



Instituto Tecnológico  
GeoMinero de España



Comunidad de  
**Madrid**  
Consejería  
de Economía

ESTUDIO DE LOS GRANITOS DE LA COMUNIDAD AUTONOMA DE MADRID

**TOMO 1**

**ESTUDIO GEOLOGICO-MINERO**



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

11391



**ESTUDIO DE LOS GRANITOS DE LA COMUNIDAD AUTONOMA DE MADRID**

**TOMO 1**

**ESTUDIO GEOLOGICO-MINERO**

**ITGE. Servicio de Rocas y Minerales  
Industriales**

Equipo de Trabajo :

Gómez Moreno, Gregorio

Lombardero Barceló, Manuel

Moreno Pérez, M<sup>a</sup> Teresa

Regueiro y Glez.-Barros, Manuel

## INDICE

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCION</b> .....	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>LOS GRANITOIDES COMO ROCA INDUSTRIAL</b> .....	<b>7</b>
2.1.	GENERALIDADES .....	7
2.2.	FACTORES GEOLOGICOS .....	13
2.3.	FACTORES MINEROS .....	13
2.4.	LA INDUSTRIA DEL GRANITO EN MADRID .....	15
<b>3.</b>	<b>PLANTEAMIENTO, OBJETIVOS Y METODOLOGIA DEL ESTUDIO</b>	<b>15</b>
<b>4.</b>	<b>ANTECEDENTES SOBRE LAS ROCAS GRANITICAS DE MADRID</b> .	<b>25</b>
4.1.	ASPECTOS GEOLOGICOS GENERALES .....	25
4.2.	ESTUDIOS PREVIOS SOBRE GRANITOS ORNAMENTALES	28
<b>5.</b>	<b>LOS GRANITOS ORNAMENTALES DE MADRID</b> .....	<b>32</b>
5.1.	CUERPOS PLUTONICOS Y FACIES GRANITICAS .....	32
5.1.1.	Granitos claros .....	32
5.1.2.	Granitos grises .....	43
5.2.	ZONAS PRESELECCIONADAS .....	53
<b>6.</b>	<b>ESTUDIO DE LAS ZONAS SELECCIONADAS</b> .....	<b>61</b>
6.1.	ZONA DE CADALSO .....	61
6.1.1.	Yacimiento CAD-1 .....	65
6.1.2.	Yacimiento CAD-2 .....	67
6.1.3.	Yacimiento CAD-3 .....	72
6.1.4.	Yacimiento CAD-4 .....	72
6.1.5.	Yacimiento CAD-5 (Cerro Majuelito) .....	76
6.1.6.	Yacimiento CAD-6 (Las Tejoneras I) .....	79
6.1.7.	Yacimiento CAD-7 (Las Tejoneras II) .....	84
6.1.8.	Yacimiento CAD-8 (Lancha La Osa) .....	91
6.1.9.	Yacimiento CAD-9 (Lancha Orceliana) .....	95
6.2.	ZONA DE SAN ESTEBAN .....	97

6.3.	ZONA DE LA JABALINERA .....	101
6.3.1.	Yacimiento JAB-1 .....	105
6.3.2.	Yacimiento JAB-2 .....	107
6.4.	ZONA DE LAS ZORRERAS .....	109
6.5.	ZONA DE SANTILLANA .....	113
6.5.1.	Yacimiento SOT-1 .....	113
6.5.2.	Yacimiento SOT-2 .....	117
6.6.	ZONA DE LA MAJADA DE BELEN .....	120
6.6.1.	Yacimiento MAJ-1 .....	125
6.6.2.	Yacimiento MAJ-2 .....	125
6.6.3.	Yacimiento MAJ-3 .....	130
6.6.4.	Yacimiento MAJ-4 .....	133
6.6.5.	Yacimiento MAJ-5 .....	133
6.7.	ZONA DE TABERNEROS .....	138
6.7.1.	Yacimiento TAB-1 .....	141
6.7.2.	Yacimiento TAB-2 (Valle de Los Taberneros ) .....	145
6.7.3.	Yacimiento TAB-3 (Pradilla Larga) .....	150
6.7.4.	Yacimiento TAB-4 (Dehesa de Sieteiglesias) .....	153
6.8.	ZONA DE ALBALA .....	153
6.8.1.	Yacimiento ALB-1 (Lanchar de La Condesa y aledaños) .....	156
6.8.2.	Yacimiento ALB-2 .....	158
6.8.3.	Yacimiento ALB-3 (Peña Madroñera) .....	161
6.8.4.	Yacimiento ALB-4 .....	161
6.8.5.	Yacimiento ALB-5 .....	164
9.	CONCLUSIONES .....	170
-	BIBLIOGRAFIA Y FUENTES DE INFORMACION .....	172

\*\*\*\*\*

## 1. INTRODUCCION

## **1. INTRODUCCION**

En las últimas décadas, los distintos subsectores que conforman la minería española han experimentado cambios muy importantes.

Así, por ejemplo, el que representa la minería de menas metálicas ha tenido en este tiempo un descenso de producción muy acentuado. Las causas de este declive han sido de diversos tipos:

La aparición de nuevas técnicas de tratamiento de los minerales no metálicos y de las rocas industriales ha abierto nuevas aplicaciones industriales de dichas sustancias, en usos que antes eran exclusivos de los metales. Tales son los casos de la fibra óptica, en perjuicio del cobre; o de los nuevos materiales cerámicos especiales para la fabricación de motores, herramientas de corte; o del carburo de silicio, vidrios, plásticos, materiales estos que tienen calidad mejor y menor costo que los metales a los que sustituyen.

Otra causa ha sido que los procesos de extracción y tratamiento mineralúrgico en las minas tradicionales son por lo general costosos, habiendo sido desplazados por otros mas económicos y competitivos, desarrollados en los países mas avanzados, o bien instalados en países en vías de desarrollo con bajos costes salariales.

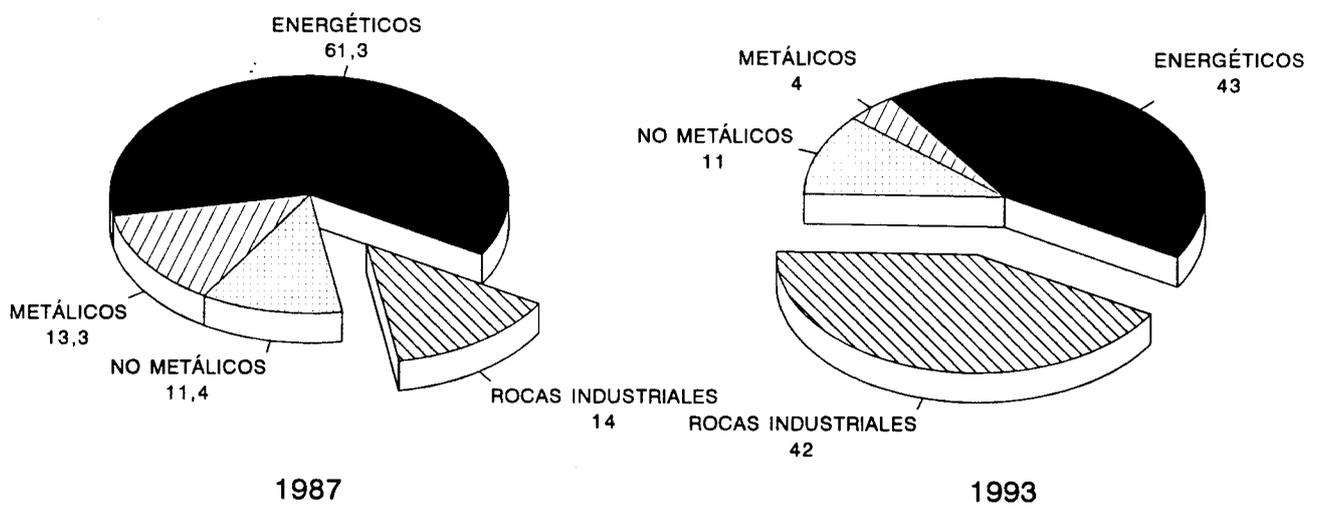
De ahí que un porcentaje elevado de minas metálicas de nuestro país se hayan visto abocadas al cierre por falta de competitividad en los mercados.

Algo similar se viene produciendo en nuestra minería del carbón, debido en parte a la baja calidad del mismo en algunas minas y en parte a los importantes costos de extracción , que lo hacen cada día menos competitivo frente al carbón importado.

Por el contrario, el subsector de las rocas y minerales industriales viene experimentando un crecimiento sostenido en los últimos años (figura 1), habiendo alcanzado ya el 40% del valor de la producción minera española.

España ocupa un lugar muy importante en el mundo como productor de arcillas especiales, arcillas para ladrillería, azulejería y gres, arcillas de cocción blanca, diatomita, celestita, pizarras para cubiertas (primer productor), y granito (probablemente, segundo productor) y mármol en bloques. Los áridos, uno de los productos que muchas veces se tienen menos en cuenta a la hora de valorar la magnitud económica del sector minero, son enormemente importantes. Es sabido que el consumo de áridos es uno de los parámetros macroeconómicos que hoy en día se utiliza como medida del nivel de vida de un país. En España el consumo per cápita se sitúa sobre las 6 t/año, por debajo de muchos otros países europeos cuyo consumo es entre 8 y 10 t/año. Este subsector, que está relacionado con el del granito en bloques, como se describe mas adelante en el presente informe, tiene unas enormes expectativas de crecimiento en nuestro país.

FIGURA 1  
REPARTO DEL VALOR DE LA PRODUCCIÓN MINERA ESPAÑOLA  
(EN PORCENTAJE)

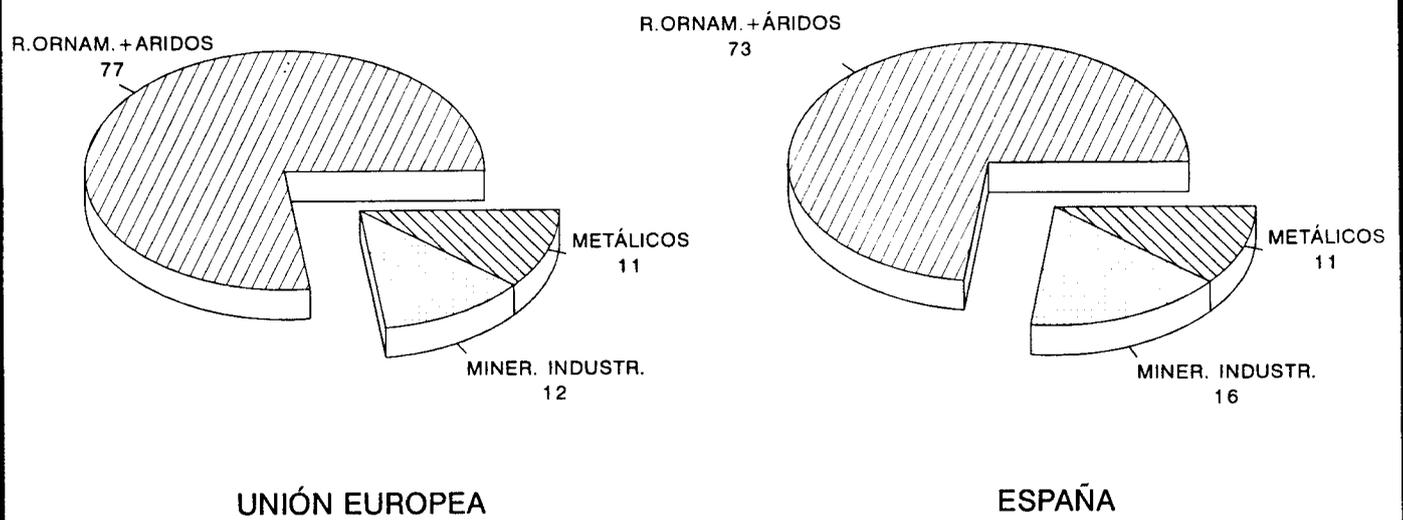


Fuente: (1)

Ciñéndonos al contexto de la Unión Europea y a la minería de productos no energéticos, el reparto de la producción española es semejante al de la media europea (figura 2).

Según nuestros últimos datos (1992), el valor total de la producción minera española a pie de mina alcanza los 573.663 millones de pesetas. De ellos, unos 81.800 millones corresponden a la Piedra Natural (pizarra para cubiertas, piedra de cantería y granitos y mármoles obtenidos en forma de bloques para posterior aserrado y pulido).

FIGURA 2  
REPARTO DEL VALOR DE LA PRODUCCIÓN MINERA NO ENERGÉTICA EN LA U.E  
(EN PORCENTAJE)



Fuentes: (1) y (2)

## 2. LOS GRANITOIDES COMO ROCA INDUSTRIAL

## 2. LOS GRANITOIDES COMO ROCA INDUSTRIAL

### 2.1. GENERALIDADES.

La definición petrográfica del "granito" es la de una roca ígnea intrusiva, con textura granuda y compuesta principalmente de cuarzo y feldespato, junto con pequeñas cantidades de minerales accesorios del tipo biotita, moscovita, horblenda y piroxenos.

Según sean las variedades y proporciones presentes de estos elementos en las rocas, así como las formas y tamaños de sus texturas, darán origen a las distintas variedades de granitos y demás rocas plutónicas. (figura 3).

En cambio, el "término comercial" de los granitos abarca además a otros tipos de rocas que (figura 4), incluso, pueden no ser ígneas, (caso de los gneises), las cuales tiene en común una serie de características físico-mecánicas, texturales, estéticas, que las hacen, una vez aserradas y pulidas, ser materiales de gran valor ornamental.

La gran mayoría de las rocas graníticas del Sistema Central son de edad hercínica. Solamente algunos ortogneises son mas antiguos. En 1987 fue propuesta una clasificación científica de los granitoides de Galicia (6), perfectamente válida para los de la Sierra de Madrid. Tomando dicha clasificación como base, se ha propuesto posteriormente (7) una **Clasificación Industrial de los Granitoides**, que se ilustra en la figura 5.

Los granitoides se dividen primero en **deformados** y **no deformados**, dado que las estructuras de deformación son muy importantes para su uso como Piedra Natural y, en menor medida, como áridos.

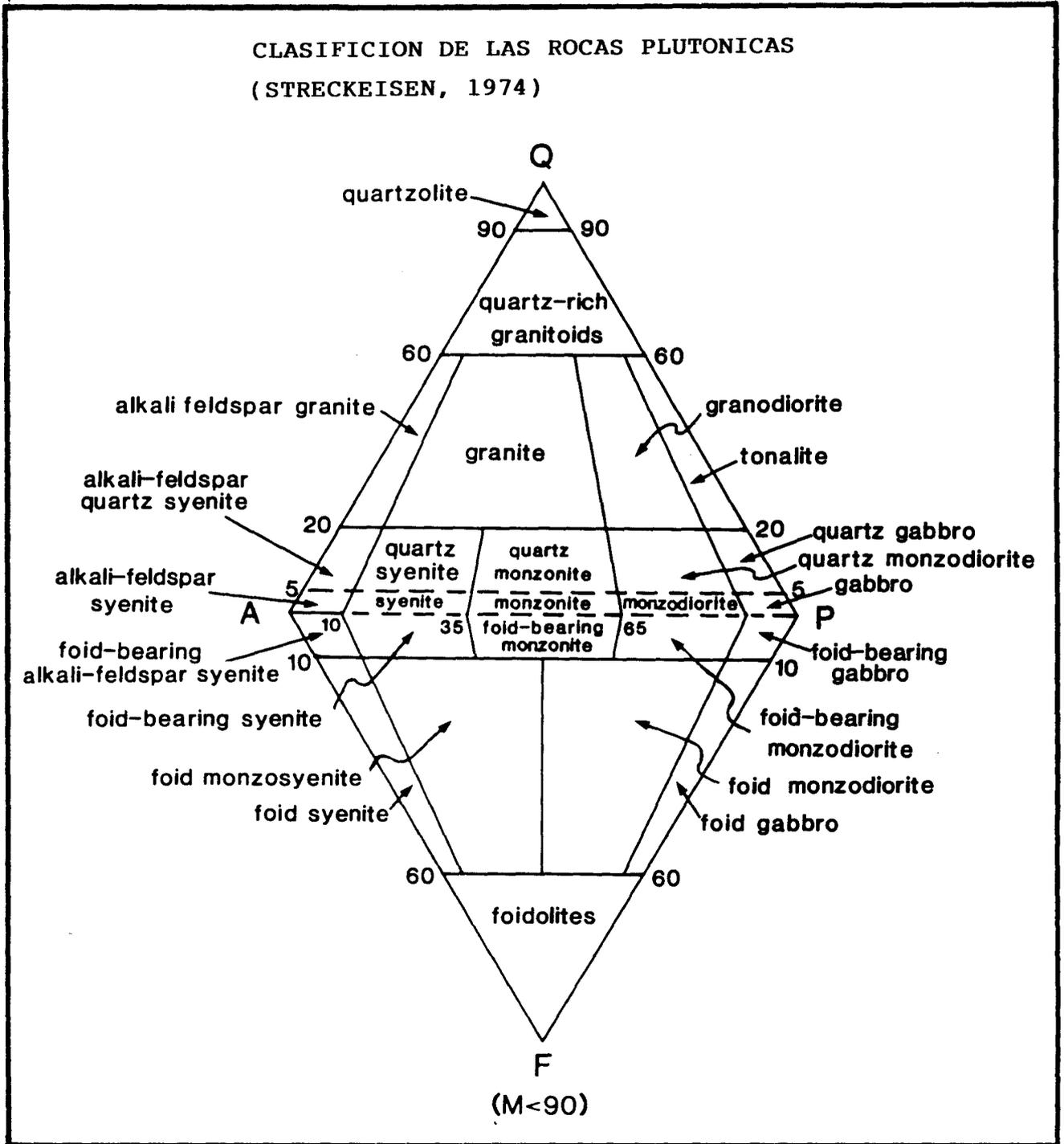
A continuación, se introducen criterios de división composicionales y texturales y por último, se incluye un grupo denominado "**Otras Rocas**" que incluye lo que comercialmente se conoce por "**Granito Negro**", de alto valor en el mercado y que son rocas plutónicas o filonianas de composición mas básica que los granitoides, por lo general gabroideas ó tonalíticas.

Desafortunadamente, este último grupo está escasamente representado en Madrid.

En el citado estudio de los granitos industriales de Galicia (7), se hace una interesante correlación entre los diferentes tipos de roca y su calidad para ser usados como áridos (figura 6) y como Piedra Natural en bloques (figura 7). Estos parámetros de calidad son extensivos a los granitoides de Madrid, aunque en esta provincia los granitoides inhomogéneos y los granitos de dos micas son muy escasos. Por contra, los granitos biotíticos son muy abundantes.

De ahí que, otro factor que debería tenerse muy en cuenta al planificar la apertura de una nueva cantera de granito en bloques, es la de analizar la posible

FIGURA 3



Fuente: (3)

**FIGURA 4: CLASIFICACION DE LA PIEDRA NATURAL**

COMERCIAL		COMPOSICION	CIENTIFICA			
			GENETICA			
			IGNEAS		METAMORFICO	SEDIMENTARIO
			PLUTONICO	VOLCANICO		
GRANITO	GRANITO-GRANTOIDES	ROCAS SILICEAS	Granito, adamellita, granodiorita, pegmatita, sienita		Gneis	
	GRANITO NEGRO					
	BASALTO		Gabro, monzonita, diorita, tonalita, dolerita, peridotita, labradorita			
			Basalto, andesita			
PIZARRA	PIZARRA				Esquisto, filita, pizarra	
MARMOL	MARMOL VERDE				Serpentinita, anfibolita	
	CALIZA	ROCAS CARBONATADAS				Caliza, dolomía, caliza marmórea
	MARMOL				Mármol Mármol dolomítico	
	GRUPO DEL TRAVERTINO					Travertino, falsa ágata alabastro calcáreo
OTRAS	ARENISCA	OTRAS ROCAS				Arenisca
	ALABASTRO					Alabastro
	GRUPO DE LA PUMITA			Ignimbrita, aglomerado, pumita		
	CUARCITA				Cuarcita	

Fuente: (5)

F I G U R A 5

## CLASIFICACION INDUSTRIAL DE LOS GRANITOIDES

		ARIDOS	P. NATURAL
<b><u>GRANITOIDES DEFORMADOS</u></b>			
BIOTITICOS	PORFIDICOS	**	
	NO PORFIDICOS	**	•
DE DOS MICAS	PORFIDICOS	•	
	NO PORFIDICOS	•	•
INHOMOGENEOS		•	
ORTOGNEISES		***	
<b><u>GRANITOIDES NO DEFORMADOS</u></b>			
BIOTITICOS	PORFIDICOS	•	**
	NO PORFIDICOS	•	**
DE DOS MICAS	PORFIDICOS	•	
	NO PORFIDICOS	•	**
<b><u>OTRAS ROCAS (GRANITOS NEGROS)</u></b>		***	***

- \*\*\* Buenas características, alto valor
- \*\* Características medias, valor medio
- Características aceptables solo para ciertos usos

Fuente: (7)

**FIGURA 6**  
**CARACTERISTICAS DE LOS GRANITOIDES PARA ARIDOS**

**CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS**

LITOLOGIA USOS	ABSOR. AGUA (%)	D.L.A. (%)	ADHES.BET (%)	C.P.A.	ESTABIL. SO <sub>4</sub> Mg (%) <sup>2</sup>	COEFIC. FORMA	INDICE LAJAS
GRANITO INHOMOGENEO	1,4	45,3	80 PC	-	7	-	-
GRANITO 2 MICAS	1,1	41	37,8 PC	0,53	1,7	0,22	-
GRANITO BIOTITICO	0,58	SINC POST 26,5 36,1	30,3 PC	0,48	0,56	-	-
ORTOGNEISES	0,75	23,0	96,7	0,50	1,2	-	> 30

CARRETERAS	-	< 25	> 75 PC	> 0,45	< 18-24	-	< 30-35
HORMIGONES	< 5	< 40	-	-	< 15-18	> 0,15 > 0,20	-
VIAS FERREAS	-	< 26	-	-	< 8	< 6-8 (*)	-

(\*) Elementos aciculares

**UTILIZACIONES**

LITOLOGIA	CARRETERAS				HORMIGONES	VIAS FERREAS
	SUBBASES	BASES	TRAT.SUPER.	AGLASF.		
GRANITOIDE INOMOGENEO	**	(*)	-	-	(*)	-
GRANITO 2 MICAS	**	**	(*)	-	**	-
GRANITO BIOTITICO	**	**	**	(*)	**	-
ORTOGNEIS	**	**	**	**	**	**

- NO ADECUADO

\* ACEPTABLE

\*\* ADECUADO

(\*) ACEPTABLE OCASIONALMENTE

Fuente: (7)

FIGURA 7

## CARACTERÍSTICAS DE LOS GRANITOIDES PARA PIEDRA NATURAL

- GRANITOIDES DE DOS MICAS DEFORMADOS
  - EXIGEN UNA CUIDADOSA EXTRACCION Y PREPARACION DEL BLOQUE
  - VALOR ORNAMENTAL MEDIO
  - CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS ACEPTABLES
  
- GRANITOIDES DE DOS MICAS NO DEFORMADOS
  - SE OBTIENEN BLOQUES DE GRAN TAMAÑO
  - VALOR ORNAMENTAL MEDIO-ALTO
  - CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS REGULARES
  
- GRANITOIDES BIOTITICOS
  - GRAN VARIABILIDAD DE TEXTURAS Y COLORES
  - VALOR ORNAMENTAL MEDIO Y ALTO
  - BUENAS CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS
  
- OTROS (granitos negros)
  - LA EXTRACCION ES DIFICIL
  - VALOR ORNAMENTAL ALTO-MUY ALTO
  - EXCELENTES CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS
  - PUEDEN PRESENTAR PROBLEMAS DE ALTERACION

calidad que dicha roca tiene como árido. Como es sabido, estos tipos de canteras raramente superan el 30 % de rendimiento, por lo que los volúmenes de escombros generados son muy importantes. Una salida razonable de los escombros es su uso como áridos de machaqueo, y más en una provincia como la de Madrid con un alto consumo de áridos y una fuerte presión sobre el medio ambiente debido a su alta concentración de población.

Ciñéndonos a los granitos que se extraen para obtener bloques, existen una serie de factores geológicos, mineros y medioambientales que condicionan la explotabilidad de una masa rocosa en particular. Dichos factores se analizan en detalle en los apartados siguientes.

## **2.2. FACTORES GEOLOGICOS.**

La geología de los granitos tiene una importancia primordial en su explotabilidad. Los factores que inciden sobre ella han sido sintetizados por algunos autores (8 y 9) y son los siguientes:

### **Factores litológicos:**

- \* Mineralogía.
- \* Tamaño de grano medio y textura.
- \* Color de la roca.
- \* Porfidismo (presencia o ausencia de megacristales).
- \* Gabarros (enclaves básicos, xenolitos metamórficos etc.)
- \* Minerales oxidables (pirita, calcopirita etc.) y alterables.
- \* Agregados pegmatoides y cavidades miarolíticas.
- \* Homogeneidad litológica a escala de afloramiento.
- \* Porosidad.
- \* Resistencia mecánica.

### **Factores estructurales:**

- \* Estructuras de flujo magmático (foliaciones, orientaciones, schlierens, venas, pasillos de megacristales etc..).
- \* Diques.
- \* Folioaciones tectónicas.
- \* Microfracturación (Ley de la piedra).
- \* Estado de fracturación del macizo rocoso.

La **vistosidad** es una característica un tanto subjetiva, que depende del color, textura, porfidismo y orientación de la roca, y que puede cambiar con la moda.

Otras características naturales de la piedra que inciden sobre su calidad son aquellas que producen **heterogeneidad** a escala métrica, tales como la distribución irregular de megacristales, presencia de gabarros, agregados pegmatoides, nidos de biotita, venas, schlierens etc. Mención especial merece la presencia de **minerales oxidables**, que hace descender mucho la calidad de un granito.

Las **características físico-mecánicas** inciden sobre su uso recomendado, siendo las mas importantes la resistencia a compresión y la porosidad abierta. La primera, a su vez, depende del tamaño de grano, del porfidismo y de la presencia o ausencia de foliación tectónica, entre otros factores. Y la segunda, de la textura y mineralogía de la roca.

Las **estructuras de flujo** magmático introducen heterogeneidad en los granitos en que se presentan. Una de las mas corrientes es la orientación preferente de megacristales en ciertos granitos porfídicos: basta que un 10% de los cristales estén orientados para que toda la roca presente un aspecto orientado. Ello exige precauciones especiales durante la extracción y aserrado de los bloques, con el fin de obtener tableros o plaquetas de calidad homogénea que puedan emplearse para el chapado de grandes superficies. Por otra parte, si las estructuras de flujo cambian de orientación, alternan con zonas no orientadas etc., se hace muy difícil obtener un producto homogéneo.

Las **estructuras de deformación** suelen impedir o dificultar el aprovechamiento de los granitos en que se presentan. Las foliaciones tectónicas hacen que el granito sea muy sensible al explosivo y que se comporte mal en los procesos de aserrado y pulido.

La **microfracturación**, a escala granular, es muy frecuente en casi todos los tipos de granito, siendo mas marcada en los de grano grueso. Suele presentarse por familias, lo que origina direcciones preferentes de rotura de la roca, lo cual favorece la extracción con explosivo y el aserrado. Los canteros conocen y aprovechan estas estructuras, que reciben diversos nombres en las diferentes regiones españolas: Ley, Andar, Trinque, Levante, Mano...

El **estado de fracturación** del macizo rocoso es un factor decisivo en la explotación. El volumen del bloque natural, cuyas caras están limitadas por discontinuidades naturales de la roca, ha de ser mayor que la media de los bloques comerciales, normalmente mucho mayor (del orden de 10 veces, en volumen), debido a los métodos de extracción que se utilizan actualmente. El estudio de la fracturación es una de las labores mas importantes que hay que realizar en toda prospección de Piedra Natural en bloques.

### **2.3. FACTORES MINEROS**

Otro tipo de factores que inciden en la explotabilidad de una masa granítica determinada son los siguientes:

**Extensión de los afloramientos.**

**Recubrimientos y otros estériles.**

**Topografía y accesos.**

**Infraestructura industrial de la zona .**

**Primera valoración subjetiva del impacto ambiental.**

#### **2.4. LA INDUSTRIA DEL GRANITO EN MADRID.**

La producción, elaboración y comercio del granito en España, y por ende en la Comunidad de Madrid, ha venido creciendo ininterrumpidamente desde hace casi 20 años. En 1992 y 1993 se ha notado una cierta desaceleración, que parece haber remitido durante 1994. El cuadro que sigue expresa la producción desde 1986 a 1992, último año del que se disponen cifras:

**CUADRO 1**

<b>PRODUCCIÓN ESPAÑOLA DE GRANITO (miles de t)</b>				
<b>AÑO</b>	<b>PRODUCCION</b>	<b>IMPORTACION</b>	<b>EXPORTACION</b>	<b>CONSUMO</b>
1986	597	80	37	310
1987	653	102	366	389
1988	875	123	430	568
1989	962	154	492	624
1990	1.183	205	550	838
1991	1.150	275	563	862
1992	978	242	485	735

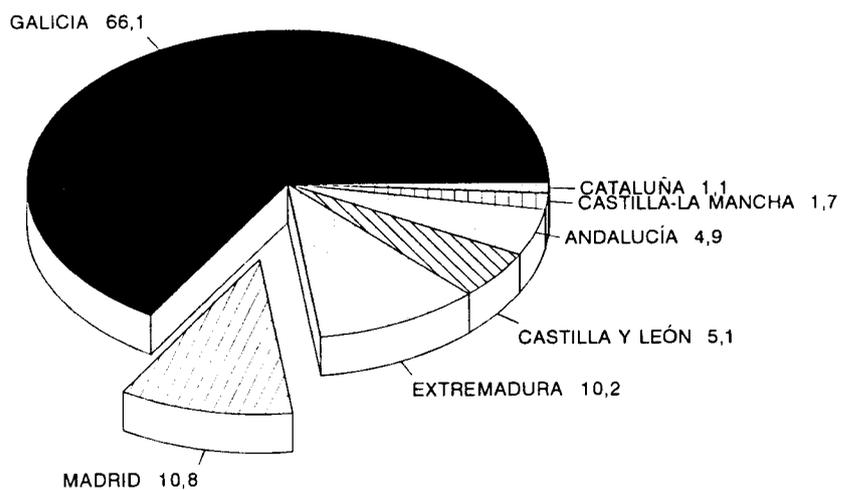
Fuentes: (10 y 12).

Otras fuentes (11) dan cifras de un 20 % a un 40 % menores que las expresadas en el cuadro 1, según los años.

El reparto de la producción por regiones se ilustra en la figura 8, donde puede observarse que Madrid ocupa el segundo lugar.

La producción de granito para todos los usos en Madrid se reparte de la siguiente forma (10, 11, 13):

FIGURA 8  
DISTRIBUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE GRANITO EN BLOQUES POR REGIONES  
EN PORCENTAJE



Fuente: (11)

Granito en bloques	60 000 m <sup>3</sup>
Granito de cantería (m <sup>2</sup> de revestimiento)	92 000 m <sup>2</sup>
Granito para áridos de machaqueo	570 000 m <sup>3</sup>

En tonelaje y valor a pie de cantera, considerando un factor de conversión entre m<sup>3</sup> y t de 3.3 (bloques, con el descuento habitual en volumen debido a la irregularidad de sus caras), 2.6 (piedra de cantería), 1.6 (áridos), un espesor medio para la cantería de 15 cm, y unos precios medios de 35 000 PTA/m<sup>3</sup> para los bloques, de 4.000 PTA/m<sup>2</sup> para la piedra de labra y de 600 PTA/t de áridos, se obtienen las siguientes cifras:

Granito en bloques	198 000 t	2 100 MPTA
Granito de cantería	35 880 t	368 MPTA
Granito para áridos	912 000 t	<u>547 MPTA</u>
<b>TOTAL</b>		<b>3 015 M PTA</b>

Hay que tener en cuenta, además, que en el caso del granito en bloques, el valor a pie de mina es del orden del 20 % del que alcanzan los productos elaborados. En efecto, de cada metro cúbico de bloque de granito se obtienen entre 35 y 38 metros cuadrados de tablero serrado de 2 cm de espesor, que es el producto semielaborado más común y al que se refieren muchas estadísticas. Suponiendo un precio medio del tablero de 5 000 PTA/m<sup>2</sup>, cada metro cúbico de granito a pie de cantera (35 000 PTA de valor) se transforma en unas 180 000 PTA de valor en tablero. Desgraciadamente, la mayor parte de los bloques se sierran fuera de Madrid, por lo que ese valor añadido se genera fuera de esta Comunidad.

La explotación de granito en bloques, en la Comunidad de Madrid, esta se concentra en tres zonas:

Zona de Cadalso de los Vidrios: Cuatro canteras.

Zona de La Cabrera: Cuatro canteras.

Zona de Zarzalejo: Una cantera.

Los empleos directos generados por la extracción de granito en bloque son del orden de 190. Teniendo en cuenta que solamente en elaboración (aserrado y pulido), cada empleo en cantera genera dos empleos en nave, los puestos de trabajo indirectos (transporte, reparaciones, elaboración, comercialización, etc...) pasarán con exceso de 1.000.

### Zona de Cadalso

El municipio de Cadalso de los Vidrios, situada al SW de la provincia, es una zona donde se ha venido explotando el granito por los canteros locales desde hace mucho tiempo. Las pequeñas canteras artesanales de piedra de labra son numerosas. En los primeros años 80 se establecieron en la zona varias empresas graniteras (dos gallegas y una vasca), que solicitaron derechos mineros abarcando prácticamente todo el término.

Actualmente dos empresas extraen bloque, aparte de varios canteros de piedra de labra que continúan con la actividad artesanal.

La empresa Marcelino Martínez S.L., la más importante de las dos, tiene su sede social en Vigo y es una de las mas potentes del sector a nivel nacional. Seis de sus unidades de explotación (unidades desde el punto de vista administrativo) en el paraje de Valdelaviga, benefician un granito blanco de gran dureza y excelentes propiedades físico-mecánicas, conocido en el mercado con el nombre de **Blanco Cristal**. Estas seis unidades, aunque corresponden a concesiones administrativas diferentes, están bastante próximas, y forman de hecho una sola cantera con varios frentes de explotación. En la Lancha de la Osa, la empresa explota esporádicamente otra variedad de granito claro, que podría catalogarse como un gris-rosado claro, de grano medio-grueso, aunque de calidad mas corriente que el anterior. Tiene el nombre comercial de **Gris Cadalso**. Por último, en el paraje de Las Tejoneras se han extraído algunos bloques de un granito heterogéneo llamado **Rosa Cadalso**.

También en el municipio de Cadalso, la empresa Levantina de Granitos explota una cantera de Blanco Cristal en el paraje llamado Charco de los Muertos. La empresa pertenece al poderoso grupo de productoras de piedra natural Levantina y Asociados, de Novelda (Alicante), cuya actividad principal es la extracción, elaboración y comercialización de mármol y caliza marmórea. La cantera es de mucha menor entidad y producción que la ya mencionada de Valdelaviga.

### Zona de La Cabrera

En la zona de La Cabrera, en el centro de la provincia y al N de la Capital, pueden diferenciarse tres sectores, con variedades de granito ligeramente distintas.

El sector que hemos llamado de Albala, por el arroyo que lo recorre de N a S, está situado en la falda meridional de la sierra de la Cabrera, en los municipios de Bustarviejo y Valdemanco, aunque casi todas las canteras están situadas en este último. Se explotan cinco canteras en él:

La empresa Granitos García explota una pequeña cantera de bloques en el paraje de Peña Caballera, junto a la carretera de Valdemanco a La Cabrera. El granito es de grano grueso y varía de tonalidad entre un gris claro y un rosado claro.

La empresa FERYMAG explota una gran cantera, en la ladera derecha del valle del arroyo de Albala, y otra algo mas al Oeste, en el paraje denominado

Navazales. Estas dos canteras se consideran administrativamente como una sola unidad de explotación al estar incluidas en la misma concesión. Las variedades de granito que se extraen son muy parecidas, distinguiéndose por leves diferencias en el tamaño de grano y en la tonalidad del feldespato : **Blanco Castilla, Crema Champagne, Crema Valdemanco**. La producción conjunta es la mas alta de todas las canteras de granito en bloques de Madrid, produciéndose además áridos de machaqueo a partir de los estériles de bloques, gracias a una moderna planta situada a pie de cantera. La empresa es quizás la mayor productora de bloques de granito del mundo (5).

También en Navazales, pero dentro del término de Bustarviejo, la empresa Angel Balandin Segovia extrae una pequeña producción de granito en bloque, que vende íntegramente a FERYMAG.

En la ladera izquierda del arroyo de Albala, en el paraje de Peña Majada, se explota otra cantera de bloques de granito muy parecido a las variedades nombradas, por la empresa Canteras de la Sierra de Madrid. Esta cantera es de modestas dimensiones y su producción no es muy alta.

El sector que hemos llamado de Taberneros se encuentra al Este de la N-I, en el municipio de El Berrueco. Allí, FERYMAG explota una gran cantera de alta producción, con dos frentes, en el paraje denominado Losa Blanca. Se extraen dos variedades de granito, el Blanco Castilla, ya mencionado, y el **Crema Cabrera**. Una planta de aserrado con hilo diamantado y cortabloques multidisco permite producir semielaborados y elaborados a partir de los bloques de la cantera, de los de las canteras del sector de Albala e incluso de bloques importados de otras provincias donde la empresa tiene canteras (Cáceres, Zamora, Pontevedra) y del extranjero.

Al Norte de este sector, en la localidad de Sieteiglesias, del municipio de Lozoyuela, existe otra cantera de producción media, perteneciente a la empresa GRAMINSA, de Madrid. El granito es de grano medio, de tonalidad rosado claro, de gran dureza y excelente aptitud al pulido. Se denomina comercialmente **Blanco Aurora**.

#### Zona de Zarzalejo

Por último, mencionaremos la cantera de bloques situada en el término de El Escorial, en el paraje del Canchón Valdecarros, a la que se accede por Zarzalejo. Es un granito gris de grano grueso, con gabarros, fácil de aserrar, y cuya comercialización va dirigida al mercado nacional. Se le conoce con el nombre de **Blanco Rafaela**. La empresa es BLOKDEGAL, radicada en Vigo y tiene también canteras en Porriño. La cantera es de dimensiones modestas y su producción es baja.

En conclusión, el sector del granito para todos los usos en Madrid tiene un valor a pie de cantera de unos 3 000 millones de pesetas, de los cuales unos 2 100 corresponden al granito en bloques. Como éste cuadruplica o quintuplica su valor con la elaboración, no es exagerado decir que la renta generada se aproxima a los 10 000 millones de pesetas. El número de empleos directos se aproxima a 200 y el de indirectos excede con mucho los 1000. Es un sector importante, no solo dentro de la producción minera de Madrid, si no en el contexto del PIB de la Comunidad.

### **3. PLANTEAMIENTO, OBJETIVOS Y METODOLOGIA DEL ESTUDIO**

### **3. PLANTEAMIENTO, OBJETIVOS Y METODOLOGIA DEL ESTUDIO.**

Una parte importante del territorio de Madrid está formado por rocas graníticas, cuyo aprovechamiento minero como Piedra Natural en bloques para la construcción, como ya se ha expresado anteriormente, para aserrado de tableros y otros tratamientos, es una gran fuente de riqueza. Lo demuestran los 2 100 millones de pesetas que importa el valor a pie de cantera de los bloques extraídos, con un valor añadido por la elaboración de casi cinco veces esta cifra. Además, la cantería artesanal tradicional explota pequeñas canteras distribuidas por toda la Sierra, constituyendo la única actividad industrial en muchos municipios serranos, que en términos económicos supone unos 380 millones de pesetas anuales de valor del producto.

La extracción del granito es un uso temporal del territorio, que si bien modifica el paisaje, correctamente planificado y llevando a cabo los trabajos de restauración adecuados durante la explotación y al abandonar las canteras, genera un impacto ambiental puntual y discreto, desde luego considerablemente menor que cualquier gran obra pública. Los métodos modernos de extracción, tal como el corte en banco de los bloques mediante hilo diamantado, minimizan el impacto de los trabajos de arranque y disminuyen el volumen de estériles generado. Los estériles tienen aprovechamiento secundario como áridos de machaqueo, existiendo una moderna planta de machaqueo en la zona de La Cabrera, que funciona desde hace varios años, y estando en proyecto otra en Cadalso de los Vidrios. Si se utilizaran todos los estériles de las canteras de bloques para dicho fin, anualmente se producirían unas 120 000 t de áridos, lo cual es el 20 % aproximadamente de la producción de áridos de machaqueo de granito en Madrid.

Por otra parte, el uso del granito como Piedra Natural en revestimiento de fachadas, solados, encimeras, escaleras etc... es muy ventajoso con respecto a otros materiales desde el punto de vista ambiental. El granito es un material noble, que se integra perfectamente en el paisaje en las construcciones rurales y que con diferentes acabados permite casi cualquier combinación arquitectónica en los edificios urbanos. Su extracción y elaboración tienen un costo energético mucho más bajo que la fabricación de los revestimientos cerámicos, por ejemplo, y mucho más duradero que cualquier material artificial, lo cual evita su reposición a lo largo de la vida de los edificios. No es, como se ha querido presentar en otros estudios, un material de lujo (con el matiz de superfluo que tiene esta palabra), dado el precio competitivo de muchas variedades, y si bien es sustituible por otros, como los revestimientos cerámicos, revocos especiales, pavimentos plásticos, etc. estos han de sustituirse asimismo muchas veces a lo largo del tiempo, mientras que el granito hubiera permanecido bello e inalterado a lo largo del tiempo.

Con estas premisas, la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad Autónoma de Madrid ha promovido la realización del presente estudio, que ha consistido en inventariar las diferentes masas graníticas de la Comunidad para su uso como roca ornamental, y seleccionar aquellas áreas donde, desde un punto de vista estrictamente geológico y minero, sean mayores las posibilidades de éxito si la roca llegara a explotarse, dentro de la incertidumbre que tiene todo proyecto minero hasta que se pone en marcha.

No se han descuidado, sin embargo, los aspectos ambientales. Cada zona seleccionada cuenta con su correspondiente Valoración Ambiental y propuesta de medidas preventivas y correctoras, de forma que la Administración pueda, en cada caso, valorar con criterio la conveniencia de conceder la explotación de un área determinada, en el caso de que esta llegara a solicitarse. (Véase el Tomo 2 del presente Informe).

El estudio ha sido realizado por el Servicio de Rocas y Minerales Industriales y el Área de Ingeniería Geoambiental del Instituto Tecnológico Geominero de España, a través de un Convenio de Cooperación específico, de 28 de Diciembre de 1992, amparado por el Convenio- Marco firmado por la Comunidad de Madrid y el ITGE el 17 de Diciembre de 1980.

En el convenio de cooperación, financiado al 50 % por la Comunidad de Madrid y el ITGE, se especifican los objetivos generales del estudio: "Este proyecto definirá las masas o áreas graníticas factibles de explotación, por criterios medioambientales, y entidad de los recursos mineros que definirán el potencial de las masas graníticas en cuanto a su aprovechamiento industrial". También se fija como área de trabajo "la ladera Sur de la sierra de Madrid (zonas Noreste y Centro)".

Al comienzo de los trabajos y a lo largo del desarrollo de los mismos, los técnicos del Servicio de Minas y Combustibles de la Comunidad, de acuerdo con los del ITGE, han ido perfilando los objetivos concretos del estudio y ampliando el área de trabajo, que ha abarcado al final todos los granitos de Madrid.

Así, los objetivos concretos, cumplidos en su totalidad, son:

El estudio ha ido dirigido a la prospección de granito en bloques para ser usado como Piedra Natural en construcción, después de ser elaborado industrialmente (aserrado, pulido, flameado, abujardado, cortado a medida etc..). Los granitos que "a priori" son más interesantes son aquellos que se asemejen a las variedades comerciales existentes en el mercado, especialmente las de mas valor, como granitos coloreados, azulados, con megacristales rosados, de grano muy grueso, etc., considerando aquellas variedades mas corrientes, (los granitos grises, con gabarros, heterogéneos...) como de interés secundario.

El punto de partida del estudio fue el ya realizado anteriormente por el ITGE de exploración general del granito en Madrid en 1988 (19), enriquecido por la cartografía MAGNA publicada posteriormente y por la experiencia y consejos de los técnicos que la realizaron, así como los de la Comunidad de Madrid.

La selección de zonas favorables se hizo por criterios geológico-mineros, aunque se tienen en cuenta los parámetros ambientales mayores. Posteriormente, se realiza la Valoración Ambiental y la propuesta de medidas correctoras.

La metodología del estudio ha sido semejante a la que el ITGE desarrolló durante el programa de prospección de granito en España, que como se expone en el apartado 3.2. se llevó a cabo entre 1980 y 1990. En esencia es la que se detalla a continuación.

Recopilación de información: bibliográfica y directa de los explotadores y del Servicio de Minas y Combustibles.

Estudio fotogeológico preliminar y reconocimientos previos de campo, visitándose todas las canteras activas y haciéndose estaciones en cada uno de los cuerpos graníticos distinguidos en la cartografía MAGNA. El número de estaciones depende del tamaño del cuerpo, de la homogeneidad del granito y de las condiciones de afloramiento. Se han visitado también todas las zonas en las que hay algún derecho minero que interese al granito.

Toma de muestras de las variedades de granito no catalogadas para realización de plaquetas pulidas y estudios petrográficos.

Estudio fotogeológico y visita detallada a cada una de las 10 zonas seleccionadas en el estudio de 1988, así como de otras dos que se seleccionaron durante los reconocimientos previos de campo.

Selección definitiva de zonas a cartografiar (ocho).

Cartografía de afloramientos, escala 1:10 000, de las 8 zonas, específica para granitos ornamentales. Estudio de la fracturación de los yacimientos, excluyendo aquellas áreas que ya están en explotación.

Selección definitiva de yacimientos. Fijación de puntos de sondeo.

Sondeos mecánicos con recuperación de testigo continuo.

Valoración de recursos en los yacimientos sondeados.

Estudio de impacto ambiental de los yacimientos. Propuesta de medidas correctoras de una posible cantera.

Redacción, delineación y edición de la presente Memoria, mapas y demás documentos auxiliares.

La exposición metodológica detallada puede consultarse en el citado estudio general del Granito en Madrid (19). La metodología del estudio de fracturación ha sido recientemente publicada por TOYOS y otros (21).

#### **4. ANTECEDENTES SOBRE LAS ROCAS GRANITICAS DE MADRID**

#### **4. ANTECEDENTES SOBRE LAS ROCAS GRANITICAS DE MADRID.**

##### **4.1. ASPECTOS GEOLOGICOS GENERALES.**

En el segmento del Sistema Central incluido dentro de la provincia de Madrid, las rocas graníticas, en sentido amplio, forman extensos afloramientos (figura 9) y son las mas importantes en volumen. Las rocas metamórficas en las que encajan son de bajo y medio grado, y forman grandes macizos, retazos de la antigua cobertera metamórfica, casi desmontada por la erosión, en la cual se encajaron los macizos plutónicos.

Dejando aparte ciertas rocas graníticas muy deformadas (ortogneises) que afloran en el interior de los macizos metamórficos, los granitos de esta parte oriental del Sistema Central, al igual que la muchos otros del resto del Macizo Hercínico de Iberia, son de edad Carbonífero superior - Pérmico basal, esto es, de 345 a 275 millones de años de antigüedad (14).

Los trabajos geológicos de síntesis sobre las rocas plutónicas de Iberia no son abundantes, y mucho menos referidos al Sistema Central, a pesar de lo voluminosos que son los cuerpos graníticos allí. Pasaremos revista brevemente a los mas importantes, por orden cronológico.

El primer intento de síntesis cartográfica, limitada a las rocas situadas al E del meridiano de Avila y que incluye numerosos datos geoquímicos e interpretaciones petrogenéticas, fue el de APARICIO et al. en 1975 (15). Se destaca en él que las rocas mas frecuentes son granitoides (granitos en sentido estricto, adamellitas, leucoadamellitas) y granodioritas. Por primera vez se puso de manifiesto que grandes masas de rocas graníticas muestran síntomas de deformación (foliación tectónica), aunque la relación que se estableció entonces de esta deformación con las etapas deformativas observadas en las rocas metamórficas encajantes no ha sido corroborada posteriormente. La hipótesis genética que se propuso en este trabajo, consideraba la anatexia (fusión) de las rocas metamórficas adyacentes, en condiciones de baja presión y alta temperatura, coincidiendo con la segunda fase de deformación hercínica, como el mecanismo generador de la mayor parte de los magmas graníticos. Esto es, las rocas graníticas serían un producto de un ultrametamorfismo de rocas corticales que también es el responsable del metamorfismo de todos los grados que presentan las rocas encajantes. Todo ello a profundidades no superiores a 12 km. Los trabajos más recientes no han confirmado esta hipótesis.

Posteriormente (1983), algunos de los autores del trabajo anterior realizan una revisión de los datos entonces disponibles y modifican parte de las conclusiones de aquel trabajo (16). Puntualizan que es difícil asignar los granitoides del sector oriental a uno de los tipos genéticos entonces vigentes. La génesis de estos granitos es por fusión parcial de materiales corticales (ígneos y sedimentarios), que dejarían como residuo rocas granulíticas. Los magmas así generados ascienden después a niveles corticales mas

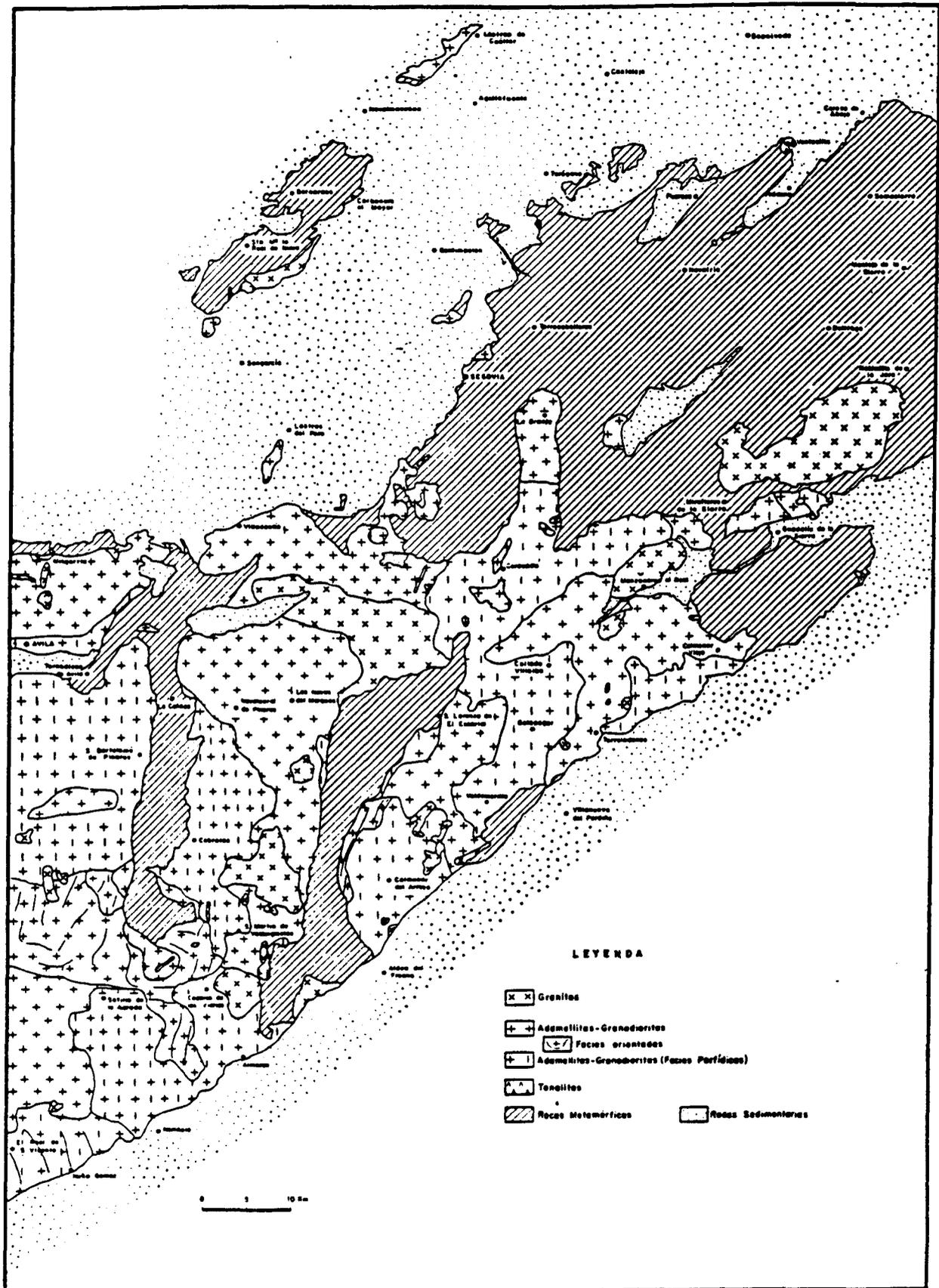


Figura.-9. Los granitos de la Sierra de Guadarrama. Fuente : (16)

altos, experimentando procesos de cristalización fraccionada que explican el limitado espectro litológico de los granitoides.

En 1986 se publica otra síntesis sobre las rocas plutónicas del Macizo Hespérico (17), de carácter fundamentalmente descriptivo. En el Sistema Central no separa claramente los granitoides de la parte occidental (Béjar-Plasencia) de los de la parte oriental, que como se verá, presentan notables diferencias. Si señala, basándose en trabajos anteriores, que los granitos de dos micas son raros en el sector oriental. Destaca la presencia de "granodioritas foliadas", que "...cada vez mas abundantes según avanzan los trabajos de cartografía, pone de manifiesto la importancia de los macizos graníticos sincinemáticos...". Cita como más abundantes a los granitos adamellíticos y leucoadamellíticos, con o sin megacrístales feldespáticos, presentándose con menor frecuencia los granitos en sentido estricto, granodioritas, cuarzodioritas-tonalitas y facies episieníticas.

El trabajo de FUSTER Y VILLASECA, de 1989 (18) destaca por primera vez las diferencias existentes entre los sectores occidental y oriental del Sistema Central, aunque achaca, algo ingenuamente, las diferentes hipótesis genéticas para ambos sectores a la diferente formación que han recibido los petrólogos que los han estudiado. Separan tres grandes grupos de granitoides hercínicos.

Rocas básicas y ultrabásicas (precursores básicos).

Rocas intermedias y ácidas calcoalcalina, de origen basicrustal.

Granitos diferenciados alcalinos, alóctonos, cuyo origen vino inducido por los calcoalcalinos.

En este mismo trabajo, se destaca que los granitos deformados del sector oriental del Sistema Central se emplazaron posteriormente a las etapas orogénicas principales, por lo cual tienen un carácter tardicinemático. La génesis de los granitoides se expone como una gran secuencia magmática producida por el engrosamiento de la corteza durante e inmediatamente después de la colisión continental que dio origen a la Cordillera Hercínica, abarcando desde fusión del manto superior hasta anatexia crustal, predominando estos últimos en el sector oriental.

Actualmente, se admite que el sector oriental del Sistema Central presenta una serie de características peculiares que lo diferencian de otras zonas graníticas del Macizo Hespérico. Estas son (BELLIDO, com. per.):

Mineralogía restringida a composiciones entre granodiorítica y leucogranítica, casi exclusivamente.

Escasez de granitos de dos micas, muy frecuentes en otras zonas.

Ausencia casi total de rocas básicas (tonalitas, cuarzodioritas).

Escasez de granitoides migmatíticos.

Escasez de granitoides porfídicos con grandes cristales de cordierita.

Emplazamiento en rocas de grado metamórfico medio.

Disarmonía con las condiciones metamórficas del encajante.

Los granitoides deformados lo han sido muy tardíamente.

La moderna cartografía MAGNA del Sistema Central coincide con FUSTER y VILLASECA en que los granitos proceden de la fusión de rocas corticales por aumento del gradiente geotérmico al engrosarse la corteza durante la Orogenia Hercínica, siendo muy escasa o nula la participación de materiales del manto, aunque magmas mantélicos hayan podido inducir parte de la anatexia en la parte inferior de la corteza. Los magmas graníticos han ascendido y se han emplazado en niveles corticales mucho más altos, donde las condiciones del metamorfismo no están relacionados con la génesis de los granitos. Además, se ha establecido que la deformación de los granitos, cuando existe, es muy tardía, contemporánea con la Fase 4 hercínica, que aquí lleva una dirección aproximadamente N-S.

La actividad magmática más tardía está representada por la inyección de diques de naturaleza y direcciones diversas. Los diques más recientes son de cuarzo (a veces con barita) y de lampróvido, que suelen llevar direcciones cercanas a la E-O. Hay también diques de pórfido, con direcciones que oscilan de ésta a la N 130° E, de pórfido monzonítico N 45° E, y de aplitas, microdioritas, cuarzo etc. con direcciones muy variables según la localidad.

#### **4.2. ESTUDIOS PREVIOS SOBRE LOS GRANITOS ORNAMENTALES.**

Como ya se ha expuesto en el apartado 2.4. España es una potencia en la producción de granito en bloque como roca ornamental. Consciente de la enorme importancia que ya entonces estaba adquiriendo este sector y de las grandes posibilidades de futuro, en 1980 el Instituto Geológico y Minero de España (hoy ITGE) comenzó un plan de exploración sistemática que ha abarcado todo el territorio nacional.

Se comenzó en dicho año a investigar algunas áreas de Galicia, prosiguiendo en 1982 con los granitos de Andalucía, para continuar en 1983 y 1984 con los de Extremadura. Entre 1984 y 1985 se desarrolló la prospección de los granitos de Castilla y León, y en 1985 los de Cataluña. En 1986 se terminó la investigación en Galicia, simultáneamente con la de Castilla-La Mancha.

En 1988 se realizó la "Prospección de rocas ornamentales en Madrid", proyecto básico que se ha tomado como punto de partida para el presente estudio.

Posteriormente, se han abordado estudios de detalle, apoyados con sondeos, de algunas áreas seleccionadas en Extremadura y Castilla-La Mancha. El estudio aquí desarrollado se enmarcaría dentro de este tipo de estudios de detalle o de segunda fase.

La citada "Prospección de rocas ornamentales en Madrid" fue un trabajo muy completo, en el cual se cartografiaron por vez primera a escala 1:50 000 todos los granitos de la provincia. Al mismo tiempo se preseleccionaron 10 zonas, en base a los factores geológicos y de explotabilidad mencionados en los apartados 2.2 y 2.3. La figura 10 ilustra la valoración definitiva de dichas zonas según el método semicuantitativo utilizado habitualmente por el ITGE para este tipo de estudios. Remitimos al lector al citado documento (19) para una exposición detallada del método.

Posteriormente, el citado estudio abordó la investigación a escala 1:25 000 de las 5 zonas más favorables, aunque se especifica que el resto de ellas no son definitivamente descartables, ya que no se estudiaron por limitaciones presupuestarias y de tiempo de ejecución. El trabajo de detalle se centró sobre todo en valorar el estado de fracturación de los macizos y la homogeneidad y calidad ornamental de la roca, así como en caracterizar el material mediante ensayos físico-mecánicos y petrográficos. Como conclusión, se seleccionaron 15 yacimientos de granito, ordenados de más favorables a menos favorables, que tienen en común una serie de características que indican que su explotación tendría grandes posibilidades de éxito:

Afloramientos extensos.

Tamaño del bloque natural grande.

Presencia de, a lo sumo, tres familias de fracturas sistemáticas.

Vistosidad de la roca de acuerdo con los gustos del mercado.

Impacto ambiental bajo.

Hay que hacer notar que en dos de estos yacimientos ("Tabernereros" en el municipio de El Berrueco y Yacimiento 5 "Lancha de la Osa" de Cadalso de los Vidrios) se han abierto posteriormente canteras de bloques, hoy activas, que explotan las variedades comerciales de granito conocidas como **Blanco Castilla** y **Gris Cadalso**, respectivamente.

En la época en la que se realizó el estudio antedicho, no estaba aún finalizada la cartografía MAGNA de la Sierra de Guadarrama. Actualmente, ya lo está, conteniendo valiosos datos que han servido para ampliar las zonas y las facies graníticas en las que centraron los trabajos del presente proyecto.

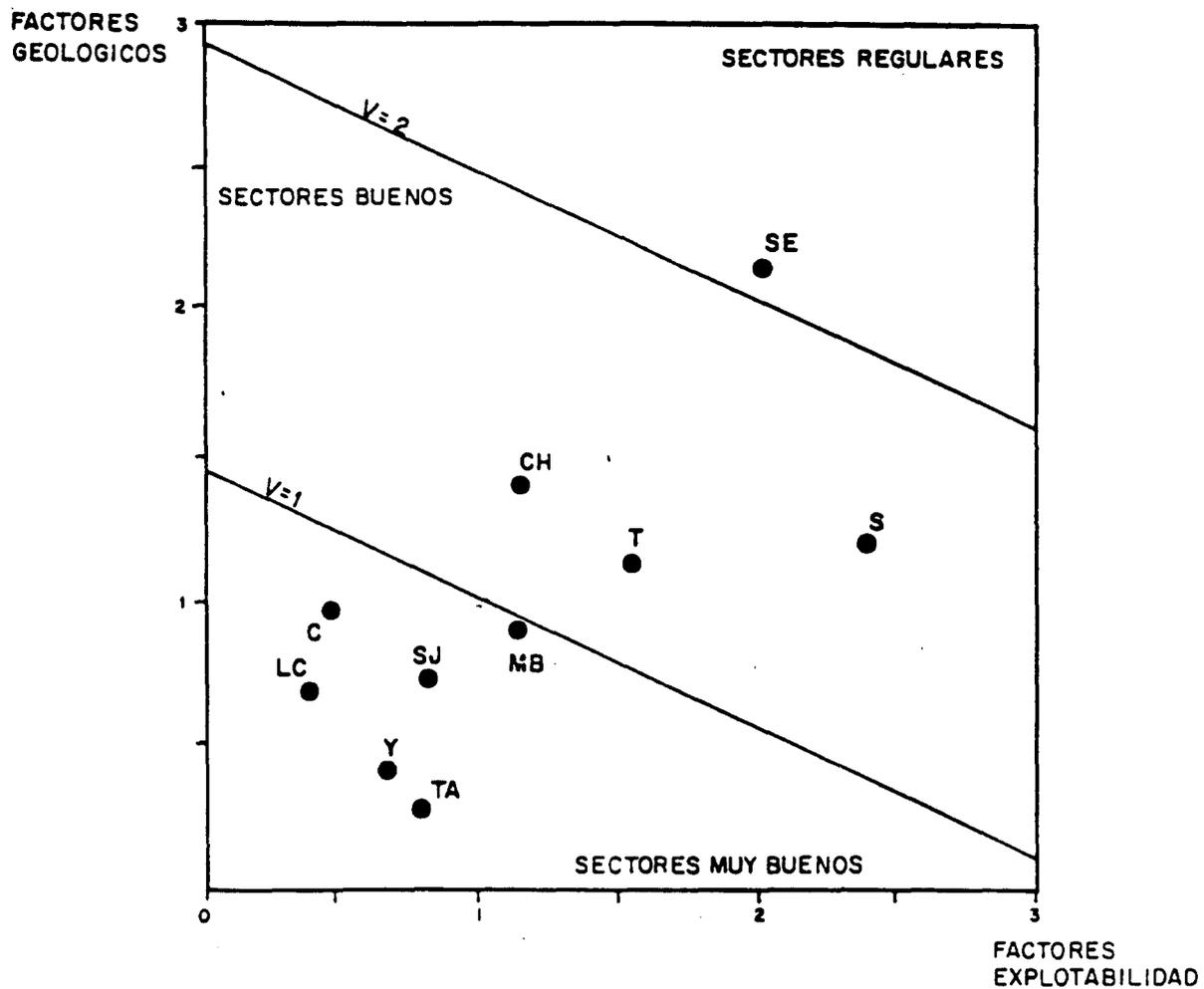


Figura.-10. Zonas preseleccionadas en 1.988. Fuente : (19)

- C = Cadalso
- T = Trasierra
- SJ = San Juan
- Y = Del Yelmo
- SE = San Esteban
- CH = Chapineria
- S = Santillana
- MB = Majada de Belén
- LC = Lanchar de la Condesa
- TA = Taberneros

## **5. LOS GRANITOS ORNAMENTALES DE MADRID**

## 5. LOS GRANITOS ORNAMENTALES DE MADRID.

### 5.1. CUERPOS PLUTONICOS Y FACIES GRANITICAS.

En el plano nº 1 se han representado a escala 1:100 000 los cuerpos plutónicos que afloran en la Sierra de Guadarrama, basándose en la moderna cartografía MAGNA, ligeramente modificada por observaciones propias.

La leyenda de dicho plano no es la convencional de un mapa geológico, si no que se han distinguido en ella los diferentes granitos por sus características ornamentales. Así, se han separado dos grandes grupos: **Granitos de color claro** y **granitos grises**, atendiendo a la primera impresión visual de la roca.

#### 5.1.1. Granitos claros

Los primeros suelen ser granitos adamellíticos y leucogranitos, tardíos, con porcentajes de biotita del 4 al 8 %, aunque hay algún leucogranito en el que este mineral oscuro está casi ausente. Se incluyen también en este grupo los escasísimos granitos de dos micas. La mayor parte de las variedades comerciales que se explotan en Madrid entran en él. Las áreas donde afloran están situadas al SW de la provincia (Cenicientos- Cadalso- Villa del Prado), en El Escorial- Guadarrama-Villalba y en la parte oriental (La Pedriza- La Cabrera).

Se han establecido varias categorías dentro del grupo de los granitos claros, atendiendo a características mineralógicas, texturales y al color del feldespato. Estas son, según el orden y la numeración con que aparecen en el mapa:

#### **1. Granitos "blancos" de grano fino, generalmente muy fracturados, granitos de dos micas blancos heterogéneos, orientados y fracturados.**

Esta categoría incluye a una serie de pequeños plutones y facies graníticas de color muy claro y grano medio-fino, que afloran de forma dispersa por toda la zona de estudio. Aunque algunas facies con grandes cristales globulares de cuarzo y otras de dos micas podrían tener interés como roca ornamental, suelen estar muy fracturados y con importante alteración superficial. No se ha encontrado ningún yacimiento favorable en ellos.

Al norte y al noreste de San Martín de Valdeiglesias forman un stock de dimensiones kilométricas, intrusivo en el gran plutón de adamellita con megacristales situado entre las Navas del Marqués y San Martín de Valdeiglesias. Hay dos variedades de leucogranito, una de grano medio-fino homogéneo, color gris muy claro amarillento, con escasos megacristales dispersos de tamaño menor a 3 cm. Su composición incluye al cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa y biotita como minerales principales, y al



Figura 11 : Muestra 532 - 001  
Granito "blanco" de grano fino, generalmente muy  
fracturado. (Tipo 1).

circón, apatito y fluorita entre los accesorios. Se ha tomado una muestra (532-001) de este granito en las proximidades de Santa María de la Alameda, cuyo aspecto en plaqueta pulida se reproduce en la figura 11. La segunda variedad aparece en stocks circunscritos mucho más pequeños siendo también intrusivos en la adamellita. Son rocas de grano muy fino con numerosos microagregados de cuarzo, plagioclasa y biotita de tamaño inferior a 0.5 mm, presentando gran cantidad de diques y venas pegmatíticas y apliticas. Su composición mineralógica es semejante a la de la variedad anterior. Los afloramientos visitados de ambas variedades presentan una intensa fracturación, aunque se han explotado como piedra de cantería en el pasado.

En el área de Quijorna-Navalagamella afloran una serie de pequeños macizos de leucogranitos encajados tanto en el metamórfico como en adamellitas, así como otros de morfología alargada alineados a lo largo de la falla de Torrelodones, que limita por el sur los materiales hercínicos con el Terciario. Son leucogranitos muy heterogéneos tanto en su textura como en su composición, que va desde granitoides de dos micas con cordierita hasta leucogranitos de grano fino o pegmatíticos. La composición mineralógica más frecuente está formada por cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa, moscovita, cordierita y algo de biotita, apareciendo andalucita, apatito, circón y turmalina como accesorios.

En el área de Guadarrama - Cercedilla los leucogranitos de grano fino-medio se presentan en pequeños macizos con geometría frecuentemente tabular o bien como stocks circunscritos de forma groseramente circular. Son tardíos ya que cortan al resto de los cuerpos graníticos. Presentan texturas que varían entre la porfídica (fenocristales globulares de cuarzo) y la granuda, aunque hacia los bordes de los cuerpos suelen mostrar zonación textural. Su mineralogía está formada por cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa, biotita y moscovita, y cordierita a veces. Accesoriamente se observan apatito, circón, sillimanita, turmalina, granate y allanita, esporádicamente andalucita y fluorita.

Al NE de Valdemorillo los leucogranitos están asociados a las adamellitas.

Dentro del gran macizo granítico de Villalba-Sierra de Hoyo de Manzanares, afloran cuerpos de leucogranitos relativamente importantes en su parte central, siendo los contactos entre ambos tipos litológicos convergentes hacia dentro. Las texturas y mineralogía son semejantes a las de los tipos anteriormente descritos. Al estar bastante alterados, son fácilmente trabajables como piedra de cantería, presentando un tono amarillento. Se han explotado con este fin al N de la carretera de Torrelodones a Hoyo de Manzanares.

Los macizos de leucogranito de mayor extensión están situados en Cabeza-Illescas (al W de Colmenar Viejo) y en el núcleo central de la Sierra de La Cabrera. Se caracterizan estos cuerpos por presentar facies muy variadas, en general de grano medio-fino, pero también porfídicas e incluso con texturas subvolcánicas. Se diferencian de otros cuerpos ya descritos por la ausencia de moscovita. En La Cabrera se han explotado como piedra de cantería, ya que por su tamaño de grano fino son buen material para talla. Aún existe alguna cantera artesanal activa en la zona de El Espaldar de La Cabrera.

Por último mencionaremos unos pequeños cuerpos de leucogranitos muy deformados, anatéticos, encajados y relacionados con macizos metamórficos tales como los existentes entre Colmenar Viejo y Soto del Real. Presentan foliación tectónica y bandeado composicional concordante con ella y con la foliación del metamórfico encajante. Su mineralogía es muy monótona estando formada por cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa, moscovita y biotita.

## 2. Granitos de dos micas de grano medio-grueso.

El único macizo existente en el área estudiada de esta litología está situado al N de Villa del Prado. Es un stock de regulares dimensiones (3 X 6 km), de forma groseramente elíptica, cortado en su borde SE por la falla de Torreldones, a partir de la cual se extienden los sedimentos terciarios de la cuenca del Tajo. La roca, muy alterada, aflora mal, en bolos sueltos y pequeños macizos rocosos muy recubiertos de lehm.

Petrologicamente es un granito compuesto por cuarzo (25 %), feldespato potásico (37 %), plagioclasa (20 %), moscovita (8 %) y biotita (10 %) (19). Accesoriamente presenta circón y apatito. Es una roca homogénea, no deformada, que podría tener cierto interés como roca ornamental de no hallarse intensísimamente alterada. No se han encontrado yacimientos favorables.

## 3. Granitos biotíticos blancos de grano medio.

Este tipo de granito se encuentra en un cuerpo de morfología elíptica de 3 X 5 km, situado al E de Cadalso de los Vidrios, donde se explota en dos canteras de bloques y varias artesanales bajo el nombre comercial de **Blanco Cristal**.

Este granito es un diferenciado magmático del granito biotítico que lo rodea por el S y SW en la cartografía. Su morfología en forma de casquete que yace sobre estos últimos, las estructuras subhorizontales de flujo magmático que se observan cerca del contacto entre ambos granitos y los tubos de flujo subverticales que aparecen en el granito inferior así lo indican.

Petrográficamente la roca es un granito en sentido estricto, con una mineralogía compuesta por cuarzo (27 %), feldespato potásico (38 %), plagioclasa (27 %) y biotita (8 %) (19). Como componentes accesorios aparecen moscovita, circón y clorita. Respecto de la textura, habitualmente es de grano medio, con pequeños megacristales globulares de cuarzo. En algunas zonas aparece una facies de grano más fino, homogénea, que se ha explotado esporádicamente con el nombre comercial de **Blanco Fino**.

Son poco frecuentes las estructuras de flujo y los gabarros. Si presenta, sin embargo, diques subhorizontales del granito de la facies de grano fino, algunos de los cuales están zonados, presentando variaciones de facies desde aplitoides a verdaderas pegmatitas, con mineralización de feldespato, calcita, fluorita, sulfuros, etc. Por ello estos

diques son uno de los principales inconvenientes que presenta la explotación de este granito.

#### **4. Granitos biotíticos blancos y rosados de grano medio-grueso.**

Este tipo litológico agrupa a diferentes grupos graníticos que tienen en común sobre todo su textura gruesa. Comprende tanto a plutones tardíos no deformados como a otros cuerpos con estructuras de deformación visibles. En los alrededores de Torrelodones predominan los tipos graníticos de grano medio-grueso, heterogranulares, con tránsitos graduales insensibles a variedades más finas o bien de grano muy grueso. El contenido en biotita es bajo por lo que el color de la roca puede definirse como gris claro. Los gabarros son escasos. Los minerales principales son cuarzo, plagioclasa y feldespato potásico, con biotita y moscovita en cantidades menores. Los accesorios más frecuentes son apatito, circón, cordierita y andalucita en la zona de contacto con la adamellita de Torrelodones.

En la zona de Cercedilla-La Pedriza los granitos son mayoritariamente tipos biotíticos, localmente pueden presentar moscovita subordinada, de grano grueso, color claro y con ausencia de enclaves. En definitiva son unos granitos muy homogéneos que tienen cierto interés ornamental especialmente en el borde oriental del macizo de la Pedriza, donde presentan un cromatismo de bella tonalidad rosa pastel (figura 12).

Mineralogicamente están formados por cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa y biotita, localmente con moscovita y cordierita subordinadas. Los minerales accesorios son apatito, circón, fluorita, allanita y monacita.

En la zona de Soto del Real, y otras, estos granitos se han explotado como piedra de cantería, presentando allí unas buenas perspectivas como roca ornamental, aunque las limitaciones medioambientales a la explotación en esa zona impiden su beneficio en la actualidad.

#### **5. Granitos biotíticos claros (rosado, crema, gris claro) de grano medio-grueso con escasos megacrystales de feldespato en algunas áreas.**

Al igual que el anterior, en este apartado se agrupan una serie de tipos litológicos semejantes pero que pertenecen a plutones tardíos diferentes.

En la zona de Cadalso de los Vidrios-Cenicientos hay dos cuerpos graníticos con estas características, uno al sur de esta última localidad y otro que aflora alrededor del macizo de Blanco Cristal perteneciente al grupo 3. Se trata de granitos biotíticos heterogranulares, tamaño de grano medio y color gris, con pocos gabarros y localmente con algunos megacrystales. Son relativamente frecuentes los schlierens biotíticos y a veces cierta orientación magmática de megacrystales. Composicionalmente pueden clasificarse como granodioritas biotíticas. Aparecen cuarzo (31 %), feldespato potásico (22 %), plagioclasa (27%) y biotita (12 %) como minerales principales (19). Los minerales accesorios son circón, apatito y excepcionalmente granate.



Figura 12 : Muestra 509 - 001  
Granito biotítico rosado de grano medio-grueso.  
(Tipo 4).

En la zona de Cadalso, este granito suele ser de color gris claro pero localmente el feldespato presenta un tono rosado claro, en nuestra opinión relacionado con diques subhorizontales pegmatoides de leucogranito. Allí se explota esporádicamente como roca en bloques recibiendo los nombres comerciales de **Gris Cadalso** y **Rosa Cadalso** (figura 13).

En la Sierra de La Cabrera afloran extensamente facies muy parecidas. El granito de La Cabrera es un plutón tardío de forma elíptica, alargado en dirección este-oeste y de 20 x 9 km. Presenta diferentes subfacies caracterizadas por leves diferencias en el tamaño de grano y en el color de los feldespatos que se traducen en diversas variedades comerciales: **Blanco Aurora**, **Blanco Berrocal**, **Blanco Castilla**, **Crema Cabrera** y **Crema Champagne**. Las figuras 14 y 15 ilustran algunas de estas variedades. En general son granitos de grano medio-grosso con el feldespato levemente coloreado. Los gabarros son muy escasos aunque suelen presentar en algunas áreas cavidades miarolíticas con relleno pegmatóide y diques leucocráticos difusos subhorizontales. Composicionalmente varían entre adamellitas y granitos. Están compuestos por cuarzo, feldespato potásico y biotita como principales, y anfíbol, moscovita, circón, apatito, fluorita y allanita como accesorios.

El granito de La Cabrera tiene buenas características ornamentales y de hecho sus diferentes variedades constituyen la mayor parte de la producción de granito en bloques de la Comunidad.

Al oeste de Navalafuente aflora un pequeño cuerpo granítico, probablemente una apófisis del plutón de La Cabrera con características litológicas favorables, tamaño de grano grueso, feldespato ligeramente coloreado y litológicamente homogéneo (figura 16). Se ha considerado como facies favorable y se ha estudiado pero como se verá en el apartado 6.6 existen otros condicionantes que desaconsejan su explotación.

#### **6. Granitos biotíticos claros de grano medio- grueso con abundantes megacristales de feldespato, de tono rosado en algunas áreas.**

Aunque hay bastantes granitos que tienen esporádicamente megacristales de feldespato, en este grupo se incluyen aquellos en que la presencia de abundantes megacristales es constante, esto es, entran dentro de lo que se llama granitos porfídicos habitualmente.

Hay un cuerpo plutónico tardío, de forma redondeada de unos 5 km de diámetro, y con estas características entre El Escorial y Villalba. La morfología redondeada del macizo no se observa en el plano nº 1 debido a los recubrimientos cuaternarios de su mitad occidental.

Se trata de adamellitas biotíticas de grano medio a grueso, con megacristales de feldespato potásico de tamaño comprendido entre 1 y 4 cm, que suelen ser de color rosado, aunque en algunas zonas son blancos. Su composición mineralógica



Figura 13 : Muestra 580 - 004  
Granito biotítico claro (rosado, crema, gris claro)  
de grano medio-grueso, con escasos megacristales de  
feldespato en algunas áreas. (Tipo 5).

es variable, por lo que la roca puede clasificarse como granodiorita o como leuco-granito biotítico, según la zona. Los gabarros son muy escasos.

Es un granito que aflora relativamente mal debido al manto de depósitos cuaternarios que lo recubre. No obstante, en la zona de Las Zorreras se observa que tiene las cualidades necesarias para ser aprovechado como roca ornamental (figura 17). No se ha explotado hasta el momento.

Algunas facies del plutón de La Cabrera también se han incluido en el grupo litológico que nos ocupa. Se encuentran situadas al N de Bustarviejo y al SE de La Cabrera. Son granitos biotíticos de color gris claro, porfídicos, con una densidad variable de megacrystales de feldespato, de bordes difusos y con tamaños comprendidos entre 1 y 3 cm. No tienen un interés especial desde el punto de vista de los objetivos de este estudio.

### 5.1.2. Granitos grises

Dentro de los **granitos grises** se han incluido una serie de litologías que tienen en común su color, mas oscuro que el de los granitos claros, debido a la composición mineralógica en la que la biotita y otros minerales negros están por encima del 10 %. Como es lógico, existen litologías de tránsito gradual entre los granitos claros y los granitos grises. Este tipo de rocas han sido muy utilizadas en la construcción de los grandes edificios públicos de Madrid, donde se los conoce con el nombre genérico de **pedra berroqueña**, sin duda procedente de la palabra berrocal. Berrocales son los parajes de zonas graníticas en que existen grandes bolos sueltos de roca descansando sobre un sustrato de granito mas o menos alterado. Estos bolos eran profusamente empleados por su facilidad de corte con los medios manuales que usaban los antiguos canteros.

Las categorías que se han establecido dentro de los granitos grises, según el orden y la numeración con que figuran en el plano nº 1, son:

## 7. **Granitos biotíticos de grano fino-medio.**

Es la típica piedra berroqueña que se explota como piedra de cantería, por ejemplo, en Alpedrete. Su tamaño de grano fino la hace muy adecuada para trabajos de labra (chimeneas, balaustradas...) y chapados rústicos, y aunque suele tener gabarros, schlieren biotíticos, algunos megacrystales etc., habitualmente el acabado de las piezas no es pulido, si no abujardado o a puntero, con lo cual este tipo de características de la roca contribuyen a dar un aspecto "natural" a la piedra (figura 18).

Este granito es abundante en toda la Sierra madrileña, especialmente en el gran cuerpo granítico que, con grosera forma de V, extiende sus dos ramas en las zonas de Alpedrete- Puerto de Guadarrama y Collado Mediano- Cerceda. Corresponde a un plutón antiguo (327 millones de años, según el MAGNA). Son adamellitas de grano medio poco porfídicas, con abundantes enclaves microgranudos (gabarros) y frecuentes



Figura 14 : Muestra 484 - 004  
Granito biotítico claro (rosado, crema, gris claro)  
de grano medio-grueso, con escasos megacristales de  
feldespato en algunas áreas. (Tipo 5). Blanco  
Berrocal.



Figura 15 : Muestra 484 - 012  
Granito biotítico claro (rosado, crema, gris claro)  
de grano medio-grueso, con escasos megacristales de  
feldespato en algunas áreas. (Tipo 5). Semejante al  
Blanco Castilla.

estructuras de flujo magmático, tales como schlieren micáceos y orientación preferente de enclaves y megacristales.

La composición mineralógica mas frecuente de estas adamellitas está formada por cuarzo, plagioclasa, feldespato potásico y biotita, como principales, y por cordierita y moscovita como accesorios mayores. Completan la mineralogía pequeños porcentajes de apatito, circón y monacita.

Otra zona donde aflora un granito de este tipo es en el macizo de Rozas de Puerto Real, cuya mitad oriental se encuentra en el SO de la provincia, adentrándose también en Avila. Es un granito biotítico, de grano fino-medio y tendencia equigranular, homogéneo y probablemente tardío. Su color es gris a gris oscuro. Los gabarros son escasos.

Como ya se ha dicho, estos granitos se explotaron intensamente como piedra de cantería. Aún hoy persisten algunas canteras artesanales activas en Alpedrete, Cerceda y El Boalo. Su uso como roca en bloques para tableros pulidos sería muy limitado, debido a la presencia frecuente de gabarros, schlierens y otras heterogeneidades, por lo que se ha considerado poco interesante.

#### **8. Granitos biotíticos grises de grano medio-grueso.**

Las litologías agrupadas en esta categoría son, sin duda, las mas abundantes en el área de estudio. Comprenden gran número de plutones y facies graníticas desde San Martín de Valdeiglesias hasta Colmenar Viejo.

Al SW de la provincia se encuentran los plutones de Cenicientos y San Martín. El primero es un cuerpo plutónico grande, que se prolonga fuera de Madrid en la provincia de Avila. Es un granito deformado, ya que presenta en muchas zonas foliación tectónica evidente, de dirección N-S. Presenta frecuentes gabarros, orientados según las estructuras de flujo, las cuales son concordantes con la foliación tectónica. Su composición es: Cuarzo (27 %), feldespato potásico (31 %), plagioclasa (27%) y biotita (15 %). Aunque ha existido algún derecho minero sobre este granito, nunca se ha explotado, y la marcada foliación tectono-magmática, así como la presencia de gabarros, algunos de los cuales oxidan, indican que su interés como roca ornamental es limitado.

El macizo de San Martín es un enorme plutón de forma alargada en dirección N-S, que se adentra en la provincia de Toledo, por el S, y se extiende por Las Navas del Marqués (Avila), hasta La Cepeda, enclave de Madrid dentro de la provincia de Avila. Su borde oriental, instruido por leucogranitos de grano fino del grupo 1, constituye los relieves donde se encaja el río Cofio, límite provincial al W de Robledo de Chavela. La cartografía MAGNA lo denomina plutón de Las Navas del Marqués-San Martín.

Es un cuerpo de litología heterogénea, dado su tamaño, en el que predominan las adamellitas de grano medio a grueso, biotíticas, con escasos megacristales dispersos de feldespato y frecuentes microagregados microgranulares. En los alrededores de San Martín es un granito de grano grueso, con megacristales y ga

barros dispersos pero de distribución irregular y frecuentes estructuras de flujo. Los enclaves (gabarros) son relativamente abundantes. Presenta una débil foliación tectónica N-S. En la zona de Pelayos de la Presa es mas homogéneo, la roca tiene tendencia porfídica variable (figuras 18 y 19), aunque no llega a ser un granito porfídico en sentido estricto. Los megacrístales no están orientados y los gabarros son poco frecuentes. Su color gris viene definido por la biotita (12 %) y el anfíbol, que se presenta como mineral accesorio. En el enclave de La Cepeda es un granito biotítico, con moscovita subordinada, de grano medio a grueso y megacrístales dispersos poco frecuentes. Allí está excesivamente fracturado.

Otra zona donde se encuentran granitos de este grupo es entre Fresnedillas de la Oliva y El Escorial, aunque en este caso no se trata de un plutón individualizado, si no de una facies perteneciente al plutón de Valdemorillo, el cual se extiende en dirección alargada NE-SW desde Villalba hasta Chapinería. Dicha facies ocupa la parte central del plutón, estando flanqueada por facies porfídicas que se describirán mas adelante. El contacto entre ambas es gradual. Se trata de un granito biotítico gris, de grano medio-grueso, con porcentajes de biotita que oscilan entre el 10 y el 15 %, en el que esporádicamente aparecen megacrístales de feldespato de 1 a 3 cm, y frecuentemente enclaves microgranudos tonalíticos (gabarros), especialmente abundantes al E de Zarzalejo. Este granito se explota en una cantera de bloques cerca de esta última localidad, recibiendo el nombre comercial de **Blanco Rafaela** (figura 19), aunque también se le conoce como **Gris Berroqueño**. Su composición mineralógica incluye cuarzo, plagioclasa, feldespato potásico y biotita, a veces cordierita y moscovita, como minerales principales y apatito, circón, ilmenita y monacita como accesorios. Aunque se explota como roca ornamental, la variedad comercial es muy corriente, por lo que no se considera especialmente interesante esta facies.

#### **9. Granitos grises y gris oscuro con pequeños megacrístales (microporfídicos)**

Se trata de granitos de grano fino con pequeños fenocristales de feldespato de 0,5 a 2 cm y cristales globulares de cuarzo de hasta 1 cm, de color gris azulado oscuro en la roca fresca (figura 20), que vira al blanco amarillento en la roca alterada (figura 21). Contienen numerosos enclaves (pequeños gabarros) biotíticos y se observan frecuentemente estructuras de flujo. En alguna estación tienen una tenue foliación tectónica en dirección norte-sur. El grado de porfidismo es variable.

Estos granitos forman pequeños cuerpos plutónicos al norte y este de San Martín de Valdeiglesias, instruidos en los granitos de grano grueso del gran plutón de San Martín. El contacto entre ambos tipos litológicos es muy neto, desarrollándose incluso bordes pegmatítico de reacción.

Sus minerales principales son cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa y biotita. Como minerales accesorios hay cordierita, circón, monacita, apatito y granate.

Esta litología ha sido explotada como roca de cantería en la zona de Las Cabrerías del término de San Martín de Valdeiglesias, al norte del embalse de San Juan. Su color gris azulado y la finura del grano lo hacen semejante a ciertos granitos

comerciales, como el Gris Quintana, por lo que se ha considerado potencialmente interesante.



Figura 16 : Muestra 509 - 007  
Granito biotítico claro (rosado, crema, gris claro)  
de grano grueso en escasos megacristales de  
feldespato en algunas áreas. (Tipo 5). Semejante al  
Crema Cabrera.



Figura 17 : Muestra 533 - 001  
Granito biotítico claro, de grano medio-grueso con  
abundantes megacristales de feldespato, de tono rosado  
en algunas áreas. (Tipo 6).



Figura 18 : Muestra 508 - 008  
Granito biotítico de grano fino-medio(Tipo 7).



Figura 19 : Muestra Blanco Rafaela  
Granito biotítico gris de grano medio-grueso.  
(Tipo 8).



Figura 20 : Muestra 557 - 004  
Granito gris oscuro con pequeños megacristales  
(microporfídicos). (Tipo 9).



Figura 21 : Muestra 557 - 012  
Granito gris oscuro con pequeños megacristales  
(microporfídicos). (Tipo 9).

**10. Granitos biotíticos grises de grano fino-medio con megacristales (porfídicos)**

Esta litología aflora al norte de Soto del Real. La litología corresponde a adamellitas con grandes fenocristales de feldespato potásico que alcanzan los 7 cm, y de cuarzo globular, más pequeños, inmersos en la matriz que es de grano medio. Son frecuentes los enclaves oscuros tonalíticos. Presenta estructuras de flujo y bandeados composicionales que varían de orientación entre la este-oeste en la zona de Soto del Real, a la norte-sur en la zona de Navalafuente. Esta última es coincidente con la foliación principal del encajante metamórfico.

Mineralógicamente estas rocas están compuestas por cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa y biotita como minerales principales, y apatito, circón y monacita como accesorios.

La presencia de megacristales orientados y otras características litológicas hacen que esta litología corresponda a un granito común, por lo cual y dados los objetivos de este estudio, se la considera de interés secundario.

**11. Granitos biotíticos grises de grano medio-grueso con megacristales (porfídicos)**

Esta categoría agrupa a plutones de diferentes edades que afloran ampliamente por toda la sierra madrileña.

En el sector SO afloran al oeste de San Martín de Valdeiglesias y Cadalso de los Vidrios. Allí se trata de una unidad intrusiva en los macizos metamórficos de La Cañada y El Escorial-Villa del Prado y que es a su vez intruida por las adamellitas del macizo de San Martín de Valdeiglesias. La parte oriental de este plutón se extiende desde Chapinería hasta Zarzalejo. Son rocas porfídicas con matriz de grano medio-grueso y orientación tectónica muy marcada, Los fenocristales son de feldespato potásico, rectangulares con dimensiones de 0,8 a 3 cm. El color de la roca varía entre el gris y el gris oscuro. Son frecuentes los gabarros y en algunas zonas, como en Chapinería, están mineralizados de sulfuros lo cual hace que la roca oxide.

En la zona de Los Molinos-Cercedilla este tipo se caracteriza por ser muy porfídico, disponiéndose los megacristales con una marcada orientación, que coincide con la de los schlierens. Están constituidos por cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa y biotita, así como cantidades menores de cordierita y moscovita. Los minerales accesorios son apatito, circón y monacita.

Desde Cercedilla hasta el límite provincial por el norte aflora la parte meridional del gran plutón adamellítico de La Granja, que se extiende también ampliamente por la provincia de Segovia. Son adamellitas muy porfídicas, de grano medio-grueso, con abundantes estructuras de flujo y enclaves. Se trata de un macizo deformado en el que es frecuente la existencia de texturas de deformación-recristalización. Su composición esta formada por cuarzo, plagioclasa, feldespato

potásico, biotita y frecuentemente anfíbol en menor cantidad. Son accesorios frecuentes el apatito, circón, allanita, monacita y fluorita.

Existen unidades litológicas similares en la zona de Soto del Real-Guadalix de la Sierra. En conjunto, aunque no se descarta la posibilidad de explotación en alguna zona, se trata de un granito muy corriente cuyo valor comercial no sería elevado por lo que también se ha considerado de importancia secundaria.

## 5.2. ZONAS PRESELECCIONADAS

Como ya se ha comentado en el capítulo de antecedentes, en la primera exploración efectuada por el ITGE en 1988 (19) se preseleccionaron una serie de zonas, que han sido todas visitadas detalladamente. Además, se han localizado otras áreas interesantes tomando como base la cartografía MAGNA, que también se han visitado. Como conclusión de estas primeras fases de trabajo, se han seleccionado definitivamente ocho zonas (figura 22), que han sido las que se han estudiado con más detalle. Sin embargo, es conveniente describir brevemente la totalidad de las zonas preseleccionadas, cosa que se hace a continuación:

### **Zona de Cadalso.**

Fue preseleccionada en la primera exploración, aunque a raíz de los trabajos del presente estudio se amplió hacia el N su superficie. Está situada íntegramente dentro del término municipal de Cadalso de los Vidrios. Su parte meridional tiene un relieve suavemente alomado que desciende de cota hasta el borde S., escasamente poblada y dedicada a viñedo y eriales. Hacia el NE se encuentran los relieves más fuertes, la estribación oriental de la Peña de Cadalso, cubierta en buena parte de bosque de pinos.

En ella afloran dos tipos de granito: **Granitos blancos de grano medio** (tipo 3 del plano nº 1) y **Granitos biotíticos claros** (tipo 5). Los primeros se explotan en allí como roca en bloque (Blanco Cristal) y de cantería, y los segundos, con una producción mucho más baja, exclusivamente como roca en bloques (Gris Cadalso y Rosa Cadalso).

Sus accesos por carretera son buenos, aunque está situado bastante lejos del ferrocarril (los bloques se embarcan en la estación de Torrijos, Toledo). La infraestructura industrial de la zona es baja.

Se estudia en el Apartado 6.1.

### **Zona de Trasierra.**

Fue preseleccionada en la primera exploración. Situada al N de San Martín de Valdeiglesias y dentro de su término municipal, su mitad meridional es de relieve

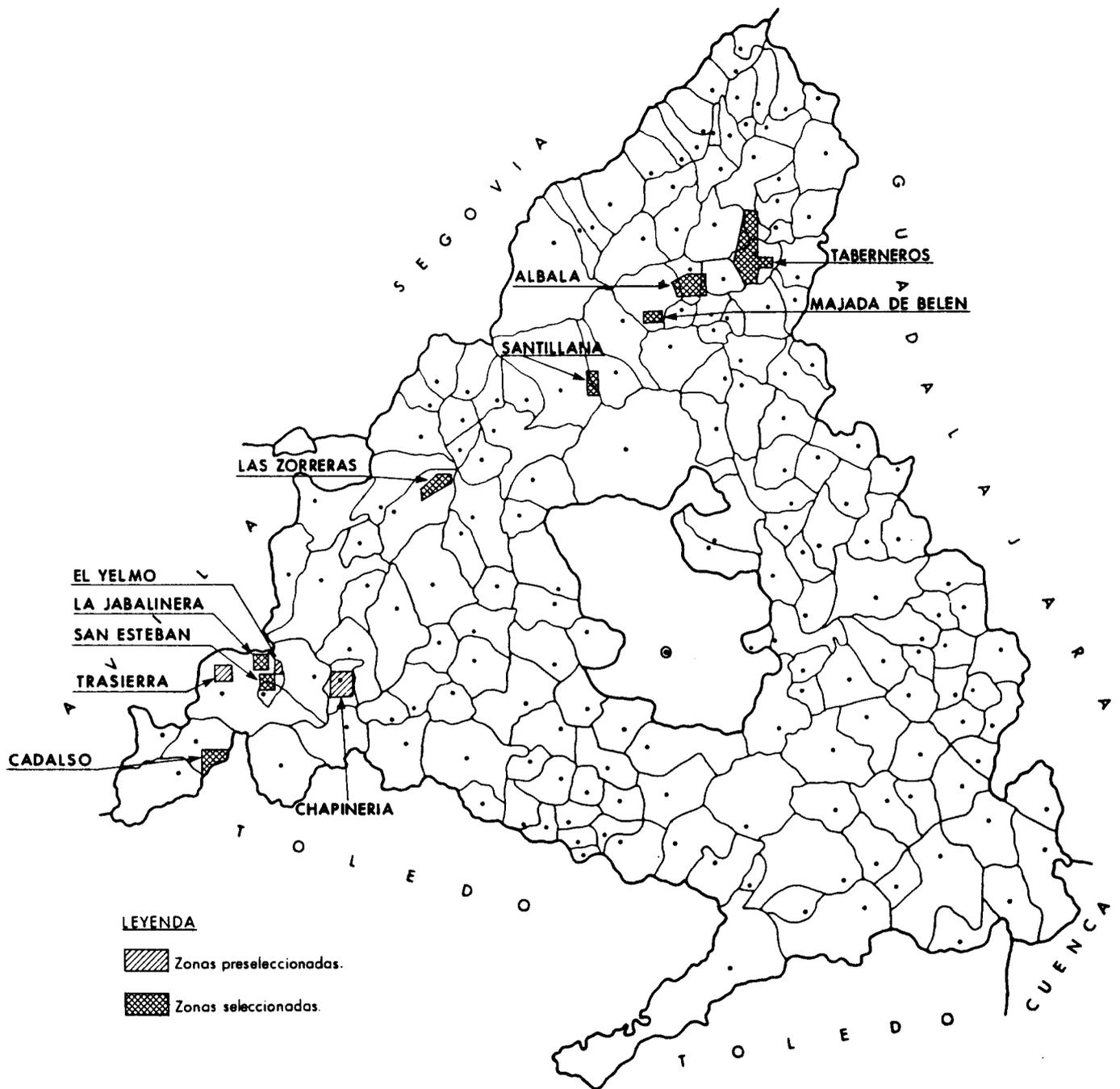


Fig.-22. Situación de las zonas

suave, con algunos viñedos y otros cultivos de secano, mientras que hacia el Norte se eleva hasta los Cerros de la Guache y Trasierra, que dan vista ya a la cola del embalse de San Juan, y repoblados de pinos.

En la mayor parte de la zona afloran **granitos biotíticos grises de grano medio** (tipo 8), que hacia el N están intruídos por **leucogranitos de grano fino** (tipo 1) y **granitos microporfídicos** (tipo 9). La primera litología es interesante. Sin embargo, desde las primeras observaciones de campo se puso en evidencia que los diferentes afloramientos tienen un alto grado de heterogeneidad. Se observan foliaciones tectónicas, schlieren biotíticos, gabarros, megacrístales, cambios en el tamaño de grano etc. , que desaconsejaron proseguir con investigaciones de mas detalle. Por tanto, esta zona se desechó.

### **Zona de La Jabalinera.**

Esta zona se preseleccionó en la primera exploración, con el nombre de Zona de San Juan.

Está situada en la ladera septentrional del embalse de San Juan, dentro del término de San Martín de Valdeiglesias. El relieve esta formado por una ladera cubierta de bosque de pinos que asciende desde el embalse hasta el pie de los cerros de Cabrera Alta y Cabrera Baja, donde hay un brusco cambio de pendiente producido por un cambio litológico. La vegetación es de bosque de pinos muy abierto y praderas.

Los afloramientos, escasos, dispersos y poco fracturados, son de un **granito gris de grano grueso** (tipo 8), con escasos megacrístales, bastante homogéneo. Hacia el N, al pie de Cabrera alta, el feldespatos toma un tono rosado. Es una facies granítica común, semejante a otros granitos ornamentales grises que se explotan en varias regiones españolas.

La zona no ha sido explotada. Está mal comunicada, ya que la carretera mas próxima está a 10 km por una pista que habría de acondicionarse para tráfico pesado, y la estación de ferrocarril más próxima es probablemente la de Las Navas del Marqués, en la línea Madrid-Avila. A pesar de ello, se seleccionó para ser investigada con más detalle. (apartado 6.3.).

### **Zona de San Esteban.**

Esta zona ya había sido preseleccionada en la fase de exploración de 1988, pero para una variedad de granito diferente a la que ahora se considera interesante. Es una pequeña zona que coincide prácticamente con el cerro de San Esteban, situado a caballo entre los términos de San Martín de Valdeiglesias y Pelayos de la Presa, en la vertiente S del embalse de San Juan. Está cubierta de bosque de pinos claro.

Ha sido a raíz de los trabajos del MAGNA y de las observaciones de campo del presente estudio cuando dicho granito ha salido a la luz. La facies granítica

mas interesante, que aflora desde la cota 700 aproximadamente hasta la cima del cerro, es un **granito gris azulado de grano fino microporfídico** (tipo 9), que contiene algunos enclaves metamórficos de pequeño tamaño.

Es un granito compacto, que en el afloramiento citado no está excesivamente fracturado, y cuyo color recuerda por ejemplo al Gris Quintana, ampliamente difundido en el mercado español. La zona esta relativamente bien comunicada por carretera, aunque habría de acondicionarse una pista de unos 2 km de longitud. El ferrocarril, sin embargo esta lejos, como en el resto de las zonas del SW de la provincia. Se ha considerado interesante para ser estudiada con más detalle. (apartado 6.2.).

### **Zona del Yelmo.**

Es una zona que fue preseleccionada en el proyecto previo de exploración. Está situada en la vertiente N del embalse de San Juan, cuyas aguas bañan el pie de los afloramientos, en el término de San Martín de Valdeiglesias.

Se trata de un enorme afloramiento de granito en forma de cúpula con unas dimensiones en metros de 400 X 450 X 85, sin vegetación y en unas condiciones de observación óptimas. La roca es **granito biotítico gris de grano grueso** (tipo 8), en algunos lugares con tendencia porfídica, con gabarros dispersos y algunos oxidaciones localizadas. Presenta un notable grado de heterogeneidad, con áreas mas y menos porfídicas, schlieren, algo de foliación tectónica etc.

Por todo ello, y por el importante impacto ambiental que produciría la explotación, cercana al embalse y sobre una morfología en yelmo singular, la zona no se ha considerado interesante para proseguir los estudios de detalle.

### **Zona de Chapinería.**

Esta zona fue preseleccionada en el primer proyecto de exploración. Está situada en el término de Chapinería, inmediatamente al S de esta localidad.

Es un terreno llano, donde destacan algunos lanchares graníticos que han sido objeto de explotación artesanal (piedra de cantería) hasta hace muy pocos años. Actualmente todas las canteras están inactivas.

La roca es un **granito biotítico gris porfídico**, con grandes megacristales de feldespato de hasta 10 cm de longitud, abundantes gabarros y que presenta frecuentemente problemas de oxidaciones.

Dado que la facies granítica es bastante corriente y por los problemas apuntados, la zona se desechó.

### **Zona de Las Zorreras.**

Esta zona se detectó como consecuencia de los trabajos de campo del MAGNA y de las primeras visitas de campo del presente estudio. Está situada en término de El Escorial, entre esta localidad y Collado-Villalba. Ocupa un terreno bastante llano, donde destaca la colina Atalaya Real, cubierto de encinar abierto (dehesa) y jarales.

Los afloramientos graníticos no son muy abundantes, y suelen estar enmascarados por un recubrimiento de granito alterado que dificulta la observación. No obstante se han podido diferenciar dos tipos litológicos, diferenciados únicamente por el color del feldespato. Ambos son **granitos biotíticos claros de grano medio-grueso con abundantes megacristales** (tipo 6), por lo general con el feldespato blanco, pero que en algunos sectores tienen en feldespato rosado, lo cual les confiere un notable valor como roca ornamental.

La zona está bien comunicada, tanto por carretera como por ferrocarril, y la infraestructura industrial de las áreas próximas es mucho mejor que la del resto de las zonas que se han descrito hasta ahora. Por todo ello, se consideró favorable para proseguir su estudio con más detalle. (apartado 6.4.)

### **Zona de Santillana.**

Es una pequeña zona situada al pie de La Pedriza, en la margen izquierda del arroyo de Santillana, entre los límites de los términos municipales de Manzanares el Real y Soto del Real. Es un terreno bastante llano, casi todo dedicado a pastos y con algún robledal.

En la zona aflora el borde oriental del macizo granítico de La Pedriza, que allí es un **granito biotítico rosado de grano medio-grueso** (tipo 4), con buenas características ornamentales: homogeneidad, grano grueso, tono rosado claro uniforme, escasez de gabarros. Únicamente se ha detectado en algunos afloramientos una fracturación algo más densa de lo que sería deseable. El granito se explotó en el pasado con piedra de cantería en dos o tres pequeñas canteras artesanales.

La zona está atravesada por la Cañada Real Segoviana y bien comunicada por carretera, distando unos 6 km de la estación de ferrocarril de Soto del Real. Esta zona se ha considerado interesante dadas las excelentes características ornamentales del granito. (véase apartado 6.5.).

### **Zona de la Majada de Belén.**

Es una zona pequeña situada en el término de Navalafuente, entre esta localidad y Miraflores de la Sierra. El terreno es una ladera de pendiente no muy pronunciada, que constituye la parte baja de la falda meridional del monte Pendón, en las estribaciones orientales de la Sierra de La Morcuera. Es un terreno antiguamente dedicado a pastos y hoy cubierto de monte bajo espeso, con algunos pequeños enebrales aislados.

Los afloramientos rocosos son lanchares graníticos semicubiertos por arenas de alteración, y algunas zonas de bolos. Se trata de un **granito biotítico de grano grueso a muy grueso, gris claro** (tipo 5), homogéneo, con algunos megacristales de bordes difusos, que hacia la parte sur presenta facies porfídica. Los gabarros son muy escasos. No así los diques aplíticos subverticales y otros diques leucocráticos, irregulares, con buzamiento generalizado de unos 30º al N.

La zona cuenta con unas comunicaciones bastante regulares. Su explotación exigiría acondicionar una pista en mal estado de unos 4 km de longitud. La estaciones de ferrocarril mas próximas son la de Miraflores, a unos 14 km, y la de Valdemanco, a unos 10 km. A pesar de ello, las buenas características ornamentales del granito, debidas a su vistosidad por el tamaño de grano grueso y su homogeneidad, aconsejaron estudiar esta zona con más detalle. (apartado 6.6.).

### **Zona de Albala.**

Situada en la falda meridional de la Sierra de La Cabrera. Es una amplia zona que comprende parte de los municipios de La Cabrera, Valdemanco y Bustarviejo. La exploración previa de 1988 había definido aquí una zona llamada Lanchar de la Condesa que ha sido ampliada hasta los límites de la zona que estamos describiendo. Tiene un relieve en general en ladera descendente hacia el sur, con un paisaje variado en el que se encuentran lanchares, berrocales y glacia. El arroyo Albala recorre la zona de norte a sur encajado en la roca. La vegetación consiste en pastos, eriales con manchas de monte bajo y enebrales aislados.

La roca que se encuentra en esta zona es un **granito biotítico claro de grano medio-grueso** (tipo 5), homogéneo, con escasos gabarros, pero con abundantes diferenciados pegmatoides en forma de diques subhorizontales y de rellenos de cavidades miarolíticas. Este granito se explota actualmente en varias canteras grandes de bloques, constituyendo la mayor zona productora de la provincia. A parte de las zonas de canteras se han observados varios otros lanchares donde a primera vista la explotación es posible.

La zona está muy bien comunicada por carretera y en ella se encuentra la estación de ferrocarril de Valdemanco. En consecuencia esta zona se seleccionó para ser estudiada en detalle. (apartado 6.8.).

## **Zona de Taberneros**

Es una extensa zona, la más oriental de todas las preseleccionadas. Situada al Este de la carretera N-I, comprende parte de los términos municipales de Lozoyuela, El Berrueco y La Cabrera. El proyecto de exploración previo preseleccionó un área con el mismo nombre pero de dimensiones mucho más modesta que la que se ha estudiado. (apartado 6.7.). Su parte central está atravesada por la estribación oriental de la Sierra de La Cabrera (Picos de Las Cabreras), mientras que el resto de la zona es más o menos llana descendiendo suavemente hacia el valle del Lozoya, situado al Este. La vegetación es muy variada, y va desde pinar en Las Cabreras, a eriales en la parte sureste. La mayor parte es monte bajo y praderas.

En la zona se encuentran extensos lanchares de **granito biotítico claro de grano medio-grueso**, semejante al de la zona de Albala. Además en Las Cabreras, y puntualmente en otros lugares, aflora un **leucogranito de grano fino-medio** (tipo 1), de buenas características mecánicas y que podría tener interés ornamental, pero cuyos afloramientos están muy fracturados. Por tanto solo se ha considerado interesante la primera de las dos facies graníticas descritas. Esta facies se explota en dos grandes canteras de bloques.

La zona está bien comunicada por carretera y está próxima a la estación de ferrocarril de Valdemanco.

## **6. ESTUDIO DE LAS ZONAS SELECCIONADAS**

## 6. ESTUDIO DE LAS ZONAS SELECCIONADAS

### 6.1. ZONA DE CADALSO.

Esta amplia zona cubre unas 1400 Ha del SW de la provincia, en el termino municipal de Cadalso de los Vidrios. La cartografía de afloramientos graníticos correspondiente se presenta en el plano nº 2.

Se diferencian tres tipos de granito, que afloran en bandas dispuestas de S a N. Estas son:

**Granitos Biotíticos Claros**, de grano grueso, con colores que van del gris al rosado, debidos a la tonalidad del feldespato. Comercialmente se conocen con los nombres de Gris Cadalso y Rosa Cadalso. La roca presenta ciertas heterogeneidades que limitan su explotabilidad, como son la presencia de áreas de algunos metros cuadrados de superficie con megacristales dispersos, pasillos de gabarros (figura 23) y estructuras cilíndricas de flujo vertical (figura 24). También son relativamente frecuentes los slieren biotíticos (figura 25) y las zonas con oxidaciones. Se han estudiado en detalle 9 afloramientos, llamados yacimiento CAD-1 a CAD-9, en los que se han medido todas las discontinuidades (fracturas, diques) existentes y se han obtenido los parámetros de fracturación del macizo.

**Granitos biotíticos blancos**, conocidos con el nombre de Blanco Cristal. Existen dos facies, de grano fino y de grano medio, siendo la segunda la mas comercial. Aunque se han cartografiado los afloramientos de este granito (plano nº 2), no se ha hecho estudio de fracturación, al estar ya explotado de forma intensa en los macizos que presentan buenas características.

**Leucogranitos heterogéneos**. Son cuerpos tabulares de granito, irregulares, de espesor métrico, que se intercalan con buzamientos suaves hacia el N en la zona de contacto entre los granitos grises y los blancos. No son en absoluto interesantes, si no mas bien una dificultad para la explotación en aquellas áreas donde aparecen. Se alteran dando colores amarillentos, por lo que localmente se les llama "granito rubio".

A continuación se describen cada uno de los yacimientos estudiados en detalle.

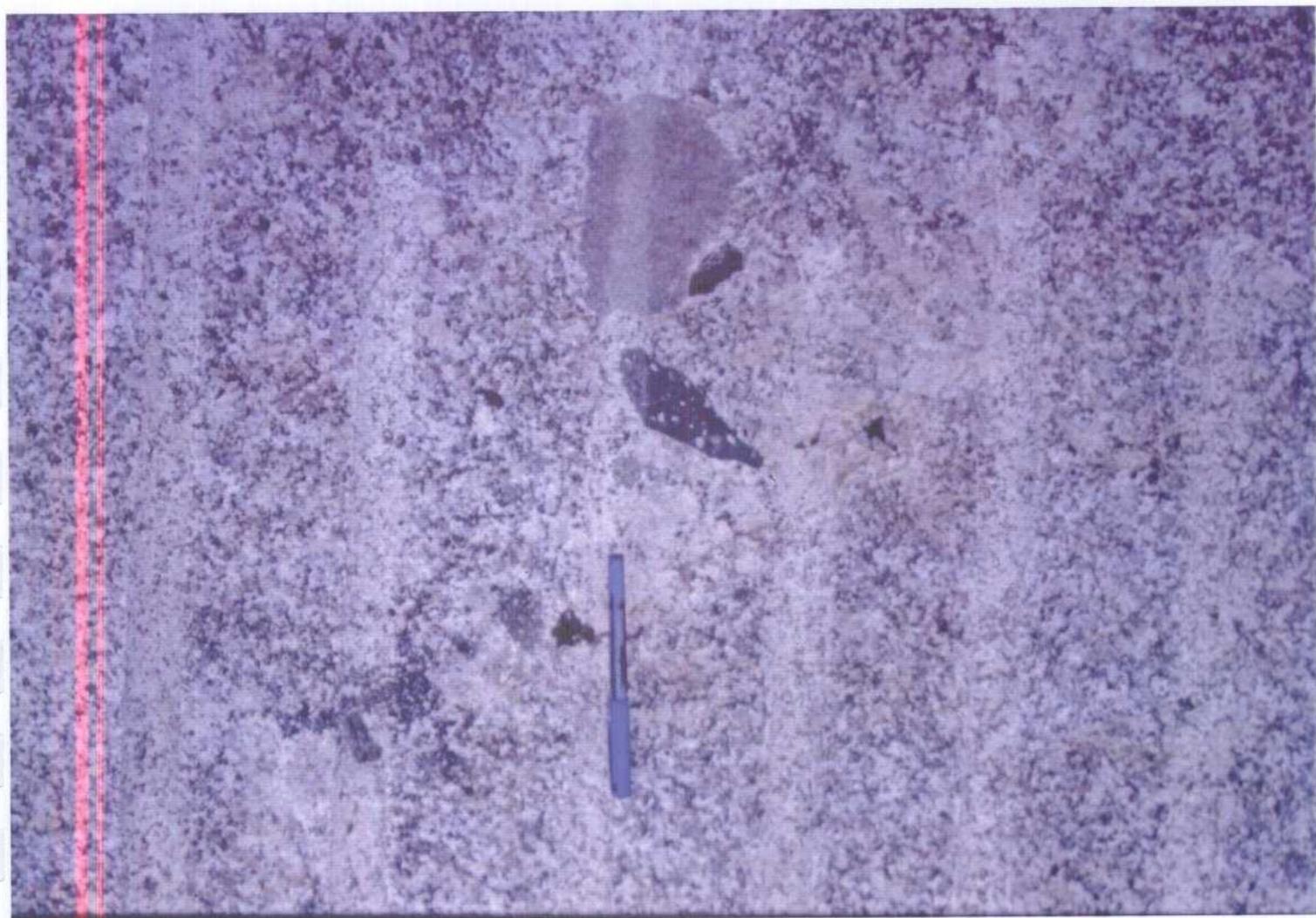


Figura 23 : Gabarros en la cara de un bloque extraido en la cantera de la Lancha de la Osa. (Yacimiento CAD-8).



Figura 24. Tubo o chimenea de flujo. Yacimiento CAD-9.



Figura 25. Tubo de flujo seccionado en las caras de un bloque.

### 6.1.1. Yacimiento CAD-1.

Tiene forma redondeada en planta, de unos 100 m. de diámetro, y morfología en cúpula de unos 25 m de altura (figura 26). Su centro tiene las siguientes coordenadas UTM:

$$X = 378.68$$

$$Y = 4,458.00$$

La roca que aflora es un granito biotítico (Biotita = 10% aproximadamente), de grano medio a grueso, con algunos megacristales de feldespato de contornos difusos. El tamaño de los megacristales es de unos 2 cm, aunque algunos alcanzan los 10 cm.

En este yacimiento se observan oxidaciones dispersas del granito, mas frecuentes en la parte oriental, y algunos diferenciados pegmatoides poco importantes.

Este granito fue perfectamente caracterizado en el estudio de 1988 (19), resultando tener unas buenas características fisico-mecánicas, tal como se detalla a continuación:

#### **Petrografía :**

Minerales principales: Cuarzo 30%, feldespato potásico 32%, plagioclasa 28%, biotita 10%.

Minerales accesorios: Apatito, circón, rutilo, opacos.

Minerales secundarios: Sericita, clorita.

#### **Alterabilidad:**

Deterioro actual: Medio.

Meteorización potencial: Baja.

#### **Características fisico-mecánicas:**

Absorción (UNE 22-172-85): 0,35%

Peso específico aparente (UNE 22-172-85): 2,66 kg/dm<sup>2</sup>

Resistencia a compresión (UNE 22-175-85): 103 MPa

Resistencia a flexión (UNE 22-176-85): 10 MPa

Resistencia a las heladas (UNE 22-174-85): 0.0041%



Figura 26 : El yacimiento CAD-1 visto desde el CAD-2.

<u>Resistencia al choque</u> (UNE 22-179-85):	15 cm
<u>Dilatación lineal térmica</u> (sin normalizar):	$9,12 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
<u>R. al desgaste por rozamiento</u> (UNE 22-173-85):	2,23 mm
<u>R. a los cambios térmicos</u> : (UNE 22-197-85):	-0.0124%

El valor del deterioro actual (medio) es debido a la presencia de oxidaciones actuales en la superficie del macizo rocoso y en las muestras que se tomaron.

Las discontinuidades en la masa rocosa son muy escasas y están formadas por una única familia de diaclasas subverticales, de orientación 80/85 (figura 27). Los espaciados entre diaclasas son de muy amplios a extremadamente amplios, por lo que no se han representado los gráficos de fracturación, al ser evidente que el tamaño de bloque natural es muy grande.

Como conclusión, este yacimiento tiene un tamaño, unas características morfológicas y un volumen de bloque natural óptimos para la explotación. Sin embargo, el granito es de una facies bastante común y presenta el grave inconveniente de que su deterioro actual es algo alto, debido a la presencia de oxidaciones dispersas, lo cual sitúa al yacimiento entre los de interés secundario.

#### 6.1.2. Yacimiento CAD-2.

Es un macizo rocoso formado por una cúpula y un lanchar en ladera, separados por un pequeño arroyo, donde la roca no aflora al estar recubierta por los acarreo de éste. La cúpula (figura 28) tiene un altura de unos 20 m desde la cota del arroyo. La forma en planta de este yacimiento es groseramente circular de unos 150 m de diámetro. Las coordenadas del centro son:

$$\begin{aligned} X &= 378.68 \\ Y &= 4,458.25 \end{aligned}$$

El granito es biotítico gris claro con algunos megacrístales de 2 a 3 cm y contornos difusos, no orientados. La biotita se encuentra dispersa y también agrupada en pequeños nidos de hasta 3 cm de diámetro. Aparecen algunos tubos de flujo, cilíndricos, subverticales, marcados por la mayor abundancia de megacrístales, y oxidaciones poco frecuentes.

La caracterización de la roca (19) arrojó los siguientes resultados:

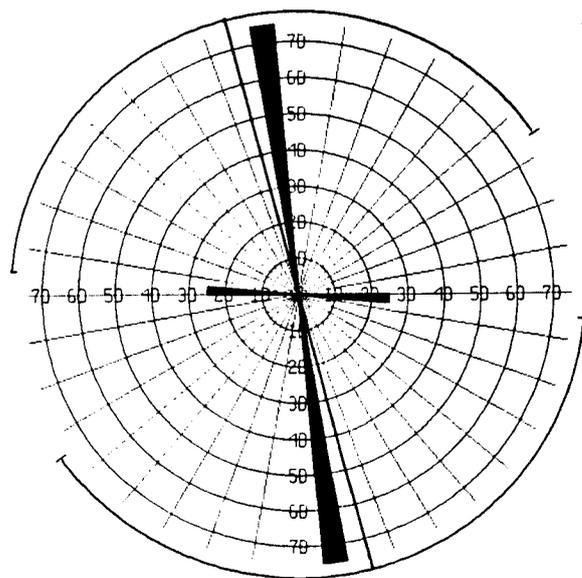


Figura 27 CADALSO-1

Calculation Method	Frequency
Class Interval	5 Degrees
Filtering	Deactivated
Data Type	Bidirectional
Rotation Amount	90.0 Degrees
Population	4
Maximum Percentage	75.0 Percent
Mean Percentage	50.0 Percent
Standard Deviation	28.87 Percent
Vector Mean	345.29 Degrees
Confidence Interval	70.25 Degrees
R-mag	0.52

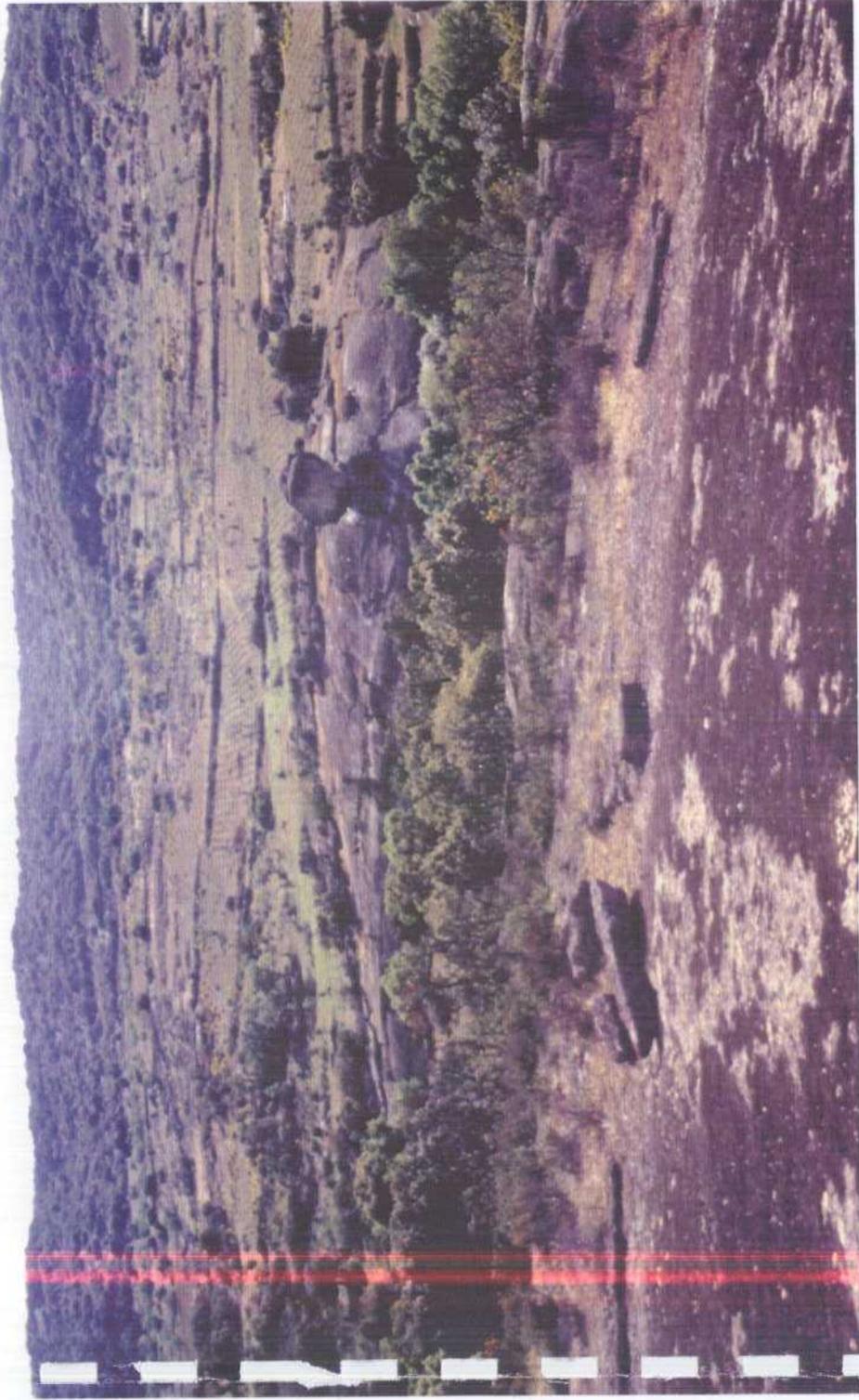


Figura 28 : El yacimiento CAD-2 fotografiado desde el CAD-1.

## **Petrografía :**

Minerales principales: Cuarzo 38%, feldespato potásico 28%, plagioclasa 20%, biotita 14%.

Minerales accesorios: Apatito, circón, rutilo.

Minerales secundarios: Sericita, clorita, pinnita.

## **Alterabilidad**

Deterioro actual: Muy bajo.

Meteorización potencial: Media.

## **Características físico-mecánicas**

<u>Absorción</u> (UNE 22-172-85):	0,33%
<u>Peso específico aparente</u> (UNE 22-172-85):	2,66 kg/dm <sup>2</sup>
<u>Resistencia a compresión</u> (UNE 22-175-85):	99 MPa
<u>Resistencia a flexión</u> (UNE 22-176-85):	10 MPa
<u>Resistencia a las heladas</u> (UNE 22-174-85):	100%
<u>Resistencia al choque</u> (UNE 22-179-85):	27,5 cm
<u>Dilatación lineal térmica</u> (sin normalizar):	$6,50 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$
<u>R. al desgaste por rozamiento</u> (UNE 22-173-85):	2,49 mm
<u>R. a los cambios térmicos:</u> (UNE 22-197-85):	-0.0159%

Las discontinuidades en la masa rocosa son poco frecuentes y están formadas por una única familia de diaclasas de orientación 95/90 una familia de diques aplíticos de espesor máximo 4 cm y orientaciones 15/85 y un solo dique aplítico de 6 cm de espesor y orientación 130/90 (figura 29). Los espaciados entre discontinuidades son muy grandes.

En resumen, se trata de un yacimiento de granito de variedad corriente, en el que la escasez de discontinuidades permitiría obtener bloques muy grandes, presentándose algunos problemas de heterogeneidades y oxidaciones aisladas. Por ello, este yacimiento se considera de interés secundario.

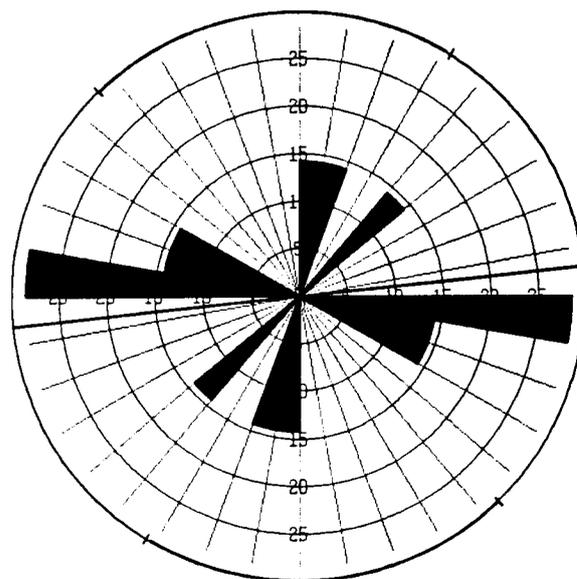


Figura 29 CADALSO-2

Calculation Method	Frequency
Class Interval	10 Degrees
Filtering	Deactivated
Data Type	Bidirectional
Rotation Amount	90.0 Degrees
Population	7
Maximum Percentage	28.6 Percent
Mean Percentage	16.7 Percent
Standard Deviation	5.56 Percent
Vector Mean	83.94 Degrees
Confidence Interval	127.98 Degrees
R-mag	0.23

### 6.1.3. Yacimiento CAD-3.

Es un macizo rocoso cupuliforme (figura 30), con una altura de unos 10 m sobre el terreno circundante, y de planta irregular de 100 x 120 m. Las coordenadas de su parte mas alta son:

$$\begin{aligned} X &= 378.90 \\ Y &= 4,458.45 \end{aligned}$$

La roca es un granito biotítico (biotita 12% aproximadamente) gris claro con bastantes megacristales de feldespato (tendencia porfídica). Los megacristales son de dos tipos, bien de 2 a 3 cm y bordes difusos, bien de hasta 5 cm y bordes netos, subidiomorfos. Se observan oxidaciones dispersas. También se observan diferenciados leucocráticos subhorizontales de morfología tabular y contactos difuminados.

Las discontinuidades son dos familias de diques aplíticos, de espesor centimétrico. Las orientaciones de ambas familias son 35/80 y 80/90. Existe además un único dique mas potente (1,5 m de espesor) de leucogranito que cruza el afloramiento de E a W.

Los espaciados entre diques son muy amplios o extremadamente amplios. La gráfica de orientaciones se muestra en la figura 31.

Por tanto, este yacimiento es de un tipo de granito bastante corriente y presenta algunas heterogeneidades en forma de diferenciados magmáticos leucocráticos subhorizontales ("cintas" en la terminología de los canteros). Aunque el tamaño de bloque natural es grande, lo consideramos de interés secundario.

### 6.1.4. Yacimiento CAD-4.

Es un macizo rocoso de planta elongada en dirección N-S, con unas dimensiones en metros de 100 X 190, cuya morfología es en lancha con una altura de unos 5 m sobre el terreno circundante. Está atravesado por una línea eléctrica de B.T. (figura 33). Está parcialmente recubierto de arenas de alteración del granito. Las coordenadas del centro de este yacimiento son:

$$\begin{aligned} X &= 376.56 \\ Y &= 4,458.02 \end{aligned}$$

El granito es biotítico, semejante al de los yacimientos anteriormente descritos: biotítico (Bi ~ 12%) de grano algo mas grueso, y color gris claro, con algunos megacristales subidiomorfos (de contorno algo difuso), no



Figura 30: Aspecto del yacimiento CAD-3

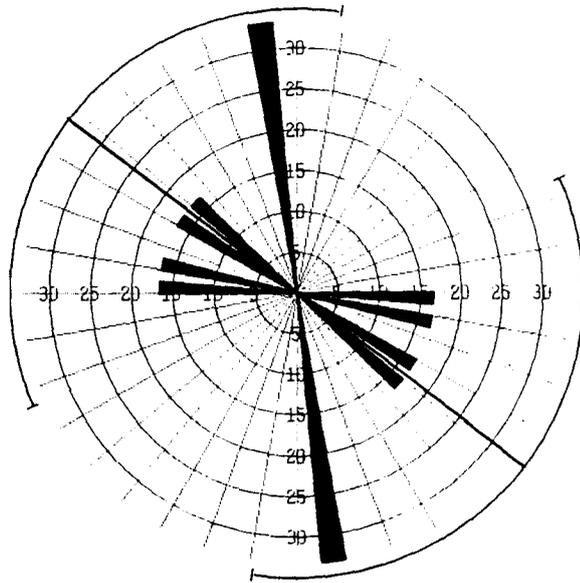


Figura 31 CADALSO 3

Calculation Method	Frequency
Class Interval	5 Degrees
Filtering	Deactivated
Data Type	Bidirectional
Rotation Amount	90.0 Degrees
Population	6
Maximum Percentage	33.3 Percent
Mean Percentage	20.0 Percent
Standard Deviation	7.03 Percent
Vector Mean	307.84 Degrees
Confidence Interval	61.46 Degrees
R-mag	0.49

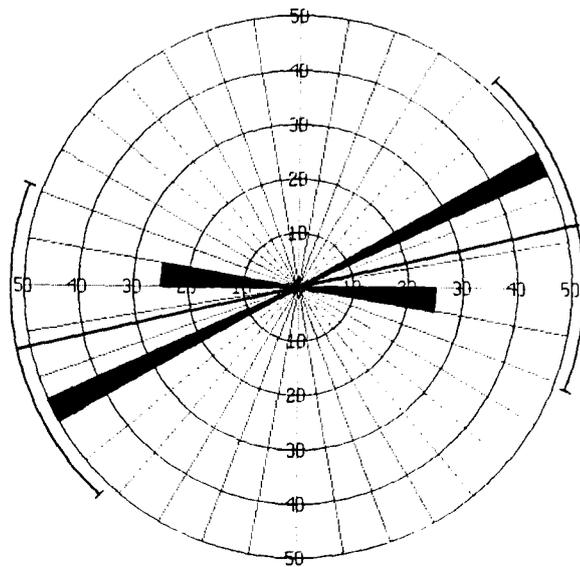


Figura 32 CADALSO 4

Calculation Method	Frequency
Class Interval	5 Degrees
Filtering	Deactivated
Data Type	Bidirectional
Rotation Amount	90.0 Degrees
Population	4
Maximum Percentage	50.0 Percent
Mean Percentage	33.3 Percent
Standard Deviation	12.91 Percent
Vector Mean	76.91 Degrees
Confidence Interval	34.02 Degrees
R-mag	0.83



Figura 33. Aspecto general del yacimiento CAD-4.

orientados, de 1 a 2,5 cm de longitud. Presenta oxidaciones dispersas en toda la extensión del afloramiento.

Las familias de discontinuidades presentes son solo dos (figura 32). Una primera, constituida por dos diques aplíticos de espesor centimétrico y orientación 05/90, con un espaciado entre ambos de 3 m. Y una familia de diaclasas de orientación 330/80 y espaciados extremadamente amplios por lo general, aunque en un caso se ha observado un espaciado moderado (1,5 m). No se han representado gráficamente los datos de fracturación del macizo al ser evidente que el tamaño del bloque natural es muy grande.

En consecuencia, este yacimiento se desecha, a pesar de tener buenas características morfológicas y de fracturación, debido al problema que suponen las oxidaciones del granito.

#### 6.1.5. Yacimiento CAD-5 (Cerro Majuelito).

Este yacimiento es una gran cúpula de unos 20 m de altura sobre el terreno circundante, que se prolonga hacia el SW en un lanchar en ladera que descende aún otros 30 m (figura 35). En planta tiene forma semilunar, con una anchura de unos 200 m y una longitud de arco de unos 600 m. Es, por tanto, un macizo rocoso de dimensiones considerables. Las coordenadas de su parte más alta son:

$$X = 379.15$$

$$Y = 4459.22$$

El granito es biotítico (Bi ~ 8%) gris, de grano grueso, con cristales de cuarzo de hasta 15 mm y tendencia porfídica, ya que aparecen megacristales dispersos de hasta 30 mm, subidiomorfos a alotriomorfos. Se observa una débil orientación general de los megacristales en dirección N 60° E. Se observan oxidaciones dispersas, aunque hay algunas áreas donde son muy escasas. Las oxidaciones proceden de la alteración de sulfuros, que son observables a simple vista en la roca.

La parte más alta del macizo está surcada por un denso haz de diques aplíticos de dirección N 80° E, espesor centimétrico y espaciado métrico que inutiliza esta parte para la extracción de bloque. Desde el punto de vista estructural, se diferencian tres dominios (figura 34) que se extienden en dirección E-W, y que de N a S hemos denominado:

**Dominio A:** Caracterizado por estar poco fracturado, se observan algunos pelos y bastantes oxidaciones.

**Dominio B:** Es la parte del macizo atravesada por el haz de diques ya mencionado.

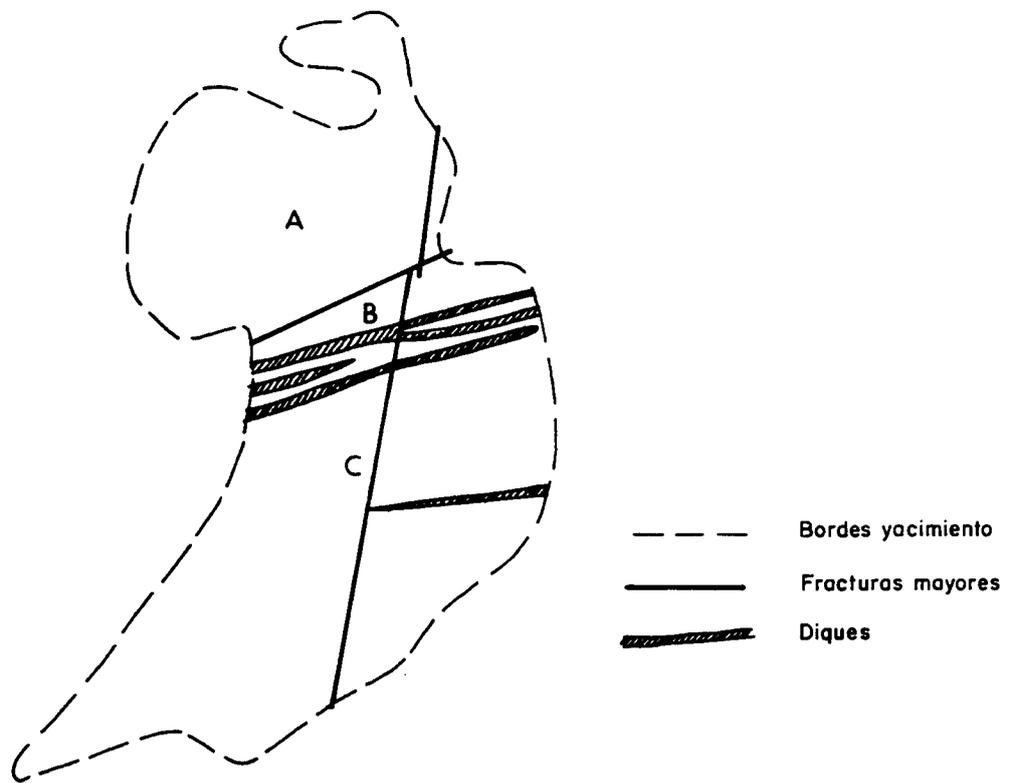


Fig.-34 Dominios de fracturación del yacimiento CAD-5

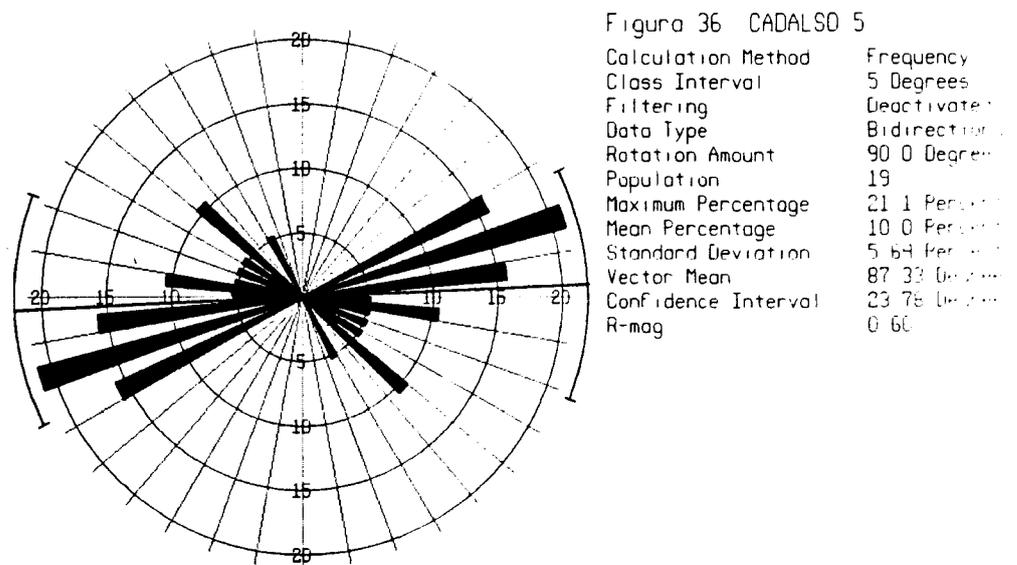




Figura 35. Aspecto general del Cerro Majuelito.

**Dominio C:** Corresponde a toda la parte meridional del macizo, estando poco fracturado y atravesado por un solo dique aplítico de 1-2 m de potencia. Oxidaciones esporádicas.

Las gráficas de frecuencia y espaciados de discontinuidades de los dominios A y B, se presentan en las figuras 36, 37 y 38. Puede observarse que predominan los espaciados muy amplios y extremadamente amplios, excepto en el Dominio B donde predominan los moderados y amplios. El dominio C no tendría problemas de tamaño de bloque caso de iniciarse una cantera en él.

A pesar de las excelentes condiciones de afloramiento y de la vistosidad que confiere al granito su grueso tamaño de grano, la presencia de sulfuros oxidables es un grave inconveniente que limita la posibilidad de aprovechamiento de esta roca. La amplitud de la fracturación permitiría obtener bloques comerciales sin problemas, excepto en el Dominio B.

#### 6.1.6. Yacimiento CAD-6 (Las Tejoneras I).

Es este un pequeño macizo granítico en forma de yelmo de planta elipsoidal de unos 250 X 100 m y 15 m de altura (figura 39). En él existe un pequeño frente de cantera, del cual se extrajeron algunos bloques, la mayoría de los cuales permanece aún a pie de cantera.

Las coordenadas del centro del macizo son:

$$\begin{aligned} X &= 380.50 \\ Y &= 4460.30 \end{aligned}$$

En este macizo afloran dos facies graníticas, semejantes en textura pero que se diferencian por el color. Son granitos biotíticos de grano grueso, con cristales de cuarzo que rondan los 10 mm de tamaño, y cristales alotriomorfos de 15 a 20 mm de feldespatos. La biotita es de tamaño mucho menor, de 1 a 3 mm y relativamente abundante (Bi ~ 14%).

Una de las facies graníticas, la que se ha explotado en la cantera, recibe el nombre comercial de **Rosa Cadalso** y se caracteriza porque parte de los cristales de feldespatos presentan un tono rosado, lo que confiere gran vistosidad a la roca. Aflora en la parte SE del macizo, y en ella se ha perforado el sondeo C-4. La otra facies es un granito gris mucho más corriente, que aflora en la parte NW del macizo.

El macizo está atravesado por un dique leucocrático aplitoide (figuras 40 y 41) que buza unos 15° al N y tiene un espesor cercano a 1 m, aunque se bifurca y adelgaza en algunos lugares. Este dique está formado principalmente por grandes cristales de cuarzo y feldespatos, aunque también tiene calcita, prehnita, sulfuros etc. Se encuentran también diques aplíticos subverticales. El granito tiene algunos enclaves básicos, así como restitas

### HISTOGRAMA DE ESPACIADOS DOMINIO A, CADALSO-5

---

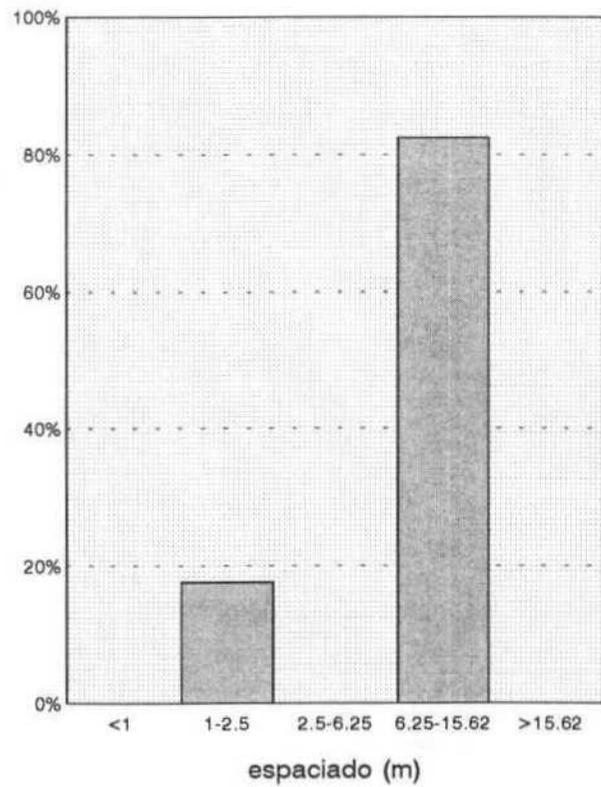


Figura 37

### HISTOGRAMA DE ESPACIADOS DOMINIO B, CADALSO-5

---

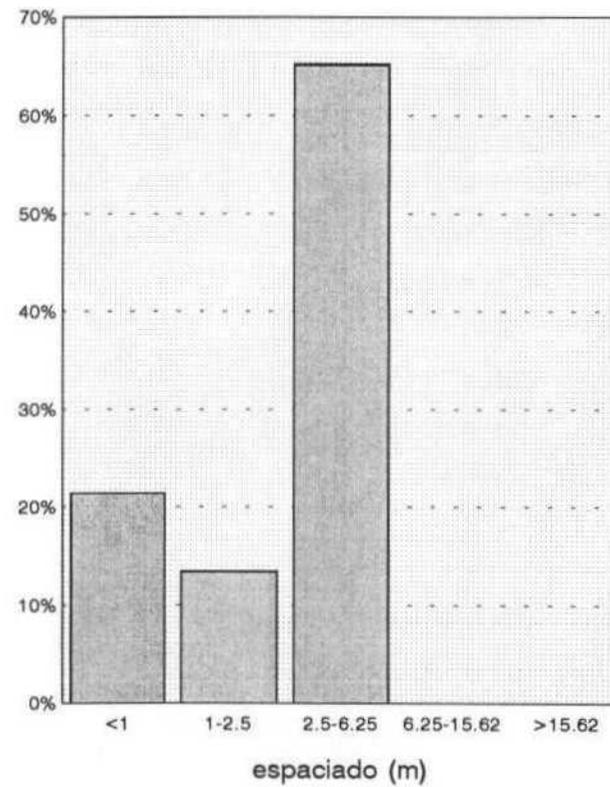


Figura 38



Figura 39. Aspecto general del yacimiento CAD-6.



Figura 40 : Dique leucocrático zonado, mineralizado con sulfuros (puntos de oxidación). Cantera del yacimiento CAD-6.



Figura 41 : Detalle de la fotografía anterior. (Figura 40).

metamórficas (figura 42). Se observan también estructuras de flujo en forma de chimeneas de ascenso subverticales (figura 43).

Las discontinuidades se agrupan en tres familias de diques y una familia de diaclasas y otra de "pelos". Los gráficos correspondientes se presentan en las figuras 44, 45 y 46. Los "pelos" aparecen solamente en ciertas zonas del yacimiento, pero cuando lo hacen impiden obtener bloque comercial (figura 46-2).

El sondeo realizado en este macizo se perforó inclinado 62º con respecto a la horizontal y en dirección N 260 E, de 30 m de longitud. A lo largo del mismo se atravesó la facies de granito rosado, excepto un dique leucocrático subhorizontal de apenas 10 cm de potencia. La recuperación y el espaciado RQD han sido excelentes, por encima del 95% ambos.

Así pues, parece que aunque la facies rosada ocupa solo parte del afloramiento, continúa en profundidad al menos 25 m. y que no hay en esa profundidad ningún otro dique pegmatoide subhorizontal semejante al que se observa en superficie, ya descrito. Con esta premisa, el volumen de granito de facies rosada existente en este afloramiento es, al menos, de 200.000 m<sup>3</sup>. Suponiendo un aprovechamiento del 15% de bloques útiles, dada la frecuente presencia de gabarros, schlieren etc. que se observan en superficie, tendremos un volumen de bloques de unos 30.000 m<sup>3</sup>.

#### 6.1.7. Yacimiento CAD-7 (Las Tejoneras II).

Este extenso macizo es el mas grande de los que se han estudiado en la zona de Cadalso (figura 47). Es una larga loma o alineación granítica (2,3 km) que continúa aún en la provincia de Toledo, fuera del área de estudio. Por la parte meridional se alza unos 60 m sobre el terreno circundante, mientras que hacia el N esta limitada por la carretera local Cadalso-Villa del Prado, que discurre 100 m mas baja. Las coordenadas de su punto culminante (cota 803) son:

$$X = 380.90$$

$$Y = 4460.57$$

Este gran macizo está muy recubierto de arenas de descomposición del granito y de vegetación, por lo que la mayor parte de los afloramientos no son buenos. Por ello se han completado las observaciones de superficie con la perforación de dos sondeos (C-1 y C-2), cuya ubicación puede verse en el plano nº 2. Se han podido diferenciar cuatro tipos de facies graníticas, que han sido representadas en la cartografía. Estas facies son:

**Granito biotítico rosado claro**, tamaño de grano medio a grueso, con algunos megacristales de feldespato de 2-3 cm. Es una facies perecida a la del **Rosa Cadalso**, descrita en el apartado anterior, pero algo menos vistosa, debido al color más claro y al menor tamaño de grano.



Figura 42 : Enclave de ortogneis en el granito del yacimiento CAD-6.



Figura 43 : Tubo o chimenea de flujo sobre la cara de un bloque.  
Yacimiento CAD-6.

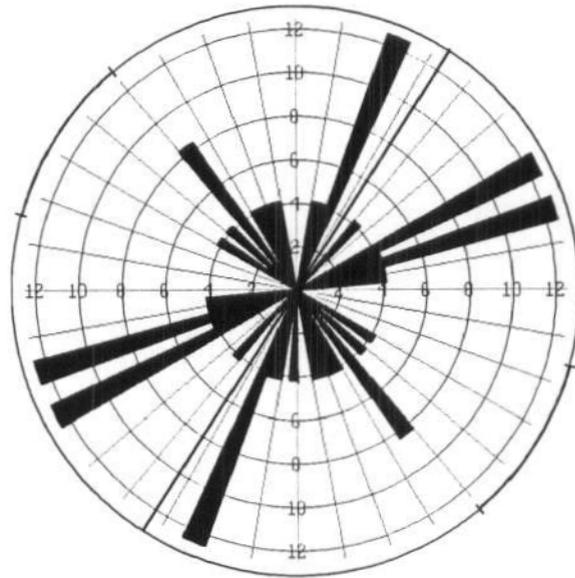


Figura 44: CADALSO 6

Calculation Method	Frequency
Class Interval	5 Degrees
Filtering	Deactivated
Data Type	Bidirectional
Rotation Amount	90.0 Degrees
Population	24
Maximum Percentage	12.5 Percent
Mean Percentage	5.9 Percent
Standard Deviation	3.30 Percent
Vector Mean	32.91 Degrees
Confidence Interval	107.28 Degrees
R-mag	0.15

### HISTOGRAMA DE ESPACIADOS DIQUES 340/15, CADALSO-6

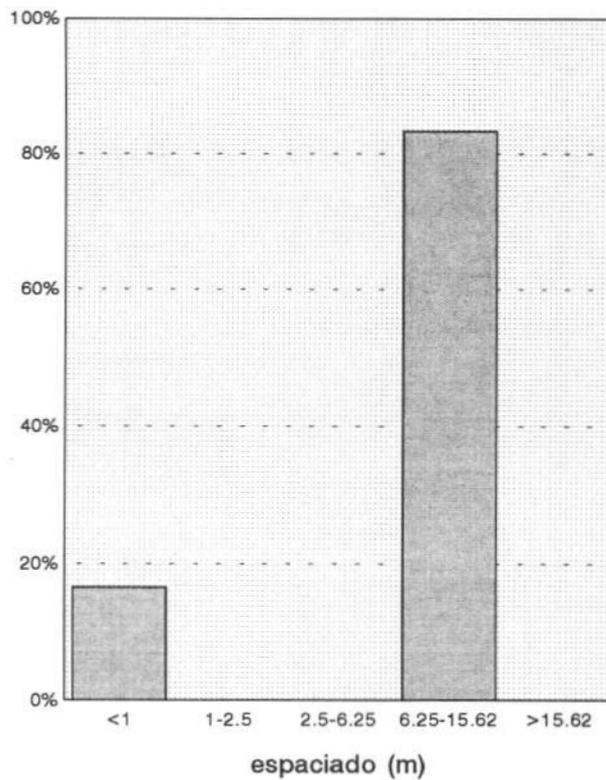


Figura 45-1

### HISTOGRAMA DE ESPACIADOS DIQUES 160/85, CADALSO-6

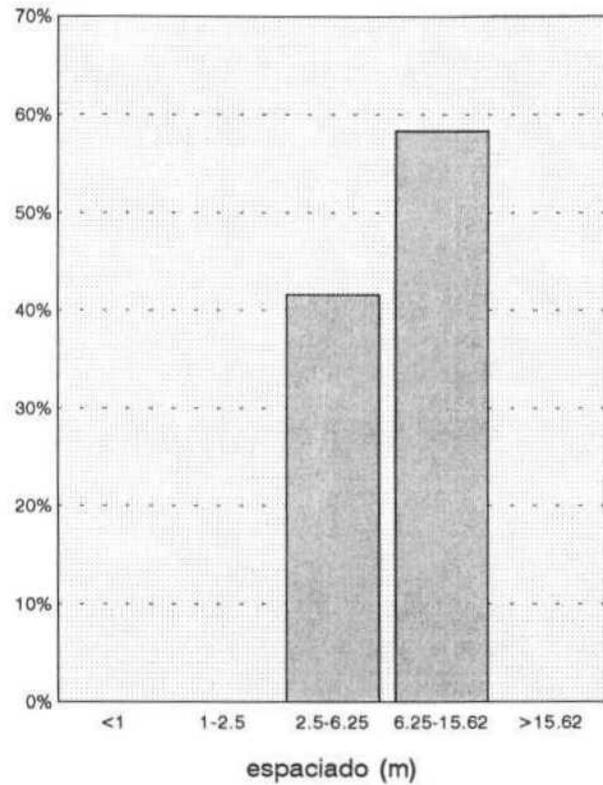


Figura 45-2

### HISTOGRAMA DE ESPACIADOS DIQUES 110/90, CADALSO-6

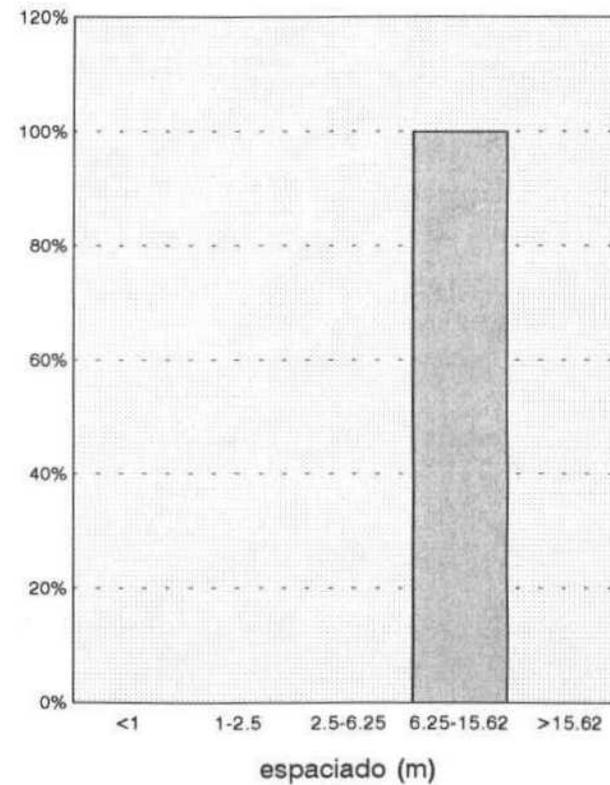


Figura 45-3

### HISTOGRAMA DE ESPACIADOS DIACLASAS, CADALSO-6.(170/90)

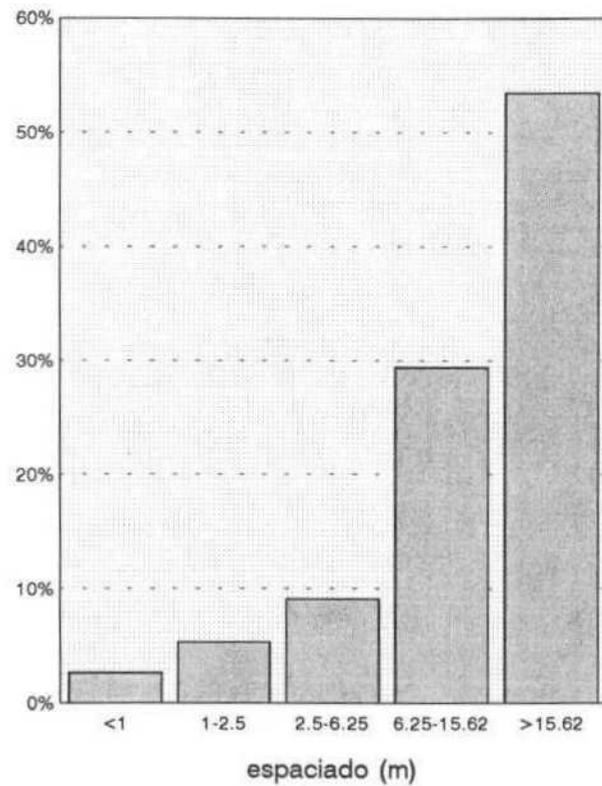


Figura 46-1

### HISTOGRAMA DE ESPACIADOS DIACLASAS, CADALSO-6.(Pelos)

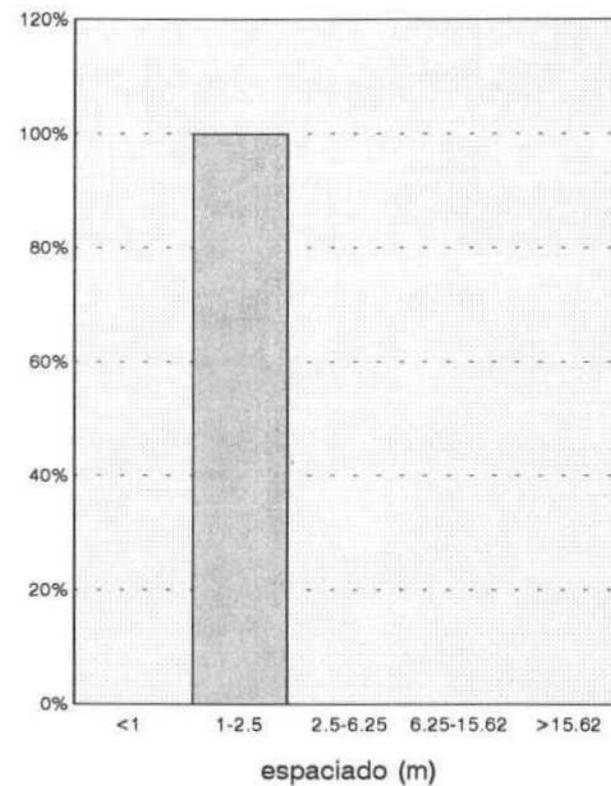


Figura 46-2



Figura 47. Aspecto del yacimiento CAD-7 al fondo. La cantera está sobre el yacimiento CAD-6.

**Granito biotítico gris claro**, tamaño de grano medio a grueso, con algunos megacristales de feldespato. Facies de granito bastante corriente.

**Leucogranito aplítico de grano fino**, casi desprovisto de biotita, que se altera a tonos amarillentos, por lo que recibe el nombre de **granito rubio**. No tiene interés como roca en bloques.

**Leucogranito biotítico (Bi ~ 8%)** de grano medio, con buenas características estéticas, que se explota algo más al N bajo el nombre comercial de **Blanco Cristal**.

La facies segunda se presenta con morfología de diques de espesor métrico, que buzan de 10° a 20° hacia el N, lo cual constituiría una dificultad en la explotación de la facies rosa, que es la más interesante. La facies tercera aflora en un pequeño sector en el borde N del macizo, y no resulta interesante allí por su heterogeneidad, aparte de que no podría explotarse al estar junto a la carretera.

La baja calidad de los afloramientos ha impedido hacer un estudio de fracturación detallado, aunque hay varios afloramientos en los que puede observarse que el espaciado entre discontinuidades es lo suficientemente amplio como para permitir la extracción de bloque comercial.

Este macizo se ha investigado en profundidad mediante la perforación de dos sondeos mecánicos, C-1 y C-2 cuya situación viene reflejada en el plano nº 2.

Ambos sondeos han atravesado varios diques subhorizontales de leucogranito: El C-1 de 0 a 4,6 m, de 8,2 a 10,4 y de 21,8 hasta el final (29,2 m). El C-2 de 3 a 8 m, pasando de ahí a los 17,5 m a alternancias de granito rosado y leucogranito. Desde los 17,5 hasta los 21 m, granito rosado y de ahí hasta el final (27,2 m), granito gris.

Los sondeos han mostrado, por tanto, que los diques de leucogranito son bastante más abundantes de lo que se observa en superficie, lo cual es un grave inconveniente para el aprovechamiento de la roca, por lo que se considera este yacimiento como de interés secundario.

#### 6.1.8. Yacimiento CAD-8 (Lancha la Osa).

La Lancha la Osa es un ejemplo típico de yacimiento de granito en forma de cúpula, ya que tiene una planta redondeada de unos 300 m de diámetro y una altura media sobre el terreno circundante de unos 20 m, excepto en su parte N, donde el terreno asciende y casi llega a enrasar con la superficie de la lancha. Existe en ella una pequeña cantera de bloques, de donde

esporádicamente se extrae la variedad comercial denominada **Gris Cadalso** (figura 48).

Las coordenadas de la cima del macizo rocoso son:

$$X = 379.26$$

$$Y = 4459.92$$

La facies granítica es muy homogénea en todo el macizo. Se trata de un granito biotítico de grano grueso, con cristales globulares de cuarzo de 5 a 10 mm, excepcionalmente de 20 mm, cristales de feldespato blancos o débilmente rosados y algunos megacristales de feldespato de hasta 6 cm de longitud, poco abundantes (unos 5 por m<sup>2</sup>). Los gabarros son poco frecuentes, excepto en ciertas estructuras de flujo subverticales, con forma de chimenea, que se han representado en la cartografía. El croquis de la figura 49 ilustra algunas de estas chimeneas en uno de los frentes de cantera.

A continuación se detallan las características petrográficas y físico-mecánicas del material, tomadas del estudio de 1988 (19).

### **Petrografía**

Minerales principales: Cuarzo 29%, feldespato potásico 30%, plagioclasa 24%, biotita 17%.

Minerales accesorios: Apatito, circón, opacos.

Minerales secundarios: Sericita, clorita, biotita verde.

### **Alterabilidad**

Deterioro actual: Bajo.

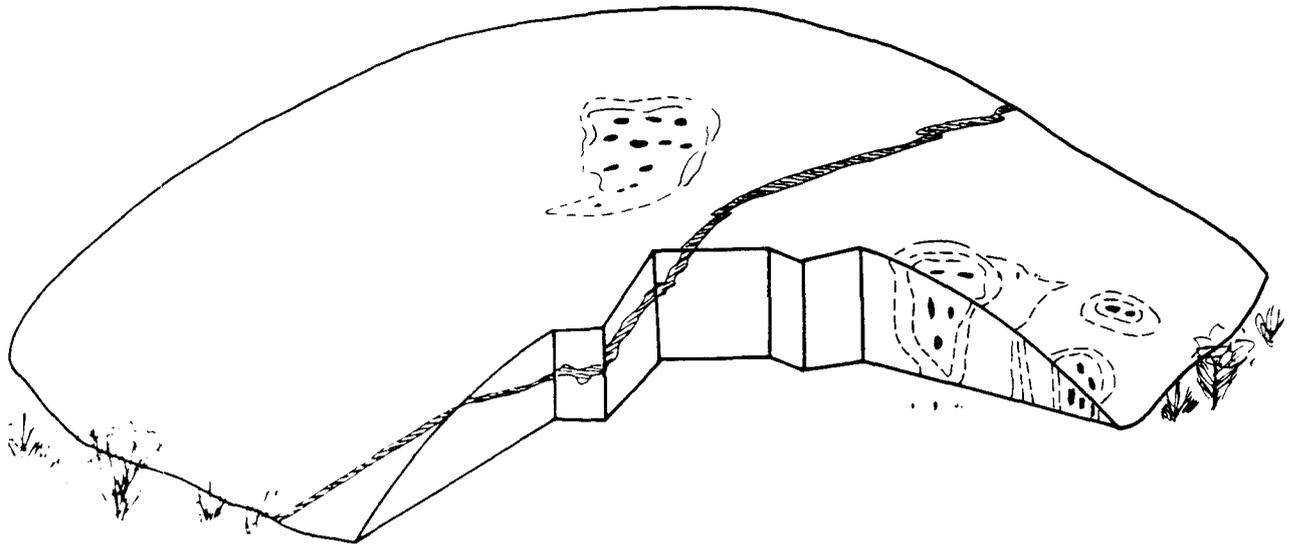
Meteorización potencial: Baja.

### **Características físico-mecánicas**

<u>Absorción</u> (UNE 22-172-85):	0,40%
<u>Peso específico aparente</u> (UNE 22-172-85):	2,64 kg/dm <sup>2</sup>
<u>Resistencia a compresión</u> (UNE 22-175-85):	109 MPa
<u>Resistencia a flexión</u> (UNE 22-176-85):	8 MPa
<u>Resistencia a las heladas</u> (UNE 22-174-85):	0,00%
<u>Resistencia al choque</u> (UNE 22-179-85):	15 cm



Figura 48. Aspecto general de la Lancha de la Osa.



- 
Gobarros
- 
Diferenciados pegmatoides
- 
Schlieren biotítico
- 
Diques de aplita

Fig -49 Croquis de la cantera "Lancha de la Osa" (CAD-8).

Dilatación lineal térmica (sin normalizar):  $8,05 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$

R. al desgaste por rozamiento (UNE 22-173-85): 1,97 mm

R. a los cambios térmicos: (UNE 22-197-85): -0.0104%

Se observan varias discontinuidades. Las mas imprevisibles son una serie de diques leucocráticos de morfología irregular, espesor decimétrico y disposición subhorizontal, muy mineralizados con turmalina, biotita en grandes cristales, clorita y sulfuros. (figura 49). Además, son frecuentes los diques aplíticos verticales de espesor centimétrico.

Los parámetros de fracturación del macizo son buenos. Los espaciados entre discontinuidades permiten extraer bloques comerciales sin problema. A pesar de ello, tanto la presencia de diques subhorizontales como de estructuras de flujo subverticales hacen que los bloques afectados por estas estructuras no puedan aprovecharse o sean considerados como material de segunda.

#### 6.1.9. Yacimiento CAD-9 (Lancha Orceliana).

Es un afloramiento rocoso de planta alargada de 350 X 50 m y morfología en lanchar (figura 52). Este afloramiento se prolonga hacia el W, descendiendo como un lanchar en ladera hacia el paraje llamado Valle Hernando. Este último lanchar aflora muy mal, estando recubierto de vegetación natural y viñedos.

Las coordenadas UTM de la parte mas alta del lanchar principal (vértice El Viso) son:

$$\begin{aligned} X &= 379.40 \\ Y &= 4460.99 \end{aligned}$$

Las facies graníticas que afloran en este macizo son tres:

**Granito biotítico (Bi ~ 10%) de color gris claro**, tamaño de grano grueso a muy grueso, con cristales globulares de cuarzo de unos 10 mm y algunos megacristales de feldespato dispersos, de tono débilmente rosado y tamaño comprendido entre 2 y 3 cm.

**Granito biotítico color rosa claro**, menos vistoso que el Rosa Cadalso descrito en el apartado 6.1.6, con características texturales semejantes a la de la facies A), exceptuando la presencia de megacristales, que es menos frecuente.



Figura 52. Aspecto general del yacimiento CAD-9.

**Leucogranito aplítico de grano fino**, casi desprovisto de biotita, que se altera a tonos amarillentos, por lo que recibe el nombre de **granito rubio**. No tiene interés como roca en bloques.

Son relativamente frecuentes los schlieren biotíticos orientados en dirección N-S, así como las estructuras de flujo en forma de chimeneas subverticales de 1 a 2 m de diámetro, estando el interior de tales estructuras relleno de un granito de grano algo más grueso, incluso pegmatoide, y con abundancia de megacristales y de gabarros.

La primera facies aflora en la parte más alta del macizo, mientras que la segunda predomina en su parte oriental. Bajo el afloramiento principal pasa un grueso dique subhorizontal de granito rubio (tercera facies), de unos 25 m de potencia, que se observa en la prolongación occidental del macizo (Valle Hernando). Por último, bajo este potente dique, se encuentra de nuevo el granito rosado.

Aunque aparentemente el macizo está poco fracturado, el estudio detallado de las discontinuidades ha precisado la existencia de una familia de fracturas en dirección N-S, y una familia de diques E-W (figura 53). En particular, la primera familia presenta unos espaciados de moderados a amplios (figura 54), indicando ello que el bloque natural no es muy grande.

En consecuencia, la parte principal de este macizo, desde la carretera hasta El Viso, se desecha, ya que la obtención de bloques comerciales está comprometida por la fracturación. Sin embargo, la facies rosada que aflora en la parte baja del macizo (Valle Hernando), por debajo del potente dique de granito rubio, es lo suficientemente vistoso como para considerarla una zona interesante.

## 6.2. ZONA DE SAN ESTEBAN.

Es esta una pequeña zona, de apenas 0,2 km<sup>2</sup> de superficie (Plano nº 3), que ocupa la parte alta del cerro del mismo nombre, situado en la ladera derecha del vaso del embalse de San Juan (figura 55). Pertenece casi totalmente al término de San Martín de Valdeiglesias, excepto un pequeño sector de la parte S, que pertenece al de Pelayos de la Presa.

Se ha considerado todo el como un único yacimiento (SAN-1). Las coordenadas UTM de la cima del cerro de San Esteban son:

$$\begin{aligned} X &= 386.75 \\ Y &= 4470.58 \end{aligned}$$

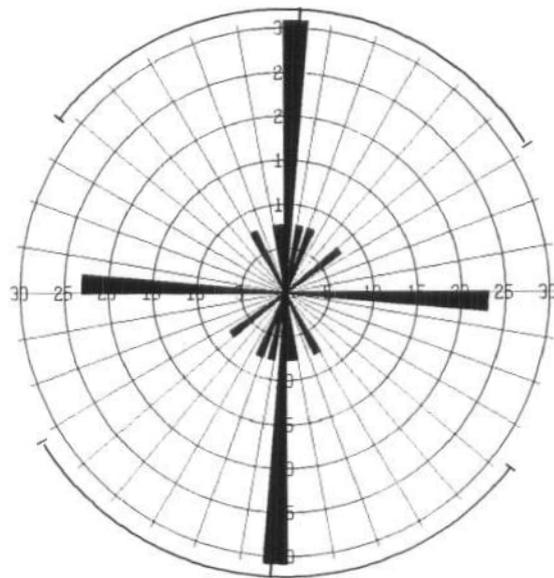


Figura 53: CADALSO 9

Calculation Method	Frequency
Class Interval	5 Degrees
Filtering	Deactivated
Data Type	Bidirectional
Rotation Amount	90.0 Degrees
Population	13
Maximum Percentage	30.8 Percent
Mean Percentage	12.5 Percent
Standard Deviation	8.83 Percent
Vector Mean	3.38 Degrees
Confidence Interval	55.42 Degrees
R-mag	0.38

### HISTOGRAMA DE ESPACIADOS YACIMIENTO CAD-9

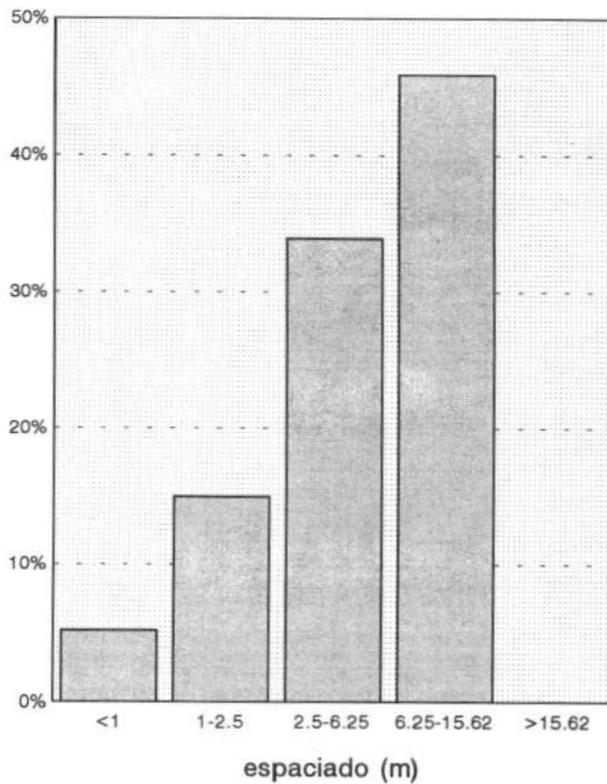


Figura 54

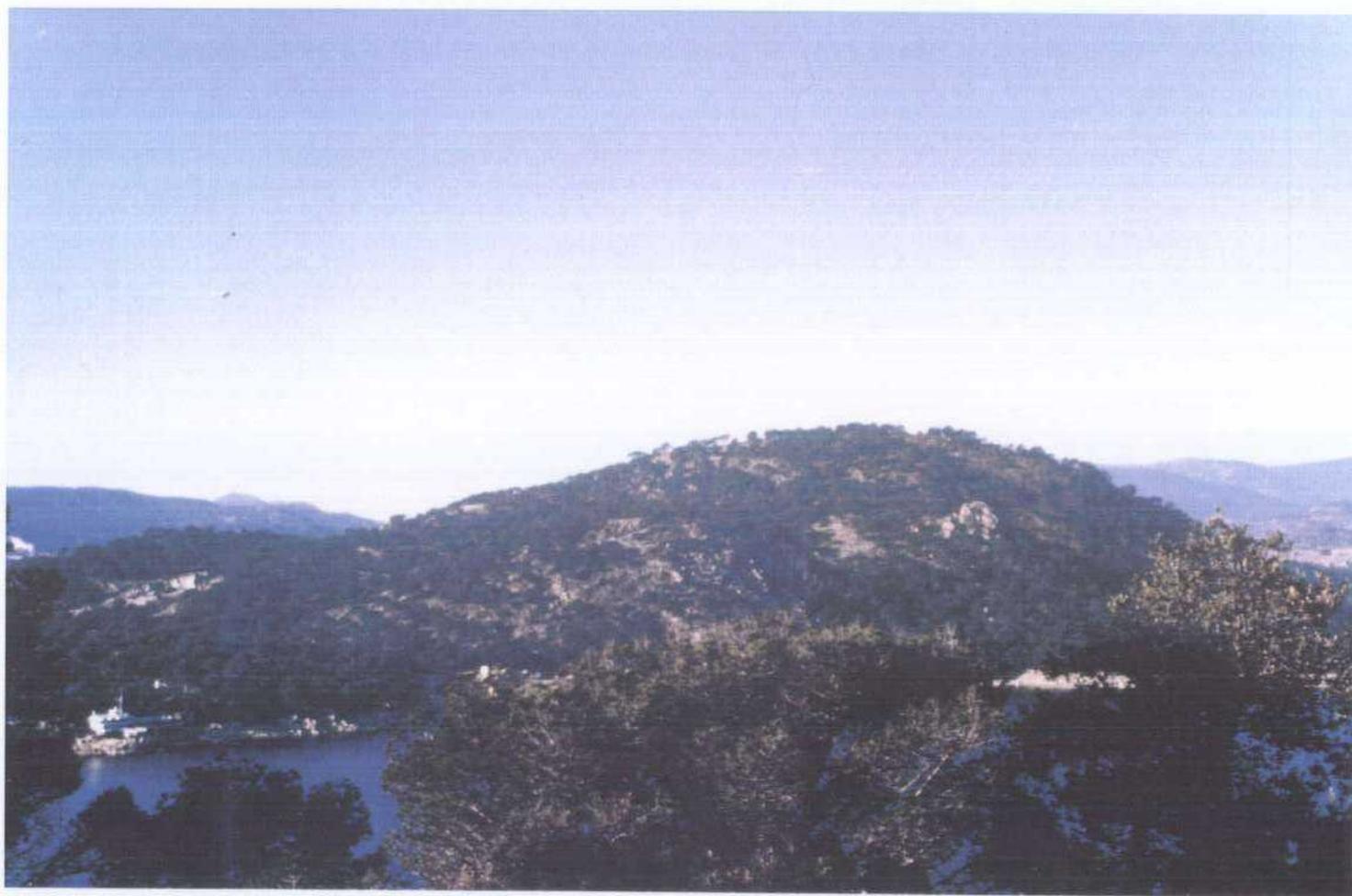


Figura 55. Aspecto general del Cerro de San Esteban.

Es una zona boscosa, con fuertes pendientes. En la ladera septentrional de cerro, así como en su parte alta, se han extraído en el pasado pequeñas cantidades de granito para chapados y mampostería, aprovechando el marcado levante de la roca (figura 56).

Se trata de un **granito biotítico de grano fino y color gris azulado**, de buenas características estéticas, con algunos megacristales de feldespato de contornos netos y tamaño máximo 15 mm. Aparecen algunos gabarros de pequeño tamaño (restitas metamórficas), los cuales tienen tendencia a oxidar.

El macizo está muy poco fracturado. A pesar de que existen tres familias de diaclasas sistemáticas (figura 57), presentan espaciados muy amplios, por lo que la obtención de bloques comerciales no plantearía ningún problema.

El pequeño stock de San Esteban está encajado en los granitos de grano grueso del plutón de San Martín (descrito en el capítulo 5.1), siendo su forma redondeada. El volumen de recursos existentes es limitado, no obstante suficiente para garantizar la hipotética extracción en una cantera durante muchos años.

En definitiva, la facies granítica de San Esteban es vistosa, poco común y no existe actualmente en el mercado un granito parecido. El estado de fracturación del macizo permite obtener bloques comerciales. Aunque los recursos existentes no son muy importantes, hay suficiente material como para garantizar el funcionamiento de una cantera de tipo medio. Sin embargo, existen otros condicionantes de tipo medioambiental (Tomo 2 de este Informe).

### 6.3. ZONA DE LA JABALINERA.

Se sitúa en la ladera septentrional del vaso del Embalse de San Juan (figura 58), en una zona de bosque abierto de pino piñonero, que pasa a praderas en su parte mas alta, al pie de la alineación montañosa de Cabrera Baja (951 m).

El acceso a la zona ha de hacerse necesariamente por una pista forestal, en buen estado, que recorre la ladera del embalse, continuando hacia el NW hasta llegar a Cebreros, ya en la provincia de Ávila.

Los tipos rocosos que afloran en esta zona son tres (plano nº 4):

**Granito biotítico claro**, de grano medio a grueso, que predomina en casi toda la zona.

**Granito biotítico rosado claro**, de grano medio a grueso, que se ha localizado en un afloramiento cercano al borde N de la zona. Es la facies granítica mas vistosa.

**Leucogranito biotítico de grano fino-medio**, que forma las elevaciones de la Cabrera Baja, muy fracturado y que no tiene interés.



Figura 56 : Pequeños lanchares de los que se han extraído piezas para mampostería y chapados. Yacimiento SAN-1.

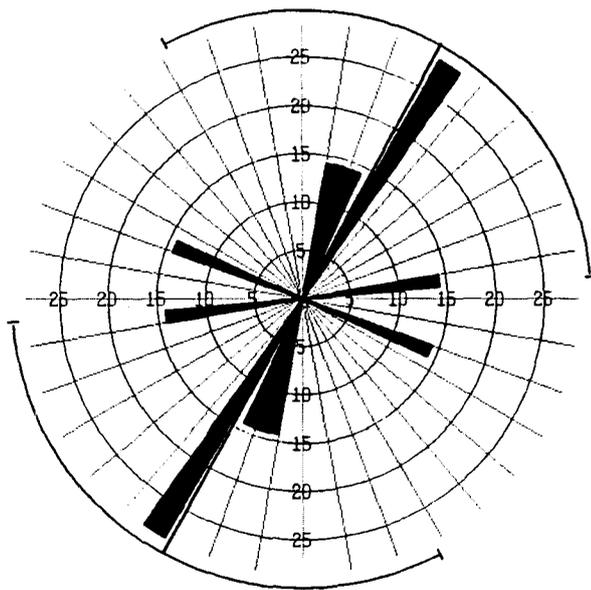


Figura 57 SAN ESTEBAN 1

Calculation Method	Frequency
Class Interval	5 Degrees
Filtering	Deactivated
Data Type	Bidirectional
Rotation Amount	90 0 Degrees
Population	7
Maximum Percentage	28.6 Percent
Mean Percentage	16.7 Percent
Standard Deviation	5.56 Percent
Vector Mean	28.69 Degrees
Confidence Interval	56.82 Degrees
R-mag	0.49

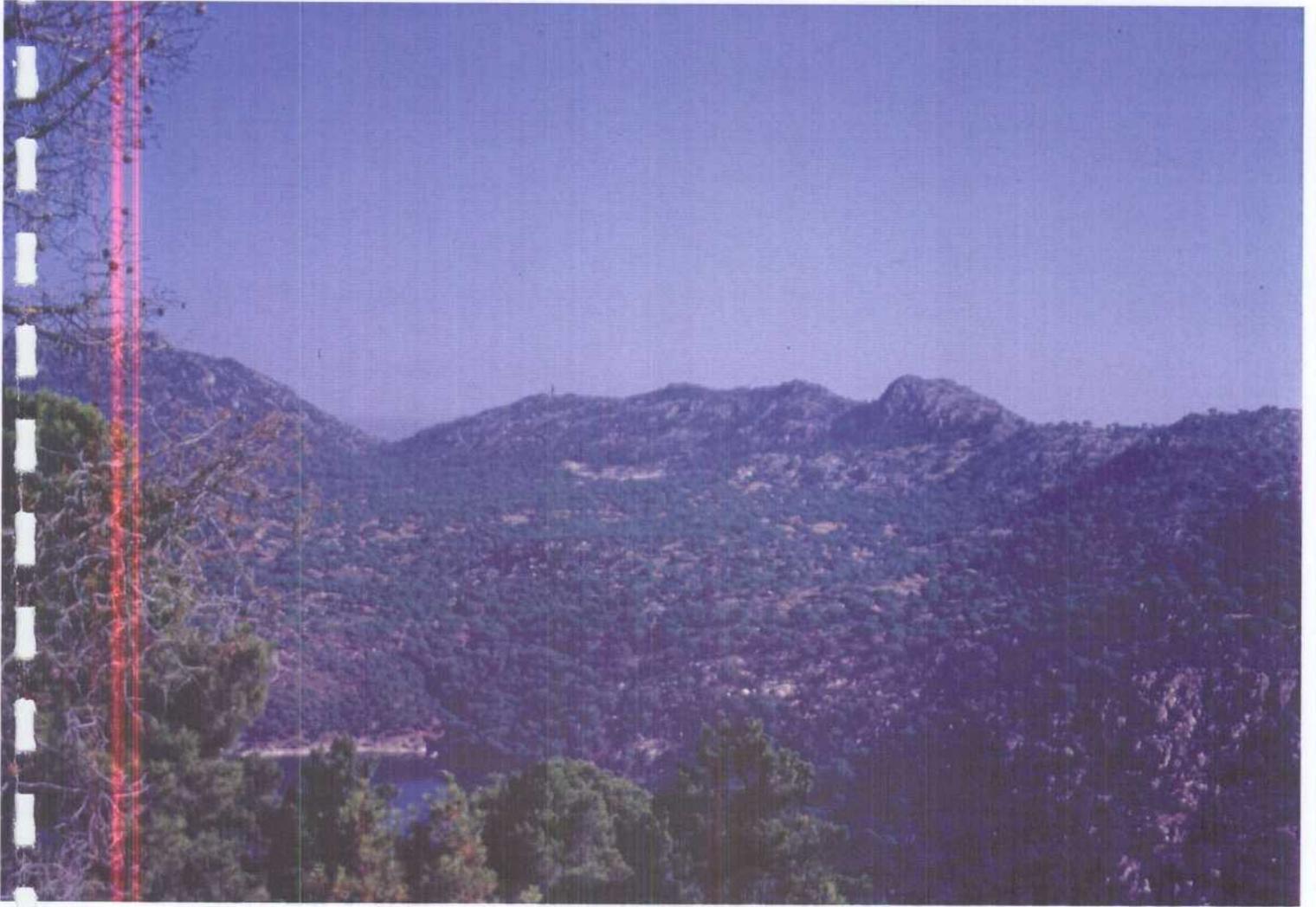


Figura 58 : Aspecto general de la zona de La Jabalinera. Fotografiada desde la ladera opuesta del embalse de San Juan.

Además, se han observado diques aplíticos, y de cuarzo.

Se han seleccionado dos yacimientos, denominados JAB-1 y JAB-2, que se describen con detalle a continuación.

### 6.3.1 Yacimiento JAB-1.

Está situado junto a la pista forestal de acceso a la zona, en un área cubierta de bosque abierto de pinos, entre los cuales aflora la roca en lanchares de poco relieve (figura 59). El yacimiento está constituido por tres de esos lanchares, que en conjunto tienen unos 40.000 m<sup>2</sup> de superficie.

Las coordenadas UTM del lanchar mas importante son;

$$X = 386.50$$

$$Y = 4473.00$$

La roca es un granito biotítico (Bi ~ 10%) gris claro, de grano medio a grueso, presentándose parte de la biotita en agregados policristalinos de tamaño centimétrico. También presenta algunos megacristales de feldespato, no orientados, con contorno difuso y tamaño de 1 a 2 cm. Se observa gabarros, no excesivamente abundantes, de tamaño centimétrico, excepcionalmente decimétrico y algunos Schlieren biotíticos. puntualmente se han observado algunas oxidaciones.

Este granito presenta una débil foliación tectónica, que se manifiesta como una marcada ley de dirección N 150 E, aunque ello no supone un inconveniente grave para su explotación.

Las características de este granito son las siguientes (19):

#### **Petrografía**

Minerales principales: Cuarzo 33%, feldespato potásico 31%, plagioclasa 28%, biotita 8%.

Minerales accesorios: Apatito, circón, opacos.

Minerales secundarios: Sericita, clorita, pinnita.

#### **Alterabilidad**

Deterioro actual: Bajo.

Meteorización potencial: Baja.



Figura 59 : Lanchares del yacimiento JAB-1.

### **Características físico-mecánicas**

<u>Absorción</u> (UNE 22-172-85):	0,55
<u>Peso específico aparente</u> (UNE 22-172-85):	2,61 kg/dm <sup>3</sup>
<u>Resistencia a compresión</u> (UNE 22-175-85):	108 MPa
<u>Resistencia a flexión</u> (UNE 22-176-85):	6 MPa
<u>Resistencia a las heladas</u> (UNE 22-174-85):	0,00%
<u>Resistencia al choque</u> (UNE 22-179-85):	17,5 cm
<u>Dilatación lineal térmica</u> (sin normalizar):	6,18×10 <sup>-6</sup> °C <sup>-1</sup>
<u>R. al desgaste por rozamiento</u> (UNE 22-173-85):	2,15 mm
<u>R. a los cambios térmicos</u> : (UNE 22-197-85):	-0.106%

Las discontinuidades en la masa rocosa son diques de cuarzo y de aplita de potencia métrica, y orientación NW-SE, y fracturas N-S y E-W poco frecuentes. Los espaciados observados son todos muy amplios o extremadamente amplios, por lo que no se ha considerado necesario hacer un estudio de tallado de fracturación, ya que puede obtenerse bloque comercial de tamaño suficiente con toda seguridad.

En resumen, es un yacimiento de granito bastante común, pero cuyos afloramientos presentan unas características favorables para la explotación, por lo que se considera potencialmente explotable.

#### **6.3.2 Yacimiento JAB-2.**

Este afloramiento está situado en el paraje conocido por Dehesa de la Cabrera, junto a unos corrales de ganado (figura 60), accediéndose a él mediante una pista en buenas condiciones. Es un afloramiento pequeño, de unos 4.000 m<sup>2</sup> de superficie, siendo sus coordenadas las siguientes:

$$\begin{aligned} X &= 3865.000 \\ Y &= 4473.950 \end{aligned}$$

La roca es un granito biotítico gris-rosado claro (Bi ~ 8%), de grano medio grueso, bastante homogéneo, con algunos gabarros centimétricos (aproximadamente 0,2 gabarros/m<sup>2</sup>). Se observa una foliación tectónica bastante

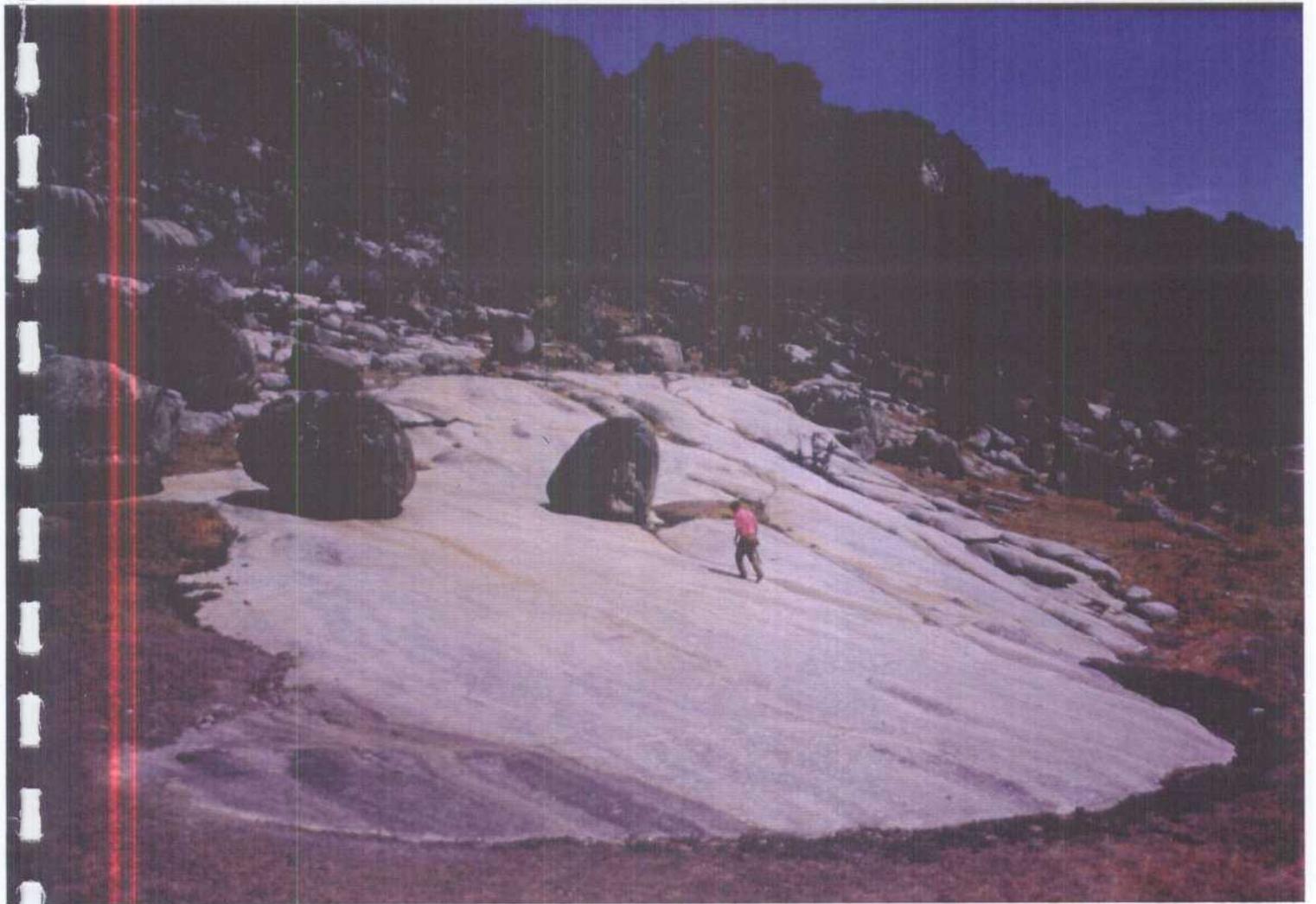


Figura 60 : Lanchar del yacimiento JAB-2.

marcada, con dirección N 160 E y subvertical, y algunas estructuras de flujo (schlieren, bandas pegmatíticas) poco importantes de orientación 70/15. El tono débilmente rosado de la roca es debido a que parte del feldespatos, presenta este color.

La fracturación del macizo permite obtener bloque comercial: Solo se observan dos bandas fracturadas de orientación 115/90, separadas mas de 25 m.

En conclusión, la facies granítica es vistosa debido a su color gris rosado claro, y se pueden obtener bloques. Pero la escasez de afloramientos no nos permite asegurar que haya recursos suficientes como para garantizar el funcionamiento de una cantera media.

#### 6.4. ZONA DE LAS ZORRERAS.

Esta zona esta situada casi en su totalidad dentro de la finca del mismo nombre del término de El Escorial (Plano nº 5), con afloramientos aislados también en el vecino término de San Lorenzo de El Escorial. El acceso a la finca es desde la carretera de Villalba a Galapagar, a través de la urbanización llamada "Ciudad San Ignacio".

La vegetación esta compuesta de praderas en el borde septentrional, dehesa de encinas en la mayoría de su superficie, y encinar con sotobosque de jaral en la colina llamada Atalaya Real (960 m), en la esquina SW de la zona.

Los afloramientos no son buenos. Predominan las zonas de bolos sueltos, y los lanchares de pocos metros cuadrados de superficie, entre los cuales hay amplios sectores recubiertos de lehm. Los mejores afloramientos se encuentran en la Atalaya Real y en la colina llamada precisamente Las Zorreras, y aún allí los recubrimientos y el sotobosque de jaral dificultan grandemente las observaciones. No obstante, se han diferenciado dos facies graníticas en esta zona, muy similares en cuanto a textura, pero con distinto color del feldespatos:

**Granito biotítico rosado**, de grano grueso, porfídico, con frecuentes megacristales de feldespatos rosa de contornos difusos y tamaño máximo de unos 4 cm. Es de un tono bastante claro (Bi ~ 12%). En algunos puntos es algo más oscuro (Bi ~ 15%) y presenta algunos gabarros, de hasta 50 cm de tamaño. El cuarzo se presenta en cristales subidiomorfos de 4 a 8 mm.

**Granito biotítico gris** de grano grueso, en general poco porfídico (escasos megacristales subidiomorfos de feldespatos de 4 a 6 cm). La biotita, relativamente abundante (Bi ~ 15%) se presenta en cristalillos aislados y también en agregados policristalinos muy característicos. Es una facies interesante, aunque no tiene la vistosidad de la descrita en el párrafo anterior.

Debido a los malos afloramientos, en esta zona solo se ha seleccionado un yacimiento, que hemos llamado ZOR-1, aunque hay afloramientos aislados de granito rosado del mismo tipo en las cercanías, lo cual nos hace sospechar que hay más yacimientos no aflorantes, sobre todo en el sector donde se encuentra la casa de la finca Las Zorreras.

El Yacimiento ZOR-1 es un macizo rocoso de planta irregular de unos 350 X 700 m y una altura sobre el terreno circundante de unos 20 m. Las coordenadas UTM de su parte más alta son:

$$\begin{aligned} X &= 411.80 \\ Y &= 4497.49 \end{aligned}$$

En este yacimiento afloran las dos facies de granito descritas, la facies rosada y la gris. El contacto entre ambas es difícil de precisar, tanto por el carácter gradual del mismo como por la escasez de afloramientos. Pese a ello, se han representado en el plano correspondiente los sectores donde aflora la vistosa facies rosada.

El macizo está atravesado por dos familias de diques. Hay una familia E-W de diques de pórfidos básicos, de gran continuidad y espesor métrico. Y otra familia de diques aplíticos de trazado mas irregular, espesor decimétrico y menos continuidad.

La fracturación es difícil de prever, debido también a la escasez de afloramiento. Los bolos sueltos que se encuentran tienen varios metros cúbicos de volumen. En el único lanchar de cierta extensión que existe en este yacimiento (figuras 61 y 62) los recubrimientos han impedido hacer un estudio de fracturación detallado. Se observan dos familias de discontinuidades. Una familia de diques y diaclasas orientado E-W, y otra familia de diaclasas orientadas NE-SW. La primera es la más importante, y presenta espaciados de moderados a amplios. Por ello no tenemos datos suficientes para opinar sobre el tamaño medio de bloque natural existente en el yacimiento.

En conclusión, en esta zona existe un granito con megacristales rosados muy interesante por su vistosidad, con escasos gabarros u otro tipo de estructuras que hagan descender su calidad comercial. La falta de afloramientos no permite opinar con seguridad sobre el tamaño de bloque natural, que en todo caso no parece muy grande, por lo que una hipotética explotación de este granito no tendría un rendimiento alto. No obstante esto no es seguro, ya que como es sabido, muchas de las fracturas desaparecen en profundidad. Por todo ello se considera interesante este yacimiento.

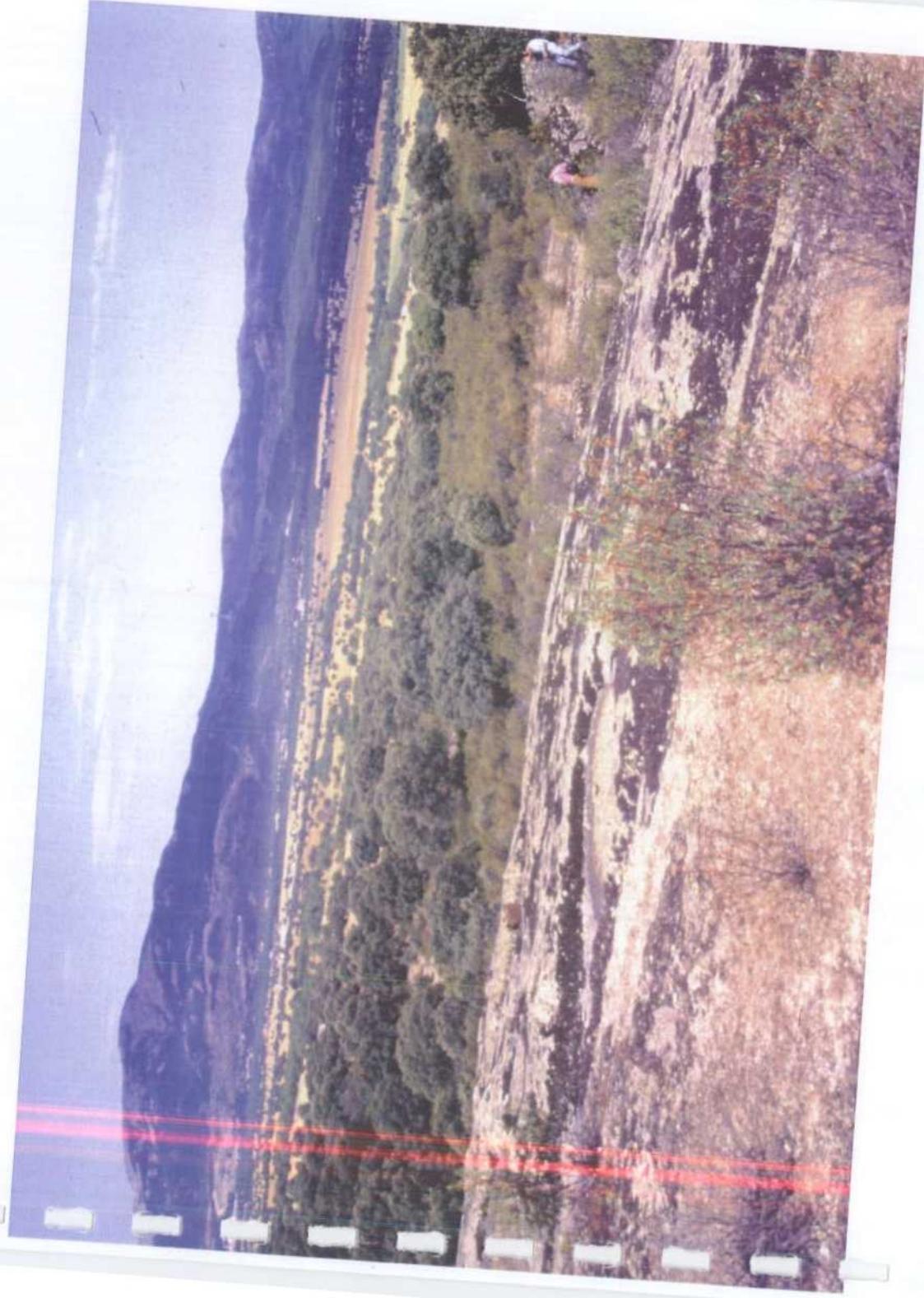


Figura 61 : Lanchares del granito rosado de Las Zorreras (yacimientto ZOR-1).



Figura 62 : Lancharos del granito rosado de Las Zorreras (yacimiento ZOR-1).

## 6.5. ZONA DE SANTILLANA.

La zona toma su nombre del arroyo de Santillana, que forma su límite occidental. Es una zona de forma alargada en dirección N-S, a ambos lados de la Cañada Real Segoviana (20), que discurre allí por los términos municipales de Manzanares de El Real y Soto del Real.

Situada al pie de La Pedriza del Manzanares, el relieve es una vertiente suave, inclinada hacia el S, y cubierta de praderas y dehesas de robles, destacando los afloramientos rocosos cupuliformes o en lanchares (figura 63). Existen algunas formas de erosión de forma curiosa, parcialmente destruidas en el pasado por la extracción de granito en canteras artesanales (figura 64), hoy inactivas.

En la zona afloran tres variedades de granito, que se diferencian por leves cambios en el color del feldespatos.

**Granito rosado claro**, de grano medio, biotítico ( $Bi \approx 7\%$ ), con cristales globulares de cuarzo muy transparente de unos 5 mm (figura 65). Muy homogéneo, son escasísimos los gabarros y las estructuras de flujo.

**Granito rosado muy claro**, con el resto de características texturales y composicionales igual que el anterior.

**Granito blanco o gris muy claro**, biotítico y con tamaño de grano medio. Es un leucogranito de aspecto muy uniforme.

De estas tres facies, es la primera la más vistosa y la que tiene mejores características ornamentales. Esta facies predomina en la parte central y meridional de la zona, mientras que las otras dos se encuentran sobre todo en la parte occidental y en el norte.

Una importante familia de diques de pórfido, de dirección E-W, encaja en los granitos, aunque por fortuna están lo suficientemente separados como para no incidir sobre la explotabilidad de los macizos. Los diques tienen espesores métricos, y fueron objeto de explotación en el pasado, tanto como piedra de adoquines como para áridos de machaqueo.

Se han estudiado en detalle dos afloramientos graníticos (Plano nº 6), que se describen a continuación.

### 6.5.1 Yacimiento SOT-1.

Este yacimiento comprende tres afloramientos pequeños, con morfología en lancha o cúpula de relieve no muy alto (unos 10 m sobre el terreno circundante), situados inmediatamente al E. de la Cañada Real, en el paraje

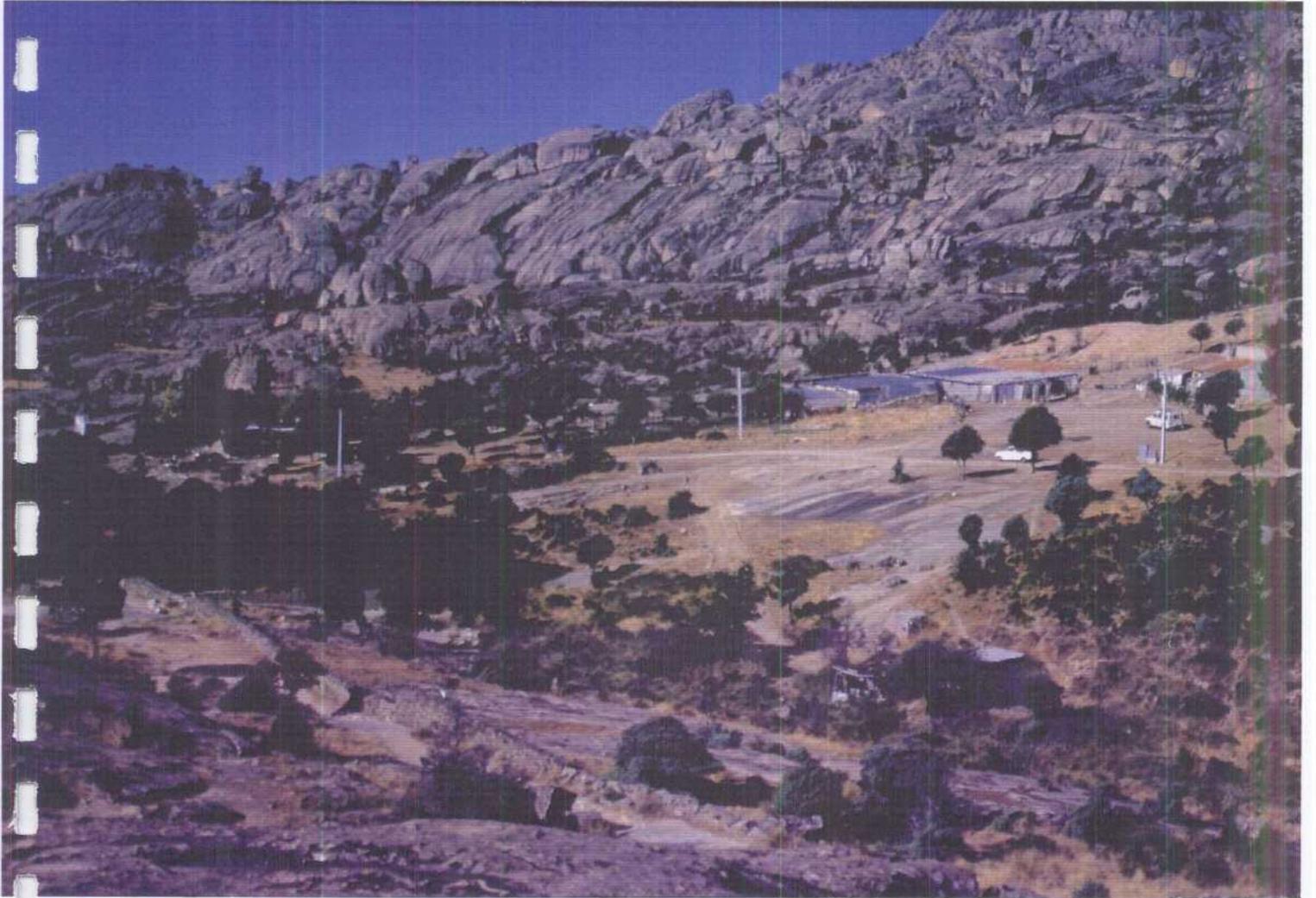


Figura 63 : Lanchares al pie de La Pedriza. Zona de Santillana.

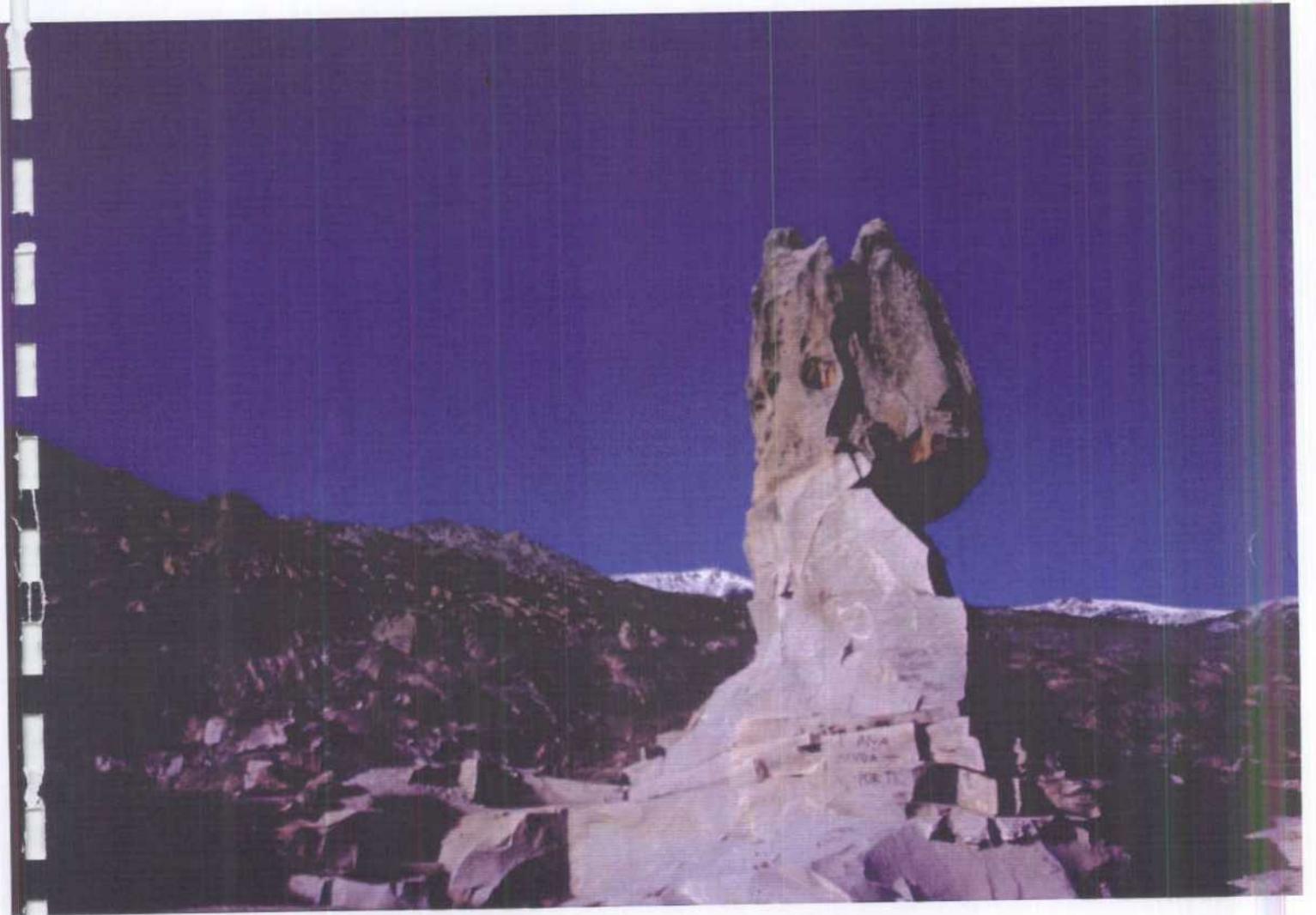


Figura 64 : Forma de erosión del granito. En su base existe una pequeña cantera artesanal inactiva. Yacimiento SOT-2.

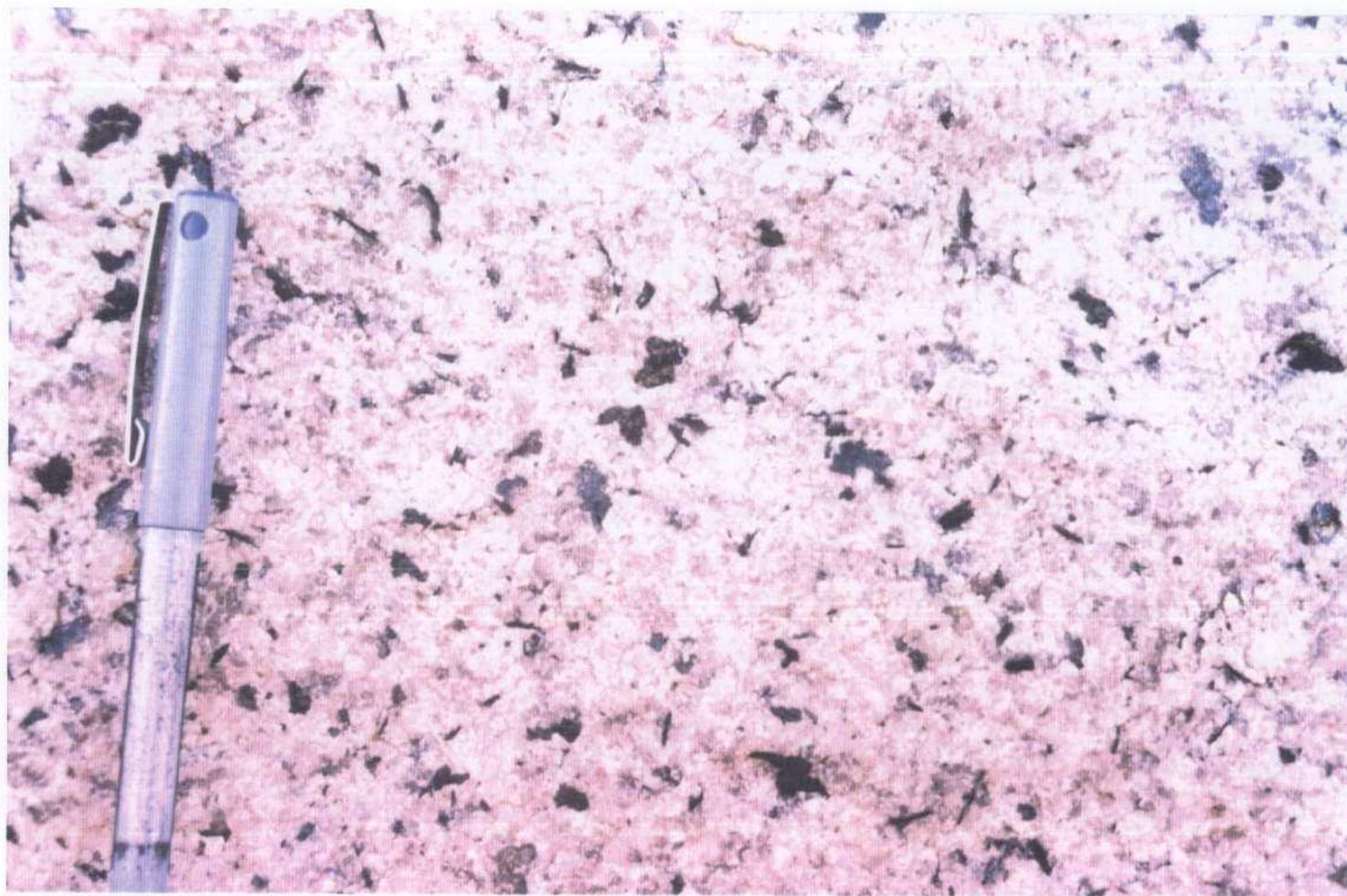


Figura 65. Fotografía de detalle del granito rosado de la zona de Santillana.

llamado Cercado Rodela. En uno de ellos existe una pequeña cantera artesanal inactiva hace mucho tiempo.

Las coordenadas UTM del mas grande de los afloramientos son:

$$\begin{aligned} X &= 430.600 \\ Y &= 4511.985 \end{aligned}$$

El granito es de la facies rosada. Es un granito biotítico (B1  $\approx 7\%$ ) claro, con cristales de subidiomorfos de unos 5 mm y feldespato alotriomorfo en tono rosa pastel, y moscovita accesoria. El tamaño de grano es muy homogéneo. No se observan gabarros, estructuras de flujo ni de deformación ni oxidaciones.

El único inconveniente que presenta este yacimiento es que las fracturas son algo mas densas de lo que sería deseable. Las figuras 66 y 67 muestran los diagramas de fracturación correspondientes a la parte sur de esta zona, habiéndose tomado los datos de campo tanto en este yacimiento como en otros cercanos situados algo mas al N. Las familias principales siguen la dirección E-W y la NW-SE, estando constituidas tanto por fracturas como por diques aplíticos de espesor centimétrico o decimétrico.

En conclusión, las características petrológicas y la vistosidad de esta roca hacen de él un granito muy interesante, desde el punto de vista comercial. La fracturación, aunque algo densa, no supone una dificultad insuperable para la explotación. Por ello, se considera muy interesante este yacimiento.

#### 6.5.2. Yacimiento SOT-2.

Este yacimiento está situado en el paraje llamado La Muela, siendo sus coordenadas UTM las siguientes:

$$\begin{aligned} X &= 430.510 \\ Y &= 4512.750 \end{aligned}$$

En este punto existe una cantera artesanal inactiva, de tamaño relativamente grande para ser una explotación de este tipo. Queda sobre el terreno un gran bolo granítico, con una curiosa forma de erosión (figura 64).

El granito de este yacimiento es muy parecido en textura al del SOT-1, pero el color del feldespato es rosa muy claro, por lo que la roca es casi un leucogranito o granito blanco, según la terminología comercial. Esta compuesto por cuarzo, biotita (Bi  $\approx 5\%$ ) feldespato y moscovita accesoria. El tamaño de grano medio y la textura son muy homogéneos. Se observa una débil foliación tectónica N 110° y algunos Schlieren biotíticos poco importantes.

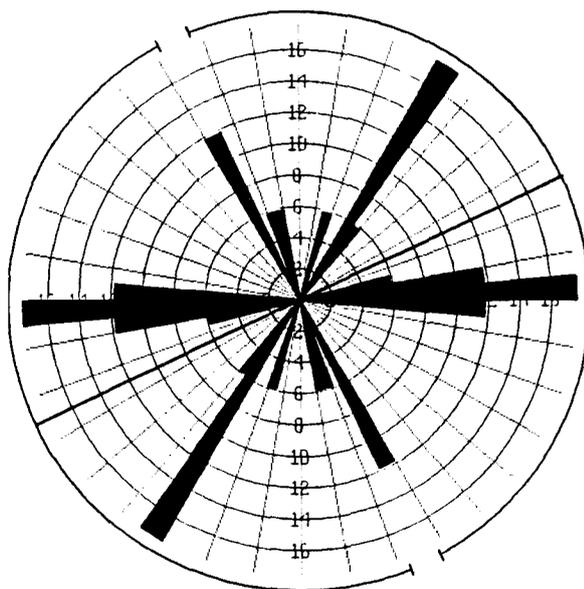


Figura 66 SOT-1

Calculation Method	Frequency
Class Interval	5 Degrees
Filtering	Deactivated
Data Type	Bidirectional
Rotation Amount	90 0 Degrees
Population	17
Maximum Percentage	17.6 Percent
Mean Percentage	10.0 Percent
Standard Deviation	4.71 Percent
Vector Mean	64.72 Degrees
Confidence Interval	86.76 Degrees
R-mag	0.22

### HISTOGRAMA DE ESPACIADOS YACIMIENTO SOT-1.(170/80)

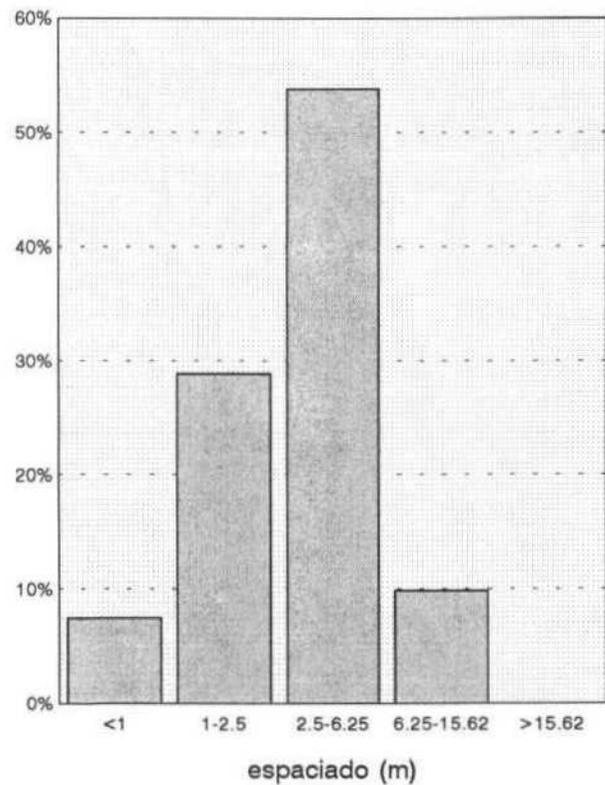


Figura 67-1

### HISTOGRAMA DE ESPACIADOS YACIMIENTO SOT-1.(120/90)

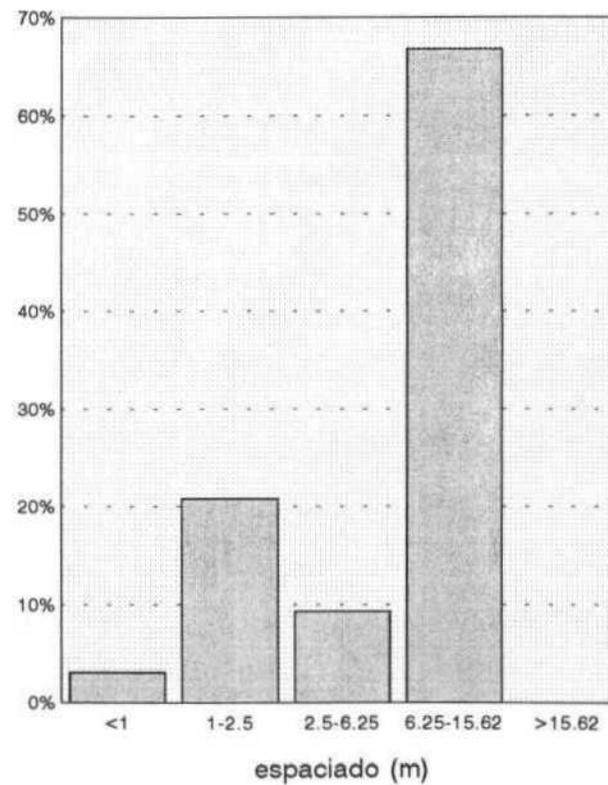


Figura 67-2

La fracturación superficial de este macizo es algo mas densa de lo que sería deseable. Pero, en profundidad, la densidad de fracturas disminuye mucho. Se observa en la cantera que del cuarto levante (5 m de profundidad) hacia abajo, los espaciados entre fracturas son muy grandes, hecho que es bastante frecuente en todos los macizos graníticos. Las figuras 68 y 69 representan los parámetros de fracturación del macizo. A la vista de estos datos, es perfectamente posible extraer bloques de tamaño comercial en este yacimiento.

En resumen, el granito de este yacimiento, aunque menos vistoso que el del SOT-1, es interesante ya que entra dentro de la categoría comercial de los granitos blancos. La morfología del yacimiento y el estado de fracturación del macizo rocoso son favorables para la explotación.

## 6.6. ZONA DE LA MAJADA DE BELÉN.

Esta zona es relativamente extensa y además su densidad de afloramientos es alta, por lo cual ha podido estudiarse con gran detalle.

Se sitúa en el término municipal de Bustarviejo, aunque el acceso a ella es desde Navalfuente, a través de un camino en regular estado de conservación (solo transitable en invierno con vehículos todo-terreno ), que discurre paralelo y a unos 500 m al S de la vía del ferrocarril.

El terreno es la parte baja de la vertiente meridional del monte Pendón (1545 m), antiguamente dedicada a pastos y hoy cubierta de jaral y algunos ebrales (figuras 70 y 71). Los afloramientos graníticos son todos en lanchares, algunos de ellos muy extensos.

En esta zona afloran dos tipos de granito, pertenecientes a cuerpos plutónicos diferentes:

**Granito biotítico gris de grano grueso a muy grueso**, que tiene afinidades con el Plutón de La Cabrera. Ocasionalmente presenta el feldespatos un color crema claro.

**Granito biotítico gris de grano medio, porfídico**, perteneciente al plutón de Navalafuente.

La facies más vistosa es la primera, gracias a su tamaño de grano, su homogeneidad y a la ausencia de gabarros, oxidaciones etc.

La segunda facies es menos vistosa, más heterogénea, y la presencia de megacristales orientados haría mas difícil la eventual comercialización de este granito.

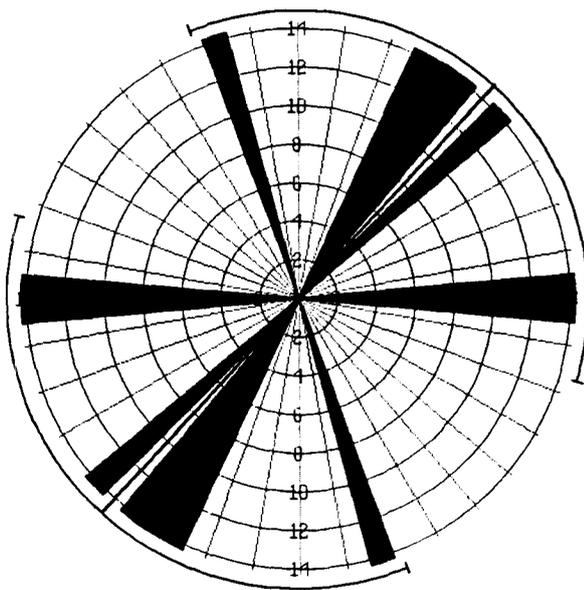


Figura 68 SOT-2

Calculation Method	Frequency
Class Interval	5 Degrees
Filtering	Deactivated
Data Type	Bidirectional
Rotation Amount	90.0 Degrees
Population	7
Maximum Percentage	14.3 Percent
Mean Percentage	14.3 Percent
Standard Deviation	0.00 Percent
Vector Mean	42.55 Degrees
Confidence Interval	64.22 Degrees
R-mag	0.44

### HISTOGRAMA DE ESPACIADOS YACIMIENTO SOT-2. (175/90)

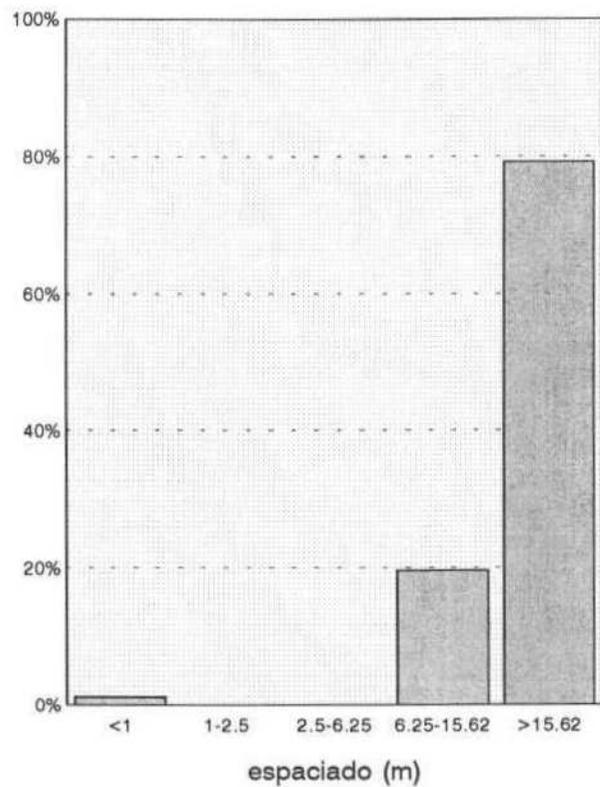


Figura 69-1

### HISTOGRAMA DE ESPACIADOS YACIMIENTO SOT-2. (120/80)

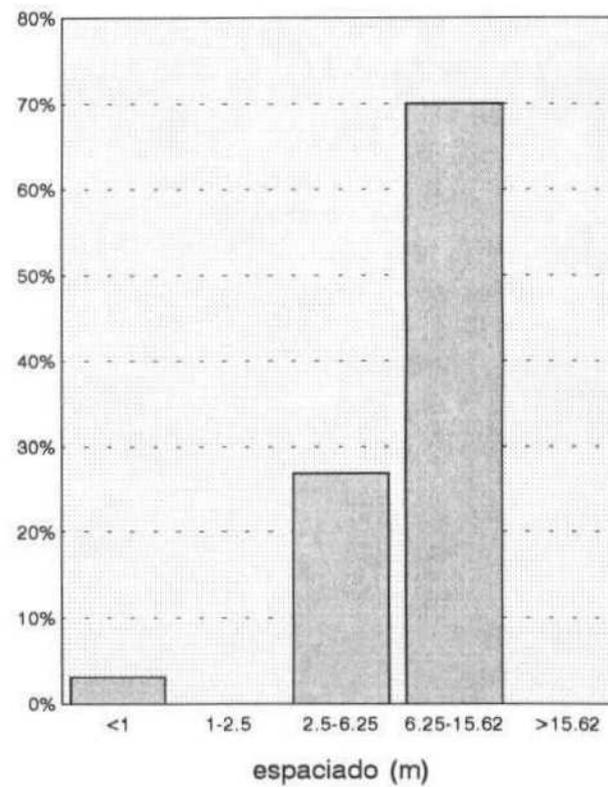


Figura 69-2



Figura 70 : Aspecto general de los lancharos de la zona de La Majada de Belén. Fotografiada desde el Norte.

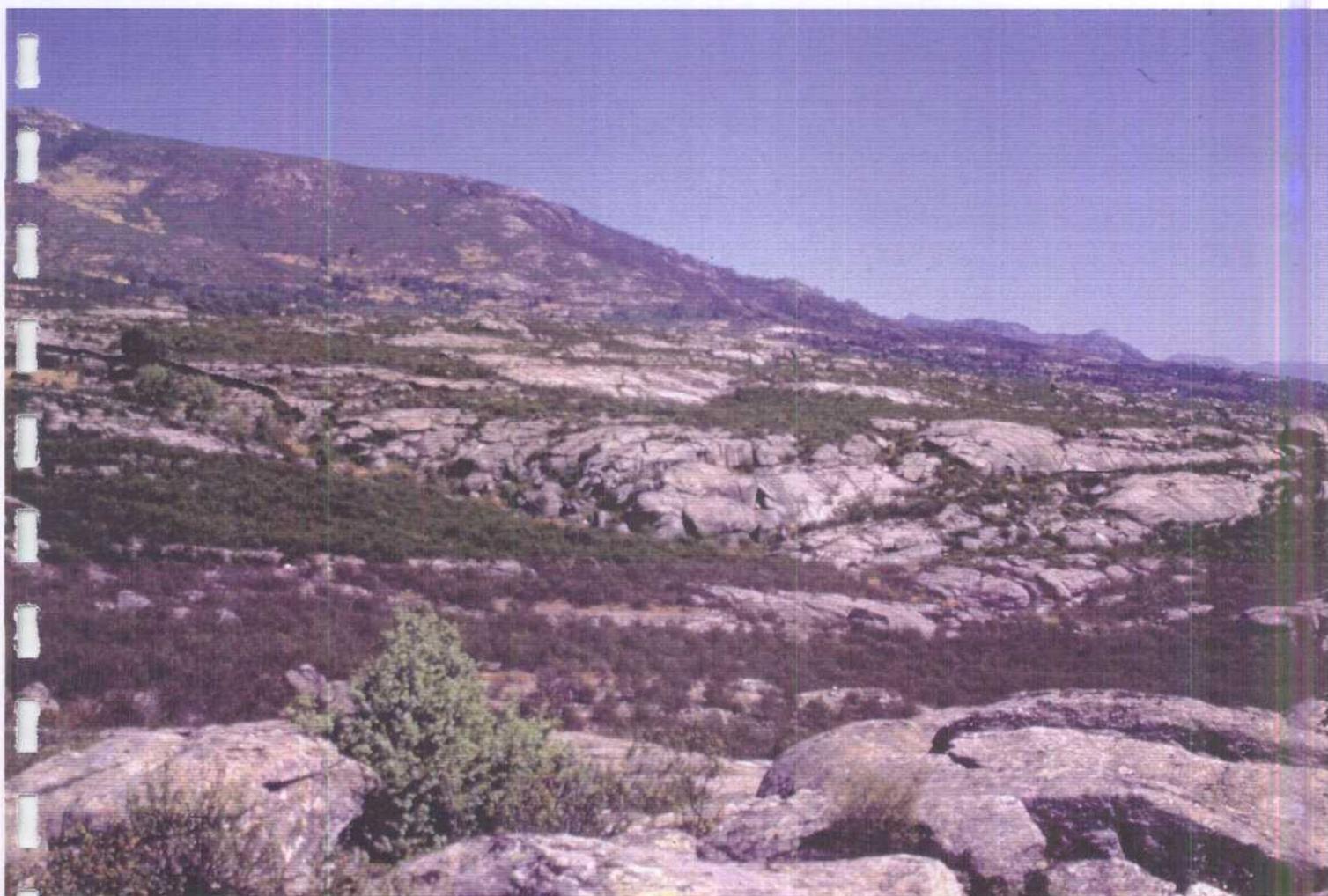


Figura 71 : Aspecto general de los lanchares de la zona de La Majada de Belén. Fotografiada desde el Sur.

Se han estudiado en detalle varios afloramientos, cuya situación puede verse en el plano nº 7. Como resultado de dicho trabajo, se ha llegado a la conclusión de **desechar la totalidad de la zona**, tanto por problemas de fracturación de los macizos como, sobre todo, por la presencia generalizada de diques subhorizontales, que son un grave inconveniente a la hora de explotar. No obstante, pasamos a describir los yacimientos investigados en detalle.

#### 6.6.1 Yacimiento MAJ-1.

Este yacimiento está formado por tres lanchas próximas situadas inmediatamente al E del arroyo de Navacerrada y al S del camino de Las Viñas. Las lanchas tiene una forma rectangular en planta , abarcando una superficie de unas 5,5 Ha entre las tres.

Las coordenadas UTM de la lancha central son:

$$X = 439.60$$

$$Y = 4518.50$$

La roca que aflora es el granito biotítico de grano grueso y color gris, ligeramente azulado, con algunos megacristales de feldespato (1 a 3 cm) de contornos difusos. El cuarzo se presenta en grandes cristales globulares de unos 10 mm. La biotita se reparte homogéneamente por la roca. No se han observado gabarros ni oxidaciones.

Atravesando a este granito se observan una serie de diques de leucogranito aplitoide, de potencia decimétrica por lo general, de trazado irregular y tendencia a disponerse subhorizontalmente o buzando suavemente al N (figuras 72 y 73), que son las discontinuidades principales, no sólo de este yacimiento, sino del resto de los macizos rocosos de esta zona.

Las fracturas se agrupan en varias familias (figura 74), de las cuales las mas importantes son la E-W y la NE-SW. Los espaciados entre fracturas de la misma familia (figura 75), son de moderados a amplios, lo cual compromete la extracción de bloque comercial. Dado el poco relieve que presentan estas lanchas, es difícil pronunciarse sobre el espaciado entre diques subhorizontales, aunque extrapolando lo que se observa en yacimientos próximos, deben oscilar entre 2 y 4 m. Esto supone un grave inconveniente para la explotación.

En conclusión, este yacimiento se considera poco favorable, a pesar de la indudable calidad comercial del granito.

#### 6.6.2. Yacimiento MAJ-2 (Las Losas).

Este gran afloramiento rocoso es una lancha, mas o menos recubierta de arenas de granito y de vegetación de monte bajo, de planta irregular y cuya

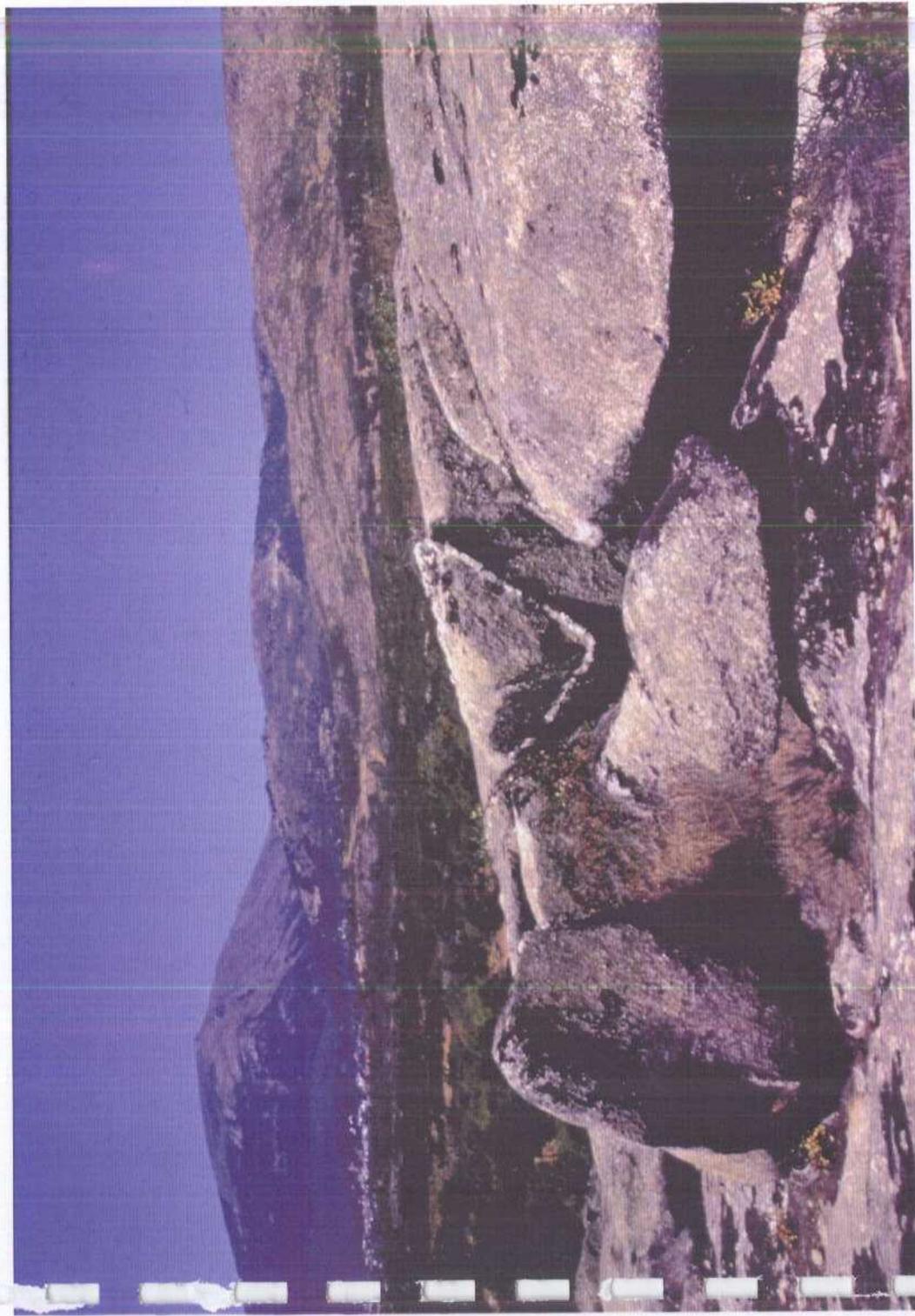


Figura 73 : Dique aplítico centimétrico buzando al Sur, que disecta a la masa granítica formando un tetraedro.

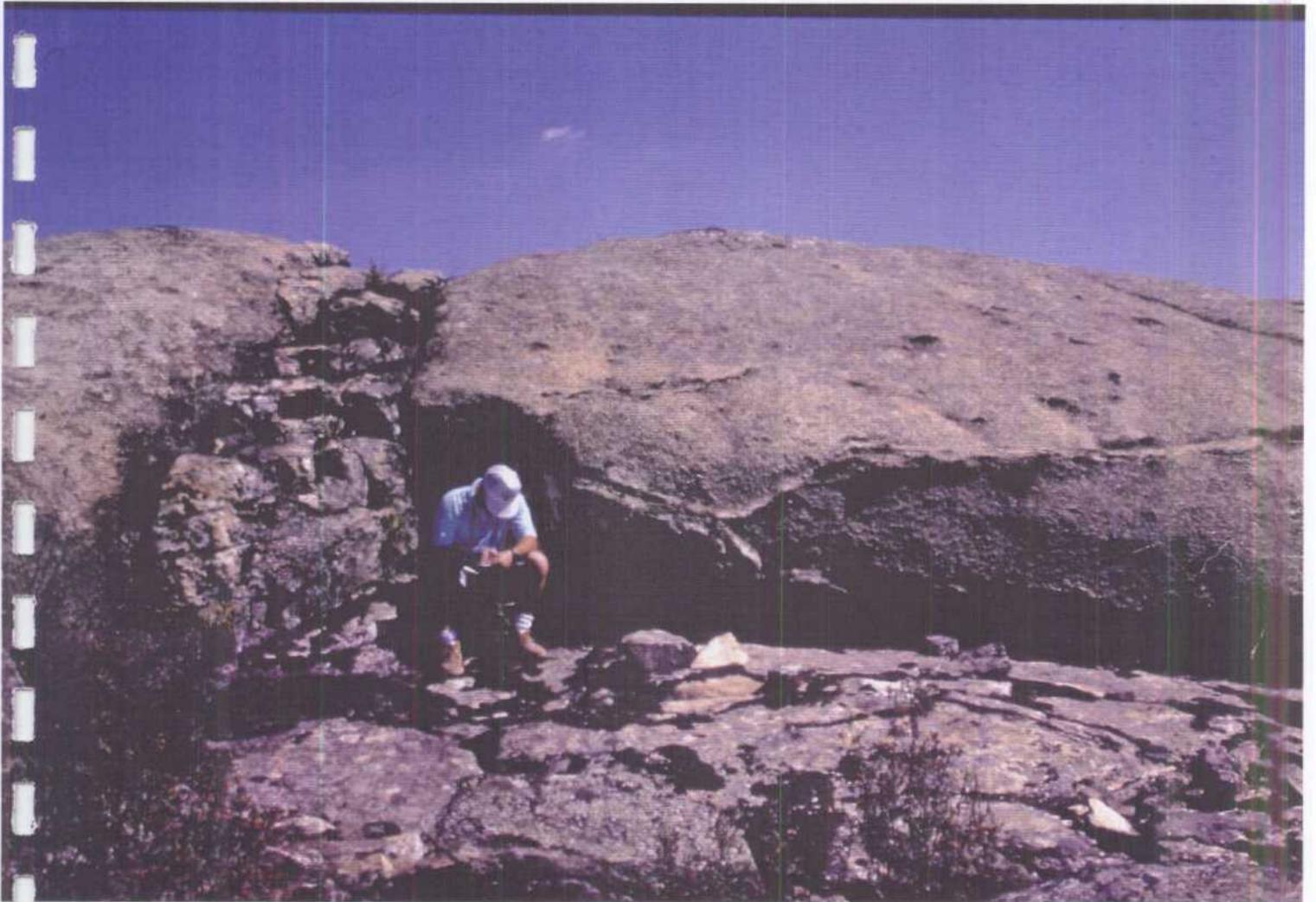


Figura 72 : Dique aplítico subvertical de espesor métrico y dique leucocrático bifurcado subhorizontal. Zona de La Majada de Belén.

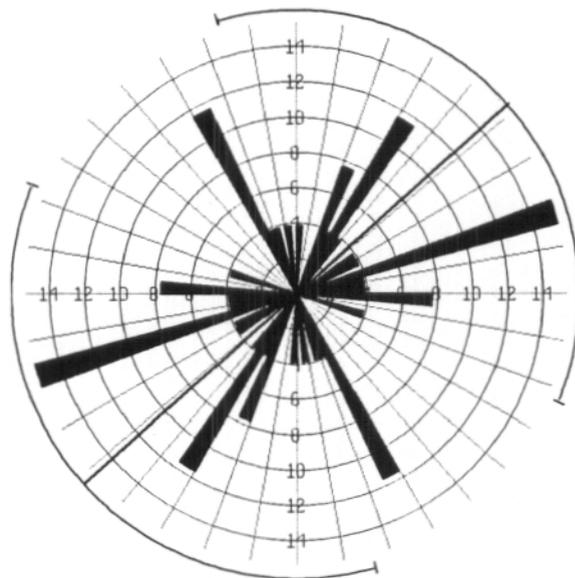


Figura 74: MAJ-1

Calculation Method	Frequency
Class Interval	5 Degrees
Filtering	Deactivated
Data Type	Bidirectional
Rotation Amount	90 0 Degrees
Population	26
Maximum Percentage	15 4 Percent
Mean Percentage	5 9 Percent
Standard Deviation	3 57 Percent
Vector Mean	48 24 Degrees
Confidence Interval	64 28 Degrees
R-mag	0 24

### HISTOGRAMA DE ESPACIADOS YACIMIENTO MAJ-1. (180/80)

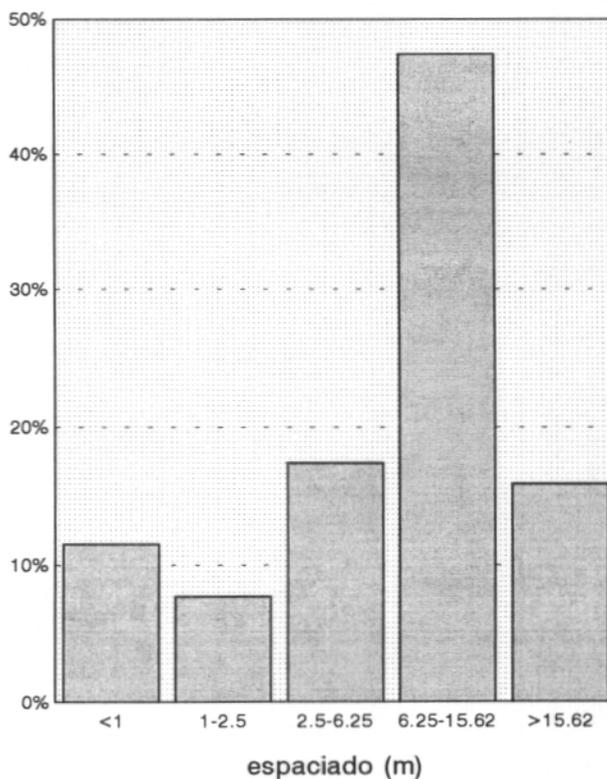


Figura 75-1

### HISTOGRAMA DE ESPACIADOS YACIMIENTO MAJ-1. (110/70)

---

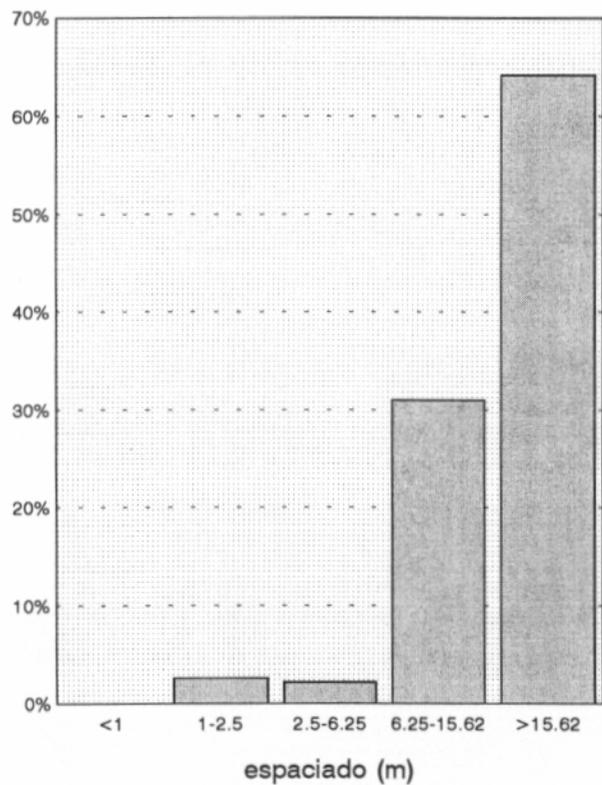


Figura 75-2

### HISTOGRAMA DE ESPACIADOS YACIMIENTO MAJ-1. (70/90)

---

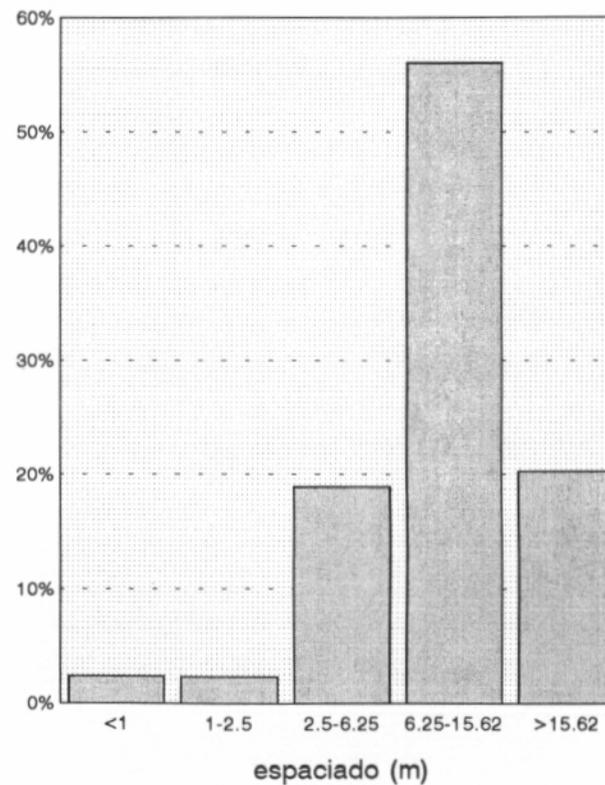


Figura 75-3

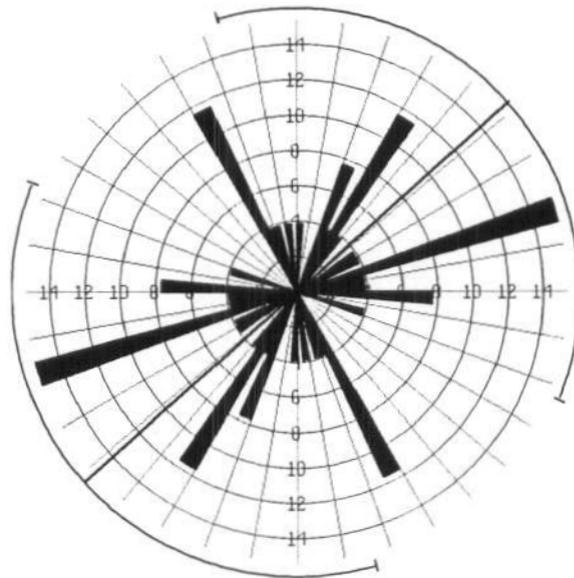


Figura 74: MAJ-1

Calculation Method	Frequency
Class Interval	5 Degrees
Filtering	Deactivated
Data Type	Bidirectional
Rotation Amount	90 0 Degrees
Population	26
Maximum Percentage	15 4 Percent
Mean Percentage	5 9 Percent
Standard Deviation	3 57 Percent
Vector Mean	48 24 Degrees
Confidence Interval	64 28 Degrees
R-mag	0 24

### HISTOGRAMA DE ESPACIADOS YACIMIENTO MAJ-1. (180/80)

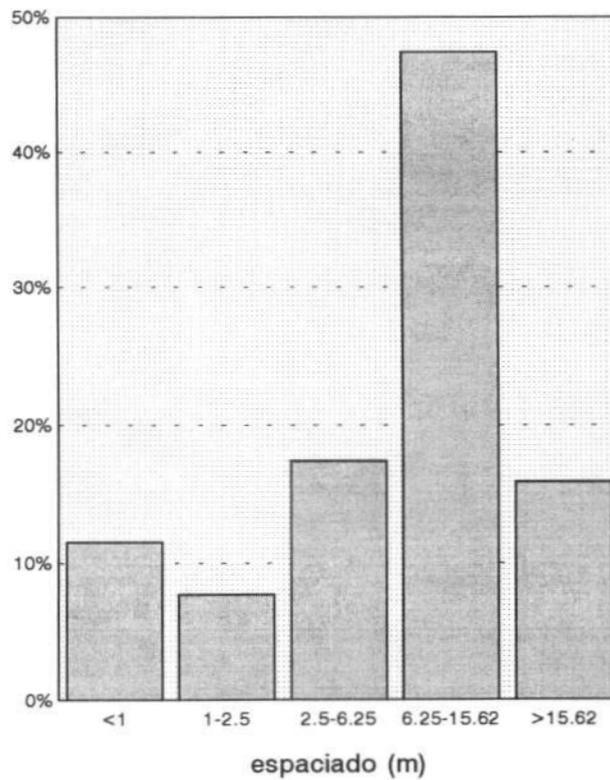


Figura 75-1

### HISTOGRAMA DE ESPACIADOS YACIMIENTO MAJ-1. (110/70)

---

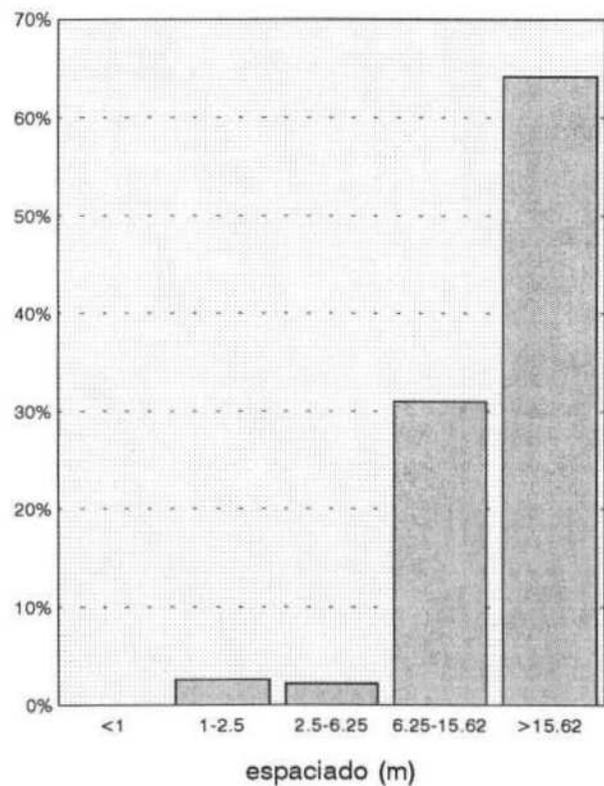


Figura 75-2

### HISTOGRAMA DE ESPACIADOS YACIMIENTO MAJ-1. (70/90)

---

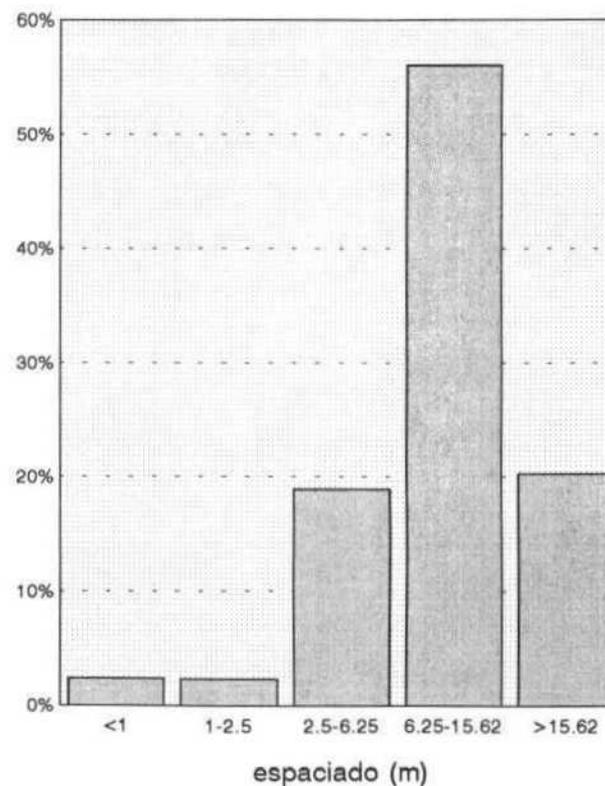


Figura 75-3

superficie es de 1,2 ha aproximadamente. Las coordenadas UTM de la parte central del yacimiento son:

$$\begin{aligned} X &= 440.05 \\ Y &= 4518.50 \end{aligned}$$

Afloran dos facies graníticas, correspondientes a los dos tipos de granito ya descritos para esta zona: el granito biotítico de grano grueso y el granito porfídico. La mas interesante es la primera que aflora únicamente en los bordes N y W del macizo. Es un granito biotítico de grano grueso, gris claro aunque el feldespatos tiene un ligero tono crema, de buenas cualidades estéticas. El resto del macizo es de una roca mucho mas corriente: Granito porfídico gris ( $Bi \approx 8\%$ ), con tamaño de grano medio a grueso, destacando los abundantes megacristales de feldespatos de 2-4 cm de longitud, que presentan una ligera orientación plano-lineal de flujo, subhorizontal y de dirección nortada.

Este yacimiento presenta varios tipos de discontinuidades. Por una parte, diques leucocráticos aplíticos, de morfología groseramente planar, trazado irregular con y tendencia a buzarse suavemente al N. También hay diques aplíticos verticales, así como un dique de cuarzo de espesor métrico que atraviesa por el centro el yacimiento, en dirección E-W. Por otro lado hay varios sistemas de diaclasas, a en algunos lugares muy densas, tal como se ha representado en la cartografía (plano nº 7).

Los diagramas de fracturación de este yacimiento (figuras 76 y 77) indican que el tamaño del bloque natural es pequeño, por lo que la extracción de bloques comerciales sería difícil.

En vista de ello, este macizo se considera no explotable.

### 6.6.3. Yacimiento MAJ-3.

Es un macizo rocoso situado inmediatamente al N del camino de Las Viñas, con morfología de lanchar en ladera, culminado por una cúpula de poca altura (unos 10 m sobre el terreno circundante). Tiene buenos afloramientos.

Las coordenadas de su parte mas alta son:

$$\begin{aligned} X &= 439.84 \\ Y &= 4518.78 \end{aligned}$$

La facies granítica es la de grano grueso, con escasos megacristales alotriomorfo, y buenas características estéticas.

Sin embargo, una red de diques subhorizontales y verticales, de leucogranito y aplita, condiciona severamente la explotabilidad del macizo. El

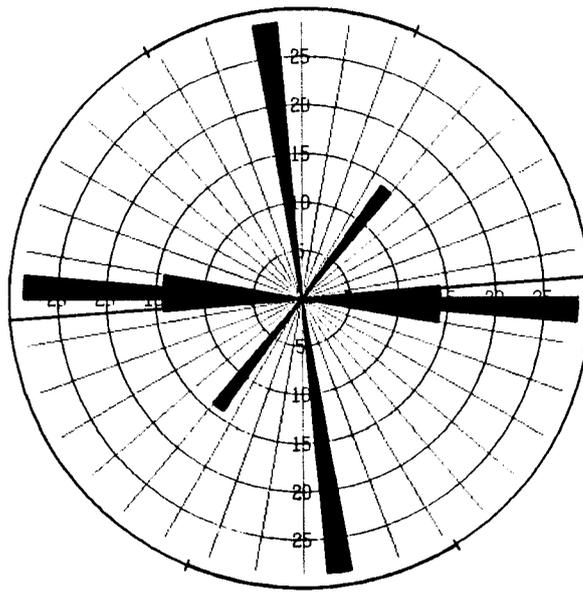


Figura 76 MAJ-2

Calculation Method	Frequency
Class Interval	5 Degrees
Filtering	Deactivated
Data Type	Bidirectional
Rotation Amount	90 0 Degrees
Population	7
Maximum Percentage	28 6 Percent
Mean Percentage	20 0 Percent
Standard Deviation	7 38 Percent
Vector Mean	85 84 Degrees
Confidence Interval	117 56 Degrees
R-mag	0 25

### HISTOGRAMA DE ESPACIADOS YACIMIENTO MAJ-2. (80/90)

---

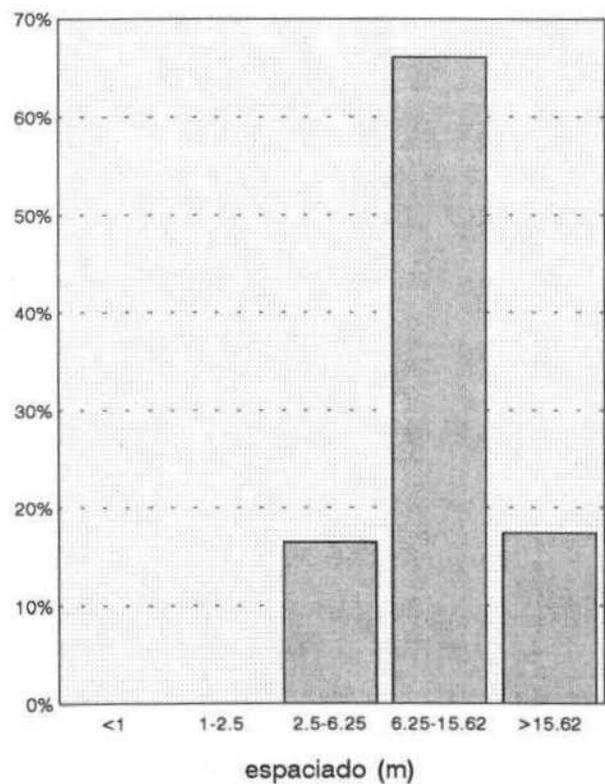


Figura 77-1

### HISTOGRAMA DE ESPACIADOS YACIMIENTO MAJ-2. (0/90)

---

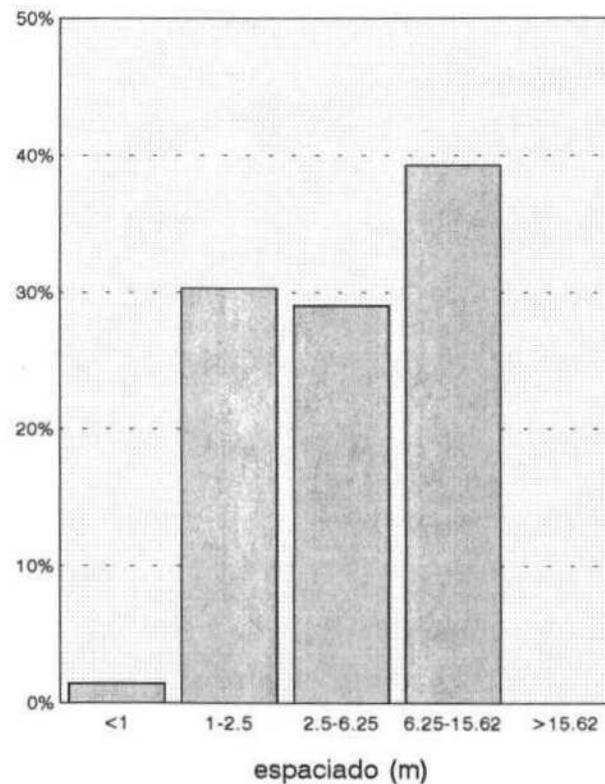


Figura 77-2

croquis de la figura 78 ilustra su disposición. Los diques subhorizontales tienen espesor decimétrico, como máximo de 1,5 m y son bastante irregulares. Los diques aplíticos verticales son mucho más planos, con contactos netos, y su espesor es centimétrico a decimétrico.

Por ello, a pesar de las buenas características ornamentales del granito, la explotación de este macizo solo produciría bloques de segunda calidad, con lo cual su interés es pequeño.

#### 6.6.4. Yacimiento MAJ-4.

Este yacimiento está en la parte N de la zona, cerca de la vía del ferrocarril. Es una lancha de forma alargada en planta, de 300 X 100 m, bastante recubierta de arena de granito. Las coordenadas del centro de la lancha son:

$$\begin{aligned} X &= 439.90 \\ Y &= 4519.06 \end{aligned}$$

En este yacimiento aflora únicamente el granito biotítico de grano grueso ya descrito en los apartados anteriores. Es un granito de color gris (Bi ≈ 10%), con escasos megacristales alotriomorfos de feldespato, de pequeño tamaño (2-4 cm).

Se observan frecuentes estructuras, especialmente láminas de leucogranito de espesor decimétrico con buzamiento <20° al N. El macizo está atravesado también por diques aplíticos E-W de espesor centimétrico, no representables en la cartografía.

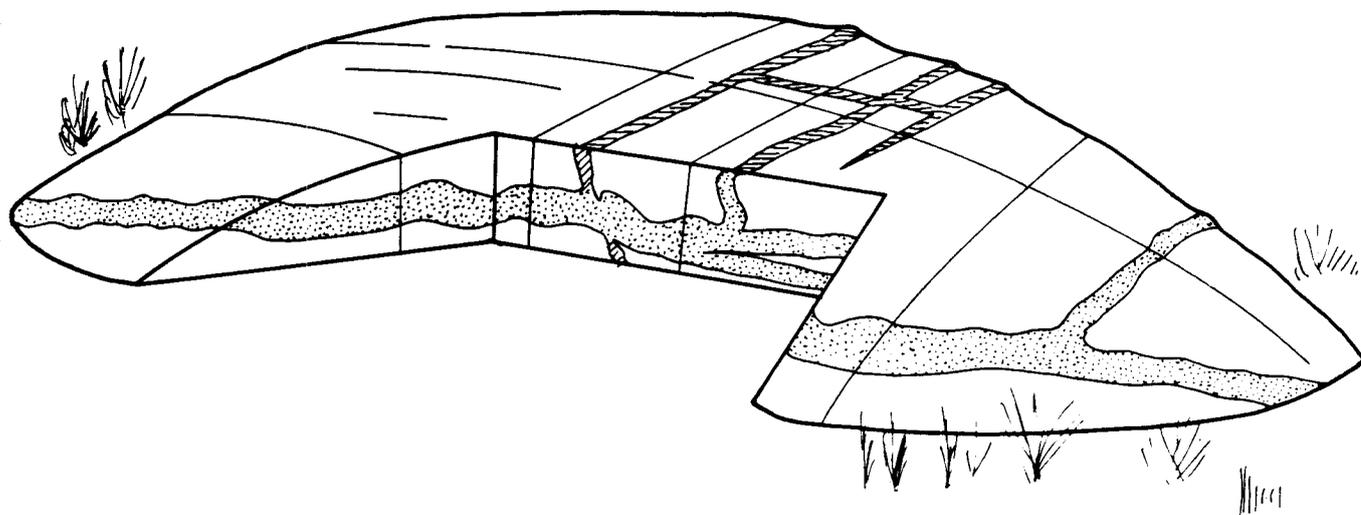
Las fracturas más importantes siguen también la dirección E-W (figuras 79 y 80). Sin embargo, su espaciado es lo suficientemente amplio como para permitir la extracción de bloque comercial. A pesar de ello, las estructuras (diques) mencionadas más arriba son un inconveniente grave para la explotación económica del yacimiento, por lo que lo consideramos inexplorable.

#### 6.6.5. Yacimiento MAJ-5.

Este yacimiento es un lanchar de poco relieve situado al NW de la zona, con unas dimensiones en planta de 200 X 100 m. Es un buen afloramiento, en el que existe una pequeña cantera artesanal de la que se extrajeron algunas piezas de mampostería.

Las coordenadas del yacimiento son:

$$\begin{aligned} X &= 440.45 \\ Y &= 458.95 \end{aligned}$$



- Fracturas.
- ▨ Diques leucograníticos subhorizontales.
- ▨ Diques aplíticos.

Fig.-78 . Croquis mostrando la disposición de diques y fracturas. (MAJ-3).

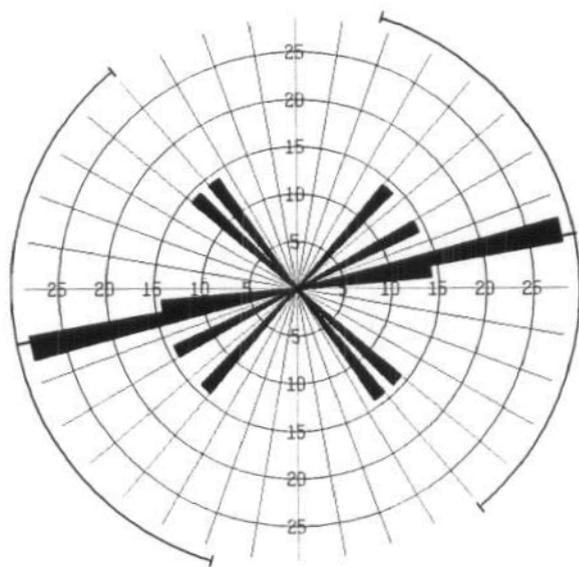


Figura 79: MAJ-4

Calculation Method	Frequency
Class Interval	5 Degrees
Filtering	Deactivated
Data Type	Bidirectional
Rotation Amount	90.0 Degrees
Population	7
Maximum Percentage	28.6 Percent
Mean Percentage	16.7 Percent
Standard Deviation	5.56 Percent
Vector Mean	78.90 Degrees
Confidence Interval	61.23 Degrees
R-mag	0.46

### HISTOGRAMA DE ESPACIADOS YACIMIENTO MAJ-4.

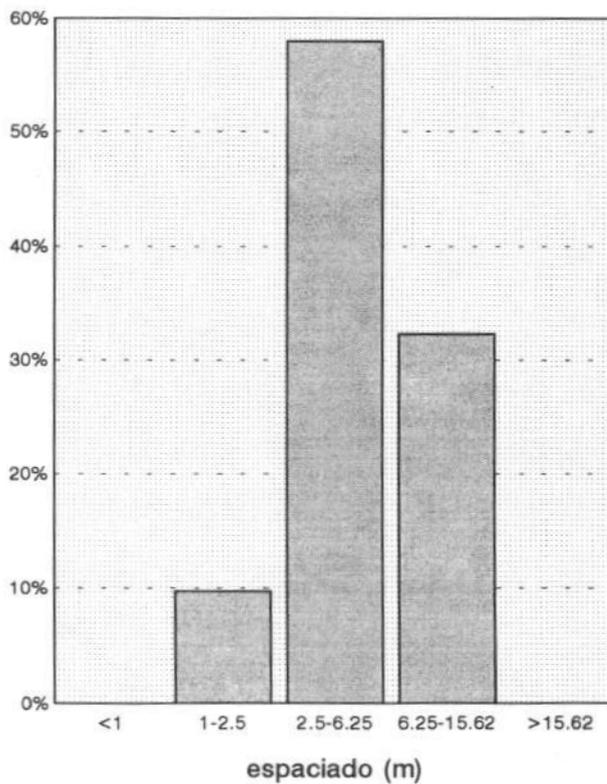


Figura 80

Es un macizo poco fracturado, donde aflora el granito biotítico de grano grueso, excepto en el borde meridional, donde aflora el granito porfídico. El de grano grueso tiene aquí la particularidad de que el feldespato presenta un tono crema claro, lo que aumenta su valor ornamental. Sin embargo, tiene algunos schlieren biotíticos subverticales.

Este granito fue perfectamente caracterizado mediante ensayos en el estudio de 1988:

### **Petrografía**

Minerales principales: Cuarzo 35%, feldespato potásico 30%, plagioclasa 28%, biotita 7%.

Minerales accesorios: Apatito, circón.

Minerales secundarios: Sericita, clorita.

### **Alterabilidad**

Deterioro actual: Muy bajo.

Meteorización potencial: Baja.

### **Características físico-mecánicas**

<u>Absorción</u> (UNE 22-172-85):	0,51%
<u>Peso específico aparente</u> (UNE 22-172-85):	2,61 kg/dm <sup>2</sup>
<u>Resistencia a compresión</u> (UNE 22-175-85):	79 MPa
<u>Resistencia a flexión</u> (UNE 22-176-85):	4 MPa
<u>Resistencia a las heladas</u> (UNE 22-174-85):	0,00%
<u>Resistencia al choque</u> (UNE 22-179-85):	17,5 cm
<u>Dilatación lineal térmica</u> (sin normalizar):	$8,27 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$
<u>R. al desgaste por rozamiento</u> (UNE 22-173-85):	1,74 mm
<u>R. a los cambios térmicos</u> : (UNE 22-197-85):	-0.0123%

El mayor inconveniente para la explotación lo constituyen un haz de diques aplíticos subverticales o buzando al S unos 40°. La fracturación no es muy alta, como puede verse las figuras 81 y 82.

Pero la presencia de diques es lo suficientemente importante como para desaconsejar la explotación de este macizo, que caso de acometerse obtendría pocos bloques de primera calidad.

#### 6.7. ZONA DE TABERNEROS.

Taberneros es el nombre de una de las zonas seleccionadas en el estudio de 1988, que en el presente trabajo se ha extendido hasta alcanzar una superficie de unos 15 km<sup>2</sup>. Está situada al E de la N-1, en existiendo en ella numerosos afloramientos de diferentes facies graníticas del plutón de La Cabrera.

Administrativamente, pertenece a los términos municipales de Lozoyuela, La Cabrera y El Berrueco.

Es un área relativamente poblada, con varias urbanizaciones y granjas en su interior, estando dedicado el terreno a pastos fundamentalmente.

Dentro de esta zona existen dos importantes canteras de bloques, de las que se extraen dos de las variedades de granito más conocidas: el **Blanco Aurora** y el **Blanco Castilla**.

El terreno es bastante llano, aunque existen algunas elevaciones como Las Cabrerías y algunas zonas bajas, como los valles de El Berrueco y de Taberneros.

Se han diferenciado en la cartografía de esta zona cinco tipos de granito, (plano nº 8), uno de los cuales (leucogranito heterogéneo) no tiene interés como roca ornamental.

En la parte septentrional de la zona hay **granito biotítico de grano medio rosado**, del tipo del Blanco Aurora (figura 83), por lo general muy homogéneo, con escasos gabarros o estructuras de flujo. El cuarzo se presenta en cristales globulares de 10-12 mm, la biotita es poco abundante (Bi ≈ 7%), el feldespato tiene tonos de blanquecinos a rosados, lo cual confiere a la roca un color rosado claro.

Otra facies que se encuentra en algunos afloramientos, es el **granito biotítico de grano medio a grueso crema-rosado**, parecido al que se explota en la vecina Zona de Albala (apartado 6.8.) con el nombre comercial de **Crema Cabrera**.

Una tercera facies granítica presente en la zona es el **granito biotítico de grano medio a grueso gris muy claro** (granito blanco), que se asemeja al que se

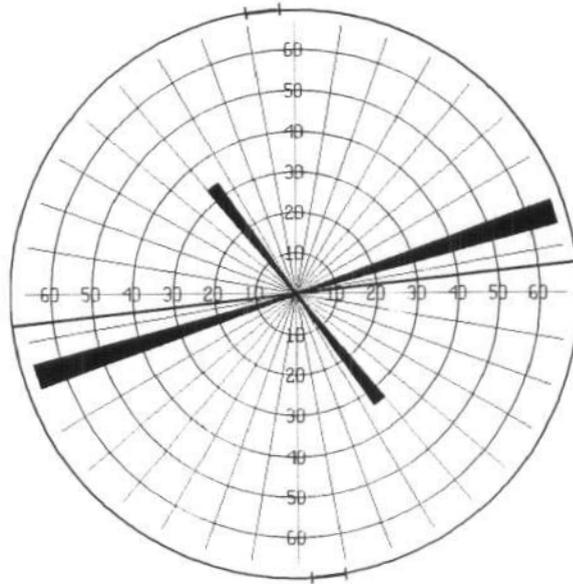


Figura 81 MAJ-5

Calculation Method	Frequency
Class Interval	5 Degrees
Filtering	Deactivated
Data Type	Bidirectional
Rotation Amount	90.0 Degrees
Population	3
Maximum Percentage	66.7 Percent
Mean Percentage	50.0 Percent
Standard Deviation	19.25 Percent
Vector Mean	83.76 Degrees
Confidence Interval	93.41 Degrees
R-mag	0.46

### HISTOGRAMA DE ESPACIADOS YACIMIENTO MAJ-5

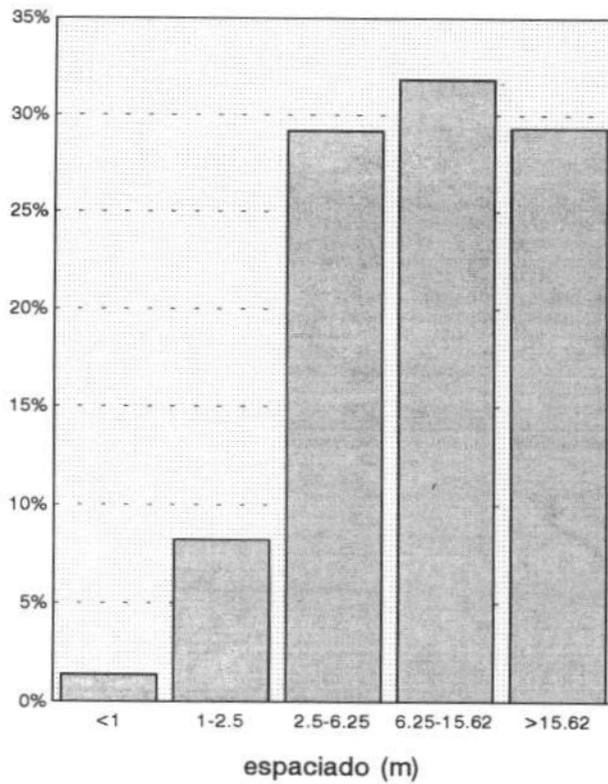


Figura 82



Figura 83. Granito crema-rosado en la Zona de Los Taberneros.

explota con el nombre comercial de **Blanco Berrocal** en la Zona de Albala, y cuyos afloramientos están sobre todo en la parte septentrional y central de la zona.

La facies mas común es un **granito gris de grano medio a grueso**, con algunos megacristales alotriomorfos de feldespato, de pequeño tamaño y bordes poco marcados, que se conoce con el nombre de **Blanco Castilla**, y que se encuentra en la parte meridional de la zona. Precisamente hacia el S, aumenta el contenido en megacristales, de forma que cerca del borde S se puede hablar de granito porfídico, y así se ha representado en la cartografía (Plano nº 9).

No son infrecuentes los diques de leucogranito con tendencia subhorizontal (figura 84), que frecuentemente están mineralizados (figura 85), en cuyo caso pueden tener problemas de oxidación de sulfuros. Los dique subhorizontales o "cintas" según la terminología de los canteros, son el principal inconveniente de la explotación del Blanco Aurora.

Por último, las zonas mas altas están formadas por afloramientos de **leucogranito heterogéneo de grano fino**, sin interés ornamental.

Todas estas facies graníticas han sido objeto de explotación artesanal en el pasado (figura 86), especialmente la última, que al ser de grano fino permite tallas y acabados más perfectos.

Se han visitado mas de 30 afloramientos de los diferentes tipos de granito descritos, ya que la zona es muy grande, y su descripción detallada sería prolija. Por ello, únicamente se van a describir cuatro yacimientos o sectores en los que las características geológico-mineras de los yacimientos son las mas favorables.

#### 6.7.1 Yacimiento TAB-1

Es un afloramiento granítico en forma de cúpula, con una altura de unos 10 m sobre el terreno circundante, siendo su planta de forma arrionada de unos 250 X 200 m.

Las coordenadas UTM del centro del afloramiento son:

$$\begin{aligned} X &= 451.64 \\ Y &= 4523.22 \end{aligned}$$

El afloramiento es bueno, estando libre de recubrimientos y de vegetación. El granito es biotítico ( $Bi \approx 7\%$ ) de grano medio a grueso de color crema-rosado claro, con algunos megacristales alotriomorfos de hasta 3 cm de longitud, muy homogéneo. No se han observado gabarros ni oxidaciones.



Figura 84 : Dique zonado leucocrático. Zona de Los Tabernerros.



figura 85 : Mineralización de sulfuros y turmalina en un diferenciado pegmatitoide. Zona de Los Taberneros.



Figura 86. Pequeña cantera artesanal inactiva, en la que aún permanece una piedra de molino inacabada.

Las discontinuidades más importantes son una familia de diques aplíticos de dirección NE-SW, de espesor decimétrico, que afortunadamente solo afectan a la parte S del afloramiento. El resto del macizo es una roca sana, poco fracturada, de la que es posible obtener bloques comerciales sin problema, como se deduce de los diagramas de fracturación del macizo que se presentan en las figuras 87 y 88.

Por tanto, consideramos explotable e interesante este yacimiento, cuyo granito es semejante al una variedad comercial ya conocida e introducida en el mercado.

#### 6.7.2. Yacimientos TAB-2 (Valle de Los Taberneros).

Está situado en el extremo SE de esta zona, siendo un sector grande, en el que se encuentran varios lanchares de granito de características semejantes, por lo que se ha creído conveniente describirlos conjuntamente.

Los afloramientos más occidentales son una serie de lanchares en ladera que descienden desde la penillanura del pie de Las Cabreras al valle de Taberneros propiamente dicho (figura 89). Este valle es de forma semicircular, abierto al S. Su fondo está relleno de coluviones y arena de descomposición del granito, pero aún así hay algunos pequeños afloramientos que indican el tipo de roca que allí se encuentra.

Las coordenadas de uno de estos afloramientos, situado aproximadamente en el centro de este sector, son:

$$X = 452.90$$

$$Y = 4524.30$$

El terreno está cubierto de praderas y monte bajo, estando dedicado a pastos.

En este sector afloran dos tipos de granito:

El **leucogranito heterogéneo** de grano fino ocupa las zonas mas altas topográficamente, existiendo también diques de él en la otra facies granítica.

El granito más abundante es **biotítico, de grano medio, gris claro**, con pequeños megacristales de feldespatos de unos 2 cm, no orientados. Entraría dentro de la categoría comercial de los "granitos blancos". En algunos afloramientos se observa una débil foliación deformativa frágil, de dirección N 10 E. Esporádicamente se aparecen oxidaciones del granito debido a la presencia de sulfuros diseminados en la roca.

Aunque los afloramientos no son lo suficientemente buenos y continuos para poder estudiarse la fracturación con detalle, puede decirse que por lo

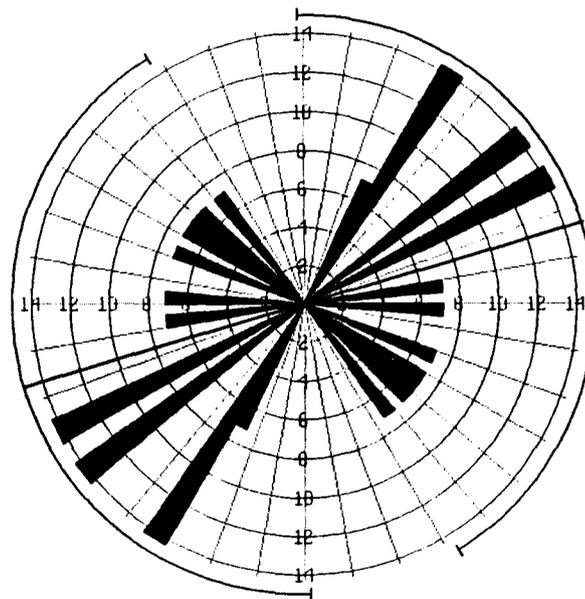


Figura 87 TAB-1

Calculation Method	Frequency
Class Interval	5 Degrees
Filtering	Deactivated
Data Type	Bidirectional
Rotation Amount	90 0 Degrees
Population	14
Maximum Percentage	14 3 Percent
Mean Percentage	9 1 Percent
Standard Deviation	3 26 Percent
Vector Mean	73 43 Degrees
Confidence Interval	74 59 Degrees
R-mag	0 28

### HISTOGRAMA DE ESPACIADOS YACIMIENTO TAB-1. (0/90)

---

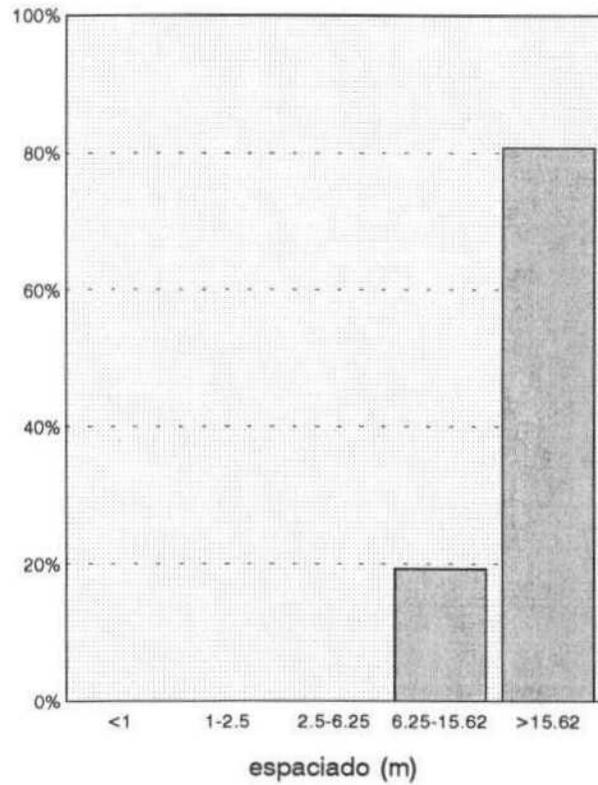


Figura 88-1

### HISTOGRAMA DE ESPACIADOS YACIMIENTO TAB-1. (150/90)

---

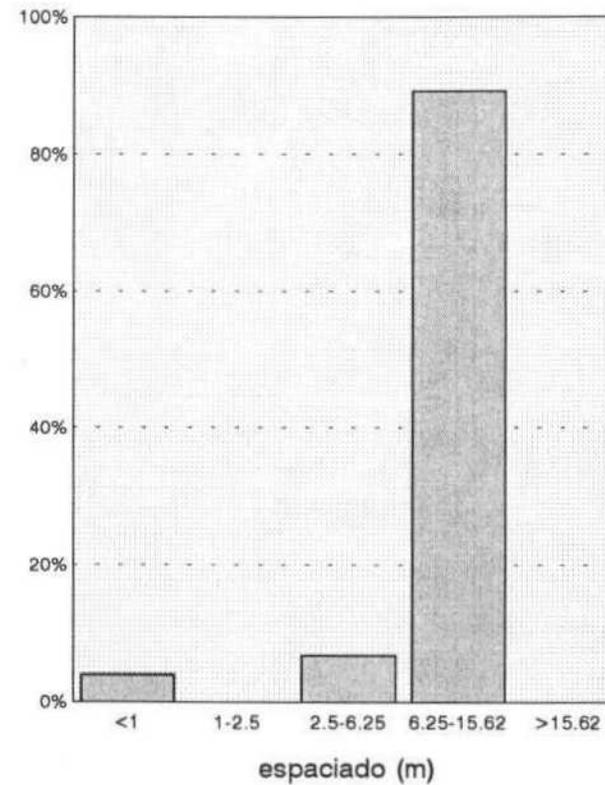


Figura 88-2

### HISTOGRAMA DE ESPACIADOS YACIMIENTO TAB-1. (40/80)

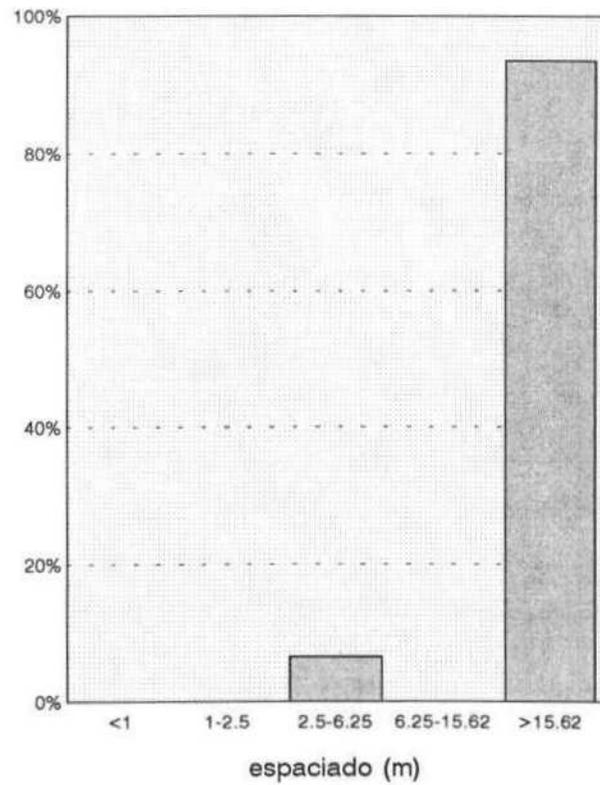


Figura 88-3

### HISTOGRAMA DE ESPACIADOS YACIMIENTO TAB-1. (120/90)

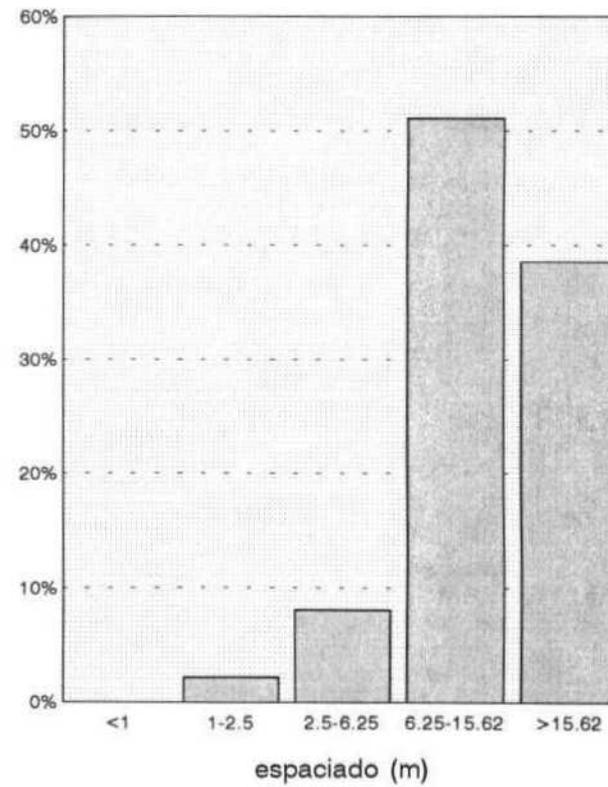


Figura 88-4



Figura 89. Lancharos en ladera que constituyen el borde occidental del yacimiento TAB-2.

general el bloque natural es grande, por lo que sería posible extraer bloques comerciales.

En conclusión, se considera interesante este área del valle de Taberneros, no tanto por la calidad del granito, que es de una variedad relativamente corriente, como por las excelentes condiciones de explotabilidad de los lanchares en ladera y en el fondo del valle, que es suficientemente amplio como para poder escombrar y cuya cuenca visual es muy reducida.

### 6.7.3. Yacimiento TAB-3 (Pradilla Larga).

Este yacimiento está situado en el sector septentrional de la Zona de Taberneros, en la vertiente N de Las Cabreras. El sector interesante es precisamente el pie de dicha vertiente, al S del arroyo Jóbalo. Está cruzado por dos líneas eléctricas, de media y alta tensión.

Las coordenadas UTM del centro del yacimiento son:

$$\begin{aligned} X &= 450.25 \\ Y &= 4528.10 \end{aligned}$$

El granito de este yacimiento tiene unas buenas características. Es un **granito biotítico rosado de grano medio**, semejante a la variedad Blanco Aurora pero de tono rosa más intenso. Los gabarros son muy escasos y no se han observado oxidaciones.

Este granito está por debajo del leucogranito heterogéneo que forma Las Cabreras, observándose como el contacto entre ambos, que es el límite meridional del yacimiento, buza suavemente hacia el S. Hay diques subhorizontales delgados del leucogranito dentro del granito rosa.

La presencia de discontinuidades es quizás el factor menos favorable, aunque no excluyente. Aparte de los diques horizontales citados, cuya densidad es difícil conocer ya que el afloramiento tiene poco relieve, una gran fractura constituye el borde E del yacimiento, en el que existen diaclasas pertenecientes a dos familias principales (figura 90). Los histogramas de espaciados entre discontinuidades (figura 91) muestran que la familia más densa es la E-W, aunque hay sectores donde predominan los espaciados amplios y muy amplios.

Resumidamente, este yacimiento se considera muy interesante debido a las buenas características ornamentales de la roca, aunque la presencia de diques subhorizontales y una fracturación algo densa harían que una hipotética explotación no obtuviera rendimientos muy elevados.

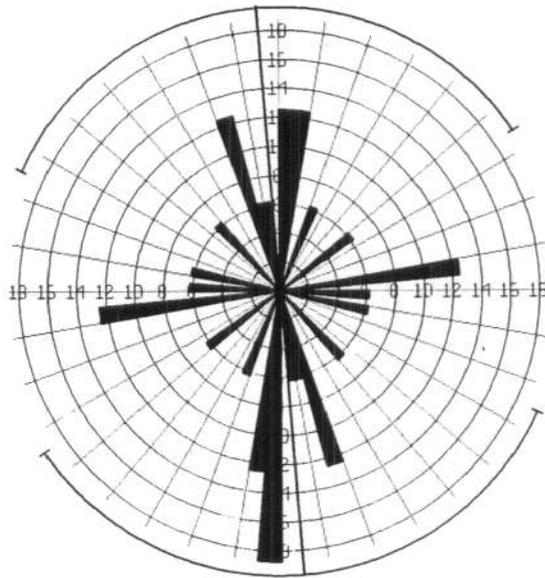


Figura 90: TAB-3

Calculation Method	Frequency
Class Interval	5 Degrees
Filtering	Deactivated
Data Type	Bidirectional
Rotation Amount	90.0 Degrees
Population	16
Maximum Percentage	18.8 Percent
Mean Percentage	8.8 Percent
Standard Deviation	3.69 Percent
Vector Mean	355.47 Degrees
Confidence Interval	60.22 Degrees
R-mag	0.32

### HISTOGRAMA DE ESPACIADOS YACIMIENTO TAB-3. (90/90)

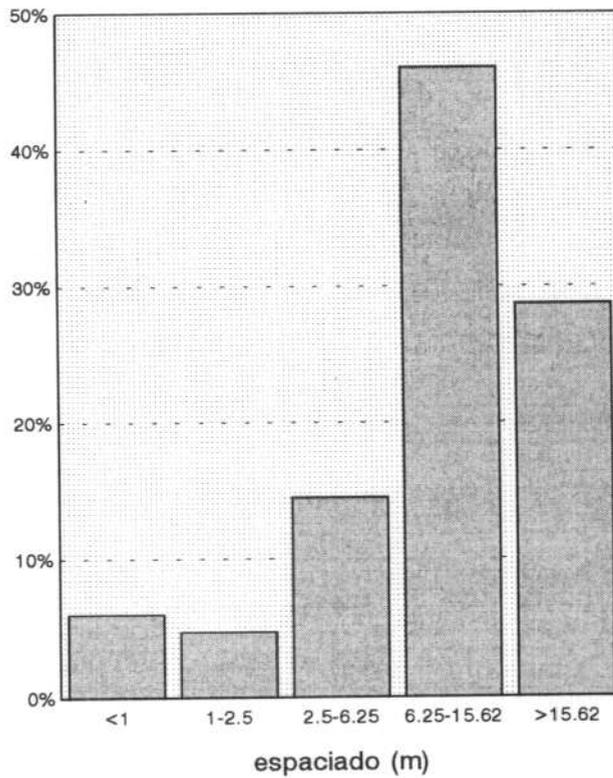


Figura 91-1

### HISTOGRAMA DE ESPACIADOS YACIMIENTO TAB-3. (45/90)

---

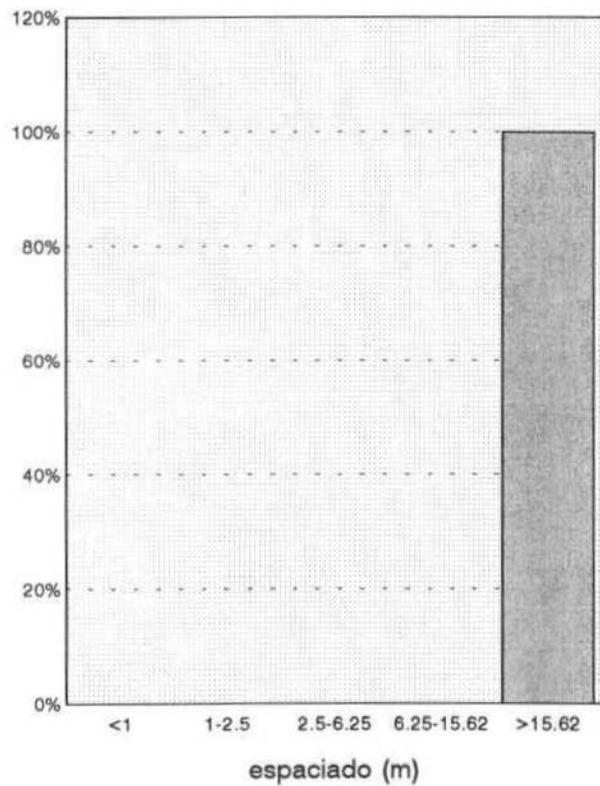


Figura 91-2

### HISTOGRAMA DE ESPACIADOS YACIMIENTO TAB-3. (0/80)

---

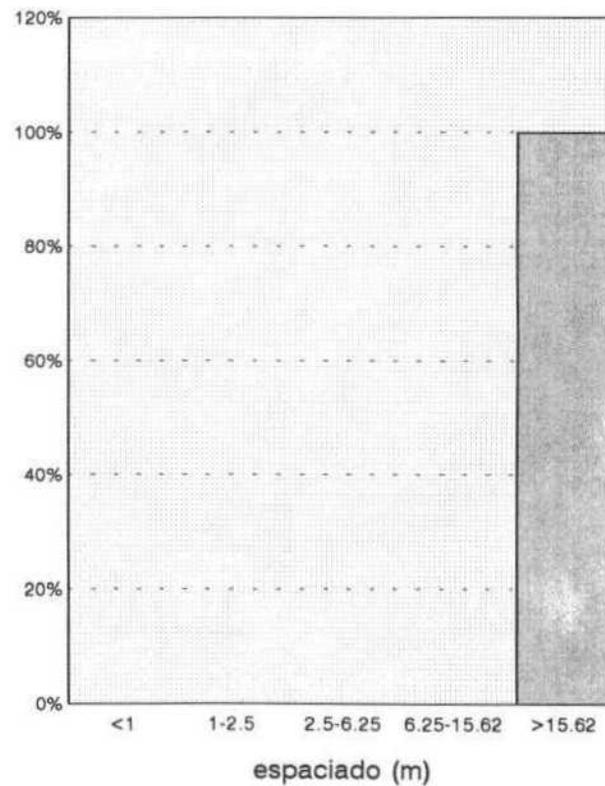


Figura 91-3

#### 6.7.4 Yacimiento TAB-4 (Dehesa de Sieteiglesias).

Este yacimiento esta situado unos 600 m al S de la pequeña localidad de Sieteiglesias, en la margen izquierda del arroyo Jóbalo, casi todo en terreno comunal destinado a pastos. Se trata de dehesas y praderas de relieve suave, en los que resaltan los lanchares de granito, en uno de los cuales existe una pequeña explotación abandonada de piedra para mampostería.

Las coordenadas del lanchar mas grande son:

$$X = 450.50$$

$$Y = 4528.50$$

La roca es el **granito biotítico de grano medio** típico de toda la zona, en este caso de un tono rosado muy claro, mas claro que la variedad Blanco Aurora, lo que hace que su valor ornamental sea inferior al de ésta. Sin embargo, es un granito perfectamente comercializable.

La roca es muy homogénea. Se observan muy pocos gabarros, y solo excepcionalmente algunas oxidaciones. Las discontinuidades son escasas a primera vista, pero el estudio detallado de la fracturación ha revelado la presencia de "pelos", o diaclasa muy finas de poca continuidad lateral en algunos sectores del yacimiento. Estos pelos, que siguen la dirección E-W, son muy densos en la cantera inactiva, lo que dificulta la extracción de bloques comerciales.

Las figuras 92 y 93 ilustran el estado de fracturación de los macizos rocosos de este yacimiento.

En la parte oriental de este yacimiento (ver plano nº 8) se ha perforado un sondeo, denominado SIE-1, de 34,7 m de longitud, que ha atravesado un granito gris de grano medio-grueso, extraordinariamente homogéneo y prácticamente exento de fracturas. Es un dato muy positivo que permite cubicar un volumen de granito explotable de, al menos, 2 000 000 m<sup>3</sup> que, considerando un aprovechamiento del 20%, son 400 000 m<sup>3</sup> de bloques explotables.

En conclusión, el yacimiento TAB-4 es de un granito comercial homogéneo, pero de variedad corriente, existiendo algunas zonas, especialmente al W, donde la excesiva densidad de diaclasas limitaría el rendimiento de una explotación. Sin embargo, en el resto del yacimiento sería posible extraer bloques comerciales con buen rendimiento.

#### 6.8. ZONA DE ALBALA.

La zona cubre una superficie de unos 15 km<sup>2</sup>, estando situada en la vertiente meridional de la Sierra de la Cabrera. Parte de esta zona fue estudiada en la exploración de 1988 (19), donde se llamaba Zona del Lanchar de la Condesa, aunque su superficie era mucho menor. Administrativamente, pertenece a los municipios de Bustarviejo, La Cabrera y Valdemanco.

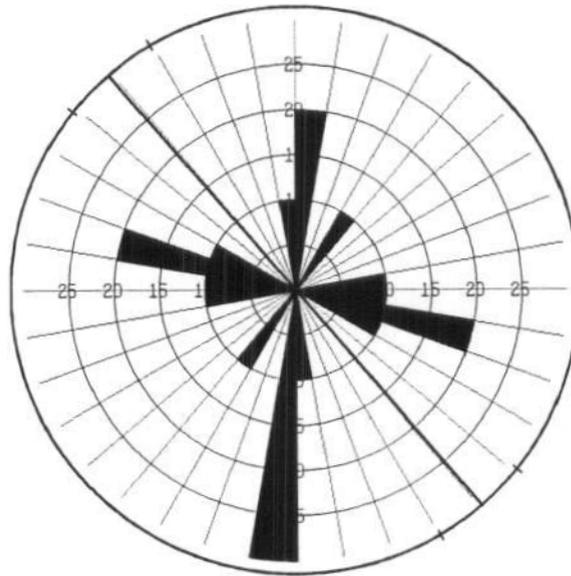


Figura 92 TAB-4

Calculation Method	Frequency
Class Interval	10 Degrees
Filtering	Deactivated
Data Type	Bidirectional
Rotation Amount	90.0 Degrees
Population	10
Maximum Percentage	30.0 Percent
Mean Percentage	13.6 Percent
Standard Deviation	6.33 Percent
Vector Mean	319.30 Degrees
Confidence Interval	349.74 Degrees
R-mag	0.07

### HISTOGRAMA DE ESPACIADOS YACIMIENTO TAB-4.(0/90).

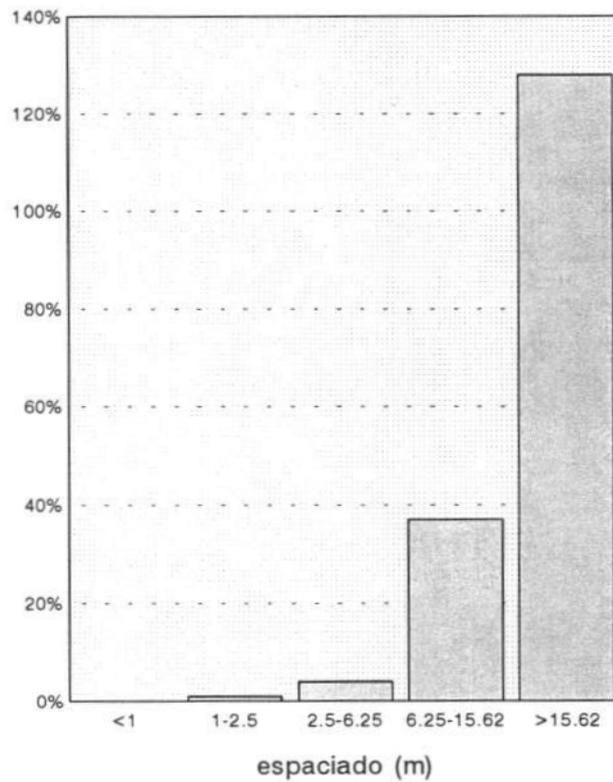


Figura 93-1

### HISTOGRAMA DE ESPACIADOS YACIMIENTO TAB-4.(80/90).

---

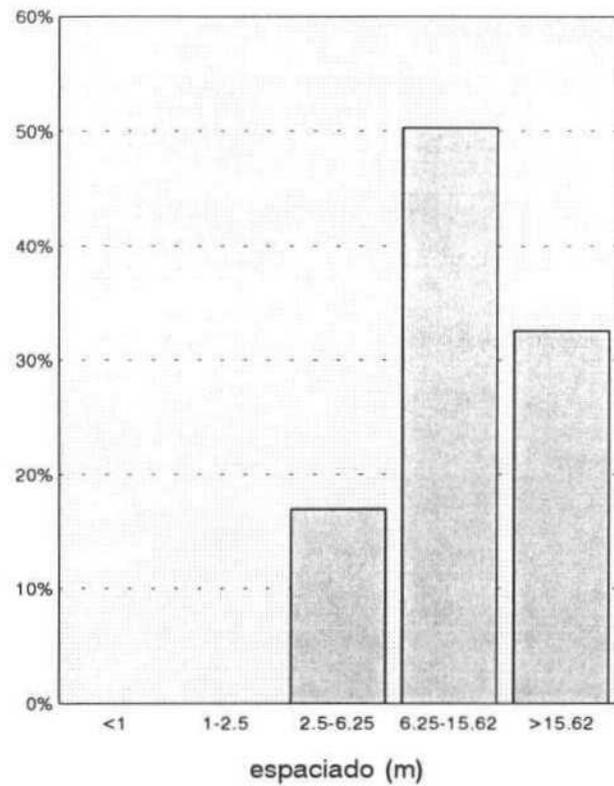


Figura 93-2

### HISTOGRAMA DE ESPACIADOS YACIMIENTO TAB-4."PELOS" 205/75

---

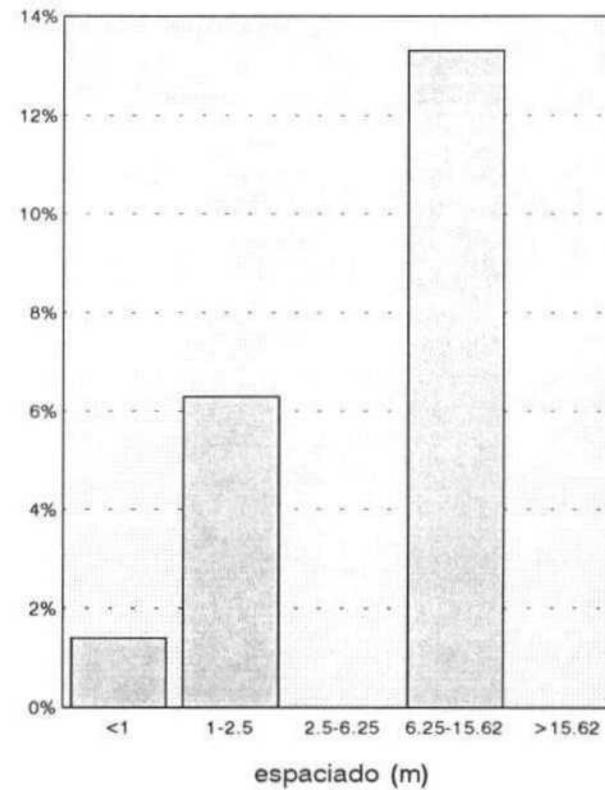


Figura 93-3

El terreno es la parte inferior de pie de monte de la Sierra, una vertiente no demasiado pronunciada, cuyo centro esta seccionado por el valle del arroyo de Albala, que corre en dirección N-S (figura 94).

Hay varias canteras en explotación dentro de la zona (plano nº 9), una de ellas muy grande, extrayéndose diversas variedades comerciales de granito: **Blanco Berrocal, Crema Cabrera, Crema Champagne...**, que se diferencian por pequeñas variaciones en el tamaño de grano y en el color de la roca. Las canteras de esta zona son las mas importantes en producción y medios de extracción de toda la provincia de Madrid.

Los granitos afloran dentro de la zona son de los siguientes tipos:

**Granito biotítico claro de grano grueso a medio localmente porfídico**, semejante al de la variedad Blanco Berrocal.

**Granito biotítico de grano medio a grueso con feldespatos beige a rosa**, que corresponde a las variedades comerciales Crema Cabrera y Crema Champagne.

**Leucogranito heterogéneo**, de grano fino, que aflora en las partes mas altas de la zona y no tiene interés ornamental.

#### 6.8.1. Yacimiento ALB-1 (Lanchar de La Condesa y aledaños).

Ocupa una gran extensión del sector oriental de la zona seleccionada, desde el Lanchar de La Condesa hasta la Peña Caballera, en la coincidencia de tres términos municipales, Valdemanco, Cabanillas de la Sierra y La Cabrera, constituyendo un enorme lanchar, casi continuo de dirección SO-NE y 1 km de longitud por 800 m de anchura. Las coordenadas de la parte alta del lanchar principal son:

$$\begin{aligned} X &= 446.20 \\ Y &= 4522.42 \end{aligned}$$

En el sector más septentrional de este yacimiento existen diversos frentes de cantera de escasa entidad, actualmente abandonados.

La roca que aflora en la zona de Peña Caballera, al N del Lanchar de la Condesa propiamente dicho, es un granito biotítico de grano medio a grueso de feldespatos ligeramente rosados a crema. Resaltan diversos diques de aplita que encajan en la masa granítica, si bien sus espesores son inferiores por lo general a 50 cm. Son frecuentes las cavidades miarolíticas rellenas de masas pegmatíticas (llamadas "rosas" por los canteros) y algunos gabarros que llegan a alcanzar 1 m de longitud.

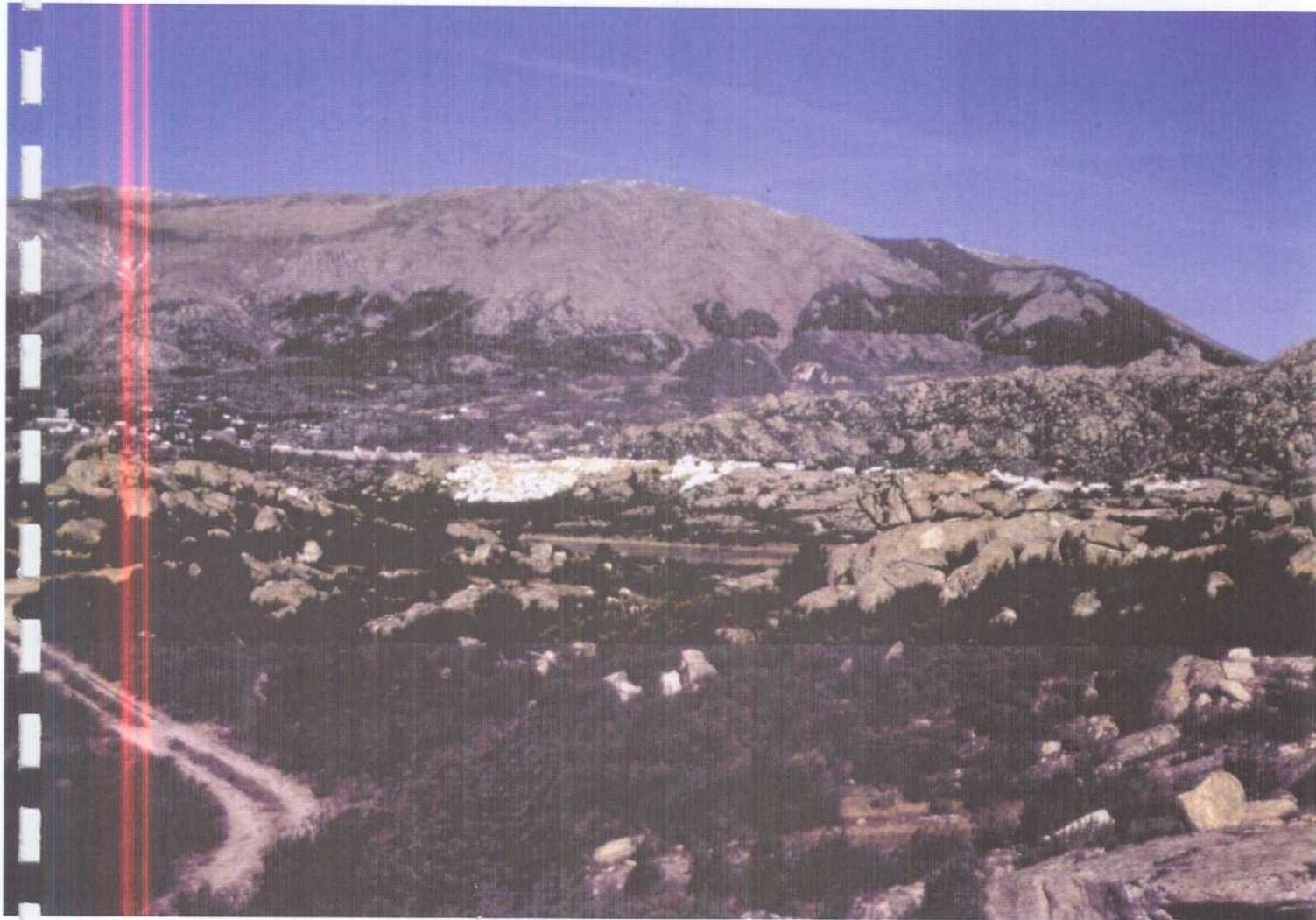


Figura 94: Panorámica de la zona de Albala, fotografiada desde el Norte

En la zona del Lanchar de La Condesa, el tamaño de grano es medio observándose diques de aplita de hasta 80 cm de espesor, schlieren asociados a los diques y zonas de concentración de pórfidos (chimeneas o tubos de flujo verticales).

Las discontinuidades existentes en la masa rocosa no son muy abundantes, estando constituidas por una familia de diaclasas verticales con frecuentes diques de aplita asociados de orientación N120 cuyos espaciados son de muy amplios a extremadamente amplios y los espesores oscilan entre 10 y 20 cm. Existe también una familia de diaclasas subverticales de dirección N70 cuyos espaciados son también muy amplios (figuras 95 y 96). Destaca una familia de "pelos", frecuentemente oxidados, de dirección N 120.

Se puede concluir que este yacimiento presenta un color ligeramente rosado interesante para su explotación y una fracturación que permitiría la extracción de bloque comercial. No obstante, la presencia de diques, schlieren y zonas de concentración de pórfidos podría plantear problemas para su explotación comercial. El inconveniente más grave lo constituyen los "pelos" oxidados N 120, que comprometen la explotación.

#### 6.8.2. Yacimiento ALB-2.

Este yacimiento constituye un enorme domo granítico situado en la paraje La Saludadora al NO de la zona seleccionada, y que constituye la continuación natural hacia el NE del yacimiento anterior. Su extensión es de 60000 m<sup>2</sup>. El domo tiene una altura de 20 m desde su base, situada a la cota del camino del Narrillo, que lo rodea por el SE. Su límite hacia el NO es la carretera La Cabrera-Valdemanco. Tiene una forma aproximadamente de elipse con el eje largo en dirección NE-SO. Está ubicada totalmente dentro del término de Valdemanco. Al O de esta zona se encuentra la cantera Peña Caballera que explota una variedad de granito denominada semejante al Blanco Berrocal.

Las coordenadas del yacimiento principal son :

$$\begin{aligned} X &= 445.325 \\ Y &= 4523.210 \end{aligned}$$

Se trata de un **granito biotítico de grano medio a grueso** cuyos feldespatos tienen un **tono levemente rosado**. Presenta gabarros ocasionales y masas de diferenciados pegmatíticos de formas globulares asociadas a zonas de schlierens fluidales.

Se han observado tres familias principales de diaclasas. Las N180 presentan buzamientos desde 65E a 90 con espaciados muy amplios. Las N40 presentan buzamientos de 55NO a 75NO y los espaciados son por lo general amplios. Esta familia suele presentar asociados schlieren fluidales. La tercera familia N110 con

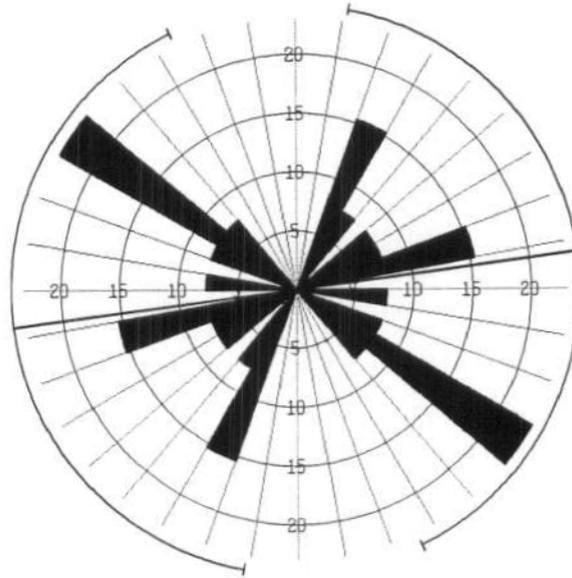


Figura 95 ALBALA-1

Calculation Method	Frequency
Class Interval	10 Degrees
Filtering	Deactivated
Data Type	Bidirectional
Rotation Amount	90.0 Degrees
Population	13
Maximum Percentage	23.1 Percent
Mean Percentage	11.1 Percent
Standard Deviation	5.42 Percent
Vector Mean	82.47 Degrees
Confidence Interval	71.54 Degrees
R-mag	0.30

## HISTOGRAMA DE ESPACIADOS YACIMIENTO ALB-1.(120/90)

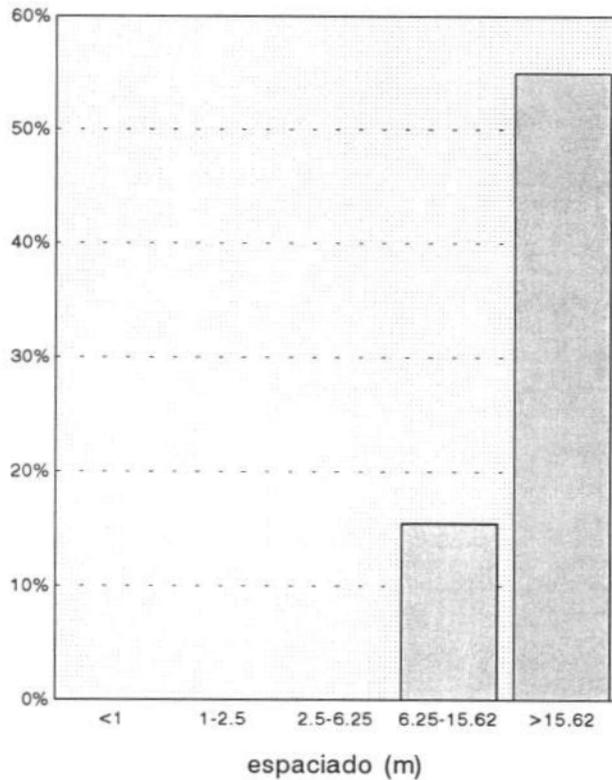


Figura 96-1

### HISTOGRAMA DE ESPACIADOS YACIMIENTO ALB-1.(30/90)

---

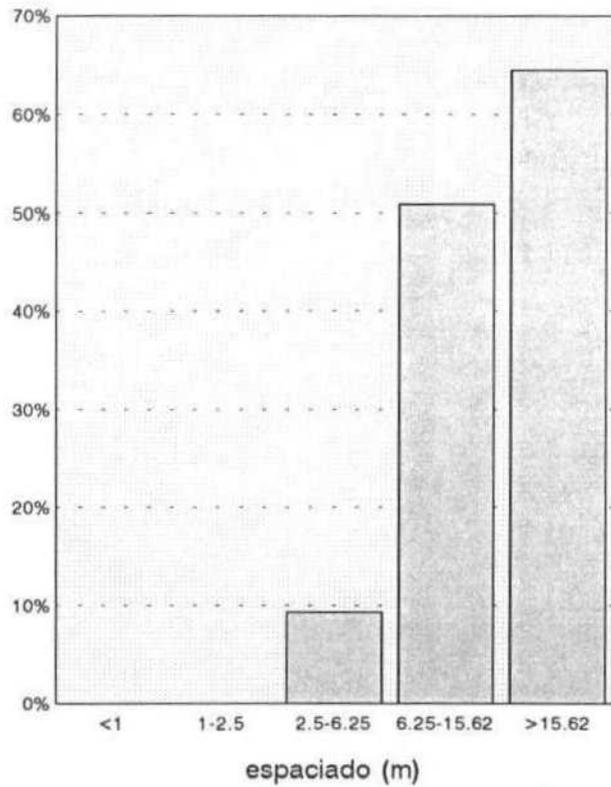


Figura 96-2

### HISTOGRAMA DE ESPACIADOS YACIMIENTO ALB-1.(170/85)

---

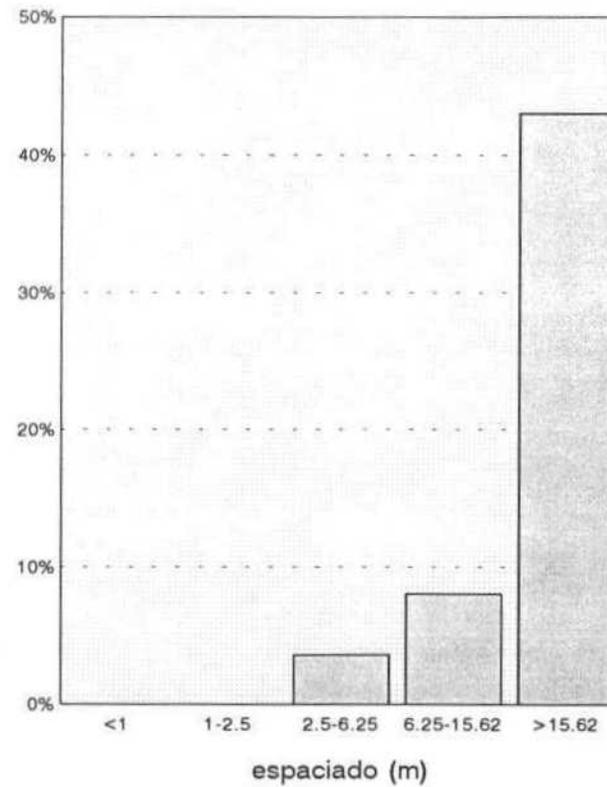


Figura 96-3

buzamientos de 75SO tiene unos espaciados más reducidos, presenta ocasionalmente mineralizaciones de calcopirita diseminada (figuras 97 y 98).

En resumen la masa canterable tiene un indudable interés, tanto por su tonalidad como por su moderada distribución de discontinuidades, pero la incidencia en el tamaño de bloque de la familia de diaclasas N110 haría que el rendimiento de una hipotética explotación no fuera demasiado alto.

### 6.8.3. Yacimiento ALB-3 (Peña Madroñera).

Se trata de una zona restringida en cuanto a sus dimensiones (unos 12.000 m<sup>2</sup>), situada al norte de la Colonia El Roble y de la carretera que une La Cabrera y Valdemanco, al pie del pico La Cabeza (paraje de la Peña Madroñera). Las coordenadas UTM de este yacimiento son:

$$X = 445.30$$

$$Y = 4532.30$$

Aflora en esta zona un **granito biotítico de grano medio a grueso**, variando los tonos de los feldespatos desde **claros a ligeramente rosa**, pasando por tonos **beige** (en general más rosas hacia la zona SE del yacimiento, donde esta granito aparece en contacto (superposición laminar) con el leucogranito apofísico de La Cabrera). Ocasionalmente se observan nidos pegmatíticos. La morfología es de amplio lanchar, prácticamente sin recubrimiento ni interrupciones.

Se han observado una familia de diques de aplitas subverticales de dirección N90. El espesor es variable entre 2 y 15 cm. Estos diques presentan un espaciado de amplio a muy amplio. En cuanto a las diaclasas, se han medido una familia principal de dirección N50 y buzamientos de 60-70 SE cuyos espaciados son de amplios a muy amplios. Existe también constancia de otra familia, menos relevante, de dirección N130 y buzamientos subverticales, los espaciados en este caso son también amplios o muy amplios preferentemente.

Esta zona se considera muy interesante tanto desde el punto de vista del tamaño de bloque a extraer, como de la coloración. Sin embargo, su localización próxima a la carretera plantea problemas de extracción que se deben considerar.

### 6.8.4. Yacimiento ALB-4.

Esta zona está situada entre la estación de FF.CC. de Bustarviejo-Valdemanco y una fábrica de productos lácteos, en el sector NO de la zona seleccionada. Su extensión es reducida, apenas 1000 m<sup>2</sup>. Se encuentra en su totalidad dentro del término municipal de Bustarviejo. Las coordenadas del yacimiento son:

$$X = 442.27$$

$$Y = 4522.49$$

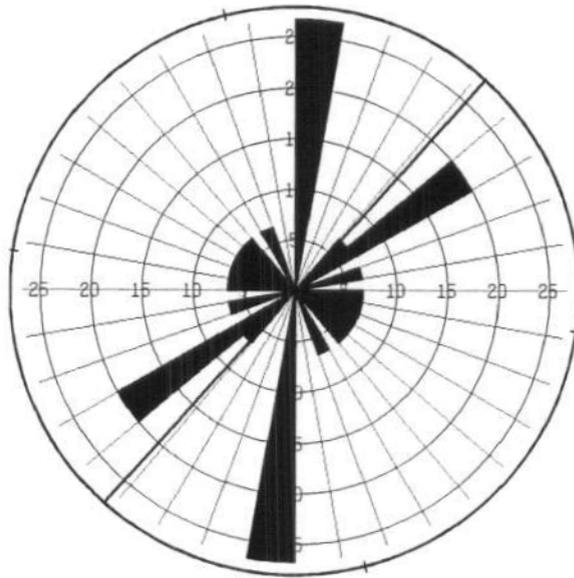


Figura 97 ALBALA-2

Calculation Method	Frequency
Class Interval	10 Degrees
Filtering	Deactivated
Data Type	Bidirectional
Rotation Amount	90.0 Degrees
Population	15
Maximum Percentage	26.7 Percent
Mean Percentage	10.0 Percent
Standard Deviation	7.01 Percent
Vector Mean	41.80 Degrees
Confidence Interval	416.26 Degrees
R-mag	0.05

## HISTOGRAMA DE ESPACIADOS YACIMIENTO ALB-2.(90/75)

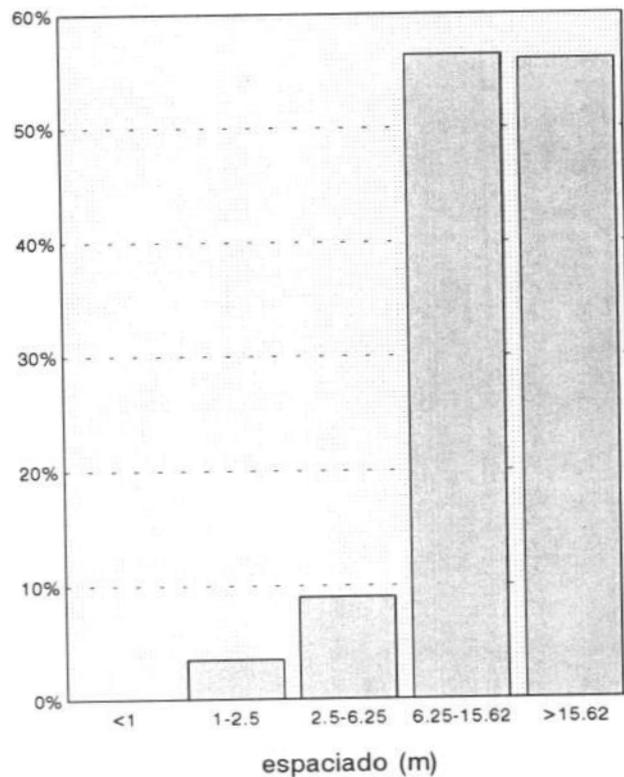


Figura 98-1

### HISTOGRAMA DE ESPACIADOS YACIMIENTO ALB-2.(210/90)

---

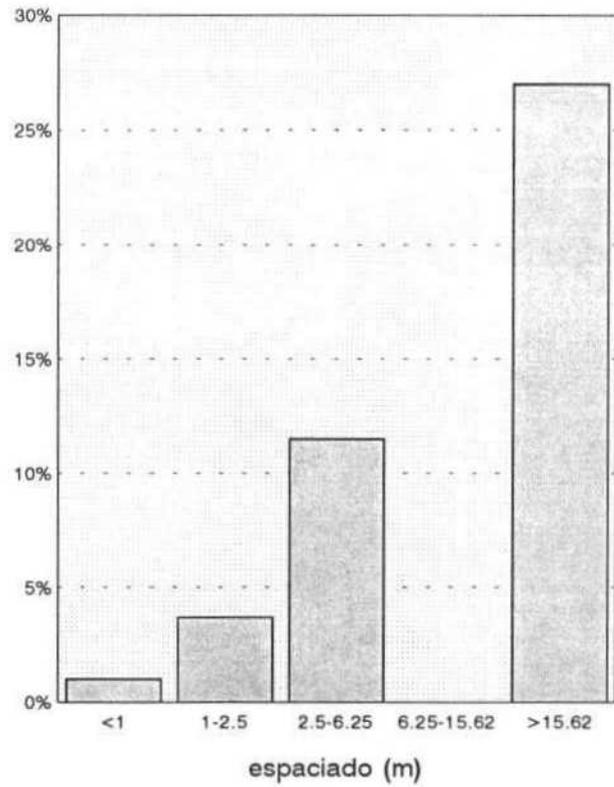


Figura 98-2

### HISTOGRAMA DE ESPACIADOS YACIMIENTO ALB-2.(330/85)

---

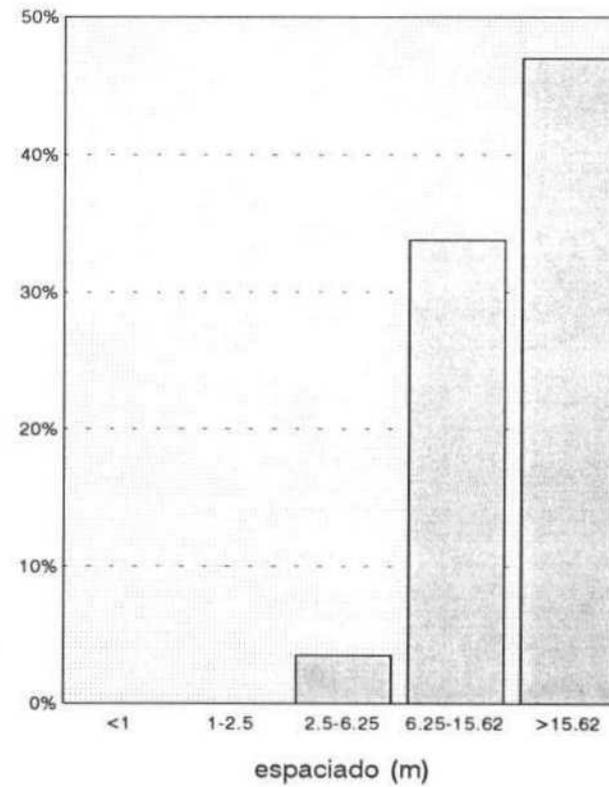


Figura 98-3

Está constituido por un **granito gris de grano medio a grueso**, biotítico, que forma una gran losa o lanchar a media ladera. Hacia el S y en la parte más alta del cerro, aparentemente yaciendo sobre la facies anterior, aparece un leucogranito heterogéneo de grano medio con una morfología totalmente diferente resultado de un diaclasado apretado e intenso. Hacia el O del yacimiento y cortando al granito que constituye el lanchar, se observa un dique de pórfido de dirección N145.

Se han observado en esta zona varias familias de diques. La familia N30 con buzamientos 70-85 SE, está constituida por aplitas y aplopegmatitas de espesores reducidos (2 cm). La familia N180 subvertical, que corresponde a diques de cuarzo de hasta 5 cm de espesor. Y dos familias de diaclasas afectan al macizo, la N70 subvertical, con espaciados amplios, y la N150 subvertical con espaciados moderados a amplios. Ambas familias suelen presentar rellenos de taquilas de varios milímetros de espesor.

En consecuencia, este yacimiento carece de interés, debido a la presencia de una red de diques excesivamente densa, que impediría obtener un rendimiento económico en la explotación y a la variedad del granito, de coloración bastante corriente.

#### 6.8.5. Yacimiento ALB-5.

Este yacimiento está situado en el paraje Prado Perdigón, al E de la estación de FF CC de Bustarviejo-Valdemanco, en la ladera N del cerro El Berrocal. Está situado íntegramente en el municipio de Valdemanco, en el sector NO de la zona seleccionada. La superficie que en principio parece interesante es muy reducida, del orden de 2500 m<sup>2</sup>. Sus coordenadas UTM son:

$$X = 442.78$$

$$Y = 4522.56$$

La masa rocosa está constituida por un **granito biotítico de grano medio** con feldspatos de un **tono ligeramente rosado**. Esta facies se encuentra limitada en todas direcciones salvo la N, por un leucogranito de grano fino, que aparentemente aflora en cotas más elevadas y parece superponerse a la facies de interés, siendo ésta una especie de "ventana" entre la masa de leucogranito. El contacto O es además por fractura. El granito biotítico presenta "nidos" pegmatíticos centimétricos que contienen entre otros minerales fluorita. Estos nidos aparecen dispersos por toda la masa, aunque no son demasiado frecuentes. En todo caso parece que los nidos tienden a desaparecer con la profundidad, como si estuvieran relacionados con la zona de contacto entre ambas facies graníticas.

Desde el punto de vista de la fracturación, se han observado diques de aplitas de 10 cm de espesor de dirección N50 y buzando 70SE con un espaciado amplio a muy amplio y de pegmatitas de 2 a 3 cm de espesor, dirección N110 y

buzamiento 75NE. Con respecto a las diaclasas, existe una familia de dirección N120 buzando 50 al NE, cuyos espaciados son amplios (figuras 99 y 100).

En definitiva, esta zona podría tener interés ornamental, tanto en cuanto a su coloración, como en cuanto al tamaño de bloque a extraer, pero la serie de diques que la atraviesan, junto con la presencia de nidos de pegmatitas, hace que problemática la viabilidad de una explotación.

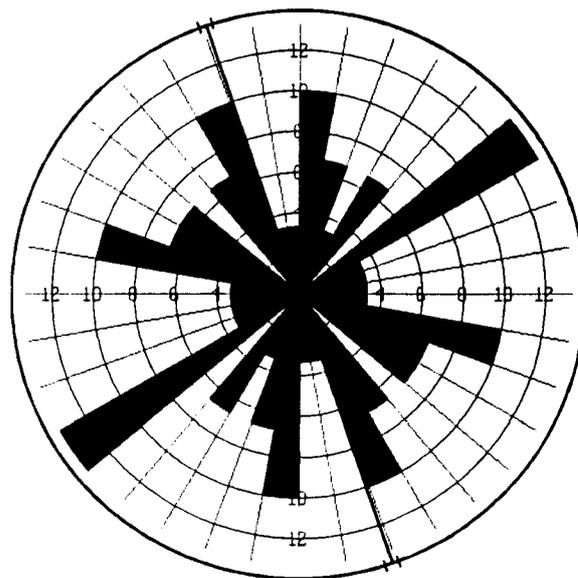


Figura 99 ALB-5

Calculation Method	Frequency
Class Interval	10 Degrees
Filtering	Deactivated
Data Type	Bidirectional
Rotation Amount	90.0 Degrees
Population	30
Maximum Percentage	13.3 Percent
Mean Percentage	6.3 Percent
Standard Deviation	3.14 Percent
Vector Mean	340.86 Degrees
Confidence Interval	361.37 Degrees
R-mag	0.04

### HISTOGRAMA DE ESPACIADOS YACIMIENTO ALB-5.(20/85)

---

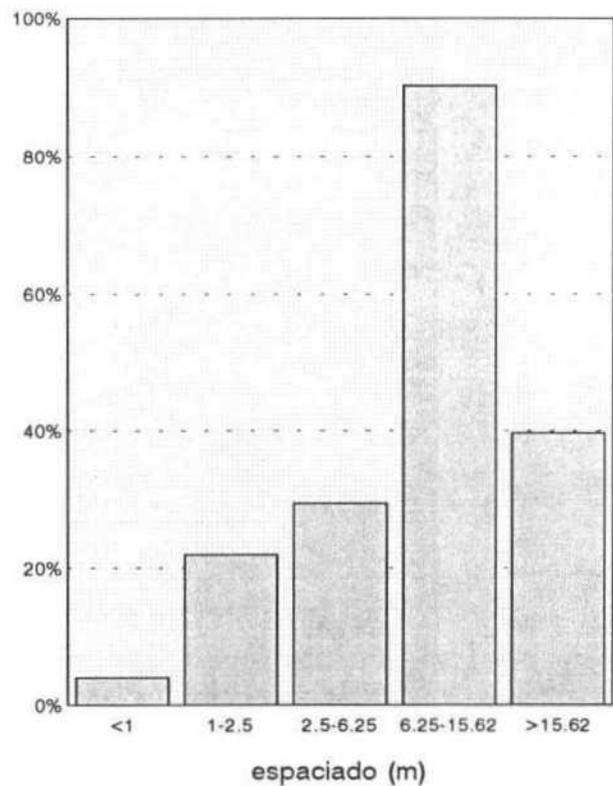


Figura 100-1

### HISTOGRAMA DE ESPACIADOS YACIMIENTO ALB-5.(60/80)

---

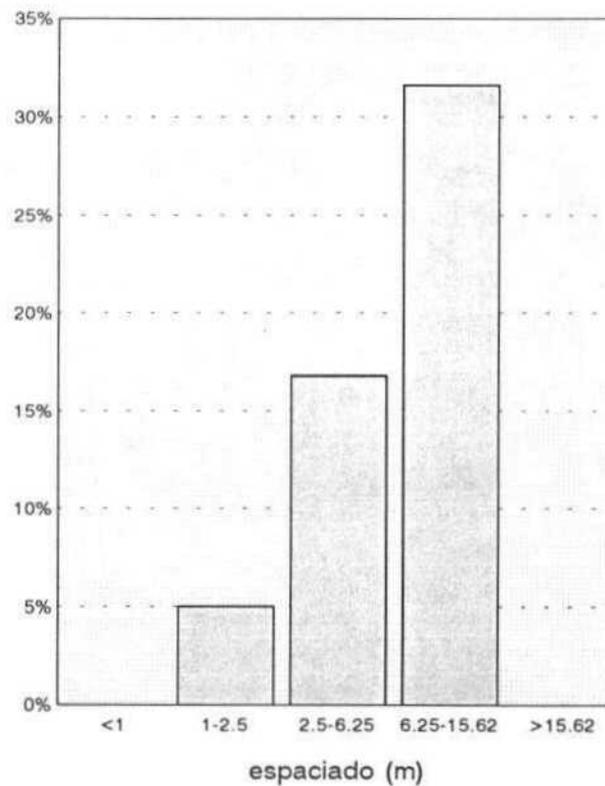


Figura 100-2

### HISTOGRAMA DE ESPACIADOS YACIMIENTO ALB-5.(85/80)

---

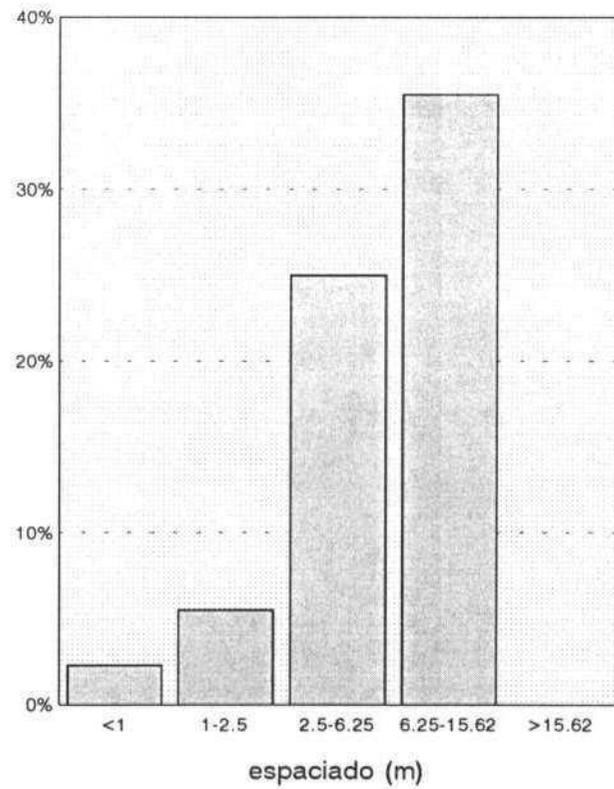


Figura 100-3

### HISTOGRAMA DE ESPACIADOS YACIMIENTO ALB-5.(150/90)

---

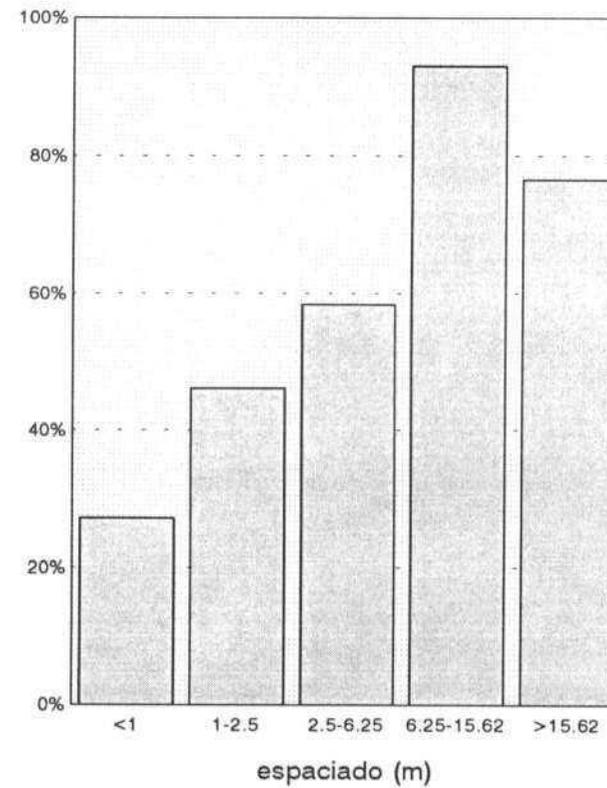


Figura 100-4

## 9. CONCLUSIONES

## **2. CONCLUSIONES**

La industria del granito, como roca ornamental, en la C.A.M. es una de las más importantes del sector minero, alcanzando unas cifras del valor a pie de mina 2.100 MPTA (bloques) y 368 MPTA (cantería), y dando empleo directo a 190 personas, si contar con varias cuadrillas de canteros artesanales que aún trabajan la piedra en Alpedrete, Cadalso de los Vidrios y algún otro municipio.

Hay dos grandes empresas establecidas (FERYMAG y MARCELINO MARTINEZ, S.L.), que explotan tres canteras muy importantes, y otras empresas más pequeñas: (Levantina de Granitos, BLOKDEGAL, GRAMINSA, Granitos García, Angel Balandín y Canteras Sierra de Madrid) que explotan también canteras de bloques más modestas.

La revisión exhaustiva de datos bibliográficos, junto con la consulta de la moderna cartografía geológica MAGNA y los recorridos de campo previos han permitido detectar siete zonas en las que existen posibilidades de abrir nuevas canteras de bloques, habiéndose estudiado con gran detalle 28 yacimientos.

Se han perforado cuatro sondeos, que han permitido cubicar aproximadamente el granito explotable en dos de los yacimientos.

La Valoración Ambiental (Tomo 2 del presente Informe) se ha centrado en los yacimientos que presentan mejores características. En el Cuadro 2 se resumen los resultados de la investigación.

De las ocho zonas estudiadas en detalle, una (Majada de Belén) se desechó en su totalidad. En tres de las zonas restantes existen canteras en explotación (Cadalso, Taberneros y Albala), habiéndose puesto en evidencia importantes recursos, tanto de los granitos actualmente beneficiados como de otras facies graníticas. Por último, hay cuatro zonas donde existen posibilidades de nuevas variedades comerciales de granito. Así, tenemos el granito gris azulado fino de San Esteban, el gris y el rosa de grano medio-grueso de La Jabalinera, el granito con megacrístales rosados de Las Zorreras y el rosa medio homogéneo de Santillana. Ello abre nuevas expectativas a la industria del granito ornamental en Madrid, industria que actualmente está en recuperación y expansión después de la crisis de años anteriores.

**CUADRO 2**

Identificación del yacimiento	Categoría del yacimiento	TIPO DE GRANITO	Valoración ambiental
CAD-6	Primera	Rosa Cadalso	Positiva
CAD-8	Primera	Gris Cadalso	Positiva
CAD-9	Primera	Rosa Cadalso	Negativa
SAN-1	Primera	Biotítico de grano fino y color gris-azulado	Negativa
JAB-1	Primera	Biotítico de grano medio-grueso y color gris claro	Negativa
JAB-2	Primera	Biotítico de grano medio-grueso y color gris-rosado	Negativa
ZOR-1	Primera	Biotítico de grano grueso con megacristales rosados	Positiva condicionada
SOT-1	Primera	Biotítico de grano medio y color rosa pastel	Negativa
SOT-2	Primera	Leucogranito biotítico de grano medio y color rosado muy claro	Negativa
TAB-1	Primera	Crema champagne claro	Positiva
TAB-2	Primera	Biotítico de grano grueso, gris claro con megacristales	Positiva
TAB-3	Primera	Blanco Aurora rosado fuerte	Positiva
TAB-4	Primera	Biotítico grano grueso y color gris-rosado muy claro	Positiva condicionada
ALB-3	Primera	Biotítico de grano medio-grueso y color rosado-beige claro	Negativa
ALB-5	Segunda	Biotítico de grano medio y color rosado claro	Negativa
CAD-1	Segunda	Biotítico de grano medio-grueso, color gris y con algunos megacristales	Positiva
CAD-2	Segunda	Biotítico de grano medio-grueso, color gris y con algunos megacristales	Sin valorar
CAD-3	Segunda	Biotítico de grano medio-grueso, color gris claro y con bastantes megacristales	Sin valorar
CAD-5	Segunda	Biotítico de grano grueso, color gris y abundantes megacristales	Sin valorar
CAD-7	Segunda	Rosa Cadalso	Sin valorar
ALB-1	Segunda	Crema Cabrera	Negativa
ALB-2	Segunda	Crema Cabrera	Positiva
ALB-4	Segunda	Blanco Berrocal	Positiva
CAD-4	Desechado	Abundantes oxidaciones	Negativa
MAJ-1	Desechado	Abundantes diques subhorizontales	
MAJ-2	Desechado	Abundantes diques subhorizontales	
MAJ-3	Desechado	Abundantes diques subhorizontales	
MAJ-4	Desechado	Abundantes diques subhorizontales	

## **BIBLIOGRAFIA Y FUENTES DE INFORMACIÓN**

- 1.- Panorama Minero 1987, 1990 y 1992-93.  
Ins. Tec. Geom. Esp.  
Y estimaciones propias.
- 2.- The non-energy mining industry: Current situation and guidelines for community approach.  
Communication from the Commission to the Council and the European Parliament.  
Commission of the European Communities, sec(92) 1884 final. 11 November 1992.
- 3.- MIDDLEMOST, E, 1986. Magmas and magmatic rocks.  
Longman.
- 4.- Proyecto de Norma Europea Pr EN X1: Terminology of Natural Stone.  
CEN/TC 246/WG 1.
- 5.- LOMBARDERO, M. y REGUEIRO, M.; 1992. Spanish natural stone: Cladding the World.  
Industrial Minerals, N.300, Sept. 1992.
- 6.- BELLIDO MULAS, F.; GONZALEZ LODEIRO, F.; KLEIN, E.; MARTINEZ CATALAN, J.R. y PABLO MACIA, J.G. 1987. Las rocas graníticas hercínicas de Galicia y occidente de Asturias.  
Mem. Inst. Geol. Miner. Esp. T. 101.
- 7.- FERRERO, A.; GOMEZ MORENO, G.; LOMBARDERO, M. y ROEL, J. 1992. Los granitos de Galicia como roca industrial.  
Cuad. Lab. Xeol. Laxe, N. 17.
- 8.- LOMBARDERO, M. y RODRIGUEZ SUAREZ, J.I. 1987. Potencial básico de granitos ornamentales en Castilla-La Mancha.  
Fondo Documental del ITGE. Informe inédito.
- 9.- LOMBARDERO BARCELO, M. y QUEREDA RODRIGUEZ-NAVARRO, J.M. 1992. La piedra Natural para la Construcción. In García Guinea & Martínez Frías (Edit.). Recursos Minerales de España.  
Cons. Sup. Inv. Cient. Colecc. Textos Universitarios nº 15. PP. 1115-1150.
- 10.- Roc. Máquina. ANUARIO 1994.
- 11.- COMUNIDAD AUTONOMA DE MADRID. 1992. Bases metodológicas para la ordenación ambiental de las extracciones de granito en Madrid.  
Agencia del Medio Ambiente. Informe inédito.
- 12.- F.D.P. 1994. La Piedra Natural en España.  
Informe inédito preparado para la reunión celebrada con el Secretario General de la Energía el 20-10-1994.

13.- COMUNIDAD AUTONOMA DE MADRID. Sección de Minas.

14.- IBARROLA, E.; VILLASECA, C.; VIALETTE, Y.; FUSTER, J.M.; NAVIDAD, M.; PEINADO, M. y CASQUET, C. 1987. Dating of Hercynian Granites in the Sierra de Guadarrama (Spanish Central System). In BEA et al. (Edit.), Geología de los granitoides y rocas asociadas del Macizo Hespérico. Editorial Rueda.

15.- APARICIO YAGÜE, A.; BARRERA MORATE, J.L.; CARABALLO Y ORTEGA, M.; PEINADO MORENO, M. y TINAO ALCOCER, J.M. 1975. Los materiales graníticos hercínicos del Sistema Central español. Mem. Inst. Geol. Min Esp. T. 88.

16.- APARICIO YAGÜE, A.; BELLIDO MULAS, F.; BRANDLE MATESANZ, J.L.; GARCIA CACHO, L; SANTOS SERRANO, V. 1983. Caracterización de los granitoides hercínicos en el sector centro-oriental del Sistema Central. Est. Geol. 39, pp. 271-306.

17.- CORETGÉ, L.G. 1983. Las rocas graníticas y granitoides del Macizo Ibérico. In COMBA (Coord.), Geología de España. T. I. Inst. Geol. Min. Esp.

18.- FUSTER, J.M. y VILLASECA, C. 1989. El complejo plutónico hercínico-tardihercínico del Sistema Central Español. In BEA et al (op. cit. en ref. 14).

19.- RODRIGUEZ SUAREZ, J.I. y MUÑOZ DE LA NAVA, P. 1988. Prospección de rocas ornamentales en Madrid. Fondo Documental del ITGE, informe inédito, doc. nº 11 214.

20.- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS. DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS. 1993. Atlas de espacios naturales y recursos culturales de interés para el trazado de las carreteras del Estado. Centro de Publicaciones del MOPTMA.

21.- TOYOS, J.M.; TABOADA, J.; LOMBARDERO, M.; ROMERO, J.A. y MENENDEZ, A. 1994. Estudio de las discontinuidades en yacimientos de roca ornamental. Bol. Geol. Min. V.105-1, pp. 110-118.