

## II. Notas y Recensiones

## La comarca almeriense del mármol: una economía centrada en un único recurso

Anselmo Carretero Gómez  
Universidad de Almería

BIBLID [0213-7585 (1997); 48; 145-166].

PALABRAS CLAVE: Recursos naturales, mármol, Almería, desarrollo comarcal, indicadores económicos.

### RESUMEN

El sector del mármol es el *modus vivendi* de la comarca almeriense que lleva su nombre y el subsector industrial más importante de la provincia de Almería.

El artículo, tras situar geográficamente la Comarca y tratar de su infraestructura, da una visión general de las principales características del proceso productivo del mármol en sus distintas fases (extracción y elaboración) y de las peculiaridades del mercado del producto.

Por último analiza la evolución que ha tenido la Comarca, sobre todo a lo largo de la década de los ochenta –en 1983 se inició un Plan de Actuación en ella–, tomando como base una serie de indicadores económicos.

### ABSTRACT

Marble Sector is the "modus vivendi" of a Region of Almería, which, in its turn is called the Marble Region. It is in fact the most important industrial subsector of the province of Almería.

This article, which locates the above mentioned Region and its infrastructure, goes then into the main characteristics of the marble production procedures and its steps (getting and treatment) and the market features of the product.

Finally, it analyzes the evolution of the Region all along the eighties –in 1983 a new Strategic Plan was enacted–, taking as a starting point a number of economic figures.

---

### LA COMARCA ALMERIENSE DEL MÁRMOL: UNA ECONOMÍA CENTRADA EN UN ÚNICO RECURSO

---

En la Comarca del Mármol, situada en el norte de la provincia de Almería, se concentran la mayoría de las industrias de extracción y elaboración de este mineral que hay en Almería y un altísimo porcentaje de las existentes en Andalucía. La importancia de la Comarca es grande para Almería, pues la actividad del mármol constituye el subsector industrial más importante de la provincia, y para España, pues en la zona se en-

cuentran las mayores reservas de mármol del territorio nacional, tanto por su volumen como por su calidad.

En la Comarca conviven varios cientos de pequeñas empresas (la mayoría directamente relacionadas con el mármol y otras cuya actividad gira en torno a las anteriores) que durante décadas, con más o menos éxito, han sabido adaptarse a las diversas condiciones del mercado. Al tiempo que una de sus características es la heterogeneidad –tamaño, grado de mecanización, actividad...–, todas forman un sólido conjunto: viven en torno al mármol y están íntimamente –necesariamente– ligadas al territorio y a sus habitantes. Los rasgos del sistema productivo de la Comarca hacen que se preste perfectamente –como se ha demostrado en la práctica en diversas ocasiones– a actuaciones de promoción, adecuándose a la noción de distrito industrial<sup>1</sup>.

Aunque comercialmente se suele llamar mármol a las calizas cuando se pueden pulir y emplear con fines decorativos, y a algunas rocas que, semejantes en el aspecto y en el pulimento al mármol, contienen muy poco o ningún carbonato cálcico, desde el punto de vista geológico el uso del término mármol se limita a las calizas que han sido completamente recristalizadas por procesos metamórficos<sup>2</sup>. Según la división que el Instituto Español de Normalización hace de las rocas carbonatadas<sup>3</sup>, las únicas existencias de mármol en España se encuentran en Andalucía, concretamente en Huelva, donde hay unas reservas estimadas de 331 mil m<sup>3</sup>, y en Almería, donde las reservas alcanzan los 150 millones de m<sup>3</sup>. Almería, por tanto, geológicamente hablando, tiene la casi totalidad de las reservas de mármol a nivel nacional, perteneciendo la producción de otras provincias a otro tipo de rocas carbonatadas.

A nivel mundial Italia es el primer productor. A mediados de los ochenta extraía las tres cuartas partes de la producción total, concentrándose un alto porcentaje de las extracciones en la región de Carrara, donde se obtiene una de las variedades de mármol más conocidas del mundo: el “Blanco Carrara”. España es la segunda potencia mundial, muy por debajo de Italia, pero muy por encima de Portugal, que sería la tercera. Francia tiene también una larga historia y es el cuarto país productor, ocupando Bélgica la quinta plaza.

1. La Comarca, potencialmente, reúne las características que el Ministerio de Industria y Energía y la OCDE propugnan como respuesta de las economías occidentales al ajuste estructural.
2. Vid. HOLMES, A. y HOLMES, D.L. (1987), p. 475, y TURNER, F.J. y VERHOOGEN, J. (1975), pp. 39-41 y 480.
3. FERNÁNDEZ GALLEGU, M.P. (1993), p. 17.

En España hay formaciones calcáreas distribuidas por casi todo el país, pero sólo cinco zonas tienen interés, actual o potencial, desde el punto de vista comercial: Vasco-Navarra, Catalana, Levante, Bética y Sudoeste. Las zonas más importantes son la levantina y la Bética<sup>4</sup>. No podemos perder de vista, como hemos señalado antes, que, geológicamente hablando, no son mármol las reservas de todas estas zonas.

La zona levantina comprende, entre otras, las provincias de Alicante y Murcia. Alicante es una de las provincias con mayor actividad en la explotación de calizas marmóreas; la variedad de color es su característica principal; las tonalidades claras, blancas, cremas y rosadas, son las predominantes, aunque hay zonas donde el color es rojo intenso. En Murcia las formaciones explotadas presentan características parecidas a las de Alicante, siendo las coloraciones también muy variadas.

La zona Bética la componen las provincias de Almería, Granada, Málaga, Córdoba y Sevilla. El sector central de la Sierra de Filabres, en Almería, y especialmente el área de Macael, es la zona más importante de explotación del territorio nacional. Aunque se extraen diversas variedades de mármol, los colores predominantes son el blanco y, muy en segundo lugar, el gris. No todos los mármoles comercializados pertenecen al área de la sierra comprendida en el término de Macael; también hay otros núcleos de menor entidad entre los que destacan Chercos, Cóbdar, Lijar y Lubrín.

De las 73 variedades de mármol que recoge el Catálogo de Mármoles editado en 1991 por el Instituto Tecnológico Geominero de España, 29 corresponden a Andalucía, 16 de las cuales se extraen en Almería<sup>5</sup>.

---

## 1. DELIMITACIÓN DE LA COMARCA

---

Hasta 1983 no se considera al mármol con la entidad suficiente como para que gocen de la consideración de Comarca los municipios que tienen una relación más o menos directa con él, y encontramos a estos municipios incluidos en Comarcas distintas, en función de los criterios de división escogidos (geográficos, agrarios...). No hay dos referencias a la zona del mármol que incluyan a los mismos municipios.

Es a partir de 1983, y coincidiendo con la puesta en marcha del Plan de Actuación Global de la Zona del Mármol de Macael, cuando comienza

4. Vid. Instituto Geológico y Minero de España (1985), pp. 10-15.

5. Instituto Tecnológico Geominero de España (1991). Es evidente, por lo ya indicado, que la relación de este catálogo no obedece a criterios estrictamente geológicos.

a cuajar la denominación Comarca del Mármol formada por los municipios de Macael, Olula del Río, Fines, Cantoria y Purchena.

La Comarca del Mármol está en la cuenca media del río Almanzora, que recorre el norte de la provincia de Almería de oeste a este, limitando al sur con la Sierra de los Filabres, y al Norte con la Sierra de las Estancias. La zona extractiva se encuentra en la Sierra de los Filabres, mientras que las áreas elaboradoras se concentran en el valle, a derecha e izquierda del río. Su extensión es de 227 km<sup>2</sup> y la densidad de población, en 1990, de 79 habitantes/km<sup>2</sup>, frente a los 53,4 habitantes/km<sup>2</sup> de la provincia.

---

## 2. INFRAESTRUCTURA

---

La situación geográfica de Almería, a la vez en el extremo suboriental de la Comunidad Autónoma Andaluza y en el de España, ha hecho que nunca se haya visto favorecida en el trazado de las carreteras.

La única salida del mármol a los mercados de destino es la carretera que recorre el Valle del Almanzora (C-323). Hacia el oeste enlaza con la N-342, actual autovía, para –a través de ella– llegar a los mercados de Sevilla y Málaga y a las zonas centro y noroeste de la península. En dirección este se encuentra la N-340 (autovía Adra-Puerto Lumbreras), que conecta con la Autopista del Mediterráneo, dando acceso al levante español, a la zona centro, a Cataluña y, en definitiva, a Europa. Por esta salida se accede también a los puertos en los que se embarca el producto.

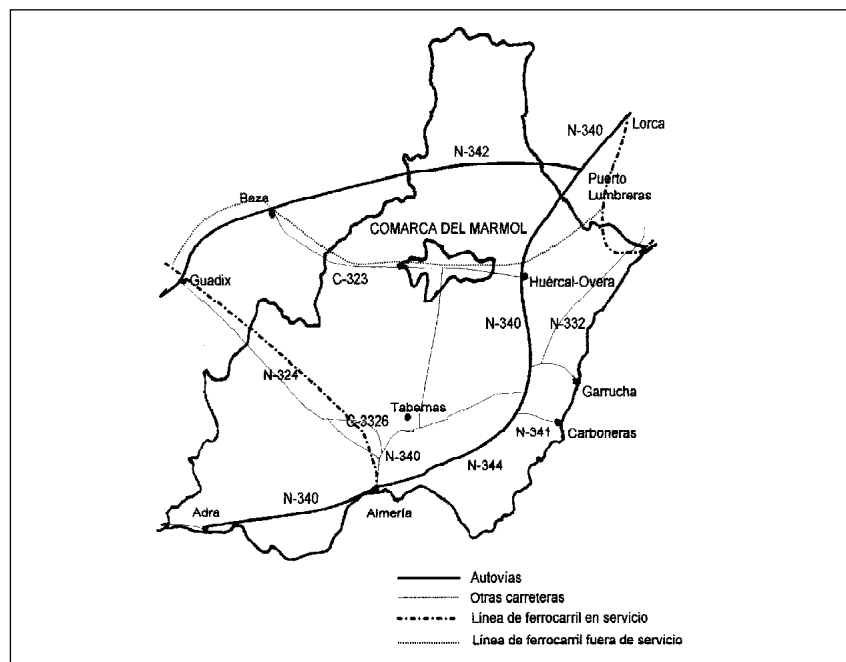
En 1992, la intensidad media diaria de la C-323 en el tramo afectado por la actividad del mármol sólo fue superada, en la provincia y excluyendo las carreteras nacionales, por algunas carreteras de la Comarca del Poniente almeriense<sup>6</sup>.

La única vía férrea que recorría el Valle del Almanzora se cerró en 1984 por su carácter altamente deficitario. Esta línea permitió durante muchos años la salida del mineral, prácticamente desde el pie de las canteras y de las fábricas de elaboración, a los distintos puntos del territorio nacional y europeo, y el acceso a los puertos de embarque. La posibilidad de su reapertura cada vez es más lejana, sobre todo tras el reciente Plan Director de Infraestructuras de Andalucía 1994-2007, que propone, para superar la discontinuidad del Arco Mediterráneo entre Andalucía y Murcia, la creación de la línea Almería-Águilas<sup>7</sup>.

6. Consejería de Obras Públicas y Transportes (1993).

7. Consejería de Obras Públicas y Transportes (1994), pp. 52 y 60.

### COMUNICACIONES DE LA COMARCA DEL MÁRMOL



Para el embarque del triturado se utiliza, por su proximidad, el Puerto de Garrucha. El producto bruto, semielaborado y elaborado se embarca en los de Alicante y Valencia.

Los servicios telefónico y eléctrico, que se vieron desbordados por el crecimiento del sector durante la década de los ochenta, atienden en la actualidad de forma satisfactoria las necesidades de la zona, gracias a las inversiones realizadas.

### 3. PLANES ECONÓMICOS

El sector del mármol ha ido arrastrando los mismos problemas durante las últimas décadas. Diversos planes económicos han intentado solucionarlos: los Consejos Económicos Sindicales Provinciales, entre 1950 y 1975, especialmente el Plan de Ordenación para la Industria del Mármol, de 1957; la Acción Prioritaria "Ordenación de la Zona del Mármol",

dentro del Plan Director Territorial de Coordinación de Andalucía, de 1978. La grave crisis por la que atraviesa el sector a principios de la década de los ochenta y el afán por mantener y mejorar la actividad económica de los municipios que dependen directamente de él, hacen que en mayo de 1983 se reúnan representantes del Ayuntamiento de Macael y del Instituto de Promoción Industrial de Andalucía (IPIA) con la idea de conseguir "el apoyo y ayuda que desde la Junta de Andalucía se pueda dar a un proyecto de comercialización en común de la zona"<sup>8</sup>. Surge así el Plan de Actuación Global de la Zona del Mármol de Macael<sup>9</sup> que, iniciado en 1983 y consensuado por todas las fuerzas implicadas en el sector, ha logrado –junto a otras actuaciones ajenas al mismo (autovía del 92, autovía Adra-Puerto Lumbreras, por ejemplo)– superar bastantes de esos seculares problemas. Una buena parte del éxito del Plan de Actuación hay que atribuírsela a la favorable coyuntura económica de los años en los que se ha llevado a cabo, que, acompañada de una fuerte demanda, puso la base necesaria para llevar a cabo el Plan, facilitando los acuerdos entre las partes implicadas. Podríamos decir que, como en ocasiones anteriores, "la demanda tiró de la oferta", con la diferencia de que en esta ocasión se aprovechó el tirón y se pusieron los medios para solucionar muchas de las deficiencias que aquejaban al sector, lográndolo en buena parte.

Las crisis padecidas hasta mediados de los ochenta tenían su origen en factores exógenos, y se veían agravadas por los múltiples problemas endógenos del sector. Tras el Plan de Actuación y la reestructuración industrial la situación ha cambiado, y así, la crisis que se inició en torno a

8. Instituto de Promoción Industrial de Andalucía (1983), p. 1.

9. El Plan de Actuación era una de las estrategias del IPIA. "El Instituto comenzó a ofrecerse como "coordinador general" de un "plan de actuación" para modernizar comunidades y sectores específicos. El plan concebido tenía tres características fundamentales: sería general, concertado y dinámico. El papel del IPIA consistía en desarrollar y coordinar el proceso planificador, en asegurar los factores necesarios a lo largo del proceso (como, p. ej., la información) y en ayudar a las empresas a llevar a cabo el plan para acceder a los fondos de inversión. Aunque el papel general del IPIA en el desarrollo de los "planes de actuación" sería semejante en todos los proyectos, las particularidades de cada caso (incluyendo aquí las estructuras de los mercados, las tecnologías, los antecedentes y la personalidad de los participantes) diferían mucho entre sí... cada "plan de actuación" tenía que hacerse a la medida". A la hora de llevar a cabo un plan de actuación el IPIA se guiaba por tres criterios generales: "el proyecto debía ser apto para aplicar la estrategia de desarrollo de la institución", "al menos algunos clientes necesitaban demostrar su voluntad y posibilidad de proporcionar dirigentes locales al proceso planificador", y "todos los participantes tenían que demostrar su voluntad de esforzarse por conseguir acuerdos unánimes en las cuestiones fundamentales" (asociaciones patronales, dirigentes políticos, sindicatos...). Vid. BARZELAY, M. y O'KEAN, J.M. (1989), pp. 33-34.

1991 no es achacable a problemas endógenos: el sector ha padecido las consecuencias de una crisis económica general.

Junto a la iniciativa privada ha jugado un papel importante en el desarrollo de la Comarca la ayuda de la Administración. Acogiéndose a la Gran Área de Expansión Industrial de Andalucía se llevaron a cabo en la Comarca del Mármol 82 proyectos relativos a la extracción y elaboración del mármol. El municipio más beneficiado fue Macael. Más de la mitad de esos proyectos se realizaron a partir de 1985, coincidiendo precisamente con los primeros años del Plan de Actuación y el comienzo de la reconversión industrial<sup>10</sup>.

Las ayudas del IPIA también han sido importantes. Entre 1985 y 1987 se acogieron a ellas en la Comarca proyectos cuya inversión superó los 3.700 millones de pesetas<sup>11</sup>. A partir de 1988 las ayudas se canalizan a través de Incentivos Regionales.

---

#### 4. REPERCUSIONES EN EL PROCESO PRODUCTIVO

---

El esfuerzo indicado en las líneas anteriores ha tenido una repercusión positiva en el proceso productivo, tanto en la fase extractiva como en la elaboradora. La otra cara de la moneda es el aprovechamiento de los subproductos donde se ha avanzado muy poco.

##### 4.1. La extracción

La industria extractora se ha enfrentado tradicionalmente a múltiples problemas: desconocimiento exacto de los yacimientos y de las reservas; minifundismo empresarial; escombreras en conflictividad con las explotaciones y descentralización de muchos servicios que podrían ser comunes.

Los estudios geológicos realizados en la zona durante las últimas décadas han permitido ir solucionándolos. El más reciente es el *Plan Director Mármol de Macael*, iniciado en 1983 y asumido más tarde por el Plan de Actuación Global, que, tras comprobar en una primera fase la importancia real del yacimiento, aborda en la segunda la solución de los problemas mencionados.

La existencia de distintas calidades de mármol y de múltiples problemas geológicos hacen que cada explotación sea muy particular, exigiendo una adaptación constante de las reglas generales a sus característi-

10. Consejería de Economía y Hacienda de la Junta de Andalucía, Delegación de Almería.

11. Instituto de Fomento de Andalucía (Delegación de Almería).



cas. Varios son los puntos a tener en cuenta en las explotaciones con el fin de aumentar el tamaño de los bloques extraídos, rasgo que condiciona las características que ha de tener la industria elaboradora y la calidad del producto final: la limitación del uso de explosivos a los casos estrictamente necesarios pues su uso indiscriminado multiplica las fracturas de la roca; tener descubierta una superficie considerable de mármol para facilitar la planificación de la explotación; disponer de frentes amplios que pongan al descubierto las direcciones principales de la roca y una mayor planificación y ordenación en la cantera, sin escombros o zonas de frente no extraídas que dificulten el movimiento de la maquinaria.

El minifundismo de las empresas de extracción produce interferencias entre ellas e impide la racionalización de las explotaciones en todos los aspectos, incluido el técnico, y provoca la infrautilización de la maquinaria. En 1978 el empleo medio era de 5 trabajadores por explotación y los medios con los que contaban muy pobres.

El retraso tecnológico hacía que, en los primeros años de la década, un tanto por ciento muy alto del material extraído no fuese adecuado para la fabricación de materiales de construcción. El minifundismo de las empresas extractivas produce interferencias entre ellas, impide la racionalización de las explotaciones en todos los aspectos, incluido el técnico, y provoca la infrautilización de la maquinaria. A finales de los setenta el empleo medio era de 5 trabajadores por explotación, y los medios con los que contaban muy pobres.

En 1983 había 86 empresas extractoras, 47 de las cuales tenían también taller de elaboración. De las 39 que realizaban exclusivamente labores extractivas, únicamente 6 tenían más de 15 empleados, y sólo 4 (todas ellas de más de 20 trabajadores) poseían una medios técnicos aceptables<sup>12</sup>. Dentro de este negativo panorama se observa que en la medida que el tamaño de la empresa va siendo mayor mejora la situación tecnológica, y que la evaluación de la capacidad tecnológica de las empresas con taller sale mejor parada que la de las empresas extractoras sin actividad de elaboración. Es lógico que las mejores canteras sean las que están naturalmente ligadas a las fábrica de elaboración, pues a éstas les interesa asegurar la calidad del producto que reciben. Poco a poco se ha ido acentuando la tendencia a la integración cantera-taller, produciéndose cierta concentración de canteras en manos de las grandes fábricas.

En 1992 hay 103 canteras que explotan 60 empresas. A pesar de que el empleo medio por explotación se mantiene entre los 4 y los 5 traba-

12. Asociación Provincial de Empresarios del Mármol (1983).

jadores, el avance en el proceso de mecanización es notable: lo más importante, por su repercusión en la productividad, es el incremento en el número de rozadoras de cable, que pasan de 3 de 1985 a 48 en este año<sup>13</sup>.

La Oficina Técnica Colaboradora, que se ocupa de la aplicación del Plan Director, está teniendo una importancia decisiva en la racionalización de las extracciones. Su contribución más destacable es la división de la Sierra en unidades de explotación: áreas de características más o menos comunes, formadas por varias canteras. La utilización de esta nueva dimensión para ciertas tareas (despizarre y retirada de estériles, básicamente) supone pasar de más de 100 canteras a unas 20, logrando una mecanización más racional, mayor continuidad en el suministro de mármol, menores costes de extracción de estéril y mármol y un aumento en la seguridad de las canteras. En definitiva, un aprovechamiento óptimo de las reservas, y un aumento de la vida del yacimiento.

TABLA 1  
**EXTRACCIONES EN LA SIERRA DE MACAEL ENTRE 1980 Y 1992  
TONELADAS**

AÑOS	BLOQUES	BOLOS	PIEDRA	BLOQ+BOL	TOTAL
1980	80.127	165.535	320.435	245.662	566.097
1981	81.120	205.703	410.335	286.823	697.158
1982	108.067	167.932	164.664	275.999	440.663
1983	110.110	205.161	178.779	315.271	494.050
1984	111.016	240.400	235.811	351.416	587.227
1985	113.518	297.030	96.775	410.548	507.323
1986	147.378	315.726	45.875	463.104	508.979
1987	179.210	374.120	105.601	553.330	658.931
1988	221.205	422.567	128.311	643.772	772.083
1989	216.979	519.920	127.123	736.899	864.022
1990	212.825	620.270	167.265	833.095	1.000.360
1991	166.430	591.986	226.895	758.416	985.311
1992	163.778	466.034	155.217	629.812	785.029

FUENTE: APEM y Ayuntamiento de Macael. *Elaboración propia*

A pesar de todo, muchas de las canteras tienen unos costes de extracción excesivamente altos, a causa del estéril que hay que retirar

13. Oficina Técnica Colaboradora Mármoles de Macael (1993), pp. 74-77.

para acceder al mármol<sup>14</sup>. Con los costes actuales, y hablando en términos generales, es rentable la extracción de un determinado banco de mármol si su espesor es, al menos, la mitad de la capa de estéril que hay que retirar para acceder a él.

La Tabla 1 recoge la producción de mármol en toneladas en el municipio de Macael entre los años 1980 y 1992. Las columnas más interesantes son la de bloques y bolos<sup>15</sup>, pues son los productos utilizados por la industria elaboradora; la suma de las extracciones de ambos sube durante toda la década a partir de 1983. En 1991 cambia la tendencia y se deja sentir en el sector la crisis económica general; 1991 es el primer año, desde 1982, en el que descienden las extracciones totales de bloques y bolos.

Tomando como punto de partida el año 1992 y en base a la evaluación de las reservas de la Sierra efectuada por el Plan Director, a su grado de aprovechamiento y al ritmo de las extracciones, resultaría una vida para el yacimiento de poco más de 42 años considerando todos los mármoles y de unos 23 si nos centramos en el blanco y suponemos que sus extracciones son el 90% del total<sup>16</sup>.

#### 4.2. La elaboración

El proceso de elaboración es similar en todas las fábricas, variando de unas a otras el número y la calidad de la maquinaria y, por lo tanto, la cantidad y el acabado del producto final que pueden ofrecer. Consta de las etapas de puesta a punto, corte y dimensionamiento del producto y pulido<sup>17</sup>.

Las características más destacables de las empresas de elaboración durante los últimos años setenta y los primeros ochenta son: pequeña dimensión; maquinaria obsoleta y procesos de elaboración anticuados, que llevan consigo costes elevados y productividad baja; y, por último, una ubicación en conflictividad con el desarrollo normal de la zona, afectando a la calidad de vida de la población en los cascos urbanos.

De las 108 empresas de elaboración que había en 1983 sólo 19 emplean a más de 15 trabajadores, estando entre éstas las únicas 5 que

14. En algunos casos se está retirando una capa de más de cien metros de estéril para acceder al mármol.

15. Los bloques son trozos de mármol de tamaño considerable y cierta regularidad geométrica, con altos rendimientos en el proceso de elaboración. Los bolos son trozos irregulares, de tamaño medio o pequeño (entre 0,1 y 0,35 m<sup>3</sup>) y con rendimientos, por tanto, menores.

16. CARRETERO GÓMEZ, A. (1995), pp. 146 y 147.

17. Vid. Consejería de Economía y Fomento (1987), Tomo II, pp. 590-591.

tienen una tecnología aceptable<sup>18</sup>. Este minifundismo condiciona en gran manera la oferta del producto pues el volumen que puede ofrecer cada empresa es muy limitado, no teniendo capacidad para atender demandas de cierta entidad. También es difícil su atención mediante la agregación de las ofertas de varias empresas, pues al emplear tecnología anticuada y de escasa precisión, el producto no es homogéneo (ni siquiera hay garantías de homogeneidad dentro de la oferta de la misma empresa).

En 1989 había 135 empresas elaboradoras que empleaban a casi 3.000 trabajadores. La mayor parte de ellas compartía las labores extractivas y elaboradoras. Hay además una gran heterogeneidad en lo referente al tamaño<sup>19</sup>.

La mecanización de las fábricas ha aumentado mucho a lo largo de la década de los ochenta. Poco a poco se ha incrementado la proporción de producto elaborado vendido con respecto al total, logrando que se quede en la Comarca la mayor parte del valor añadido del proceso. Una gran parte de la maquinaria empleada es extranjera, por lo que sería conveniente potenciar las industrias auxiliares con el fin de disminuir la dependencia tecnológica. Esta industria debería tener una clara proyección hacia el exterior de la Comarca.

La favorable coyuntura económica que acompañó a los años de la reestructuración industrial, a la vez que ha facilitado el redimensionamiento y la modernización de muchas empresas, ha hecho que otras se mantengan con una estructura deficiente, por lo que junto a industrias con la más alta tecnología siguen conviviendo no pocos talleres con una maquinaria obsoleta. Por otro lado, para muchos empresarios la recesión de inicio de los noventa llegó de forma inesperada, sin tiempo para atender los plazos de amortización pactados al pedir entre 1986 y 1990, años en los que la demanda era fuerte y las perspectivas a medio plazo optimistas, los préstamos para afrontar la reconversión.

#### *4.3. Repercusión en el medio ambiente*

La actividad de las empresas del sector produce una serie de alteraciones en el medio ambiente. El impacto de las labores extractivas es múltiple. Por una parte, los fuertes taludes y las variaciones en el drenaje superficial, combinados con la pérdida de suelo y de la cubierta vegetal y con una estructura más disgregada de los materiales, favorece el proceso erosivo. Por otra, muchas escombreras afectan a cursos de agua,

18. Asociación Provincial de Empresarios del Mármol (1983).

19. Encuesta realizada por la Asociación Provincial de Empresarios del Mármol.

con el peligro potencial, aunque ciertamente lejano, de desbordamiento de las presas formadas. Además, desde el punto de vista paisajístico el impacto es muy fuerte: alteraciones de la cubierta vegetal y una total ruptura de formas provocada por los taludes, las oquedades y las escombreras.

Los impactos del proceso de transformación, en cierto sentido, son paralelos a los de la extracción. El vertido incontrolado de barros y lodos en las ramblas y los cauces de los ríos contamina no solo el suelo donde tiene lugar el vertido, sino que, como consecuencia de la lluvia, puede tener efectos, aún imprevisibles, en tierras situadas cauce abajo, afectando a la agricultura y contaminando pozos y manantiales. La alta concentración de empresas y, en ocasiones, la falta de previsión ha hecho que, en muchos casos, no existan los servicios adecuados para el tratamiento de estos desechos.

La calidad atmosférica se ve afectada por la generación de polvo y ruido por las industrias y el tráfico de camiones. La creación de los polígonos industriales, alejados de los núcleos urbanos, y la construcción de circunvalaciones en algunos núcleos de población han permitido que disminuya, en los últimos años, la contaminación atmosférica en esta doble vertiente.

En el orden paisajístico las empresas instaladas en el diseminado rompen el paisaje natural; las ubicadas en los núcleos urbanos rompen el paisaje urbano y todas, en general, generan estampas que chocan a la vista, al no contar con barreras visuales de protección y acumular en sus solares materias primas, productos elaborados y material de desecho.

En algunos casos han sido los propios Ayuntamientos los que han favorecido estos problemas al querer tener industrias en su término municipal a toda costa, sin contar con la infraestructura adecuada.

---

## 5. EL MERCADO

---

El mercado del mármol almeriense ha sido tradicionalmente un mercado de demanda. La producción, los precios, la calidad... han dependido de ella, e incluso, hasta años muy recientes, los canales de distribución los ha creado la propia demanda acudiendo, en muchos casos, a Macael para comprar el producto.

Sólo a partir de la segunda mitad de la década de los ochenta ha habido una preocupación efectiva, por parte de la oferta, por acercar el producto a los demandantes realizando estudios de mercado, campañas de publicidad, promociones comerciales y creando los adecuados cana-

les de distribución. La continuidad de estas acciones es necesaria para acceder a nuevos mercados y aumentar la cuota de penetración en los actuales.

La gama de productos en torno al mármol es muy amplia: bruto, semielaborado, elaborado, artesanía y subproductos. Los productos directamente extraídos de la cantera son los bloques, los bolos y la piedra o escaya, que es el material residual. Los semielaborados son tablas resultado del corte, sobre todo, de los bloques que se terminan de elaborar en otros talleres. La gama de elaborados es muy amplia pues incluye desde piezas realizadas para pedidos concretos, hasta baldosas, plaquetas, rodapié, peldaños; existen, además, infinidad de acabados para cada uno de estos productos. También es amplia la gama de productos artesanales (arte funerario, frentes para chimeneas, fuentes, figuras...); la demanda del mercado, en unos casos, y el diseño de nuevos productos, en otros, fijan en cada momento los que se fabrican. Por último, en el apartado de los subproductos se encuentran los triturados (que a su vez se dividen en función de su granulometría), el micronizado, los terrazos, el aglomerado.

La evolución de los precios de los productos ha dependido, sobre todo, de la demanda. Cuando ésta ha sido alta los precios han evolucionado al alza y cuando ha caído se han estabilizado, tendiendo incluso, en varias ocasiones, a bajar, como es el caso de la primera mitad de la actual década. La dispersión en la oferta y la existencia de múltiples productos sustitutivos han favorecido este comportamiento. Las distintas tentativas por lograr una estabilidad en los precios y evitar la competencia a la baja entre las propias empresas de la Comarca no han tenido éxito. Primero lo intentaron las cooperativas UCIMA y COMARMASA y, más recientemente, dentro del Plan de Actuación, la puesta en marcha de una sociedad comercializadora, que no llegó a buen fin, y que tenía, entre otros, este objetivo.

Hay muchos productos sustitutivos del mármol aunque sin sus mismas cualidades: baldosas de cerámica en pavimentos y recubrimientos de muros y paredes, ladrillo visto y elementos prefabricados en fachadas... La piedra artificial fabricada, por lo general, con el mismo material que se desea imitar es, a la vez que un aprovechamiento de los subproductos, un sustitutivo del mismo. Las propias rocas ornamentales, sobre todo el mármol y el granito, a la vez que pueden sustituirse entre sí en la mayor parte de las aplicaciones, también se podrían considerar como insustituibles si consideramos, por ejemplo, el factor estético de cada una como primordial. El precio es, sin duda, otro factor determinante a la hora

de decidir la instalación de un material u otro. En el mercado interior la imagen del mármol se identifica con la suntuosidad y un coste prohibitivo, lo que hace que su uso esté más extendido en locales de lujo y consumidores de alto poder adquisitivo.

Frecuentemente la competencia proviene de las rocas ornamentales que, sin serlo, reciben la denominación comercial de mármol y se venden como tal. Incluso a veces el mármol de Macael es sustituido por productos ajenos a la Comarca que se ofertan como si fueran de ella. Con el fin de evitar esta competencia la Asociación de Empresarios logró que se aprobara la denominación de origen "Mármol de Macael". El desarrollo de este instrumento evitará, por un lado, que se venda mármol sin ser de Macael como si lo fuera y, por otro, afectará a los propios productores de la Comarca en la medida que la comisión reguladora no reconozca como mármol de la zona al que no reúna las características de calidad exigidas, no pudiendo ampararse en la denominación de origen para garantizar a terceros su procedencia y su calidad.

Como en ocasiones la colocación en obra ha sido un motivo que ha jugado en contra del mármol, poco a poco se está imponiendo la oferta del producto incluyendo ese servicio en el precio.

Las ventas del sector, tras crecer moderadamente hasta 1984, se disparan en la segunda mitad de la década, pasando de los 3.500 millones de ese año a los 25.000 en 1990. Su destino está muy concentrado, tanto desde el punto de vista geográfico como de uso del producto. La mayor parte se vende en el mercado interior, siendo muy pequeño el porcentaje destinado a la exportación. Dentro del propio mercado nacional se concentra también en pocas provincias (Costa del Sol, Madrid...). El destino de uso principal es la construcción, observándose un peligroso paralelismo, comprobado a lo largo de las dos pasadas décadas, entre la evolución de la construcción de viviendas libres y el sector del mármol de Macael.

Hay que buscar, por tanto, diversificar la demanda en estos dos aspectos que hacen al sector muy vulnerable a las crisis de la construcción, en especial si se agudiza en determinadas provincias. Una parte importante de la diversificación geográfica debería venir por un aumento de la cuota de penetración en el mercado exterior, donde la competencia más fuerte es la italiana. En el mercado nacional la competencia proviene tanto de productos interiores como exteriores. La competencia interior proviene de las rocas ornamentales de la zona levantina; la exterior, de los mármoles italianos, y, en menor medida, de los turcos y griegos, importados y comercializados, en su mayoría, por empresarios españoles.

Algunos medios tendentes a la diversificación del uso serían potenciar su utilización en la rehabilitación de edificios, en la construcción de edificios y obras públicas (paseos, parques...), acudir con el producto de menor calidad a promociones de ese segmento compitiendo con los materiales que se suelen utilizar...

Hay dos aspectos que no podemos olvidar y que, comparativamente hablando, juegan en contra del mármol de Macael: los altos costes de extracción a causa de la capa de estéril que lo cubre y los costes de transporte consecuencia de la localización natural del producto.

---

## 6. EL DESARROLLO DE LA COMARCA A TRAVÉS DE LOS INDICADORES ECONÓMICOS

---

El análisis de los indicadores económicos confirma que durante la década de los ochenta la Comarca del Mármol tuvo un desarrollo superior, no sólo al de las comarcas colindantes, sino también al provincial y al autonómico.

TABLA 2  
**EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN DE DERECHO EN LA COMARCA DEL MÁRMOL ENTRE 1981 Y 1991  
NÚMERO DE HABITANTES Y CRECIMIENTO**

	1981	1991	VARIACIÓN (%)
MACAEL	5.018	5.976	19,09
OLULA DEL RÍO	4.837	5.734	18,54
FINES	1.448	1.621	11,95
CANTORIA	3.530	3.309	-6,26
PURCHENA	1.865	1.715	-8,04
TOTAL COMARCA	16.698	18.355	9,92
TOTAL PROVINCIA	410.831	455.496	10,87

Fuente: Censo de Población 1981, *Instituto Nacional de Estadística*.

Censo de Población de Andalucía 1991. Provincia de Almería, *Instituto de Estadística de Andalucía*.

Los mayores incrementos de población entre 1981 y 1991 se producen en Macael, Olula del Río y Fines, con un 19%, un 18,5% y un 12%, respectivamente. Las poblaciones de Cantoria y Purchena disminuyen, en esa década, un 6,2% y un 8%. La población provincial crece, en ese mis-



mo período, un 10,8%. En todos los municipios colindantes disminuye la población entre los años estudiados.

El saldo migratorio, que había sido negativo entre 1975 y 1981 para los municipios de la Comarca, pasa a ser positivo entre 1981 y 1990. La limitrofe Comarca de Albox tiene saldo negativo en los dos períodos.

La distribución de la población ocupada por sectores es muy particular. En 1981 Macael no tiene población ocupada en el sector primario y los porcentajes de Olula del Río y de Fines en este sector también son bajos, sobre todo comparados con el 40,6% provincial (Tabla 3). En cambio son muy altos los porcentajes de población ocupada en la industria: 74,2% en Macael, 40,8% en Olula del Río y 42,4% en Fines, superando con amplitud, en todos los casos, el porcentaje provincial del 10%.

TABLA 3  
**POBLACIÓN OCUPADA EN LA COMARCA DEL MÁRMOL Y EN  
ALMERÍA, POR SECTORES ECONÓMICOS, ENTRE 1981 Y 1991  
PORCENTAJE**

	1981					1991				
	AGRIC	INDUST	CONST	SERV	TOTAL	AGRIC	INDUST	CONST	SERV	TOTAL
CANTORIA	31,8	20,0	19,9	28,3	100	14,4	12,1	33,1	40,4	100
FINES	18,4	42,4	12,1	27,1	100	6,2	58,4	8,6	26,8	100
MACAEL	0	74,2	6,8	19,0	100	1,6	64,1	6,8	27,5	100
OLULA DEL RÍO	7,4	40,8	13,9	37,9	100	2,6	49,7	10,2	37,5	100
PURCHENA	54,0	19,7	4,9	21,4	100	13,9	27,5	18,5	40,1	100
TOTAL ALMERÍA	40,6	10,0	10,4	39,1	100	28,2	10,3	11,8	49,7	100

FUENTE: Censo de Población 1981, *Instituto Nacional de Estadística*  
Censo de Población de Andalucía 1991. Provincia de Almería, *Instituto de Estadística de Andalucía*

Diez años después se observan los efectos de la terciarización de la economía, pero con una diferencia importante si tomamos como referencia el marco económico andaluz, y es que la terciarización de la Comarca no se produce a costa de la industria. Es, sobre todo, la población ocupada en la agricultura la que se traslada a la industria y a los servicios. Fines, Olula y Purchena aumentan en este decenio el porcentaje de población ocupada en la industria. En Fines la participación sube 16 puntos, sin duda como consecuencia de la creación de un polígono industrial en su término municipal.

La Tabla 4 recoge la composición sectorial del empleo provincial, autonómico y nacional en los años de referencia. Al ser la fuente de esta tabla distinta de la de la 3 los porcentajes son ligeramente diferentes, pero no por ello pierde claridad la comparación.

**TABLA 4**  
**COMPOSICIÓN SECTORIAL DEL EMPLEO ENTRE 1981 Y 1991**  
**ESPAÑA-ANDALUCÍA-ALMERÍA**  
**PORCENTAJE**

		AGRICUL- TURA	INDUSTRIA	CONSTRUC- CIÓN	SERVICIOS	TOTAL
1981	ESPAÑA	18,46	25,51	8,35	47,68	100
	ANDALUCÍA	26,72	16,38	9,58	47,32	100
	ALMERÍA	42,14	9,73	8,61	39,52	100
1991	ESPAÑA	10,66	22,92	10,09	56,31	100
	ANDALUCÍA	14,87	15,62	11,44	58,05	100
	ALMERÍA	27,80	7,49	10,44	54,25	100

FUENTE: Renta Nacional, *Banco de Bilbao-Vizcaya*

En Macael, Olula y Fines, tanto en 1981 como en 1991, el sector predominante es el industrial, con porcentajes de población ocupada que, en el caso de Macael, septuplica al provincial, cuadruplica al autonómico y casi triplica al nacional. En cambio, el porcentaje de población ocupada en el sector agrícola, con la excepción de Purchena y Cantoria, está muy por debajo de las medias autonómica y nacional. El sector servicios ocupa, en los cinco municipios, a un porcentaje de población inferior al de los otros niveles.

Aunque en 1991 la tasa de paro en la Comarca era del 17%, las tasas de Macael, Olula y Fines son bajas (el 10,7%, el 11% y el 11,5% respectivamente), sobre todo si las comparamos con la provincial (21,4%), la autonómica (25,8%) o la nacional (16,3%), siendo los municipios de Purchena y Cantoria (sobre todo este último) los que elevan la media (Tabla 5). Durante los años del auge del mármol (1985 a 1991), y a pesar de lo que indican las estadísticas, no hubo paro en la Comarca. Esta situación cambia a mediados de 1992 a causa de la caída de la demanda, provocada por la crisis de la construcción consecuencia, a su vez, de la crisis económica general.

TABLA 5  
**POBLACIÓN DE LA COMARCA DEL MÁRMOL EN RELACIÓN  
 CON LA ACTIVIDAD Y TASA DE DESEMPLEO (1991)**

	MACAEL	OLULA	PURCHENA	CANTORIA	FINES	TOTAL COMARCA	TOTAL PROVINCIA
POBLACIÓN TOTAL	5.976	5.734	1.715	3.309	1.621	18.355	455.496
OCUPADOS	1.869	1.822	390	763	469	5.313	137.844
PARADOS	224	227	132	442	61	1.086	37.583
TASA DE PARO	10,7	11	25,3	36,7	11,5	17	21,4

FUENTE: Censo de Población de Andalucía 1991. Provincia de Almería, *Instituto de Estadística de Andalucía*  
 Elaboración propia

La Renta Familiar Disponible por habitante en la subcomarca de Olula del Río<sup>20</sup> en 1981 es de 300.000 pesetas, cifra superior a la andaluza (297.880), aunque inferior a la provincial (308.899) y a la española (371.140). A pesar de que en 1989 se mantienen las relaciones anteriores, la evolución experimentada a lo largo de la década por cada una de ellas es favorable a la Comarca de Olula, lo que contribuye a disminuir las diferencias iniciales<sup>21</sup>. La Renta Familiar Disponible por habitante en la subcomarca de Olula del Río crece, entre el 81 y el 89, un 150,5%.

En 1981, en Almería, sólo superaban la Renta Familiar Disponible por habitante de los municipios agrupados en torno a Olula del Río, las subcomarcas de Almería (349.000 pesetas), Vera (322.000 pesetas) y Roquetas de Mar (320.000). Olula del Río es, por lo tanto, la subcomarca del interior con mayor renta *per capita* de la provincia. Considerando la comunidad autonómica en su conjunto, además de las citadas, tenían una renta *per capita* superior a la de Olula las subcomarcas de Sevilla (322.000), Córdoba (319.000), Almuñecar (314.000), Marbella (394.000), Fuengirola (397.000) y Estepona (304.000): dos capitales de provincia y cuatro zonas costeras eminentemente turísticas<sup>22</sup>.

20. La subcomarca de Olula del Río considerada por Ferraro y Basulto está compuesta por los municipios de Olula del Río, Macael, Fines, Purchena, Laroya, Somontín y Urracal. Vid. FERRARO, F. y BASULTO, J. (1984).

21. Si no consideramos los municipios de Laroya, Somontín y Urracal, la renta *per capita* de 1989 sería de 765.260 pesetas (correspondiente a los municipios de Olula del Río, Macael, Fines y Purchena). El incremento, en este caso, con respecto a 1981, es del 155,1%.

22. FERRARO, F. y BASULTO, J. (1984), pp. 92-107.

TABLA 6  
**RENTA FAMILIAR DISPONIBLE POR HABITANTE ENTRE 1981 Y 1989**  
**COMARCA-ALMERÍA-ANDALUCÍA-ESPAÑA**  
**MILES DE PESETAS Y VARIACIÓN**

	1981	1989	INCREMENTO (%)
SUBCOMARCA DE OLULA DEL RÍO	300,00	751,58	150,53
ALMERÍA	308,90	770,58	148,65
ANDALUCÍA	297,88	732,56	145,92
ESPAÑA	371,14	894,61	141,04

FUENTE: FERRARO, F. y BASULTO, J. (1984)  
 ESECA (1992)  
 Renta Nacional, Banco Bilbao-Vizcaya  
 Elaboración propia

En 1989 la situación de los municipios agrupados en torno a la subcomarca de Olula mantienen una alta posición con respecto a los demás. Con excepción de Purchena, tienen una renta *per capita* por encima de las 700 mil pesetas, siendo la renta *per capita* media de 769.750 pesetas (Tabla 7). El propio Olula del Río, con una Renta Familiar Disponible por habitante de 863 mil pesetas ocupa el puesto veinte de entre los municipios andaluces. En Almería superan la renta *per capita* de Olula los municipios de Dalías (que con 1.108.000 pesetas tiene la renta más alta de Andalucía), Mojacar (1.073.000), Benahadux (1.039.000), Roquetas (963.000), Huercal de Almería (924.000) y Antas (876.000). Almería capital tuvo, ese año, una renta *per capita* de 858.000 pesetas<sup>23</sup>.

El análisis de la evolución de los anteriores indicadores refleja lo ocurrido en el sector del mármol. La segunda mitad de los setenta y primeros años de los ochenta el sector pasa por una crisis, de la que sale al finalizar la primera mitad de esta segunda década. Los años de la segunda mitad de la década de los ochenta fueron de crecimiento económico de la Comarca en general y, particularmente, de los tres municipios que dependen más directamente del mármol: Macael, Olula del Río y Fines. La evolución del sector del mármol durante la segunda mitad de los ochenta ha hecho que la economía de los municipios de la zona se centrara aún más en él. Su dependencia con respecto al mármol es mayor al final de los ochenta de lo que era en los comienzos.

23. ESECA (1992).

TABLA 7  
**RENDA FAMILIAR DISPONIBLE POR HABITANTE EN 1989**  
**MUNICIPIOS COMARCA DEL MÁRMOL**  
**MILES DE PESETAS**

MUNICIPIOS	RFD/HABITANTE	HABITANTES EN 1989	RFD
CANTORIA	789	3.387	2.672.343
FINES	747	1.569	1.172.043
MACAEL	708	5.761	4.078.788
OLULA DEL RÍO	863	5.311	4.583.393
PURCHENA	679	1.862	1.264.298
COMARCA	769,75	17.890	13.770.865

FUENTE: ESECA (1992)

---

## 7. ALGUNAS CONSIDERACIONES A MEDIO PLAZO

---

Las previsiones de la vida del yacimiento aconsejan realizar investigaciones para buscar otras reservas de mármol blanco en el ámbito de la Sierra de los Filabres y potenciar el mercado del mármol gris y el de otras rocas ornamentales existentes en la zona. La realización de estos estudios evitaría el desarrollo caótico –tanto en el aspecto extractivo como en el de la elaboración– que ha tenido la zona de Macael: se deberían realizar estudios geológicos que permitan, desde el primer momento, una extracción racional (por el tamaño de las explotaciones, la ubicación de las escombreras...) y estudios de localización industrial para determinar la ubicación idónea de las potenciales áreas fabriles.

El mantenimiento de las políticas de impulsión del producto, iniciadas en 1983 (publicidad, promoción, participación en ferias...) es vital para lograr una diversificación en el destino geográfico de las ventas (sobre todo aumentando la penetración en el mercado exterior) y en el uso del producto.

El medio ambiente, por último, a pesar de la mejoría experimentada, es aún una asignatura pendiente. La restauración de las canteras agotadas no se ha afrontado, en la práctica, todavía y el porcentaje de aprovechamiento de los subproductos en general, y de los lodos de corte y pulido en particular, es muy pequeño.

## BIBLIOGRAFÍA

- Asociación Provincial de Empresarios del Mármol (1983), *Estudio-Análisis general del sector del mármol en la provincial de Almería*, Inédito.
- Banco de Bilbao-Vizcaya, *Renta Nacional*, varios años.
- BARZELAY, M. y O'KEAN, J.M. (1987), *Gestión Pública Estratégica. Conceptos, Análisis y Experiencias: el caso IPIA*, Instituto de Estudios Fiscales, Monografía nº 71, Madrid.
- CARRETERO GÓMEZ, A. (1995), *La industria del mármol en Almería*, Universidad de Almería e Instituto de Estudios Almerienses, Almería.
- Consejería de Cultura y Medio Ambiente (1991), *Medio Ambiente en Andalucía. Informe 90*, Agencia de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla.
- Consejería de Economía y Fomento (1987), *La Minería Andaluza. Libro Blanco 1986*, Dirección General de Industria, Energía y Minas, Junta de Andalucía, Sevilla.
- Consejería de Economía y Hacienda (1990), *Dos Años de Incentivos Regionales en Andalucía*, Dirección General de Cooperación Económica y Comercio, Junta de Andalucía, Sevilla.
- Consejería de Obras Públicas y Transportes (1987), *Plan General de Carreteras de Andalucía*, Dirección General de Carreteras, Junta de Andalucía, Sevilla.
- Consejería de Obras Públicas y Transportes (1990), *Características y Evolución Socioeconómica de las Comarcas Andaluzas*, Junta de Andalucía, Sevilla.
- Consejería de Obras Públicas y Transportes (1993), *Mapa de Tráfico 1992*, Dirección General de Infraestructura y Servicios de Transportes, Junta de Andalucía, Sevilla.
- Consejería de Obras Públicas y Transportes (1994), *Plan Director de Infraestructuras de Andalucía 1994-2007. Documento Provisional*, Junta de Andalucía, Sevilla.
- Consejería de Política Territorial (1986a), *Sistemas de Ciudades. Andalucía*, Dirección General de Ordenación del Territorio, Junta de Andalucía, Sevilla.
- Consejería de Política Territorial (1986b), *Gran Área de Expansión Industrial de Andalucía. Una etapa de desarrollo regional*, Junta de Andalucía, Sevilla.
- Consejería de Obras Públicas y Transportes (1990), *Características y Evolución Socioeconómica de las Comarcas Andaluzas*, Junta de Andalucía, Sevilla.

- Empresa Nacional Adaro (1985 y 1986), *Plan Director Mármoles de Macael*. Inédito.
- ESECA (1992), *Atlas Económico de Andalucía. 1992*, Unicaja, Málaga.
- FERNÁNDEZ GALLEGU, M.P. (1993), "Una perspectiva del mármol almeriense", *Revista Andaluza de Comercio Exterior*, nº 4.
- FERRARO, F. y BASULTO, J. (1984), *La distribución espacial de la Renta en Andalucía*, Consejería de Economía y Planificación, Junta de Andalucía, Estudios Económicos, nº 1.
- HOLMES, A. y HOLMES, D.L. (1987), *Geología Física*, Ediciones Omega, Barcelona.
- IDEASSA (1985a), *Proyecto de Modelo de Reestructuración Industrial para la Comarca del Mármol de Macael*. Inédito.
- IDEASSA (1985b), *Estudio de Reestructuración Industrial para la Comarca del Mármol de Macael*. Inédito.
- INGEMISA (1987), *Evaluación y Problemática de los asentamientos industriales en la Comarca del Mármol (Almería)*. Inédito.
- INGEMISA (1988), *Posibilidades de Aprovechamiento Industrial de los Lodos de Corte y Pulido en el Entorno de Macael*, (estudio realizado dentro del Proyecto "Estudio del Aprovechamiento Integral de los Mármoles de Macael"). Inédito.
- Instituto Español de Normalización (1985), *Normas Españolas*, Madrid.
- Instituto de Estadística de Andalucía, *Censo de Población de Andalucía 1991. Provincia de Almería*.
- Instituto de Estadística de Andalucía, *Migraciones Andalucía 1990*, Sevilla.
- Instituto Geológico y Minero de España (1985), *Mármoles Españoles*, Ministerio de Industria y Energía, Madrid.
- Instituto Nacional de Estadística, *Censo Población 1991*.
- Instituto de Promoción Industrial de Andalucía (1983), *Plan de Actuación Global de la Zona del Mármol de Macael*. Inédito.
- Instituto Tecnológico Geominero de España (1991), *Mármoles de España*, Madrid.
- Oficina Técnica Colaboradora Mármoles de Macael (1993), *Situación del Sector de las Canteras*, Inédito.
- TURNER, F.J. y VERHOOGEN, J. (1975), *Petrología: ígnea y metamórfica*, Ediciones Omega, Barcelona.