería de Obras Públicas y Transportes. Sevilla.

JUNTA DE ANDALUCÍA (1998): *Plan Director de Infraestructuras de Andalucía (1997-2007).* Consejería de Obras Públicas y Transportes. Sevilla.

JUNTA DE EXTREMADURA (1992): *Atlas de rocas ornamentales en Extremadura.* Consejería de Industria y Turismo, Badajoz.

LÓPEZ LARA, E. (1997): «Los caminos del hombre. La Nacional 435 en Cumbres de Enmedio», *Artes, Costumbres y Riquezas de la provincia de Huelva.* Vol. II. Ed. Mediterráneo. pp. 437-452.

MÁRQUEZ, J.A. (Dir.) y Otros (1995-97): *Los Pueblos de Huelva. 4 volúmenes.* Ed. Agedime-Mediterráneo, Madrid.

MÁRQUEZ DOMÍNGUEZ, J.A. (1997): "Los territorios fronterizos y los ámbitos de relación, Las relaciones en el sector andaluz", *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles,* nº 25, Madrid, pp. 51-65.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES (1993): *Plan Director de Infraestructuras (1993-2007).* Secretaría General de Planificación y Concertación Territorial. Madrid. pp. 379.

MONTEAGUDO, J. (Dir.) (1999): *El puerto de Huelva. Historia y territorio.* Autoridad portuaria de Huelva.

PALAO F Y MÁRQUEZ, J. A. (1998): Logísticas para el tráfico de Cítricos y Fresas por el Puerto de Huelva: Cítricos y Fresas en el Puerto de Huelva. Autoridad Portuaria de Huelva.

PUERTOS DEL ESTADO (Varios años): *Memoria.* Puertos del Estado, Madrid.

PUERTOS DEL ESTADO (1998): *Anuario Estadístico, 1997.* Puertos del Estado, Madrid.

ROC MÁQUINA (1998): *Anuario de piedras ornamentales, 1997.* Roc Máquina, Bilbao.

ROC MAQUINA (1999): «La piedra viaja en tren», en *Roc Máquina,* nº 57, septiembre, Bilbao.

VARIOS (1996): *Portugal-España: Ordenación territorial del suroeste comunitario.* VII Coloquio Ibérico de Geografía. Universidad de Extremadura, Salamanca.

VARIOS (1990): *Futuro de la minería onubense.* Junta de Andalucía. Inédito.

VARIOS (1997): *La articulación territorial de la raya hispano-portuguesa.* Fundación Rei Afonso Henriques, Zamora.

8. El transporte ferroviario

8.1. Introducción

El objetivo de este capítulo es analizar las posibilidades de transporte de las rocas ornamentales y su logística con referencia al **puerto de Huelva**. Para ello se van estudiar las posibilidades del **transporte ferroviario** para este tipo de tráfico. Dentro del mismo, la atención recaerá sobre su conectividad, accesibilidad y las características de las líneas férreas Zafra-Huelva y Zafra-Jerez de los Caballeros, precisamente las líneas más cercanas a las explotaciones de nuestra área de estudio y que se prolongan hasta el Puerto de Huelva.

8.2. Situación actual y posibilidades futuras

Para el transporte de mercancías pesadas y de bajo valor intrínseco, como es el caso de la roca ornamental, el **ferrocarril** se convierte en un importante medio a tener en cuenta. Por tanto, independientemente de que, en la actualidad y para la zona del estudio (Suroeste peninsular), el ferrocarril apenas participe en el transporte de este tipo de mercancías, sobre todo, hacia el Puerto de Huelva, es un medio que cabe potenciar teniendo en cuenta su conexión directa con los puertos.

En otras partes de España, el ferrocarril, aunque muy lejos de las cifras de transporte por carretera, es muy utilizado para el transporte a los puertos y la exportación, más que para la importación, de rocas ornamentales. Así, las estadísticas de RENFE, para el conjunto nacional, muestran un tráfico por ferrocarril de unas 160.000 toneladas de bloques de granito y mármol, y sus previsiones son de crecimiento. Las principales relaciones ferroviarias utilizadas son Madrid-Vigo, Pasajes-Madrid y Puerto de Alicante-Novelda.

Por otra parte, es el propósito de la Unión Europea, dentro de su política global de transporte, potenciar el uso del ferrocarril, al menos teóricamente, como alternativa al transporte por carretera. Además, la progresiva liberalización del transporte ferroviario permitirá, en el futuro, la incorporación de operadores privados a estas líneas.

8.3. Conectividad y accesibilidad

El corredor Huelva-Extremadura cuenta con una línea de ferrocarril, la **Zafra-Huelva**, que conecta asimismo con el resto de la **Ruta de la Plata**, hasta Mérida, Cáceres, Salamanca,

Zamora y Asturias-Galicia. Buena parte de esta línea sigue siendo operativa para el tráfico de mercancías, pero sufre actualmente un estado de abandono del que se deriva, en un círculo vicioso, un volumen de tráfico precario. En concreto, para el tráfico de viajeros y mercancías se encuentra cerrado, desde 1987, el tramo Plasencia-Salamanca-Zamora-León. Ello obliga que el transporte ferroviario desde Extremadura en dirección a Galicia o Asturias pase por Madrid, con el consiguiente rodeo e incremento de coste y, sobre todo perjuicio para la calidad del servicio.

El núcleo de **Zafra**, muy cercano a las principales canteras de canteras extremeñas, se convierte en un importante nodo ferroviario que conecta con otras líneas ferroviarias: Zafra-Llerena-Sevilla y Zafra-Jerez de los Caballeros.

Prosigue el tendido ferroviario hacia **Mérida** donde conecta con una línea de trazado este-oeste que, en esta última dirección, se dirige hacia Badajoz, cruza la frontera y, en terreno portugués, a la altura de Portalegre, se bifurca hacia Évora por un lado, para proseguir desde esta ciudad hacia Lisboa en una nueva bifurcación, y hacia el sur terminando en Lagos-Faro-Vila Real de Santo António, con ramales hacia el puerto de Sines; y por otro hacia Abrantes, donde conecta con la línea Lisboa-Guarda-Salamanca. Desde Mérida, hacia el Este, penetra por la llanura extremeño-manchega para dirigirse hacia Puertollano. A la altura de la localidad de Cabeza del Buey se bifurca hacia el sur penetrando en tierras anzaluzas hasta desembocar en Córdoba. Esta última línea, abierta exclusivamente al tráfico de mercancías, mantiene un importante tráfico de carbón, madera y, ocasionalmente, cereales.

Efectuado este breve análisis, comprobamos que siguen persistiendo como principales condicionantes para una mayor conectividad ferroviaria, entre el sur de Portugal y España, la **falta de conexión ferroviaria en su eje más meridional**; y entre Extremadura y el norte peninsular, el **cierre del tráfico ferroviario de una parte de la Ruta ferroviaria de la Plata**.

En concreto, en **Portugal** existe una línea ferroviaria que conecta Lagos con Vila Real de Santo António. Partiendo de la misma, desde las cercanías de Tunes (Albufeira), sale una línea sur-norte que permite la conexión hacia Lisboa, hacia el oeste, y hacia Beja y Évora, al este. Esta línea se halla también en pésimas condiciones, con traviesas de madera, aunque se prevé su electrificación y aumento de su velocidad media.

Esta línea que recorre el sur de Portugal se interrumpe antes de cruzar el Guadiana. El importante **Puente del Guadiana** inaugurado en 1991, con un retraso histórico por razones políticas, sólo se contempló para el transporte por carretera y no para el ferroviario, impidiendo que las redes ferroviarias hispano-lusas se unieran por este corredor. Unos años antes, en 1987, se cerró definitivamente al tráfico de viajeros y comercial la **línea Ayamonte-Gibraleón**, de unos 50 kilómetros, que permitía la conexión de la comarca de la Costa con la capital onubense y el resto de la red ferroviaria española. Desde dicho año comenzó un proceso de abandono y desmantelamiento del carril, hasta convertirse, formalmente, en la actualidad, en una línea verde.

Por tanto, la conectividad ferroviaria entre el Algarve-Bajo Alentejo con la provincia de Huelva y el Sur de Badajoz es nula. En este sentido, y recogiendo valoraciones de la UNE de Cargas de RENFE, intentar un transporte de rocas ornamentales desde las explotaciones del Algarve y Bajo Alentejo hasta el puerto de Huelva mediante el uso del ferrocarril es ilógico y poco viable. Tendría que conducirse este tipo de mercancías hasta Badajoz (conexión ferroviaria más cercana) y desde aquí descender hacia Zafra y Huelva, con un rodeo muy elevado, además de los acarreos por carretera desde la explotaciones hasta las estaciones o terminales de carga. En este sentido, la producción de rocas ornamentales portuguesas encontraría mejores opciones por ferrocarril hacia diversos puertos de su país: Lisboa, Setúbal y Portimão.

Lo mismo que pasó con la barrera del Guadiana sucedió con el **río Miño**. La construcción del nuevo Puente Internacional sobre éste tampoco contó con una conexión ferroviaria, pero existe la conexión de ambas redes a través del antiguo puente que preveía la misma, a pesar de que existen problemas con las infraestructuras en el tramo desde la frontera hasta Vigo.

La **red ferroviaria actual** en la provincia de Huelva queda circunscrita ya a sólo dos líneas

en servicio: la que con vía única electrificada enlaza Huelva con Sevilla y la que une Huelva con Zafra.

En cuanto a la desaparecida línea **Gibraleón-Ayamonte**, el Plan Director de Infraestructuras de Andalucía (1997-2007) de la Consejería de Obras Públicas aspira a la realización de un nuevo Puente sobre el Guadiana, pensado esta vez para el ferrocarril, y un nuevo tendido ferroviario que sustituya a la antigua línea. No obstante, la lejanía temporal para que estos proyectos se realicen –en el mejor de los casos- hace que este factor apenas se pueda contemplar.

Con respecto a la línea **Huelva-Sevilla**, de 110 Km de longitud y finalizada en 1880, se encuentra electrificada y posibilita el tráfico de Huelva hacia el corredor de la depresión del Guadalquivir. Asimismo se halla con graves problemas en cuanto al transporte regional ya que sufre la competencia de la **Autovía del V Centenario**. Acortar su trayecto, suprimiendo el famoso **rodeo** de 25 kilómetros entre Carrión y Sanlúcar la Mayor sería una primera y buena medida para poner ambos servicios de transporte, por carretera y ferrocarril, en situación comparable.

Por último, en cuanto a la **línea Zafra-Huelva**, su futuro no está asegurado, inmersa en graves problemas estructurales que impiden una mayor viabilidad económica y social, por lo que es objeto de continuas especulaciones sobre su cierre. Este ferrocarril se halla en un ancestral y preocupante estado de abandono, que obliga a bajas velocidades y a numerosas irregularidades. No obstante, soporta todavía un notable tráfico de mercancías y es esencial para la comunicación de un sector de la provincia de Huelva que se encuentra alejado de la N-435.

La importancia que tiene este eje ferroviario Zafra-Huelva, así como de la línea Zafra-Jerez de los Caballeros, en lo que concierne al transporte de rocas ornamentales hacia el puerto de Huelva, bien merece unos comentarios.

8.4. El corredor ferroviario Zafra-Huelva.

Encuadre geográfico, características técnicas y terminales de carga.

Precisamente el origen de esta línea ferroviaria, a fines del pasado siglo XIX (1881-1889), se explica por la explotación de los recursos mineros y ganaderos y también como proyección de un gran eje territorial norte-sur (Ruta de la Plata) que uniera la capital onubense con las costas cantábricas. En 1984 fue catalogada como **altamente deficitaria**, por lo que se especuló sobre su cierre. Finalmente, permanece abierta, aunque **su futuro es incierto**.

Esta línea, de 185 Km de longitud, se constituye en eje complementario de comunicación y articulación territorial entre las comarcas del Andévalo y la Sierra de Huelva con la capital puerto marítimo y zonas agrícolas y turísticas de la Costa, a lo que se añaden las relaciones que se establecen entre Huelva y Extremadura.

La difícil **orografía** del norte de la provincia de Huelva repercute directamente en el *trazado* de esta línea, caracterizado por multitud de curvas, rampas y pendientes que llegan a alcanzar el 20 por mil, influyendo en la capacidad de carga y en la limitación de la velocidad, aunque ésta se deba ahora más a las malas condiciones de la vía.

Por otra parte, el **armamento de las vías** es muy deficiente en algunos tramos del recorrido; siendo urgente su renovación, dado su lamentable estado. Otros **problemas técnicos** a solventar son la falta de mantenimiento y drenaje de las trincheras y túneles, los desprendimientos de rocas y tierras y la sujeción del carril, que generan frecuentes descarrilamientos, aunque no aparatosos.

Estos problemas estructurales originan una gradual reducción de la **velocidad media**, que se convierte en uno de los graves inconvenientes de la línea, especialmente para el tráfico de viajeros. En algunos tramos y fruto de las defi-

Estado actual de la línea Zafra-Huelva

Tramos	Balasto	Traviesa	Carril	Estado General	Última renovación	Propuestas necesarias
Zafra-Fregenal	Calizo	Madera	45	Grave	1955 y 1978	Rehabilitación general (1)
Fregenal-Jabugo	Silicio	Mono/bibloque	54	Bien	1977/79/90/91	Saneamiento trincheras
Jabugo-Almonaster	Calizo	Madera	45	Muy grave	1972	Rehabilitación general
Almonaster-Gil Márquez	Calizo	Madera	45	Bien	1993	Ya no se contemplan actuaciones
Gil Márquez-El Cerro	Calizo	Made/bibloque	45	Bien	1993	Ya no se contemplan actuaciones
El Cerro-Calañas	Calizo	Made/bibloque	45/54	Muy grave	1984	Rehabilitación general
Calañas-El Cobujón	Silicio	Monobloque	54	Muy bien	1984/87/90	Ya no se contemplan actuaciones
Cobujón-Peguerillas	Calizo	Madera	45	Grave	1961/1971	Rehabilitación general
P.K. 178 a 185,000	Silicio	Bibloque	54	Bien	-	No se contemplan actuaciones

(1) Actuación en carril U.I.C. 54, con traviesas monobloques o bibloques y balasto silicio y saneamiento y consolidación de trincheras.

Fuente: Comité de empresa. Elaboración propia de J. M. Jurado.

ciencias de las vías, es obligado tomar especiales precauciones, y por lo tanto, bajar la **velocidad máxima**, a veces, hasta los 30 Km/hora.

No obstante, para el **tráfico de mercancías** estas bajas velocidades medias o máximas no son determinantes. RENFE garantizaría la llegada del tráfico comercial, por ejemplo, al Puerto de Huelva, a la hora convenida con el cliente para su posterior embarque o, en sentido inverso, su descarga en el ferrocarril para, después, encaminarse hacia cualquier terminal de la red ferroviaria, haciéndose responsable de las demoras y de otros incumplimientos.

La línea Zafra-Huelva posee en estos momentos un total de 18 **puntos de carga/descarga**, de los cuales sólo 8 sirven para el tráfico comercial. La mayoría de los mismos han sufrido un progresivo deterioro en servicios y una reducción de los horarios por la falta generalizada de inversiones, llegándose incluso al cierre total de un buen número de apeaderos empezando por los de menor importancia. Estas terminales de carga son: **Huelva-Mercancías, Calañas, El Cerro de Andévalo, Valdelamusa, Jabugo-Galaroza, Cumbres Mayores, Fregenal de la Sierra y Zafra**. Todos ellos se hallan en condiciones teóricas, al menos por la amplitud del muelle de carga y duplicación de las vías de circulación, para acoger tráficos de rocas ornamentales, con la excepción del apartadero de El Cerro donde son necesarias unas obras de acondicionamiento de la vía de carga. A estos puntos de embarque habría que incluir el B, unido por ferrocarril al resto de la red.

Tráficos actuales de mercancías y alternativas.

Históricamente esta línea férrea ha tenido un importante tráfico comercial que hasta

ahora ha permitido que **no desaparezca**. Hasta hace pocos años este ferrocarril era fundamental para el transporte de ciertos productos químicos y minerales entre la capital onubense y la Comunidad Extremeña, que apenas podían ser absorbidos por las carreteras. Pero en los últimos años este tráfico ha descendido como consecuencia de la construcción de un oleoducto entre Zafra y Puertollano lo que ha supuesto que, desde octubre de 1992, se prescinda del transporte de combustibles que se hacía desde Huelva, y por tren, para suministrar a buena parte de Extremadura.

En 1998, según datos de la UNE de Cargas de RENFE, el tráfico comercial por esta línea es de unas 100.000 toneladas netas. Lejos quedan ya los volúmenes correspondientes al abandonado tráfico de hidrocarburos. Ahora las principales mercancías transportadas son chatarras desde el Puerto de Huelva a Jerez de los Caballeros, ácido sulfúrico desde Calañas, madera desde Valdelamusa, y cereales desde distintas estaciones.

Destacan en este corredor ferroviario los complejos industriales de **Calañas** y **Huelva**, donde RENFE mantiene contratos de transpor-

Tipología y estado de los puntos de embarques.
Línea férrea Zafra-Huelva

P.K.	Localidad	Tipología	Situación actual	Observaciones	Posibilidades embarque tráfico comercial
0,0	Zafra	Estación	Abierta	Estado aceptable	SÍ
8,2	Medina de las Torres	Apeadero	Cerrado	Parada facultativa (1)	NO
22,5	Valencia del Ventoso	Apartadero	Cerrado	Parada facultativa	NO
47,0	Fregenal de la Sierra	Estación	Abierta	Estado aceptable	SÍ
63,0	Cumbres Mayores	Apartadero	Cerrado	Pésimo estado y malos accesos	SÍ
78,5	La Nava	Apeadero	Cerrado	Parada facultativa y buen estado	NO
87,4	Jabugo -Galaroza	Apartadero	Abierto	Estado aceptable	SÍ
94,1	Almonaster-Cortegana	Apartadero	Cerrado	Pésimo estado	NO
101,8	Gil Márquez	Apeadero	Cerrado	Parada facultativa y buen estado	NO
112,2	Valdelamusa	Apartadero	Abierto	Mal estado	SÍ
120,8	El Tamujoso (2)	Apeadero	Cerrado	Buen estado	NO
130,0	Calañas	Apartadero	Abierto	Buen estado	SÍ
138,5	Los Milanos	Apeadero	Cerrado	Parada facultativa y pésimo estado	NO
147,6	El Cobujón	Apartadero	Cerrado	Parada facultativa y buen estado	NO
156,0	Belmonte	Apeadero	Cerrado	Parada facultativa y buen estado	NO
166,4	Gibraleón (3)	Estación	Abierta	Estado aceptable	SI
180,7	Huelva - Mercancías	Apartadero	Abierto	Buen estado	SÍ
185,0	Huelva -Término	Estación	Abierta	Buen estado	NO

(1) Parada facultativa: el tren sólo se detiene a instancias del viajero interesado.
(2) Ya no existe para el tráfico de viajeros el apeadero de El Cerro de Andévalo (P.K. 122,5), aunque está catalogado como punto de embarque para el tráfico comercial.
(3) La estación de Gibraleón, aunque no sea estrictamente una terminal de carga, sí que tiene amplias posibilidades para el tráfico comercial

Fuente: Subgerencia provincial de Huelva. Elaboración de J. M. Jurado.

te con importantes empresas exportadoras, en su mayoría, de productos químicos (mercancías peligrosas). Fuera del ámbito onubense, sobresalen las estaciones de Zafra, Fregenal de la Sierra y Burguillos del Cerro y Jerez de los Caballeros, éstas dos últimas en la línea Zafra-Jerez.

Independientemente de estas cifras, existen nuevas posibilidades de **tráfico de mercancías**. Las investigaciones realizadas permiten mencionar las siguientes:

- Tráficos de minerales si se llega a concretar la apertura de las minas de **Aguas Teñidas**, al sur de Almonaster, y de **Aguas Blancas**, cerca de Fregenal de la Sierra.
- Nueva factoría de la **Siderurgia Integral** de la empresa **Alfonso Gallardo, S.A.**, situada en Jerez de los Caballeros (Badajoz) importadora de chatarra desde Sudamérica para su posterior transformación.
- **Tráficos de rocas ornamentales** hacia el puerto de Huelva desde los complejos de Calañas-El Cerro de Andévalo y desde Zafra que, a su vez, se nutre de las canteras próximas.

8.5. La línea Zafra-Jerez de los Caballeros

Esta pequeña línea, de 46,7 kilómetros, que discurre por una topografía suave, sirvió para comunicar la población de **Jerez de los Caballeros** con **Zafra** y, por tanto, con el resto de la red ferroviaria. En 1987, al igual que otras muchas líneas ferroviarias españolas, se procedió al cierre del tráfico de viajeros y mercancías y, seguidamente, el deterioro de la misma se aceleró, a la espera de su total desmantelamiento.

En esta situación se hallaba cuando la importante empresa siderúrgica **Alfonso Gallardo, S.A.**, situada en Jerez de los Caballeros y dedicada a la transformación de chatarras, solicitó de RENFE, a principios de la década de los noventa, la apertura y mejora de esta línea para el tráfico comercial. Se trataba de transportar chatarra desembarcada en el Puerto de Huelva, a través de la línea Zafra-Huelva y, en sentido contrario, desde Jerez de los Caballeros, laminados y otros productos siderúrgicos, lo que es una realidad desde marzo de 1998. El aumento de este tráfico sería muy importante para el futuro de la actividad industrial de una zona escasamente industrializada, para el mantenimiento y mejora de la línea férrea Zafra-Huelva y, por supuesto, para el Puerto de Huelva.

Esta línea interesa a este estudio por recorrer **una importante área productora de rocas ornamentales**. En concreto, uno de sus puntos de embarque comercial es **Burguillos del Cerro** (Km 21,8 desde Zafra), una localidad con intensa actividad de explotación de canteras; también muy cerca se halla otro núcleo netamente productor: **Alconera** (Km 10,1); y en menor medida, también destaca la capital comarcal: **Jerez de los Caballeros**. Por tanto, el ferrocarril, como medio de transporte, puede servir a este área productora. En concreto, los posibles puntos de embarque comercial, todos ellos con la categoría de estación, son Zafra, Burguillos del Cerro, Llanos de la Granja y Jerez de los Caballeros.

8.6. El ferrocarril del Puerto y Polígono Industrial de Huelva

Las líneas ferroviarias Huelva-Zafra y Sevilla-Huelva no finalizan en la estación de Huelva-Término. La creación del **Polo de Promoción Industrial** en Huelva, a partir de 1964, hizo que se construyeran ramales ferroviarios que conectasen las distintas industrias y el Puerto con el resto de la red. Entre las estaciones de Huelva-Mercancías y Huelva-Término, se abre un ramal de doble vía, en dirección sureste, que alcanza los complejos industriales de la Avenida de Francisco Montenegro y la Punta del Sebo en el Puerto Interior.

El dinamismo económico de este Polo obligó a desarrollar, años después, el llamado **Puerto Exterior**, con nuevas macroindustrias al otro lado del río Tinto, en el municipio de Palos de la Frontera, inaugurándose en marzo de 1969 el **Puente sobre el río Tinto** para carretera y ferrocarril. Tras pasar el puente, esta nueva prolongación ferroviaria se bifurca en dos: una más interior o septentrional, que llega hasta el Polígono Industrial Nuevo Puerto donde se halla la Refinería de Petróleo de La Rábida, Ertisa y una planta de Fertiberia; y un segundo tendido portuario, paralelo a la ría de Huelva que conecta todas las industrias

e infraestructuras portuarias. En total unos 45 kilómetros de vías férreas que discurren por el Polo Industrial de Huelva y el puerto.

La mayor parte del tráfico ferroviario de la provincia de Huelva tiene su origen en el Puerto. En 1998, según datos de la Gerencia Operativa de Sevilla de RENFE, fueron 764.000 las toneladas transportadas por ferrocarril. Los principales productos que se trasladan por ferrocarril desde el Puerto y sus áreas industriales a diversos puntos del país son: combustibles líquidos, productos químicos, productos metalúrgicos, abonos y cereales. En sentido inverso, hacia el puerto como destino, el tráfico por ferrocarril es insignificante: apenas 26.500 toneladas en 1997 y 250 toneladas en 1998. Estas mismas estadísticas de RENFE evidencian que el **tráfico ferroviario de roca ornamental de o hacia el puerto es inexistente**.

Entre las infraestructuras portuarias más importantes de este Puerto Exterior se halla el **Muelle Ingeniero Juan Gonzalo**, construido entre 1974 y 1979, recientemente ampliado (casi 1.500 metros, en total) y lindante con el Muelle de Minerales o de graneles sólidos Torre Arenillas. Este muelle polivalente y con acceso ferroviario tiene condiciones y capacidad para que se movilice por él un posible tráfico de piedra ornamental.

8.7. Logística del transporte ferroviario de las rocas ornamentales

En la teoría de transporte de mercancías, el ferrocarril es un modo de transporte adecuado para grandes volúmenes y recorridos superiores a los 400-500 Km, de forma que el abaratamiento en el coste del recorrido compense los costes adicionales de intercambio modal que necesariamente se producen en ambas cabeceras del trayecto ferroviario para efectuar los acarreos que completen el transporte puerta a puerta.

Sin embargo en determinadas circunstancias, distintas de las anteriores que constituyen la regla general, puede estar justificada la elección, por criterios económicos del transporte ferroviario. Estas circunstancias son:

- El transporte de cargas pesadas que no sobrepasen los gálibos ferroviarios.
- El transporte de volúmenes importantes de inflamables o de mercancías peligrosas cuando la alternativa por carretera atraviesa núcleos urbanos.
- El transporte de grandes volúmenes de carga cuando la infraestructura alternativa de carretera no reúna las condiciones que le permitan aceptar sin problemas dicho tráfico.

Las ventajas u oportunidades del ferrocarril, con carácter general, son las siguientes:

- **Notable capacidad de carga**: un tren que transporta aproximadamente 1.000 toneladas equivale a 40 camiones de 25 toneladas.
- **Modo de transporte más ecológico**, menor contaminación y menor consumo de energías no renovables.
- **Menor siniestralidad**, y descongestión del tráfico por carretera.

Ferrocarriles del Puerto de Huelva

Ferrocarriles	Longitud aprox. (Km)	Tipo de vía
Estación de mercancías Foret, S.A.	12	Ancho normal (doble vía hasta la Punta del Sebo)
Estación de mercancías Coto de Palos	17	Ancho normal (doble vía hasta Torre Arenillas)
Estación de mercancías Terminal de graneles sólidos	10	Ancho normal
Zona de Servicio en el Puerto Exterior	4,2	Ancho normal (doble vía en 3 Km)
Zona de Servicio en Muelle Ingeniero J. Gonzalo	2,4	Ancho normal (doble vía en 2 Km)

Fuente: Memoria del Puerto de Huelva (1998). Autoridad Portuaria de Huelva.

- **Menor coste por kilómetro recorrido,** durante el trayecto, es decir estación a estación.
- **Máxima rentabilidad para distancias intermedias**, entre 500 y 2.000 kilómetros, y **volúmenes importantes**, más de 500 toneladas/viaje.
- **Apoyo de la Política de transportes de una Unión Europea**, que algún día deberá traducirse en ayudas económicas a este medio (redes transeuropeas).
- **Interés de RENFE** en captar cargas.

Las **desventajas o debilidades** del ferrocarril , con carácter general, son las siguientes:

- Necesidad de **intercambio modal** para completar el transporte puerta a puerta. En cada punto de intercambio es necesario contar con los medios necesarios para movilizar la carga eficientemente.
- La **falta de tradición** de las empresas explotadoras en el uso de este medio.
- Necesidad de **transportar volúmenes importantes de rocas ornamentales** (un mínimo de 500 toneladas) para que RENFE disponga de un servicio comercial para este tipo de tráfico.
- **Menor flexibilidad** que el camión en cuanto a volúmenes a transportar, recorridos, horarios, etc.

El mayor argumento a favor del transporte ferroviario es el peso creciente de los bloques de roca a transportar. El transporte ferroviario de bloques y tableros de granito o mármol se realiza, generalmente en vagones-plataformas de gran carga. RENFE cuenta con un total de 8 tipos de **vagones-plataforma** para cargas convencionales y polivalentes, y que varían entre las 27 toneladas y las 70 toneladas. También los tableros y otros productos elaborados pueden ir en contenedores. Con respecto a las piedras elaboradas o fragmentadas suelen ir en tolvas que permiten una rápida carga y descarga (Roc Máquina, 1999; 171).

La Unidad de Mercado de Construcción y Minera de la UNE de Cargas de RENFE gestiona un parque total de 4.500 vagones y la red ferroviaria española cuenta con 370 terminales de Cargas, desde las que se pueden realizar conexiones con cualquier punto de España cubierto por la red, así como con las redes ferroviarias de Portugal, Francia o de otros países de la Unión.

No existen tarifas establecidas para el transporte de roca ornamental ni de cualquier otra carga. La referida Unidad de RENFE realiza una oferta «*ad hoc*» en cada caso, según sus circunstancias particulares (volumen del transporte, tamaño de los bloques, agilidad en la carga/descarga, ciclo de los vagones, etc.).

Los precios de referencia pueden estar, sin embargo, en torno a:

- 7,21 € por tonelada en la relación Zafra-Huelva
- 21,03 €/Tm en la relación Zafra-Vigo.

Por tanto, un convoy de 500 toneladas costaría desde Zafra a Huelva unas 3.606 € y 10.518 € si se enviara a Vigo.

Los precios de referencia del intercambio modal son, en cada extremo de la línea los siguientes, 60,10 € por cada desplazamiento de camión **(suponiendo 20 viajes serían 1.202 €) y de unas 601 €/ jornada de trabajo de una máquina frontal fork-lift de 40 Tm, si existe en la zona. Por tanto, para un convoy ferroviario de 500 toneladas, los gastos de carga en la estación son de unas 1.803 €, ya que el tren descarga directamente en el Puerto. De todo ello resulta unos presupuestos de referencia del siguiente orden: Zafra-Huelva, 5.409 €; Zafra-Vigo: 12.321 € equivalentes a 10,82 €/Tm, en el primer caso, y 25,24 €/Tm, en el segundo.**

De las encuestas realizadas, una sola empresa ha usado el transporte ferroviario, de forma irregular hacia el puerto de Vigo. Se trata de la empresa *Granitos Gómez Cáceres e Hijos, S.L.* localizada en Quintana de la Serena cuya planta de producción está emplazada al pie de la estación ferroviaria. Se confirma la viabilidad del ferrocarril, fundamentalmente para distancias largas y volúmenes importantes.

8.8. Competitividad del ferrocarril para el tráfico de rocas ornamentales

Dada la inexistencia de transporte ferroviario de rocas ornamentales hacia el Puerto de Huelva hay que encarar este epígrafe desde la perspectiva de las **posibilidades futuras** y ventajas teóricas que ofrece este puerto en cuanto al binomio Ferrocarril-Puerto.

En este sentido, en primer lugar, hay que hacer una doble distinción: zonas productoras

Algarve y Alentejo, por un lado, y sur de Extremadura y provincia de Huelva, por otro.

Con respecto al primero –Algarve y Alentejo–, un posible tráfico de rocas ornamentales por ferrocarril hacia el puerto de Huelva es muy poco viable ya que la conexión ferroviaria más cercana, entre los dos países, se encuentra a la altura de Elvás-Badajoz. El rodeo entre las zonas productoras de estas áreas portuguesas (Évora, Beja, Monchique, São Brás de Alportel, etc.) y el Puerto de Huelva es muy grande. Estas áreas productoras de rocas están, además, muy cerca geográficamente y bajo la influencia de puertos importantes como Lisboa y Setúbal, con los que están bien conectados por ferrocarril. En las encuestas efectuadas en Portugal, se manifiesta un uso generalizado del puerto de Lisboa para las exportaciones de rocas ornamentales. Además, puede resultar significativo el hecho de que RENFE, hasta el momento, no haya realizado ningún servicio de transporte comercial de rocas ornamentales entre Badajoz y el Área de Lisboa.

La conexión ferroviaria del **Sur de Badajoz** y de las zonas productivas de roca de la provincia de Huelva, con el puerto existe a través de la **línea Zafra-Huelva**, que pasa muy cerca de algunas localidades productoras como Calañas, El Cerro de Andévalo, Fregenal de la Sierra, Valencia del Ventoso y Zafra y de la línea **Zafra-Jerez de los Caballeros** que, a su vez, pasa por los dos núcleos productores de rocas ornamentales más importantes: Burguillos del Cerro y Alconera. La **línea ferroviaria Mérida-Puertollano** se aproxima también a algunas localidades de la comarca de la Serena (Quintana). Desde todos estos núcleos es posible transportar piedra ornamental, por ferrocarril, hasta los mismos muelles del Puerto de Huelva. Las importaciones de rocas ornamentales, que entren por el puerto de Huelva pueden repartirse, por ferrocarril, a todo el mercado regional y nacional.

La realidad actual es bien distinta. Ya hemos citado que sólo una de las encuestas realizadas –*Granitos Gómez Cáceres* en Quintana de la Serena– ha utilizado ocasionalmente el ferrocarril para llegar al el puerto de Vigo, muy especializado en este tipo de tráfico. El transporte hasta Vigo desde las áreas productoras del sur de Badajoz supone un enorme rodeo, ya que debe hacerse actualmente por Madrid. Este ejemplo pone de manifiesto la importancia que tiene lograr concentrar determinados volúmenes de carga en un puerto, como factor de concentración de líneas marítimas para este tráfico y para justificar las inversiones necesarias para la manipulación eficiente de las cargas. El poder de atracción de la logística establecida en el puerto de Vigo justifica un transporte enorme incomparable con el que sería necesario para utilizar el puerto de Huelva.

Ya veíamos que el transporte por ferrocarril de rocas ornamental desde Zafra (como punto de referencia) hacia Huelva es significativamente más barato que hacerlo por el puerto de Vigo, y, sin embargo, la realidad es que estos tráficos son inexistentes –lo que es extensible también a la carretera–. Las causas **que explican esta situación** son ajenas de la potencialidad de la red ferroviaria onubense y del propio Puerto de Huelva y son, entre otras, las siguientes:

- Las empresas del área de estudio generalmente son de pequeña-mediana dimensión, con un mercado regional o nacional. Existen varias empresas de gran dimensión, con más vocación exportadora, aunque para estas incluso les es difícil consolidar pedidos importantes (más de 500 toneladas) con un único destino en el exterior como para que les sea rentable utilizar el ferrocarril o desplazar una línea marítima al Puerto de Huelva. Esta limitación podría superarse recurriendo a la asociación de exportadores, coordinación de empresas y de pedidos que no resulta fácil.
- Elevados costes de intercambio modal, en las cabeceras del trayecto ferroviario, que no se compensan por el ahorro en los costes de transporte cuando el trayecto es corto.
- Necesidad de almacenar en cantera o en factoría para completar la carga mínima de un tren, lo que, además de generar costes de almacenamiento, puede ser comercialmente incompatible con las exigencias del proyecto o del cliente.

Por todo ello, en las **encuestas** realizadas, todas y cada una de las empresas, tanto españolas como lusas, responden que el medio de

Distancias reales e índices de rodeo por ferrocarril (1)

PUERTOS	ZAFRA			HUELVA			CALAÑAS			BURGUILLOS		
	Distancia real (Km)	Distancia óptima (Km)	Índice rodeo (%)	Distancia real (Km)	Distancia óptima (Km)	Índice rodeo (%)	Distancia real (Km)	Distancia óptima (Km)	Índice rodeo (%)	Distancia real (Km)	Distancia óptima (Km)	Índice rodeo (%)
Vigo	826	470	56,9	**1.007**	**572**	**56,8**	956	539	56,3	848	475	56,0
La Coruña	907	580	63,9	**1.088**	**690**	**63,4**	1.037	657	63,3	929	585	62,9
Gijón	789	578	73,2	**970**	**706**	**72,7**	919	670	72,9	811	584	72,0
Huelva (2)	**181**	**136**	**75,1**	**--**	**--**		**51**	**42**	**82,3**	**203**	**127**	**62,5**
Sevilla	167	121	72,4	**120**	**57**	**47,5**	171	84	49,1	189	118	62,4
Pto. Cádiz	333	206	61,8	**277**	**100**	**36,1**	328	133	40,5	355	203	57,1
Algeciras	517	266	51,4	**461**	**188**	**40,0**	512	209	40,8	538	263	48,8
Lisboa (3)	400	240	60,0	**581**	**250**	**43,0**	530	230	43,3	422	225	53,3
Setúbal	410	220	53,6	**591**	**225**	**38,0**	540	200	37,0	432	200	46,2
VALORES MEDIOS	**503**	**313**	**62,2**	**636**	**348**	**54,8**	**560**	**307**	**54,8**	**525**	**309**	**58,8**

(1) **Índice de rodeo:** porcentaje entre la distancia óptima (línea recta) y la distancia real.El índice de rodeo es inversamente proporcional al porcentaje resultante. De esta manera, el rodeo es mayor cuanto menor sea el porcentaje.
(2) Se ha querido reseñar en negritas los valores de Huelva para destacar frente a otros enclaves sus mejores condiciones en cuanto a distancia y rodeo.
(3) Recorridos especiales. Desde España se utiliza muy poco las redes ferroviarias portuguesas para el tráfico comercial.
Fuente: UNE Cargas RENFE. Gerencia Operativa de Sevilla, 1999. Elaboración de J. M. Jurado.

transporte utilizado es el **camión**, bien hacia el mercado interior, hacia los puertos para su exportación, o bien hacia distintas plantas e industrias transformadoras, localizadas en España o en países europeos próximos. Sólo en contadas ocasiones, y por algunas empresas, se ha recurrido al ferrocarril, y no precisamente hacia el puerto de **Huelva** (distancias cortas: unos 200 Km) sino al de **Vigo**, (distancia media: más de 800 Km). En este último puerto existe una importante organización logística y comercial, apoyada en varios centros privados de distribución y en la cercanía de importantes áreas productoras –Porriño, Redondela y Bustarviejo (Madrid)– y de numerosas empresas transformadoras.

En suma, existen unas infraestructuras ferroviarias, que si bien podrían ser mejores, se encuentran en condiciones aceptables para el transporte de rocas ornamentales hacia o desde el Puerto de Huelva. La distancia, rodeo y accesibilidad por ferrocarril hacia las zonas productoras objeto de estudio son menores que hacia otros puertos, lo que supone una ventaja comparativa teórica con ellos porque los costes de transporte ferroviario son inferiores hacia Huelva, pero puede ser un inconveniente frente a la carretera por tratarse de distancias relativamente cortas fuera del rango de rentabilidad teórica del ferrocarril.

La realidad confirma que no hay tráfico ferroviario alguno de roca ornamental hacia el Puerto de Huelva, por la razón indicada, a la que se suma la inexistencia de los volúmenes mínimos de tráfico que necesita la logística ferroviaria para ser eficiente.

8.9. Bibliografía y fuentes documentales

AUTORIDAD PORTUARIA DE HUELVA (1998): *Puerto de Huelva*. Memoria 1997. Puertos del Estado

AUTORIDAD PORTUARIA DE HUELVA (1999): Puerto de Huelva. Memoria 1998. Puertos del Estado.

CÁMARA DE COMERCIO DE HUELVA: Memorias económicas. Varios años, Huelva.

CARRETERO GÓMEZ, A. (1995): La industria del mármol en Almería. Universidad de Almería.

CCR (1991): Plano Regional de Ordenamento do Território do Algarve (PROTAL). Comissão de Coodenação da Região do Algarve. Faro.

CCR (1994): Plano de Desenvolvimiento Regional do Algarve. Comissão de Coodenação da Região do Algarve. Faro.

CCR (1994): Enquadramiento estratégico da regiao do Algarve, 1994-1999. Comissão de Coodenação da Região do Algarve. Faro.

CCR (1994): Programa Operacional do Algarve (PROAL), 1994/99. Comissão de Coodenação da Região do Algarve. Faro.

COHEN AMSELEM, A. (1989): «La minería andaluza», en Geografía de Andalucía, vol. V. Edit. Tartessos, Sevilla, pp. 133-200.

ESECA (1989): Impacto socioeconómico del Puente Internacional sobre el Guadiana. Consejería de Obras Públicas y Transportes, Málaga, Estudio inédito.

GARCÍA DEL HOYO, J.J. (Dir) (1999): Estimación de los efectos económicos derivados de la actividad del Puerto de Huelva. Autoridad Portuaria de Huelva.

GESTIÓN DE SERVICIOS PORTUARIOS (1998): Estudio de las posibilidades de desarrollo de tráficos y de implantación de una zona de actividades logísticas de frutas y productos citrícolas: Cítricos y Fresas en el Puerto de Huelva. Autoridad Portuaria de Huelva. Estudio inédito.

IDL (1997): La apuesta por el desarrollo local. Federación Onubense de Empresarios, Caja Rural Provincial de Huelva.

JUNTA DE ANDALUCÍA (1990): Los puertos andaluces y la ordenación del territorio. Consejería de Obras Públicas y Transportes. Sevilla.

JUNTA DE ANDALUCÍA (1992): Panorama minero en Andalucía. Consejería de Economía y Hacienda, Sevilla, 94 págs

JUNTA DE ANDALUCÍA (1994): Andalucía. La obra pública de los 90. Consejería de Obras Públicas y Transportes, Sevilla

JUNTA DE ANDALUCÍA (1994): Mapa de infraestructuras industriales de Andalucía. D. G. Industria, Energía y Minas, Sevilla.

JUNTA DE ANDALUCÍA (1995): Articulación territorial y transfronteriza Algarve-Alentejo-Andalucía. Consejería de Obras Públicas y Transportes. Sevilla.

JUNTA DE ANDALUCÍA (1997): Plan Económico. Andalucía Horizonte 2000.

Consejería de Economía y Hacienda. Sevilla.

JUNTA DE ANDALUCÍA (1998): Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía. Bases y Estrategias. Consejería de Obras Públicas y Transportes. Sevilla.

JUNTA DE ANDALUCÍA (1998): Plan Director de Infraestructuras de Andalucía (1997-2007). Consejería de Obras Públicas y Transportes. Sevilla.

JUNTA DE EXTREMADURA (1992): Atlas de rocas ornamentales en Extremadura. Consejería de Industria y Turismo, Badajoz.

JURADO ALMONTE, J.M. (1994): «La crisis permanente del sistema ferroviario en Huelva». Huelva en su Historia, 5. Huelva. pp. 287326.

JURADO ALMONTE, J.M. y PEREJIL DELAY, A. (1997): Historia y actualidad del ferrocarril Zafra Huelva. Asociación de Amigos del Ferrocarril «Cuenca Minera de Río Tinto». Huelva.

LÓPEZ PÉREZ, F. (1988): «El transporte ferroviario andaluz», Geografía de Andalucía. Tomo VI. Ed. Tartessos. Sevilla. pp. 147200.

MÁRQUEZ, J.A. (Dir.) y Otros (1995-97): Los Pueblos de Huelva. 4 volúmenes. Ed. Agedime-Mediterráneo, Madrid.

MÁRQUEZ DOMÍNGUEZ, J.A. (1997): "Los territorios fronterizos y los ámbitos de relación, Las relaciones en el sector andaluz", Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles, nº 25, Madrid, pp. 51-65.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES (1993): Plan Director de Infraestructuras (1993 2007). Secretaría General de Planificación y Concertación Territorial. Madrid. pp. 379.

MONTEAGUDO, J. (Dir.) (1999): El puerto de Huelva. Historia y territorio. Autoridad portuaria de Huelva.

PUERTOS DEL ESTADO (Varios años): Memoria. Puertos del Estado, Madrid.

PUERTOS DEL ESTADO (1998): Anuario Estadístico, 1997. Puertos del Estado, Madrid.

ROC MÁQUINA (1998): Anuario de piedras ornamentales, 1997. Roc Máquina, Bilbao.

ROC MAQUINA (1999): «La piedra viaja en tren», en Roc Máquina, nº 57, septiembre, Bilbao.

VARIOS (1996): Portugal-España: Ordenación territorial del suroeste comunitario. VII Coloquio Ibérico de Geografía. Universidad de Extremadura, Salamanca.

VARIOS (1990): Futuro de la minería onubense. Junta de Andalucía. Inédito.

VARIOS (1997): La articulación territorial de la raya hispano-portuguesa. Fundación Rei Afonso Henriques, Zamora.

9. La red de carreteras

9.1. Introducción

En estos momentos, la mayor parte de los tráficos de rocas ornamentales se realiza desde las canteras y plantas transformadoras hacia los mercados regionales y puertos por carretera. Analizar las conexiones de la red, la accesibilidad desde dichas canteras, su conexión con los puertos y sus costes se convierten en los principales objetivos. Se incluye un apartado referente a los **proyectos infraestructurales** contemplados en los distintos planes territoriales, tanto en España como en Portugal, que en los próximos años modificarán positivamente la realidad de las redes de infraestructuras que conectan la región con los puertos del entorno

Para el transporte de rocas ornamentales, el tráfico por carretera sigue dominando sobre el ferroviario, en el conjunto de España, sobre todo en lo que concierne a trayectos cortos o intermedios, y tráficos de volúmenes reducidos, ya que permite un transporte «puerta a puerta», sin intercambios modales, entre las canteras/plantas de transformación y las industrias derivadas, o entre aquéllas y los puertos para la exportación o, en su caso, importación.

El transporte por carretera se ha beneficiado, además, de la mejora sustancial que se ha producido en los últimos quince años en las redes principales y secundarias españolas, y la permeabilidad absoluta, al menos teórica, para atravesar las fronteras entre los países de la Unión Europea.

9.2. Sistemas de carreteras en el Suroeste peninsular

Se analiza a continuación la red viaria del espacio objeto de estudio (Algarve, Alentejo, sur de Extremadura y, muy especialmente, la provincia de Huelva) en lo que se refiere a conectividad, accesibilidad y condiciones de la misma, desde las zonas productoras de rocas ornamentales hacia el Puerto de Huelva o los demás puertos alternativos.

Por lo que se refiere a la **PROVINCIA DE HUELVA** y dentro de su Red principal, las arterias de su **Red Básica Funcional**, que se corresponden con la **Red de Interés General del Estado**, y que conectan al Puerto de Huelva con su zona de influencia, son las siguientes:

- De norte a sur, formando un eje vertical, destaca como principal arteria la **N-435**,

que, tras su renovación hace unos años, vertebra la provincia de Huelva, enlazándola con el sur de Badajoz.
- La **N-433** Sevilla-Lisboa y que sale de Sevilla en dirección noroeste y se curva para recorrer toda la Sierra de Huelva de este a oeste, entra en Portugal, donde de denomina N-260 hasta Beja, y N-121 e IP 8 hasta conectar con la IP 1 que va, de norte a sur, desde las proximidades de Setúbal hasta el Algarve, a mitad de camino entre este puerto y el de Sines.
- La N-433 anterior, a unos 30 Km de su salida de Sevilla, se bifurca en la **N-630** o Ruta de la Plata que, en dirección sur-norte, pasa por cerca de Zafra, Mérida, Cáceres, Plasencia, Salamanca, Zamora, Benavente, León y Gijón, enlazando con todas las rutas transversales y las autovías radiales desde Madrid. Esta carretera ha mejorado también, en los últimos años, estando actualmente en un buen estado de conservación.
- Al sur de Huelva, en sentido este -oeste, se halla la N-431, desde Sevilla hasta Portugal. En el tramo Sevilla-Ayamonte ha quedado sustituida o complementada por la autovía, sin peaje, A-49 que, a través del nuevo puente internacional sobre el Guadiana, inaugurado en 1991, continúa en Portugal por la IP-1 o E-1 hasta Ferreiras, donde gira 90°, hacia el norte para dirigirse hacia Lisboa. Existe, por lo tanto un gran corredor, de alta capacidad entre Sevilla y el Algarve. Desde Ferreiras continúa por la N-125, siguiendo en la dirección este-oeste y pasando por Portrimão y Lagos hasta Cabo San Vicente. Enlaza, a su vez, con todas las carreteras anteriores.
- La **N-442** enlaza la capital onubense con su Puerto Exterior y se encamina hacia Mazagón llegando hasta el límite del Parque Nacional de Doñana.

La **red intercomarcal** de la Junta de Andalucía también ha sido renovada en los últimos años. Destacan los siguientes tramos:
- La A-472 que une Sevilla con Huelva, en paralelo con la Autovía.
- La A-495 que une Huelva-Gibraleón-San Bartolomé de la Torre-Tharsis y llega hasta el Rosal de la Frontera, donde enlaza con la N-433 y la frontera portuguesa.
- La A-499 que parte de la N-431 hasta Puebla de Guzmán, atravesando Villablanca, San Silvestre y Villanueva de los Castillejos y que canaliza las relaciones funcionales entre el Andévalo Suroccidental y la Costa de Huelva.
- La A-476 que une Puebla de Guzmán con Nerva, en sentido horizontal, y que atraviesa buena parte del Andévalo, pasando por Tharsis, Calañas y Zalamea la Real y Minas de Riotinto.
- La A-493 que, partiendo de Rosal de la Frontera y pasando por Cabezas Rubias, Calañas, Valverde del Camino, finaliza en La Palma del Condado, Almonte y Matalascañas.
- La A-461 que parte de Minas de Riotinto y que finaliza en Santa Olalla del Cala donde se encuentra con la N-630 que une Sevilla con Huelva.
- La A-492 entre Huelva-Aljaraque y que continúa hasta el cruce con la N-431.
- La A-494, desde el Puerto Exterior a San Juan del Puerto, circunvalando Palos de la Frontera y Moguer.

La red nacional en **PORTUGAL** se divide entre la denominada Red Nacional Fundamental, constituida por itinerarios principales (IP), los cuales deben asegurar la ligazón entre centros urbanos de nivel A y los principales puertos y fronteras; y la red complementaria portuguesa, constituida por itinerarios complementarios (IC) y otras carreteras nacionales (EN). El resto de la red son carreteras regionales (ER) y/o municipales (EM).

Las principales arterias de su **red principal** en el ámbito meridional, son las siguientes:
- La Autovía IP-1, también conocida como Autovía Infante de Sagres, en prolongación de la A-49 española, desde Sevilla. Desde su construcción ha supuesto una importante descongestión de la antigua carretera N-125. Se configura como un eje de alta capacidad a lo largo de todo el litoral y que enlaza a través del Puente Internacional sobre el Guadiana con el corredor litoral onubense hasta Sevilla.
- La IP-1 prosigue hacia el norte desde Ferreiras a Lisboa.

- En el Bajo Alentejo, en sentido Este-Oeste, destaca la IP-8 o N-121 y N-260 que conecta la frontera de Rosal de la Frontera y la N-433 española, con Beja, capital de este distrito, y el puerto de Sines.
- Otra vía principal es la IP-2 que arranca de la IP-1 a la altura de la localidad de Ourique, prosigue hacia Beja, Évora y hacia el norte de Portugal en paralelo con la frontera española, pasando por Estremoz y Portalegre.
- Por último la N-4 o E-90 desde la frontera de Badajoz hasta Lisboa, completada como autovía, que se continúa con la N-V o E-90 española hasta Madrid.

Dentro de la **red complementaria del Sur portugués**, sobresalen:

- Desde la IP-1 o Autovía del Algarve, se enlaza con varios ejes complementarios en dirección norte, y que unen distintas áreas del Algarve con el Alentejo y el área metropolitana de Lisboa. Se trata de la IC-4 o N-120 entre Lagos y Lisboa, pasado por Aljezur; y la N-122 que discurre casi en paralelo con el río Guadiana entre Castro Marín-Alcoutim-Mértola-Beja.
- La N-124 entre Alcoutim y Loulé.
- La N-125 entre Vila Real de Santo António y Vila do Bispo, en paralelo con la IP-1.
- La N-2 que enlaza Faro con São Brás de Alportel, Ameixial, Almodóvar, Castro Verde, que a la altura de Ferreira do Alentejo conecta con la IP-8 entre Beja y Setúbal y en Montemor con la N-4 o E-90.

En lo que se refiere a la **PROVINCIA DE BADAJOZ**, las principales arterias son:

- La N-435 que una vez llegada a Fregenal de la Sierra prosigue hacia Badajoz.
- La importante localidad de Zafra es atravesada por la N-630 (Ruta de la Plata) desde Sevilla a Mérida, cuyo desdoblamiento se está considerando.
- La N-V entre Badajoz-Mérida-Madrid. Esta vía está desdoblada en su totalidad y se prolonga, en territorio portugués, como autopista hasta Setúbal y Lisboa.

Entre su **red complementaria**, éstas son otras importantes vías de comunicación:

- Comarcal 434, Santa Olalla-Fregenal de la Sierra.
- Comarcal 432, Fregenal de la Sierra-Zafra.
- Comarcal 432, Llerena-Zafra-Badajoz
- Comarcal 431, Zafra-Jerez de los Caballeros-Villanueva del Fresno. Pasada la línea fronteriza, esta carretera prosigue hacia Évora (N-256).
- Comarcal 413 entre la comarca de Serena-Llerena y Santa Olalla del Cala.

Entre toda esta red, anteriormente descrita, destaca para el transporte por carretera de roca ornamental hacia el puerto de Huelva, la **N-435**, que une el sur con el centro-norte de la provincia de Huelva y se prologa por Fregenal de la Sierra, Jerez de los Caballeros y Badajoz. No está desdoblada, pero en los últimos años ha tenido un reacondicionamiento sustancial que ha supuesto una mejora en la seguridad y en las condiciones de comunicación entre las provincias de Huelva y Badajoz. A lo largo de este corredor se hallan algunas localidades productoras de rocas ornamentales como Fregenal de la Sierra, Jerez de los Caballeros y Barcarrota y a pocos kilómetros del mismo se sitúan la casi totalidad de los centros productores de ambas provincias: Calañas, Aroche, Fuenteheridos y Santa Olalla del Cala en Huelva; y en Badajoz: Burguillos del Cerro, Alconera, Zafra, Salvatierra de los Barros y Olivenza.

Utilizarían también la N-435, en su posible ruta hacia el Puerto de Huelva las producciones de roca de la comarca de La Serena: Quintana de la Serena, Monterrubio de la Serena, Zalamea de la Serena, Villanueva de la Serena, etc.

9.3. Accesibilidad y nodos urbanos

La **accesibilidad** se convierte en un factor muy importante en la estructura socioeconómica de cualquier espacio y más en la actualidad en que los factores tiempo y coste pueden jugar positiva o negativamente en la localización y desarrollo de múltiples actividades humanas.

La calidad de la red se mide a través de los indicadores de trazado y velocidad o **índice de accesibilidad.**

Estos índices se establecen entre unos nodos con respecto a otros.

- **Accesibilidad general por carretera del conjunto de la provincia de Huelva**

Para analizar la **accesibilidad general** se ha recurrido a un **mapa de isoaccesibilidad** confeccionado por la Consejería de Obras Públicas y Transportes que se refiere exclusivamente al marco andaluz. De la lectura del mismo, se desprende el nivel elevado de accesibilidad que tiene el conjunto de la provincia de Huelva con respecto al resto de la Comunidad andaluza.

Aunque no se contemplen los espacios de la provincia de Badajoz y el sur de Portugal, en los últimos años su accesibilidad por carretera hacia el litoral onubense y, en especial, hacia el Puerto de Huelva ha mejorado sustancialmente, como consecuencia de las mejoras de la N-435 y la N-433; y con el sur de Portugal con la construcción del **Puente Internacional sobre el Guadiana**. En consecuencia, los índices de accesibilidad de la provincia de Huelva, mejorarían aún más en el caso de extender el área de estudio (Andalucía) a la provincia de Badajoz y a las regiones del Algarve y Alentejo.

Con respecto al **Puente Internacional del Guadiana**, desde su inauguración 1991, ha supuesto una mejora radical. Desde entonces las accesibilidades entre el sur de Portugal y Andalucía han aumentado enormemente, con las consiguientes repercusiones socioeconómicas.

- **Accesibilidad por carretera de los centros de producción de rocas ornamentales con los puertos del entorno**

Se han considerado las siguientes variables:

- el **tiempo óptimo**
- la **distancia**
- el **índice de rodeo**

A la luz de los resultados tenemos que el **Puerto de Huelva**, en comparación con otros, **ofrece mejores condiciones de distancias y tiempos** con respecto al conjunto de las localidades productoras de nuestra área de estudio (una distancia media de 147 kilómetros y un tiempo medio de 2 horas y 14 minutos). A estos valores sólo se aproximan los obtenidos para el puerto de Sevilla. Los valores de Valencia, Vigo y Algeciras son muy superiores. Ello es importante, no sólo para la exportación de rocas ornamentales, sino también para las posibilidades de importación, siempre que el destino de éstas sean las zonas productoras o de elaboración, lo que no es evidente, ya que podrían tener como destino las propias zonas de distribución para el consumo, si se trata de productos acabados o zonas de almacenamiento en las proximidades de los puertos.

Las ventajas del Puerto de **Huelva**, en cuanto a accesibilidad por carretera, se acentúan si se consideran las zonas productoras de rocas de la propia provincia. En cuanto a zonas productoras de la provincia de Badajoz, los valores del puerto de **Sevilla** aventajan ligeramente a los del de Huelva. Y en cuanto a los valores de las zonas productoras portuguesas, **Lisboa** se aúpa en el principal nodo de atracción de la zona de producción de Beja y Évora; sin embargo, Huelva, al menos teóricamente, tiene mayor atracción que la capital lisboeta sobre el Algarve.

9.4. Características del transporte por carretera

En la actualidad la mayor parte del transporte de rocas ornamentales en el área del estudio –Suroeste peninsular– se realiza por **carretera** y en **camiones** en perjuicio del ferrocarril, por las razones siguientes:

- En el transporte por camión puerta a puerta, **no se produce un intercambio modal.**
- El camión tiene flexibilidad suficiente como para aceptar **pequeños tonelajes o envíos** individualizados sin costes operativos muy diferentes que los que generan los grandes pedidos, lo que permite transportar al ritmo de la producción, atender los pedidos con mayor flexibilidad, reducir los costes de almacenamiento y los costes financieros consiguientes. Esta ventaja se minimiza para los tráficos de exportación, si es necesario acumular carga para hacer posible un embarque marítimo.
- El camión compite favorablemente en **distancias pequeñas o medias** como las que en este caso se contemplan.

- Reduce las necesidades de **medios de carga y descarga** con capacidad suficiente, a las dos cabeceras del trayecto, mientras que, en el caso del ferrocarril, hay que añadir los dos terminales ferroviarios en los que se produce el intercambio modal.
- **Mejora sustancial de las redes de carretera** en los últimos años, tanto de las vías principales (un total de 9.000 kilómetros de autovías en España) como de las secundarias o convencionales. conectividad por carretera de cualquier localidad, por pequeña que sea, (162.000 kilómetros de red y 322,2 metros de carretera por Km^2 en España).
- **Experiencia y proximidad** a la hora de concertar o negociar los servicios de transporte.
- Posibilidad de que los transportistas capten por su **cuenta posibles tráficos de retorno**, dada la alta adaptabilidad de los camiones de carga general y la carga, como mercancía no perecedera.

Por el contrario, cuenta con algunas **debilidades**:

- **Mayores costes en el recorrido**, que se traducen en mayores costes generalizados cuando se trata de transportar grandes volúmenes a distancias medias o largas.
- Intensificación creciente de los controles de los horarios de trabajo de los conductores y del tonelaje transportado lo que tiene repercusión en distancias largas de transporte.

El transporte de roca ornamental desde las canteras a las plantas de transformación, normalmente próximas, se realiza mayoritariamente por camiones de la propia empresa. El que lleva el producto en bruto, elaborado o semielaborado al centro de distribución del mercado de destino o al puerto de exportación suele ser externalizado.

Se realiza en **camiones de carga general**, de gran tonelaje, adaptados según el tamaño y peso de la roca: bloque, tablero, piedra fragmentada, piezas embaladas, etc. En el caso de tableros o de materiales elaborados pueden utilizarse contenedores, con las piezas sobre plataformas o embalajes debidamente trincados en su interior. Y para la piedra fragmentada, suelta o en sacos, se usa habitualmente el volquete.

En todos los casos, las Directivas de la UE limitan el transporte por carretera de rocas ornamentales a un **peso máximo** de 25 toneladas, por lo que los bloques de granitos o mármol son cortados pensando teóricamente en dicha cantidad. Esta limitación apenas se pone en práctica en distancias cortas entre las canteras y la planta de transformación, dado que los camiones suelen tener un P.M.A. de 30 a 40 toneladas y en distancias medias y largas se incumple frecuentemente.

Se recurre con frecuencia a transportistas locales o del entorno próximo sobre la base de unos precios estables, como así reflejan las encuestas realizadas (I.D.L., 1999).

Es difícil conocer con exactitud los **precios del transporte por carretera**, ya que dependen de varios factores como la distancia, el tonelaje contratado, la fidelización de las empresas transportistas, etc. De la información obtenida de las encuestas, se obtienen los siguientes precios de referencia basados en el transporte de cargas de un peso aproximado de 25 toneladas:

- La mayoría de las empresas del área del estudio movilizan buena parte de sus producciones en un área de mercado subregional, de menos de 150 kilómetros. Esta es la distancia que, por ejemplo, hay entre la zona productora de la Sierra de Huelva y la capital onubense. El coste medio es de alrededor de 210 €.
- Para distancias intermedias, entre 150 y 500 kilómetros, el coste medio por kilómetro, lógicamente, decrece. Este intervalo es el que existe entre el sur de Badajoz y los puertos de Huelva o Lisboa o entre el sur de Portugal y Lisboa. El coste medio es de 451 €.
- Para distancias algo superiores, entre 500 y 1.000 kilómetros, por ejemplo entre Huelva y Vigo o Quintana de la Serena y Valencia, los costes medios se aproximan a las 601 €.
- Por último, para distancias superiores a los 1.000 kilómetros, hacia los mercados francés, alemán e italiano, los costes se sitúan entre las 1.202 y 1.302 €.

Tiempos óptimos, distancias reales e índices de rodeo por carretera de los centros explotadores de rocas ornamentales hacia determinados puertos (I)

NÚCLEOS PRODUCTORES	HUELVA			SEVILLA			BAHÍA DE CÁDIZ (4)			ALGECIRAS (4)		
	Tiempo óptimo (1)	Distancia real (2)	% Rodeo (3)	Tiempo óptimo	Distancia real	% Rodeo	Tiempo óptimo	Distancia real	% Rodeo	Tiempo óptimo	Distancia real	% Rodeo
Calañas	**0h.**	**55**	**78,1**	1h.30′	100	85,0	3h.19′	229	75,5	4h.30′	286	72,0
Aroche	**1h.42′**	**117**	**62,4**	1h.50′	127	72,4	3h.39′	256	65,2	4h.50′	313	75,4
Fuenteheridos	**1h.30′**	**103**	**72,8**	1h.23′	95	89,4	3h.12′	224	71,4	4h.23′	281	79,7
Santa Olalla	**1h.49′**	**118**	**80,5**	1h.00′	68	89,7	2h.49′	197	73,6	4h.00′	254	82,2
Fregenal de la Sierra	**1h.54′**	**133**	**78,9**	1h.52′	119	86,5	3h.41′	248	73,3	4h.52′	305	79,3
Zafra	**2h.34′**	**172**	**80,2**	1h.55′	134	88,0	3h.44′	263	80,6	4h.55′	320	82,2
Alconera	**2h.28′**	**166**	**79,5**	2h.06′	145	81,3	3h.55′	274	75,1	5h.06′	331	78,5
Burguillos de la Sna.	**2h.24′**	**164**	**77,4**	2h.12′	143	80,4	4h.02′	272	74,6	5h.12′	329	78,1
Jerez de los Caball.	**2h.12′**	**153**	**78,8**	2h.10′	141	87,9	4h.00′	270	75,2	5h.10′	327	81,6
Quintana de la Ser.	**3h.53′**	**244**	**81,9**	3h.03′	194	86,0	4h.53′	323	82,6	6h.03′	380	78,9
San Bras de Alportel	**1h.18′**	**90**	**94,4**	2h.27′	183	94,5	4h.17′	312	50,3	5h.27′	369	67,2
Monchique	**2h.24′**	**170**	**83,5**	3h.33′	262	92,3	5h.22′	391	58,8	6h.33′	448	70,3
Beja	**2h.28′**	**154**	**74,6**	3h.00′	208	87,5	4h.50′	337	64,6	6h.00′	394	76,1
Évora	**3h.37′**	**231**	**71,4**	4h.09′	284	57,7	6h.00′	413	65,3	7h.09′	470	73,4
VALORES MEDIOS	**2h.14′**	**147**	**78,0**	**2h.30′**	**171**	**78,4**	**4h.07′**	**286**	**68,5**	**5h.29′**	**343**	**76,3**

Tiempos óptimos, distancias reales e índices de rodeo por carretera de los centros explotadores de rocas ornamentales hacia determinados puertos (II)

NÚCLEOS PRODUCTORES	HUELVA			LISBOA (5)			VIGO (6)			VALENCIA		
	Tiempo óptimo (1)	Distancia real (2)	% Rodeo (3)	Tiempo óptimo	Distancia real	% Rodeo	Tiempo óptimo	Distancia real	% Rodeo	Tiempo óptimo	Distancia real	% Rodeo
Calañas	**0h.51′**	**55**	**78,1**	3h.51′	272	86,7	9h.00′	644	84,1	10h.00′	752	80,9
Aroche	**1h.42′**	**117**	**62,4**	3h.20′	243	87,2	8h.25′	609	82,1	10h.19′	774	77,5
Fuenteheridos	**1h.30′**	**103**	**72,8**	3h.43′	272	85,6	8h.40′	612	83,6	9h.52′	743	77,9
Santa Olalla	**1h.49′**	**118**	**80,5**	4h.28′	298	91,2	8h.44′	617	85,4	9h.28′	716	75,2
Fregenal de la Sierra	**1h.54′**	**133**	**78,9**	3h.36′	247	93,1	8h.05′	571	85,4	10h.31′	773	72,8
Zafra	**2h.34′**	**172**	**80,2**	3h.46′	281	86,1	7h.47′	551	85,3	9h.17′	662	80,9
Alconera	**2h.28′**	**166**	**79,5**	3h.49′	257	91,8	7h.58′	561	83,7	9h.27′	673	80,5
Burguillos de la Serena	**2h.24′**	**164**	**77,4**	3h.36′	244	94,2	7h.52′	547	86,4	9h.36′	681	80,0
Jerez de los Caballeros	**2h.12′**	**153**	**78,8**	3h.19′	227	94,7	7h.48′	551	84,5	9h.54′	687	82,8
Quintana de la Ser.	**3h.53′**	**244**	**81,9**	4h.37′	349	85,1	8h.33′	615	73,8	8h.03′	556	83,8
São Brás de Alportel	**1h.18′**	**90**	**94,4**	3h.21′	241	86,7	8h.36′	639	89,2	11h.00′	835	84,9
Monchique	**2h.24′**	**170**	**83,5**	3h.07′	220	78,1	8h.25′	623	88,4	12h.05′	914	84,2
Beja	**2h.28′**	**154**	**74,6**	2h.09′	159	85,5	7h.18′	548	86,3	11h.29′	822	81,7
Évora	**3h.37′**	**231**	**71,4**	1h.37′	120	90,8	6h.22′	482	85,4	10h.22′	754	87,1
VALORES MEDIOS	**2h.14′**	**147**	**78,0**	**3h.45′**	**245**	**88,3**	**8h.11′**	**583**	**84,5**	**10h.09′**	**739**	**80.7**

(1) Tiempo óptimo: Para hallarlo se ha incorporado al programa informático (Visual Map 3.0) las siguientes velocidades medias: 80km/h para autovías; 70 km/h. Para carreteras nacionales; 60 km/h para comarcales y 55 km/h para carreteras locales. Estos tiempos óptimos son aproximadamente un tercio a los tiempos reales por cuanto en el tráfico existen siempre incidencias, además del descanso del conductor en distancias intermedias y largas.

(2) Distancia real: Viene medida en Kilómetros. Se ha tomado la distancia más usual para el transporte que no siempre viene a coincidir con la distancia más corta carretera entre dos nodos.

(3) Índice de rodeo: Relación entre distancia óptima en línea recta sobre el mapa (la cual se ha obviado de representarla en este cuadro) y la distancia real. La lectura del rodeo es inversamente proporcional al porcentaje resultante. Se tratra de un índice relativo en el que se compara las condiciones de trazado de la red de carreteras con relación a las distancias en línea recta.

(4) Las distancias y los tiempos hacia Cádiz y Algeciras se han tomado teniendo en cuenta la circulación sobre la N-IV, más usuado por el tráfico comercial que la corta autopista entre Sevilla y Cádiz.

(5) En cuanto al transporte hacia Lisboa, sí se ha tenido en cuenta los tramos de peaje, por ser casi la única alternativa.

(6) En dirección a Vigo se ha tenido en cuenta la posibilidad de transporte utilizando la red de autovías portuguesas (Lisboa-Santarem-Oporto-Vigo) que acorta la distancia en más de 200 kilómetros y unas tres horas con respecto a la alternativa de tomar la dirección de la Ruta de la Plata (Salamanca-Benavente-Orense-Vigo). Si tuviéramos en cuenta esta última posibilidad, las distancias, tiempos y rodeos aumentarían sensiblemente.

Fuente: Visual Map, 3.0. Elaboración de J. M. Jurado y J. Felicidades.

Los valores comparativos de referencia de los precios de transporte de la roca ornamental entre el camión y el ferrocarril pueden ser los siguientes. Compro-bamos cómo los resultados son mínimamente ventajosos para el camión en distancias cortas. Sin embargo, se igualan en distancias medias. Al transporte por ferrocarril se le ha imputado el doble acarreo desde la cantera o planta de transformación hasta la estación o terminal de carga.

No existe constancia en las encuestas de operaciones de transporte por camión hacia el Puerto de Huelva. Existen. sin embargo, hacia el puerto de Vigo, en segundo lugar hacia Lisboa, y ocasionalmente hacia Algeciras o Portimão. Existen circunstancias diferenciales comerciales, logísticas y de conexión marítima que hacen posible el envío de carga por carretera a distancias de más de 800 Km (puerto de Vigo) de una partida de rocas ornamentales del Sur de Badajoz, y no al puerto de Huelva situado a unos 200 kilómetros.

Costes medios del transporte de rocas ornamentales por carretera

Radios	Distancias de referencia	Coste mínimo (€)	Coste máximo (€)	Coste medio aprox. (€)	Coste medio aproxim. (€/Km)
<20 Km	Cantera - Planta transformación	48,08	72,12	60,10	6,01
De 0 a 150 Km	Fuenteheridos -Huelva	180,30	240,40	210,35	2,81
De 150 a 500 Km	Portimao - Lisboa	420,71	480,80	450,76	1,38
De 500 a 1000 Km	Huelva -Vigo Fuenteheridos -Valencia			601,01	0,81
Tráfico continental superior a 1.000 Km	Huelva -Italia Évora -Italia Quintana - Baviera	1.202,02	1.502,53	1.352,28	0,66

(1) Las cantidades de referencias son de 25 toneladas.

Fuente: Encuestas, 1999. Elaboración: J. M. Jurado Almonte.

Costes comparativos del transporte de rocas ornamentales por carretera y ferrocarril

Radios	Distancias de referencia	Tonelaje	Coste medio (€) FERROCARRIL (1)	Coste medio aprox. (€) CARRETERA
De 0 a 200 Km	Zafra- Huelva	500	5.409,11	4.808,10
De 200 a 1000 Km	Zafra-Vigo	500	12.320,75	12.020,20

(1) En los costes de ferrocarril se han imputados los ocasionados por el traslado de la mercancía desde las canteras a las estaciones, así como los costes de las grúas móviles en cargarla en los trenes. En cualquier caso, tanto para el ferrocarril como para la carretera, no se computan los gastos portuarios de descargar la piedra.

Fuente: Encuestas, 1999. Elaboración: J. M. Jurado Almonte.

9.5. Bibliografía

AUTORIDAD PORTUARIA DE HUELVA (1998): *Puerto de Huelva. Memoria 1997.* Puertos del Estado

AUTORIDAD PORTUARIA DE HUELVA (1999): *Puerto de Huelva. Memoria 1998.* Puertos del Estado.

CÁMARA DE COMERCIO DE HUELVA: *Memorias económicas.* Varios años, Huelva.

CARRETERO GÓMEZ, A. (1995): *La industria del mármol en Almería.* Universidad de Almería.

CCR (1991): *Plano Regional de Ordenamento do Território do Algarve (PROTAL).* Comissão de Coodenação da Região do Algarve. Faro.

CCR (1994): *Plano de Desenvolvimiento Regional do Algarve.* Comissão de Coodenação da Região do Algarve. Faro.

CCR (1994): *Enquadramiento estratégico da regiao do Algarve, 1994-1999.* Comissão de Coodenação da Região do Algarve. Faro.

CCR (1994): *Programa Operacional do Algarve (PROAL), 1994/99.* Comissão de Coodenação da Região do Algarve. Faro.

COHEN AMSELEM, A. (1989): «La minería andaluza», en *Geografía de Andalucía,* vol. V. Edit. Tartessos, Sevilla, pp. 133-200.

ESECA (1989): *Impacto socioeconómico del Puente Internacional sobre el Guadiana.* Consejería de Obras Públicas y Transportes, Málaga, Estudio inédito.

GARCÍA DEL HOYO, J.J. (Dir) (1999): *Estimación de los efectos económicos derivados de la actividad del Puerto de Huelva.* Autoridad Portuaria de Huelva.

GESTIÓN DE SERVICIOS PORTUARIOS (1998): *Estudio de las posibilidades de desarrollo de tráficos y de implantación de una zona de actividades logísticas de frutas y productos citrícolas: Cítricos y Fresas en el Puerto de Huelva.* Autoridad Portuaria de Huelva. Estudio inédito.

IDL (1997): *La apuesta por el desarrollo local.* Federación Onubense de Empresarios, Caja Rural Provincial de Huelva.

JUNTA DE ANDALUCÍA (1990): *Los puertos andaluces y la ordenación del territorio.* Consejería de Obras Públicas y Transportes. Sevilla.

JUNTA DE ANDALUCÍA (1992): *Panorama minero en Andalucía.* Consejería de Economía y Hacienda, Sevilla, 94 págs

JUNTA DE ANDALUCÍA (1994): *Andalucía. La obra pública de los 90.* Consejería de Obras Públicas y Transportes, Sevilla

JUNTA DE ANDALUCÍA (1994): *Mapa de infraestructuras industriales de Andalucía.* D. G. Industria, Energía y Minas, Sevilla.

JUNTA DE ANDALUCÍA (1995): *Articulación territorial y transfronteriza Algarve-Alentejo-Andalucía.* Consejería de Obras Públicas y Transportes. Sevilla.

JUNTA DE ANDALUCÍA (1997): *Plan Económico. Andalucía Horizonte 2000.* Consejería de Economía y Hacienda. Sevilla.

JUNTA DE ANDALUCÍA (1998): *Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía. Bases y Estrategias.* Consejería de Obras Públicas y Transportes. Sevilla.

JUNTA DE ANDALUCÍA (1998): *Plan Director de Infraestructuras de Andalucía (1997-2007).* Consejería de Obras Públicas y Transportes. Sevilla.

JUNTA DE EXTREMADURA (1992): *Atlas de rocas ornamentales en Extremadura.* Consejería de Industria y Turismo, Badajoz.

LÓPEZ LARA, E. (1997): «Los caminos del hombre. La Nacional 435 en Cumbres de Enmedio», *Artes, Costumbres y Riquezas de la provincia de Huelva.* Vol. II. Ed. Mediterráneo. pp. 437-452.

LÓPEZ PÉREZ, F. (1988): «El transporte ferroviario andaluz», *Geografía de Andalucía.* Tomo VI. Ed. Tartessos. Sevilla. pp. 147200.

MÁRQUEZ, J.A. (Dir.) y Otros (1995-97): *Los Pueblos de Huelva.* 4 volúmenes. Ed. Agedime-Mediterráneo, Madrid.

MÁRQUEZ DOMÍNGUEZ, J.A. (1997): «Los territorios fronterizos y los ámbitos de relación, Las relaciones en el sector andaluz», *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles,* nº 25, Madrid, pp. 51-65.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES (1993): *Plan Director de Infraestructuras (1993-2007).* Secretaría General de Planificación y Concertación Territorial. Madrid. pp. 379.

MONTEAGUDO, J. (Dir.) (1999): *El puerto de Huelva. Historia y territorio.* Autoridad portuaria de Huelva.

PUERTOS DEL ESTADO (Varios años):

Memoria. Puertos del Estado, Madrid.

PUERTOS DEL ESTADO (1998): *Anuario Estadístico, 1997.* Puertos del Estado, Madrid.

ROC MÁQUINA (1998): *Anuario de piedras ornamentales, 1997.* Roc Máquina, Bilbao.

ROC MAQUINA (1999): «La piedra viaja en tren», en *Roc Máquina,* nº 57, septiembre, Bilbao.

VARIOS (1996): *Portugal-España: Ordenación territorial del suroeste comunitario.* VII Coloquio Ibérico de Geografía. Universidad de Extremadura, Salamanca.

VARIOS (1990): *Futuro de la minería onubense.* Junta de Andalucía. Inédito.

VARIOS (1997): *La articulación territorial de la raya hispano-portuguesa.* Fundación Rei Alfonso Henriques, Zamora.

10. Conclusiones, previsiones de exportación y recomendaciones para que el Puerto de Huelva pudiera desarrollar tráficos de roca ornamental

El Puerto de Huelva se encuentra en condiciones de **organizar y liderar un rico hinterland**, donde la producción de piedra natural constituye una importante actividad que puede erigirse como un yacimiento de empleo y fuente de crecimiento económico. En un escenario de competencia entre numerosos puertos, la Autoridad Portuaria de Huelva pretende realizar las actuaciones necesarias para integrar una parte de estos tráficos, si es técnica y económicamente posible, de forma que se alcance la masa crítica necesaria que permita entrar en una espiral virtuosa de evolución de los mismos, y asumir el liderazgo necesario para impulsar el desarrollo económico, así como el avance social del Suroeste Peninsular, una de las zonas más deprimidas de la Unión Europea, con nuevos tráficos portuarios.

La producción, importación y exportación de piedra natural puede constituir un capítulo importante de la actividad económica regional y una fuente directa e indirecta de generación de empleo, como ya ocurre en otras regiones españolas y portuguesas.

La Autoridad Portuaria de Huelva pretende impulsar las actividades logísticas relacionadas con el sector de la roca ornamental y hacer lo posible por captar una parte de los tráficos de exportación y eventualmente de importación que el sector pueda generar, si es técnica y económicamente posible, en un escenario de competencia entre numerosos puertos españoles y extranjeros, con el objetivo de alcanzar la masa crítica de tráfico necesario que permita poner en marcha una espiral virtuosa de crecimiento de los mismos.

10.1. Fortalezas y debilidades de la zona productora

Una actuación estratégica frente al impulso de la creación de zonas logísticas para el tráfico de rocas ornamentales del Puerto de Huelva, debe apoyarse en las fortalezas y salvar las debilidades de las zonas productivas incluidas en su zona de influencia, que en principio comprenden las provincias españolas de Huelva (Sierra de Aracena y Picos de Aroche), de Badajoz (Comarcas de la Serena, estribaciones de Sierra Morena, Zona de Zafra) y las portuguesas del Alentejo (Serra da Ossa) y el Algarbe (Serra de Monchique).

Fortalezas de la zona productiva del Suroeste Peninsular:

1. Buenas condiciones y expectativas productivas de la zona del Suroeste peninsular en cuanto a roca ornamental. Notable producción actual y numerosas explotaciones abiertas de rocas ornamentales, especialmente de granitos, pizarras y mármoles.
2. Capacidad competitiva de la producción del suroeste peninsular, debido a la calidad, originalidad o singularidad de sus rocas: pizarras verdes, granitos negros y las posibilidades en el ámbito de los mármoles.
3. Grandes reservas y existencia previsible de un gran potencial en la cantería de roca ornamental, todavía por descubrir.
4. Capacidad competitiva de la producción del Suroeste Peninsular, unas veces por agotamiento de canteras tradicionales en el exterior, de tipos concretos de roca y, otras, debido a la calidad y originalidad de las rocas de dicha zona.
5. Creciente demanda del mercado interior en el sector de roca ornamental, gracias al auge de la construcción, los mayores niveles de renta y el desarrollo de la infraestructura turística de calidad.
6. Una elevada demanda del mercado exterior en el sector de roca ornamental, aún insatisfecha por la oferta actual.
7. Reciente y progresiva entrada de capitales y de empresas de ámbito peninsular.

Debilidades de la zona productiva del Suroeste Peninsular:

1. Existencia de numerosas explotaciones pequeñas y aisladas, con escaso volumen de producción, insuficiente capitalización y poca incorporación de valor añadido.
2. Estructuras empresariales pequeñas y medianas con escasa capacidad financiera, tecnológica, organizativa y comercial.
3. Comercialización desarticulada y dependiente de estructuras comerciales y logísticas ajenas.
4. Problemas de orden burocrático, por la lentitud de la administración a la hora de otorgar las concesiones de explotación necesarias (I.D.L., 1999), por problemas lógicos de sensibilidad medioambiental o de "pánico administrativo y político" anta denuncias de este tipo.
5. Investigación minera con una orientación sesgada por la omnipresente, en la zona, minería metálica. No es imposible, pero sí difícil, la compatibilización de ambas actividades. Las grandes empresas de minería metálica no están interesadas en la roca ornamental. Así, por ejemplo, el filón de rocas verdes de la Franja Pirítica Surportuguesa es insuficientemente conocido.
6. Fuerte competencia del sector cerámico, con técnicas comerciales mucho más desarrolladas y agresivas.
7. Elevada demanda interna que hace que muchas empresas, al tener vendida su producción, se despreocupen por el mercado externo.
8. Reducido potencial exportador de la zona de producción sobre la que el puerto podría tener alguna ventaja por menores costes de transporte terrestre, frente a otros puertos alternativos de España y Portugal. Esta zona es, esencialmente, la provincia de Huelva, el sur de la provincia de Badajoz y el Algarbe.

10.2. Fortalezas y debilidades del Puerto de Huelva, desde el punto de vista del transporte de la roca ornamental

Para que un escenario de futuro de tráfico de roca ornamental resulte verosímil, es necesario compensar las debilidades del Puerto de Huelva y potenciar sus fortalezas, que son, desde el punto de vista del transporte, las siguientes:

Fortalezas del Puerto de Huelva, desde el punto de vista del transporte de la roca ornamental:

1. Menores costes y tiempos de transporte para las exportaciones de la provincia de Huelva, Badajoz y el Algarbe.
2. Ventajas culturales para las exportaciones españolas.
3. Inexistencia de zonas logísticas consolidadas en los puertos de la competencia.
4. Desde el punto de vista físico, el Puerto de Huelva no tiene ninguna limitación para los tráficos marítimos o terrestres de roca ornamental.

5. Disponibilidad de suelo en el Puerto y sus proximidades.
6. Buena accesibilidad terrestre al Puerto, sin interferencias urbanas.
7. Acceso ferroviario directo al Puerto desde las zonas de producción de roca ornamental.
8. Puerto geográficamente bien situado respecto a las líneas de paso, para desarrollar y operar eficientemente un tráfico de roca ornamental de cualquier dimensión. Su posición estratégica es favorable desde el punto de vista de su «voreland» situado en una encrucijada de líneas este-oeste de entrada y salida del Mediterráneo, y norte-sur del norte de Europa hacia África o Sudamérica.

Debilidades del Puerto de Huelva, desde el punto de vista del transporte de la roca ornamental:

1. Mayores costes y tiempos de transporte terrestre hasta el Puerto de Huelva de las zonas productoras del Alentejo, que generan volúmenes importantes de exportación, que hasta el sistema Setúbal-Lisboa.
2. Ventajas culturales del sistema portuario Setúbal-Lisboa para las exportaciones portuguesas del Alentejo y el Algarbe.
3. Mejora de la infraestructura vial entre Badajoz y los puertos de Setúbal-Lisboa, lo que aumenta su accesibilidad desde las zonas productoras del Alentejo y Extremadura.
4. Inexistencia en el Puerto de Huelva de líneas regulares de transporte marítimo, con ventaja para los puertos de Setúbal-Lisboa, que sí las tienen, tanto de contenedores como de carga general, o para Algeciras, especialmente de contenedores.
5. Relativa proximidad del puerto de Algeciras, con una fuerte concentración de líneas regulares de contenedores. El coste de transporte de un contenedor desde la zona productora hasta Algeciras está en torno a 481-541 €, por lo que cualquier alternativa por el Puerto de Huelva debe intentar competir con este precio, incluyendo el transporte terrestre hasta este Puerto, más el marítimo (feeder) hasta Algeciras, donde se concentran las líneas regulares de contenedores.
6. Altos costes de estiba portuarios del Puerto de Huelva, que pueden resultar disuasorios para que se desarrolle un tráfico estables de contenedores o carga general.
7. No existen ventajas definitivas o disuasorias de coste de transporte terrestre para exportar un contendor por Setúbal-Lisboa o por Algeciras y hacerlo por Huelva, en el caso de que se instalasen líneas de contenedores feeder con Algeciras, actualmente inexistentes.
8. Carencia de zona de distribución y concentración de productos con características de depósito aduanero, para atraer a los exportadores y a los transportistas marítimos, y de centralizar las importaciones, el almacenamiento y la distribución de la piedra natural.
9. Una zona logística para la roca ornamental en Huelva deberá competir, por lo tanto, en el terreno conceptual, con alternativas de localización en Setúbal-Lisboa y en Algeciras. Si bien, en estas localizaciones existen problemas de espacio en el Puerto.
10. El volumen previsible a considerar de exportación, en torno a las 46.000 Tm en un horizonte de dos años, que podrían convertirse en 75/85.000 Tm a medio plazo, está en el umbral de viabilidad del negocio de una zona de concentración –distribución de roca ornamental–, sin cuyo éxito la posibilidad de captar estas cifras de tráfico es muy problemática, porque, como se ha visto, las ventajas de coste de trasnporte por Huelva no son evidentes ni desde luego definitivas y la inexistencia de líneas regulares es una desventaja operativa esencial y difícil de romper.

La carencia de líneas regulares de carga general o de contenedores, de tráfico exterior o de cabotaje es el problema fundamental que, desde el punto de vista operativo, tiene planteado el Puerto de Huelva. El volumen de mercancía general movido por el Puerto de Huelva fue en **1999 de 855.000** Tm, de las cuales las partidas tradicionalmente más importantes

son las de carácter industrial que se mueven a través de contratos tramp.

- Cobre refinado y sin refinar.
- Fertilizantes: Fosfatos y polifosfatos.
- Pasta de madera.
- Madera pulpable y otras variedades.
- Maquinaria y otros componentes industriales.
- Pescado y marisco congelado.
- Conservas de pescado.

El resto de las partidas son vestigios de diversos conceptos muchos de ellos con origen o destino en las industrias que realizan los transportes anteriores.

Recientemente se está negociando la puesta en marcha de una línea regular de contenedores Marruecos-Huelva-Algeciras, lo que debe considerarse por la APH como un hecho trascendente desde el punto de vista de la integración logística del Puerto de Huelva. Todos los puertos alternativos considerados, excepto el de Sines (Lisboa, Setúbal, Sevilla, Cádiz, Algeciras) tienen algún tráfico de contenedores y los terminales específicos para moverlos. Es difícil atraer tráficos de contenedores de roca ornamental al Puerto Huelva ante la concentración de líneas de contenedores en Algeciras y en Lisboa.

Con el panorama anteriormente descrito, las posibilidades de que se desarrolle un tráfico de roca ornamental por el Puerto de Huelva, de forma autónoma y sin apoyos extraordinarios, hay que valorarlas como muy lejanas o poco probables.

La consolidación de una iniciativa de este tipo que tienda a concentrar cargas que faciliten la salida marítima de piedra ornamental por el Puerto de Huelva, si se consigue, tendría un efecto de espiral virtuosa, al incorporarse gradualmente nuevos tráficos e irse ampliando consiguientemente el atractivo para las líneas de navegación, lo que realimenta el interés de los exportadores.

Hay que contar con la posible reacción de puertos como Lisboa o Setúbal ante una iniciativa del Puerto de Huelva en el sentido apuntado, pero tampoco se trata, al menos en una primera fase, de captar los tráficos que le son más propios a aquellos puertos, sino de consolidar los que apriorísticamente serían tributarios del Puerto de Huelva.

Por otra parte, la ventaja que el Puerto de Huelva debe ofrecer, es la de amplios espacios muy próximos al muelle, en el que se realicen las operaciones de carga y descarga, de manera que se elimine la posible necesidad de un segundo almacenamiento porturario, frente a la escasez de espacio que es consustancial en puertos como Lisboa o Algeciras, en donde priman, además, otros tráficos más consolidados.

Se trata de un sector emergente en el contexto regional y de un posible tráfico portuario nuevo que debe ser tratado como tal, con todas las ayudas que se prevén para otros sectores. Ayudas a la inversión desde las administraciones implicadas y en especial, de la Junta de Andalucía y, ayudas a la explotación desde el punto de vista de los cánones concesionales, de las tarifas que aplica APH y de los costes de estiba, promoviendo, si fuera necesario, como una medida económica de carácter temporal, y tal como se hizo en su día con la pesca congelada, la descalificación de las operaciones relacionadas con este tráfico como incluidas en el servicio público de estiba y desestiba portuario.

10.3. Previsiones de exportación

Considerando todas las circunstancias cualitativas y cuantitativas que se han analizado, es necesario realizar unas estimaciones de los volúmenes de transporte marítimo de roca ornamental, que es previsible que se generen desde el Suroeste Peninsular para poder evaluar, posteriormente, las posibilidades que tiene el Puerto de Huelva de canalizar parte de estos tráficos y que actuaciones serán necesarias para lograr este objetivo.

Actualmente el tráfico de roca ornamental por el Puerto de Huelva es inexistente y su entorno productivo padece una notable desarticulación pues la exportación debe hacer frente a los costos y distancias de llegar a puertos que poseen la logística e infraestructura comercial adecuada. Estos son Vigo, Lisboa y Valencia, y son utilizados, con más o menos frecuencia, por algunas empresas del Suroeste Peninsular para la exportación o importación.

Sin embargo, la producción está teniendo en los últimos años un crecimiento notable debido al impulso del mercado interior, con una deman-

da más sofisticada y diversificada, aunque priman productos importados ante una promoción nacional insuficientemente organizada.

El mercado exterior ha tenido una evolución positiva y a duras penas ha sido atendido por la producción nacional, ya que el auge constructivo de los litorales y especialmente de Andalucía y el Algarbe están propiciando déficit en el suministro de piedras naturales. El impulso turístico, las mejores dotaciones de las viviendas y los grandes equipamientos públicos aprecian y utilizan las rocas ornamentales como elemento decorativo y elevan su demanda.

Es previsible la penetración en el sector de empresas de mayor tamaño, más capitalizadas y mejor dotadas tecnológicamente, que asuman iniciativas comerciales más agresivas y capaces de abrirse eficazmente a los mercados exteriores sin complejos ni autolimitaciones. Es razonable confiar en la capacidad del sector para defenderse y dar una reapuesta coherente a la competencia externa.

Este panorama permite ser optimista sobre el futuro del sector. Desde el punto de vista de las previsiones de las exportaciones, en el medio plazo (cinco años), podrían considerarse dos escenarios:

Escenario optimista: con un crecimiento medio de las exportaciones del 5% anual, lo que equivale en para cada año a considerar un coeficiente de paso de 1,28%.

Escenario pesimista: Con un crecimiento medio de las exportaciones del 2%, lo que equivale a considerar un coeficiente de paso en cinco años del 1,10%.

Se han aplicado, además, las siguiente consideraciones y criterios para llegar a las estimaciones de comercio exterior a partir de las cifras de producción considerada:

Los productos de roca ornamental de esta zona son principalmente mármoles, granitos, pizarras, brechas o sienitos, con una producción que se puede estimar en 756.000 Tm, de acuerdo con la siguiente distribución por productos y zonas:

Producción por áreas administrativas de la roca ornamental del Suroeste Peninsular

Ámbitos	Huelva			Badajoz			Algarbe			Alentejo			Total
Roca	Bruto	Elab.	Total	Bruto	Elab.	Total	Bruto	Elab.	Total	Bruto	Elab.	Total	TOTAL
Marmol	11.000	10.000	21.000							318.500	122.000	440.500	461.500
Granito	18.000		18.000	104.000	81.000	185.000				9.500	4.000	13.500	217.000
Pizarra		8.000	8.000		26.000	26.000							34.000
Brecha								30.000	30.000				30.000
Sienito								13.500	13.500				13.500
TOTAL	29.000	18.000	47.000	104.000	107.000	211.500		43.500	43.500	328.000	126.000	454.000	756.000

Fuente: I.D.L., 1999. Elaboración J. A. Márquez y F. J. García.

Gran parte de la producción de roca ornamental del Suroeste Peninsular se consume en los mercados interiores, pero se estima que algo más de 160.000 Tm se exportan, de las cuales unas 100.000 son como productos elaborados, generalmente en contenedores y unas 60.000 en bruto (bloques).

Los porcentajes medios de las exportaciones en relación con la producción de España y Portugal, que coinciden sensiblemente con los obtenidos por las encuestas, se aplican con algún redondeo y alguna modificación (reducción del 57% al 50% de las exportaciones de mármol de Portugal; incremento de las exportaciones de pizarra de Portugal del 1% al 10%, incremento de los porcentaje de exportación de productos elaborados españoles).

Para las empresas que han manifestado que venden el producto en bruto y transformado, sin especificar, se ha hecho la simplificación de considerar el 50% de su comercialización en bruto y el otro 50% como elaborado.

Porcentajes medios de exportación previsible

Ambitos	España		Portugal	
Roca	Bruto	Elaborado	Bruto	Elaborado
Granito	20	20	15	50
Mármol	10	25	20	10
Pizarra		35		10
Brecha				
Sienito			10	10

Fuente: I.D.L., 1999. Elaboración: J. A. Márquez y F. J. García.

Estimación de las posibilidades de exportaciones de roca ornamental desde el suroeste peninsular

Ámbitos	Huelva			Badajoz			Algarbe			Alentejo			Total
Roca	Bruto	Elab.	Total	Bruto	Elab.	Total	Bruto	Elab.	Total	Bruto	Elab.	Total	TOTAL
Marmol	2.200	2.000	4.200							47.775	61.000	108.775	112.975
Granito	1.800		1.800	10.450	20.250	30.700				1.900	400	2.300	34.800
Pizarra		2.800	2.800		9.100	9.100							11.900
Brecha													
Sienito								1.350	1.350				1.350
TOTAL	4.000	4.800	8.800	10.450	29.350	39.800		1.350	1.350	49.675	61.400	111.075	161.025

Fuente: I.D.L., 1999. Elaboración: J. A. Márquez y F. J. García.

En una primera aproximación, el Puerto de Huelva parece que podría captar, teniendo en cuenta exclusivamente los costes de transporte terrestre, los tráficos de Huelva, Badajoz y el Algarbe, saliendo los tráficos del Alentejo preferentemente por el sistema portuario de Lisboa-Setúbal. En este supuesto de reparto zonal, de todo o nada, las exportaciones captables por el Puerto de Huelva, alcanzarían unas 50.000 Tm, ampliables en la medida en que pudiera desarrollarse una zona logística activa y comercialmente potente, que pudiese captar tráficos del Alentejo, zona que genera un importante volumen de exportaciones. De las exportaciones que teóricamente corresponderían a Huelva, el 70% son productos elaborados, que se transportan en muchos casos en contenedores, y el 30% aproximadamente restante, producto bruto,

Que en el Puerto de Huelva se desarrolle una logística eficaz y competitiva es esencial para que se dé el transporte por contenedor. Dada la escasa diferencia de costes que puede existir entre el transporte Huelva-Algeciras por vía marítima (feeder) y por carretera, favorable a la primera opción, y la inevitable mayor calidad del servicio del transporte terrestre, parece razonable suponer que de las exportaciones de productos acabados, al menos, el 30% se irían, en cualquier caso, hacia Algeciras o Lisboa directamente, en busca de las líneas regulares de contenedores, sin pasar por el Puerto de Huelva, a pesar de que éste actuase como un polo logístico de concentración-distribución de estos productos, lo que supone reducir el volumen de las exportaciones por el puerto de Huelva en un 20%, es decir unas 40.000 Tm.

Es razonable añadir, sin embargo, a esta cifra, para estimar el tráfico portuario previsible, un 15% de importaciones que aprovecharían los medios marítimos de transportes y las escalas en el Puerto de Huelva. El total de exportaciones e importaciones podría, por lo tanto, alcanzar unas 46.000 Tm, cifra que, con una acción comercial adecuada, se podría alcanzar en dos años a partir que se cuente con las primeras actuaciones y condiciones logísticas necesarias en el Puerto de Huelva.

Esta cifra se convertiría en unas 73.000 Tm dentro de cinco años, si no se ampliase la zona de influencia del Puerto y en un escenario optimista de evolución del mercado internacional del 5% anual. Si se logra desarrollar una zona de distribución o logística en el Puerto de Huelva con atractivo comercial suficiente, no parece una desmesura considerar que el Puerto debería captar una cifra en torno al 20% de las exportaciones e importaciones del Alentejo, es decir unas 25.000 Ton más.

Dada la buena posición geográfica del Puerto de Huelva en cuanto a líneas Norte-Sur y Este-Oeste, existe la posibilidad de captar algún tráfico de tránsito, que no esté considerado ni tenido en cuenta. Conviene recordar, en cualquier caso, que empresas que operan en

el Puerto de Vigo (en concreto Vasco Gallega de Consignaciones S.A.), mueve unas 200.000 Tm de productos que no están relacionados con la Península Ibérica.

En resumen, el volumen previsible a considerar está entorno a las 46.000 Tm para un horizonte de unos dos años, que podrían convertirse en 75.000/85.000 a medio plazo.

10.4. Recomendaciones y propuesta de actuaciones

El desarrollo de tráficos comerciales, es decir, no vinculados directamente con las plantas industriales situadas en el entorno, de mercancías general es muy importante para el Puerto de Huelva y debe ayudar a consolidar las líneas de contenedores que pueden empezar a surgir, en las que la APH tiene depositadas grandes esperanzas para la diversificación de sus tráficos.

Las posibles actuaciones orientadas a establecer un marco de condiciones que permitan el desarrollo de este tráfico son las siguientes:

I. **Impulso de la instalación en el Puerto de Huelva de líneas regulares de contenedores y de carga general**, aplicando cualquier procedimiento para el abaratamiento de sus costes operativos:
   - Reducción al mínimo de los cánones concesionales, al menos temporalmente, hasta que la línea se consolide y sea rentable.
   - Reducción al mínimo, e incluso supresión temporal de las tarifas portuarias.
   - Negociación específica con los sindicatos de unos costes de manipulación y estiba sensiblemente más económicos y unas manos portuarias especialmente reducidas, de forma que el coste por contenedor sea sensiblemente más barato que en los puertos alternativos en los que existen tráficos consolidados.
   - En el caso de que la negociación fuera ineficaz, impulsar políticamente la suspensión temporal por el gobierno de las previsiones contenidas en el Real Decreto Ley 2/1986, para el tráfico de contenedores en el puerto de Huelva (extraer temporalmente del servicio público de estiba y desestiba portuario el tráfico de contenedores por el Puerto de Huelva), por considerar que la instalación de líneas regulares para este tipo de tráfico es un elemento sustancial para la diversificación del transporte de cítricos y de roca ornamental por vía marítima, para desarrollar las exportaciones e importaciones y para garantizar la adecuada ordenación de la actividad económica en estos sectores clave para el desarrollo económico de la provincia, al amparo de la Disposición Adicional Decimotercera de la Ley 27/1992, de 24 de noviembre de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, asumiento los riesgos de conflicto consiguientes.

II. **Consulta técnico comercial específica con los principales operadores portuarios de roca ornamental**, especialmente, la experiencia exitosa de Vigo, para que aporten sus experiencias y sus contactos comerciales y con empresas navieras y de transporte, y para evitar un enfrentamiento comercial de las dos zonas productoras o logísticas. A los empresarios se les debe explicar la posibilidad y las ventajas de una iniciativa de este tipo, que tienda a concentrar cargas y que facilite la salida marítima de piedra ornamental por el Puerto de Huelva. Conviene tener en cuenta el posible desinterés de operadores del puerto de Vigo en desarrollar otras zonas de distribución que puedan competir con las que gestionan.

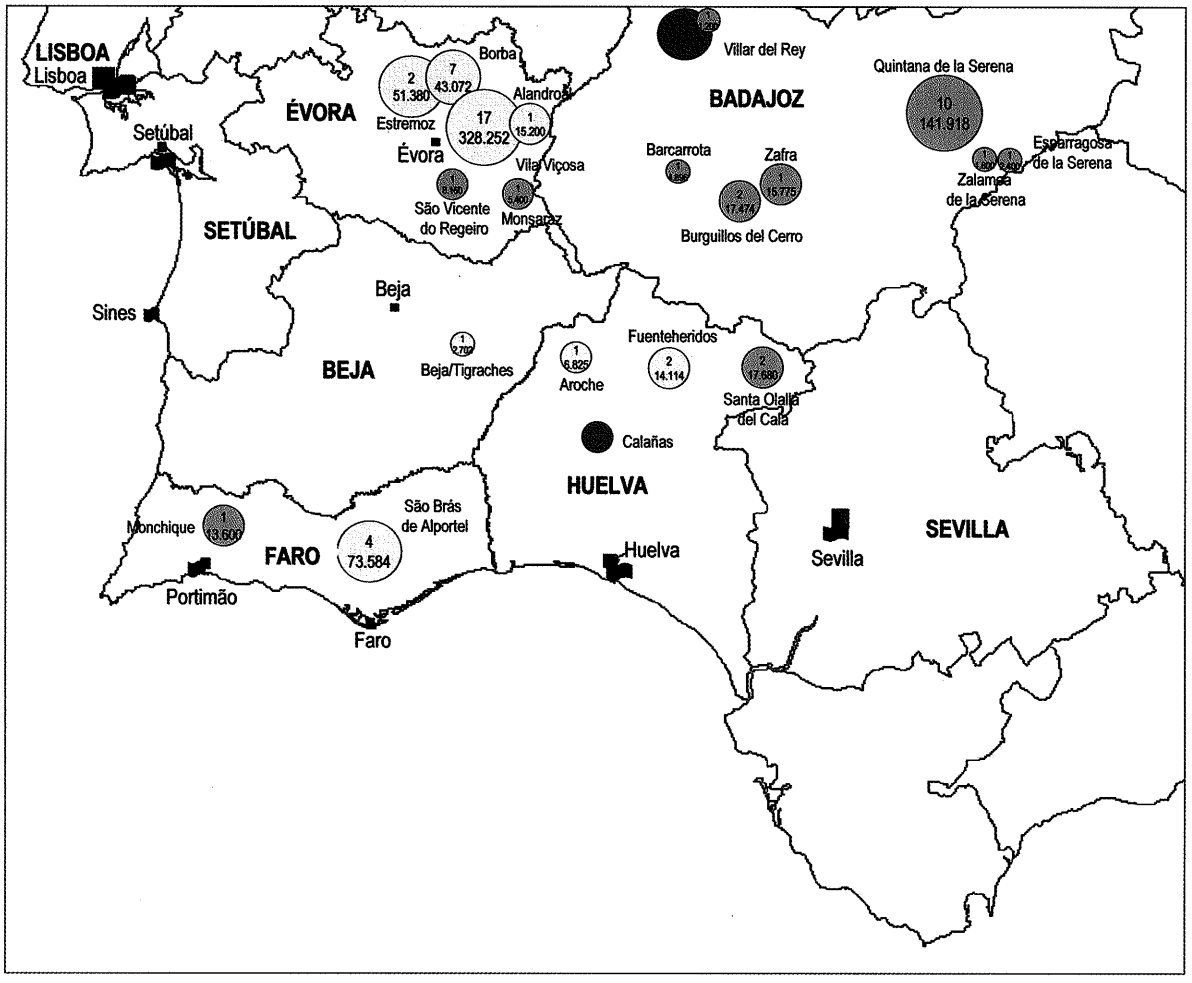
III. **Desarrollo de una zona de concentración y distribución de piedra ornamental**, en el puerto o en sus proximidades, dotado de la condición de depósito aduanero, que permita la concentración de cargas para conseguir un volumen suficiente con destinos compaginables, de forma que se pueda plantear una oferta de transporte atractiva para una compañía naviera. Este espacio, que podemos encajar en el concepto, algo más amplio de **Zona de Actividades Logísticas** (ZAL) deberá ser desarrollado

por la iniciativa privada, con el apoyo, al menos inicial de la APH y de las diferentes Administraciones.

IV. Condiciones necesarias para que el desarrollo de la zona de concentración y distribución de roca ornamental sea posible:

- Suelo muy barato. Reducción al mínimo de los cánones concesionales, al menos temporalmente, hasta que la zona se consolide y sea rentable, si se instala en dominio público. Precio mínimo de venta si se trata de un suelo patrimonial.
- Garantías de aplicación de las tarifas portuarias exclusivamente a las mercancías que salen o entran por vía marítima, con las bonificaciones antes recomendadas para lo tráficos de piedra natural.
- Garantías de exclusión de las actividades que se realizan en la zona de concentración-distribución de roca ornamental del servicio público de estiba y desestiba portuario y de la utilización de trabajadores portuarios por cualquier otro pacto efectuado.
- Impulso ante las Administraciones autonómica y central de la aplicación de subvenciones y exenciones tributarias, lo más amplias posibles, así como de Fondos Europeos utilizables.

Producción de rocas ornamentales en el Suroeste Peninsular



- Puertos principales
- Ciudades principales
- Granitos y similares
- Pizarras
- Mármoles y similares

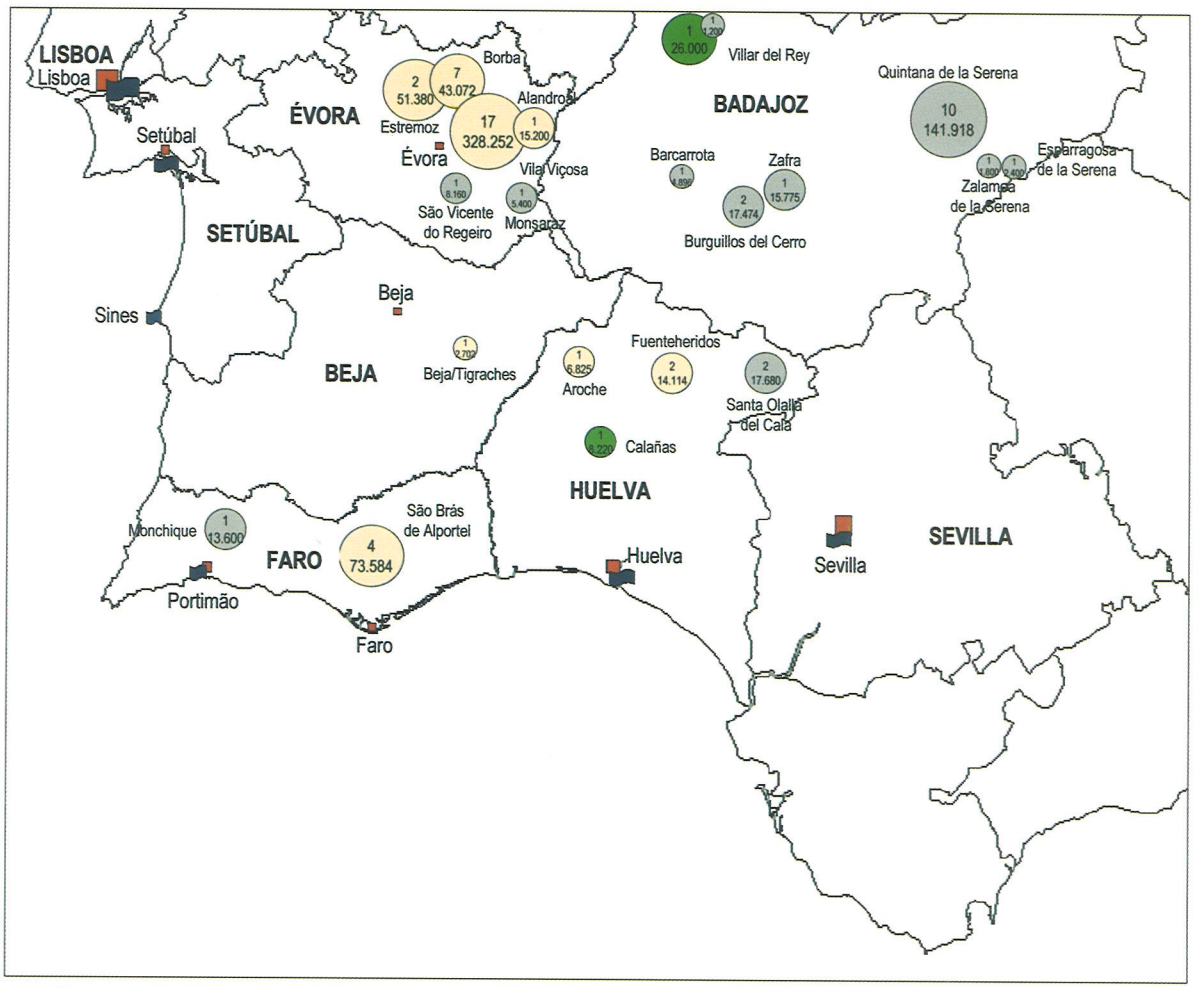
100.000 y más
50.000-99.999 Tm/año
25.000-49.999 Tm/año
10.000-24.999 Tm/año
5.000-9.999 Tm/año
h. 5.000 Tm/año

Nº de empresas en el municipio

Tm/año producción bruta

Fuentes: Encuestas I.D.L., 1999; Cevalor, 1999; IGM, 1999; RocMáquina, 1998; srv.ardan.es, 1998.
Elaboración F. J. García, 2000.

Producción de rocas ornamentales en el Suroeste Peninsular



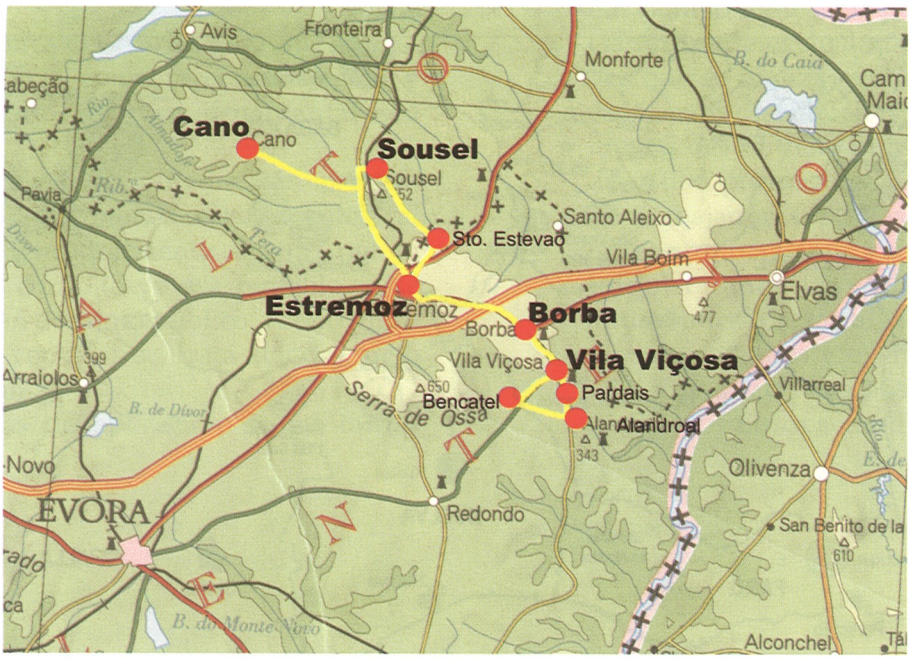
- Puertos principales
- Ciudades principales
- Granitos y similares
- Pizarras
- Mármoles y similares

50.000-99.999 Tm/año
10.000-24.999 Tm/año
h. 5.000 Tm/año
100.000 y más
25.000-49.999 Tm/año
5.000-9.999 Tm/año

Nº de empresas en el municipio
Tm/año producción bruta

Fuentes: Encuestas I.D.L., 1999; Cevalor, 1999; IGM, 1999; RocMáquina, 1998; srv.ardan.es, 1998.
Elaboración F. J. García, 2000.

Zonas Productoras: Estremoz, Beja y Monchique

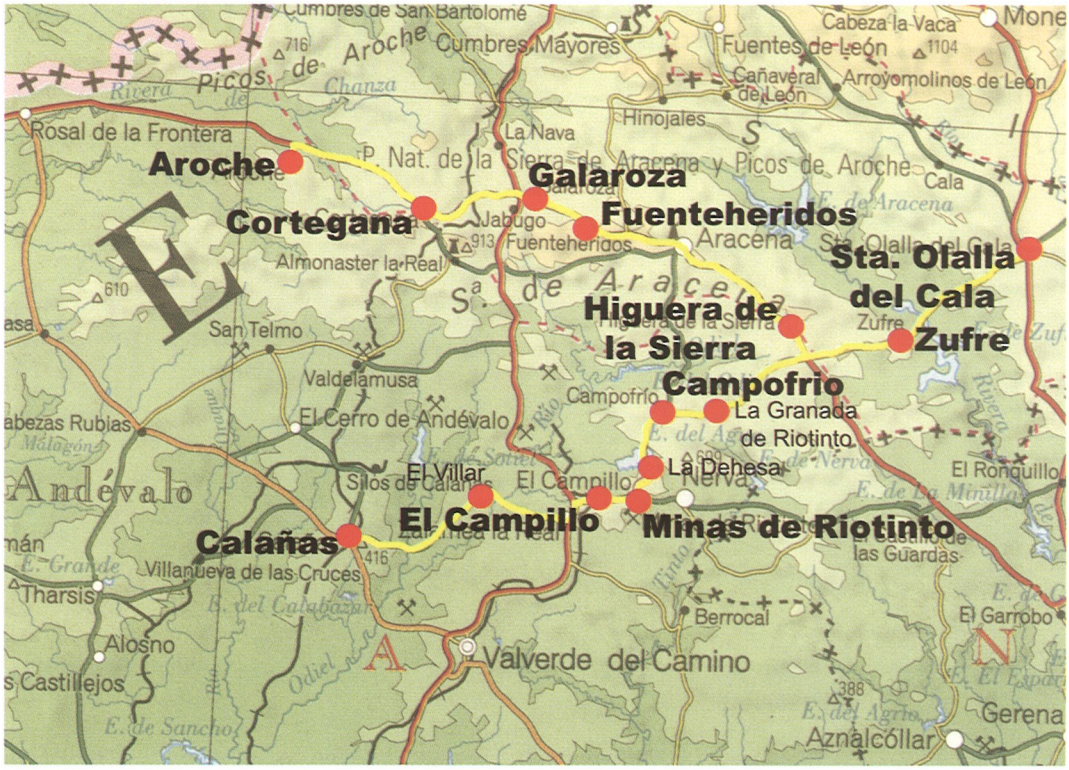








Zonas Productoras: Sª Morena Onubense



Zonas Productoras: Sª Morena Pacense y La Serena



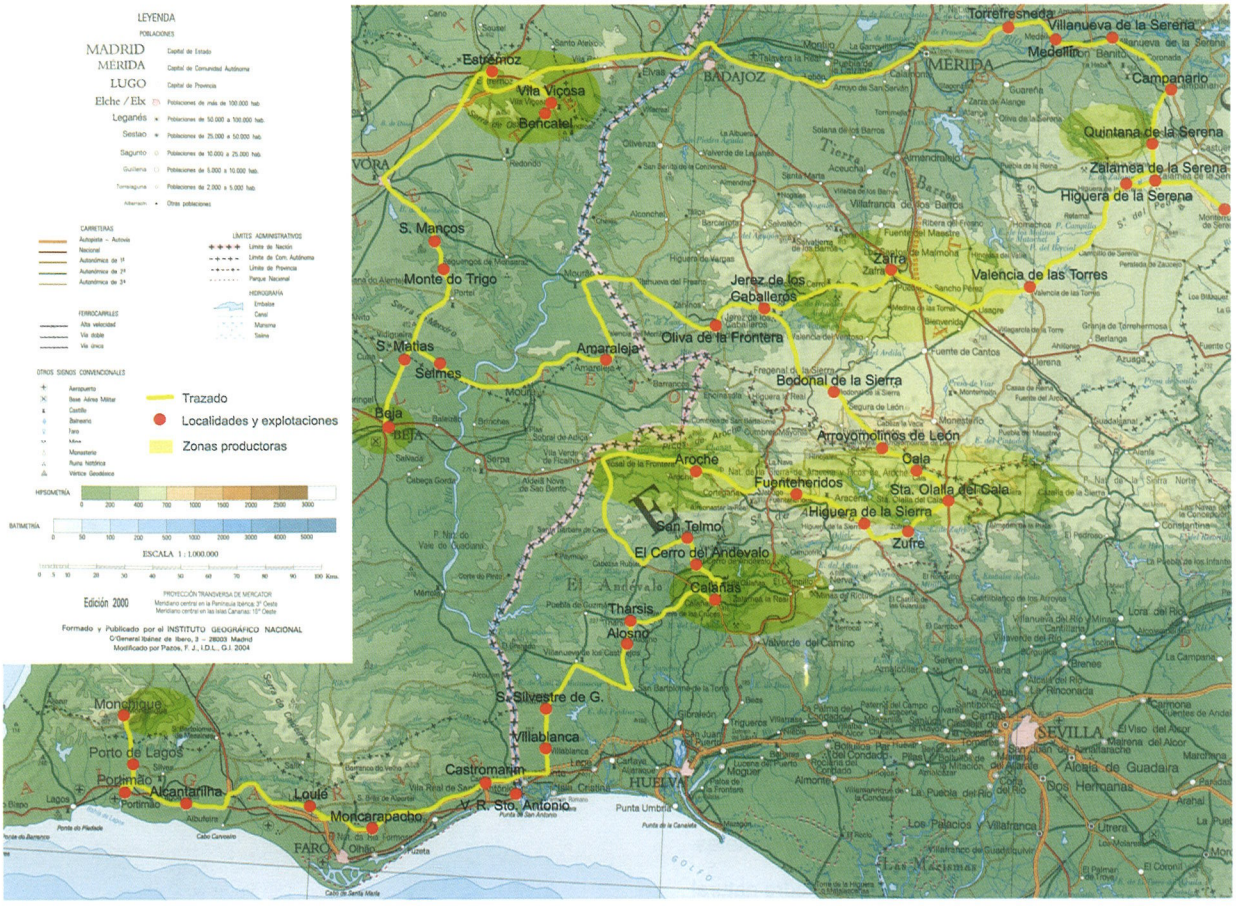




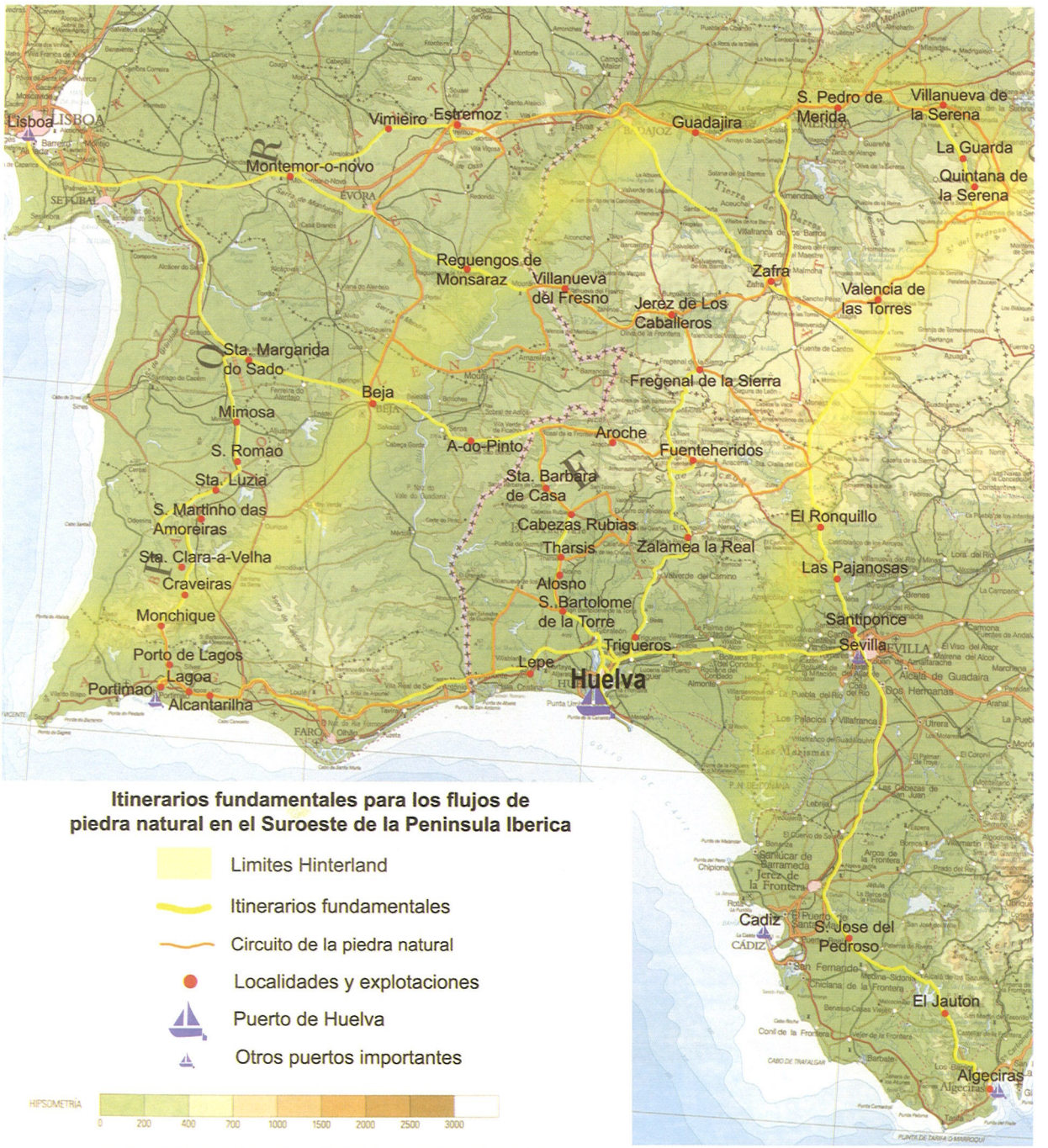
Fuente: Mapa Peninsula Iberica, Baleares y Canarias 1:1.000.000, IGN, 2000

Modificado y Elaborado por PAZOS, F. J., IDL, GI

Circuito de la piedra natural en el Suroeste Peninsular



Visión Global de un hinterland para el Puerto de Huelva



Itinerarios fundamentales para los flujos de piedra natural en el Suroeste de la Peninsula Iberica

- Limites Hinterland
- Itinerarios fundamentales
- Circuito de la piedra natural
- Localidades y explotaciones
- Puerto de Huelva
- Otros puertos importantes

HIPSOMETRIA 0 200 400 700 1000 1500 2000 2500 3000

BATIMETRIA 0 50 100 200 500 1000 2000 3000 4000 5000

0 5 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 Kms.

PROYECCIÓN TRANSVERSA DE MERCATOR
Meridiano central en la Peninsula Ibérica: 3º Oeste
Meridiano central en las Islas Canarias: 15º Oeste

Fuente: Mapa Peninsula Iberica, Baleares y Canarias 1:1.000.000, IGN, 2000

Modificado y Elaborado por PAZOS, F. J., IDL, GI