

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
DIRECCION GENERAL DE MINAS  
E INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCION

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

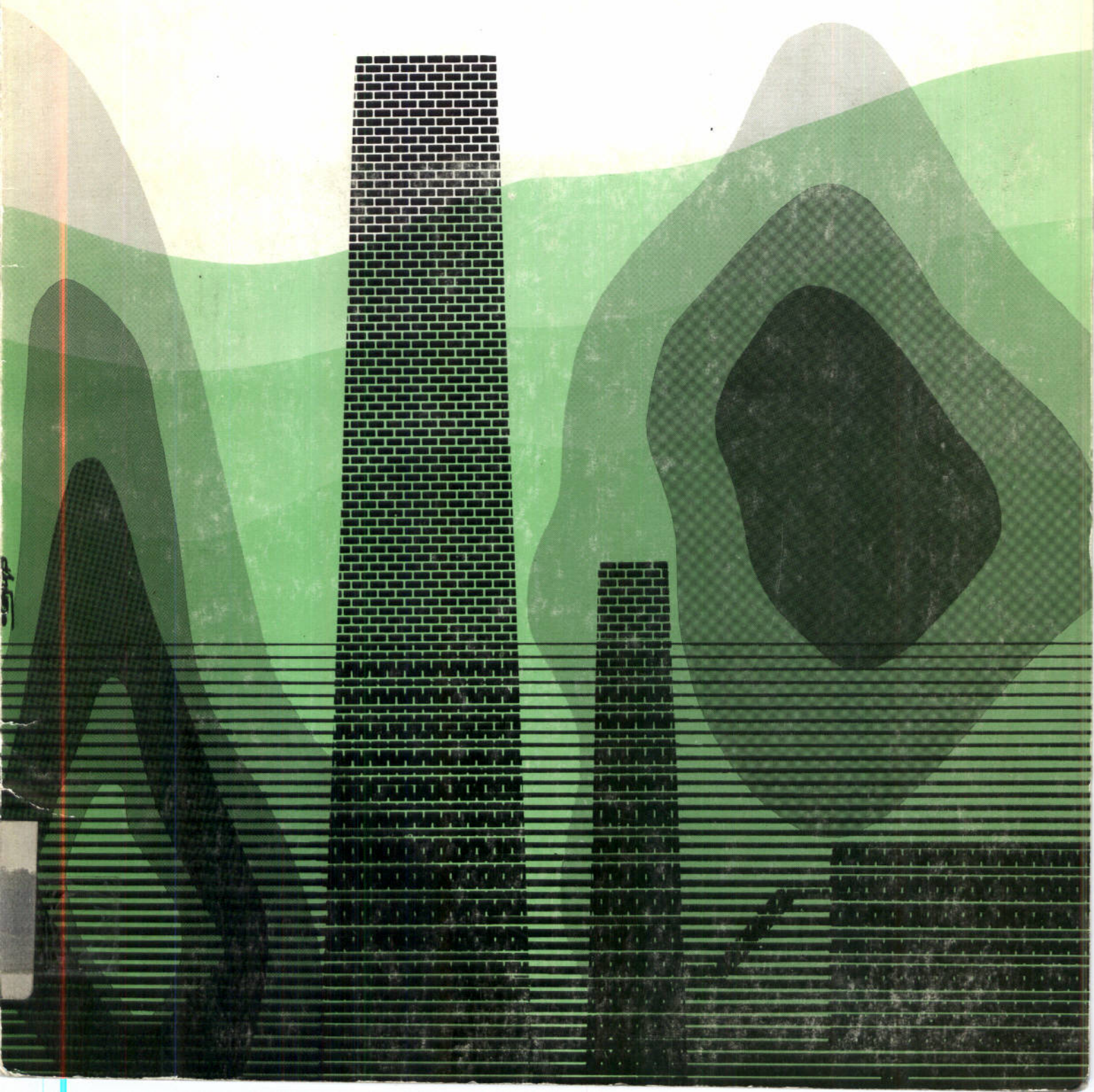
000134

PLAN NACIONAL DE LA MINERIA  
PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACION MINERA

**MAPA GEOTECNICO DE ORDENACION TERRITORIAL  
Y URBANA DE LA SUBREGION DE MADRID**

**NAVALCARNERO**

**HOJA 9-12**



**INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA**

**000134**

**MAPA GEOTECNICO DE ORDENACION TERRITORIAL  
Y URBANA DE LA SUBREGION DE MADRID  
E: 1/100.000**

**NAVALCARNERO**

**HOJA 9-12**

# INDICE

|   | Pág. |
|---|------|
| 1. CARACTERISTICAS FISICO-GEOLOGICAS                          | 1    |
| 1.1. ZONA DE ESTUDIO  | 3    |
| 1.2. BOSQUEJO GEOLOGICO                                       | 3    |
| 1.2.1. Estratigrafía  | 4    |
| 1.2.2. Tectónica  | 6    |
| 2. CARACTERISTICAS LITOLOGICAS                                | 9    |
| 2.1. DESCRIPCION DE LAS UNIDADES LITOLOGICAS                  | 11   |
| 2.1.1. Formaciones superficiales                              | 11   |
| 2.1.2. Sustrato rocoso  | 13   |
| 3. CARACTERISTICAS GEOTECNICAS                                | 19   |
| 3.1. VALORACION CONSTRUCTIVA DE LOS TERRENOS                  | 21   |
| 3.1.1. Terrenos con condiciones construc-<br>tivas favorables | 21   |
| 3.1.1.1. Problemas de tipo geotécnico                         | 21   |
| 3.1.1.2. Problemas de tipo litológico<br>y geotécnico         | 23   |
| 3.1.1.3. Problemas de tipo geomorfoló-<br>gico y geotécnico   | 25   |
| 3.1.2. Terrenos con condiciones construc-<br>tivas aceptables | 26   |
| 3.1.2.1. Problemas de tipo geotécnico                         | 26   |

|  | Pág. |
|--|------|
| 3.1.2.2. Problemas de tipo geomorfológico                          | 26   |
| 3.1.2.3. Problemas de tipo litológico, geomorfológico y geotécnico | 27   |
| 3.1.2.4. Problemas de tipo geomorfológico y geotécnico             | 28   |
| 3.1.2.5. Problemas de tipo geotécnico e hidrológico                | 28   |
| 3.1.2.6. Problemas de tipo geomorfológico y litológico             | 29   |
| 3.1.3. Terrenos con condiciones constructivas desfavorables        | 30   |
| 3.1.3.1. Problemas de tipo geomorfológico                          | 30   |
| 3.1.3.2. Problemas de tipo litológico, geomorfológico y geotécnico | 30   |
| 3.1.3.3. Problemas de tipo geomorfológico y geotécnico             | 31   |
| 3.1.3.4. Problemas de tipo geomorfológico y litológico             | 31   |
| 3.1.3.5. Problemas de tipo litológico, geotécnico e hidrológico    | 32   |
| 3.1.4. Terrenos con condiciones constructivas muy desfavorables    | 33   |
| 3.1.4.1. Problemas de tipo geomorfológico                          | 33   |
| 3.1.4.2. Problemas de tipo geomorfológico y geotécnico             | 33   |
| 3.2. INCIDENCIA DE LA SISMICIDAD                                   | 34   |

## 1. CARACTERISTICAS FISICO-GEOGRAFICAS

### 1.1. ZONA DE ESTUDIO

El presente estudio se centra sobre la Hoja n° 9-12 a escala 1/100.000 de las publicadas por el Servicio Cartográfico del Ejército.

### 1.2. BOSQUEJO GEOLOGICO

Si bien la finalidad del mapa se aparta de lo que normalmente se entiende por cartografía geológica, conviene, a fin de centrar el espacio físico lo mejor posible, dar un esbozo de la Geología de la Hoja.

Para ello, se pasará revista a las rocas existentes, dando su cronoestratigrafía, distribución y naturaleza; y a la tectónica sufrida, que dará razón de su situación relativa y su jerarquización dentro del conjunto total.

### 1.2.1. ESTRATIGRAFIA

La Hoja 9-12 Navalcarnero, está constituida fundamentalmente por depósitos continentales miocenos y cuaternarios, localizándose en el ángulo noroeste materiales ígneos y metamórficos correspondientes al borde sur de la Cordillera Central (Sierra de Guadarrama).

#### COMPLEJO CRISTALINO

Dentro del complejo cristalino podemos diferenciar tres conjuntos: Granítico, Metamórfico y Filoniano.

##### A) COMPLEJO GRANITICO

Aflora al noroeste de la zona de estudio entre la Villa de Nombela y Villa del Prado. Es un granito de color gris, homogéneo, de grano medio, con fractura irregular, en el que a simple vista se pueden observar sus componentes, cristales de cuarzo, feldespato y mica (biotita).

En las zonas próximas al contacto con los neises estos granitos ocasionalmente suelen orientarse, estableciendo un tránsito hacia el neis o rocas metamórficas que tengan superpuestas.

Al sureste de Cadalso de los Vidrios la masa granítica se encuentra bastante disgregada y alterada en superficie, dando origen a zonas en las que se entremezclan rocas frescas con depósitos de arenas.

##### B) COMPLEJO METAMORFICO

Está representado en la zona a estudio por dos afloramientos. Uno de ellos situado al este de Navahondilla, de pequeñas dimensiones, no siendo así el ubicado en El Encinar del Alberche, que se extiende hacia el noroeste llegando a rebasar el borde norte de la Hoja.

Son unos neises con estructura pizarrosa o esquisto-  
sa cuya composición mineralógica es igual que la de los nei  
ses glandulares, aunque se caracterizan por la mayor abun-  
dancia de biotita.

El contacto entre los neises y el granito suele ser  
brusco, aunque en algunas ocasiones puede existir una zona  
híbrida de unos metros de extensión que separa por un lado  
al granito no estructurado, y por otra parte un neis perfec-  
tamente definido, en todo idéntico al que existe en las zo  
nas más alejadas del granito.

#### C) LAS FORMACIONES FILONIANAS

Dentro del conjunto granito-neis existen rocas de --  
composición variada: pegmatitas, aplitas, etc., que pueden  
denominarse en conjunto formaciones filonianas, ya que --  
afloran con frecuencia en formas tabulares, discordantes -  
casi siempre y con una relación respecto al contacto que -  
nos induce a pensar en su formación posterior respecto al  
conjunto granito-neis.

#### TERCIARIO

Este sistema se extiende por casi la totalidad de la  
Hoja. Está constituido por unas facies detríticas arenosas  
con intercalaciones de capas de arcilla, por lo general --  
las arenas son más abundantes hacia el oeste debido a la -  
proximidad del granito. Hacia el este afloran manchas de ma  
teriales más arcillosos que se distribuyen irregularmente  
respecto a las arenas. Estos sedimentos corresponden al --  
Burdigaliense-Vindoboniense.

El Pontense está representado por dos afloramientos  
de escasa potencia situados al sureste de Val de Sto. Domín  
go.

Está formado por una serie basal detrítica, formada  
por areniscas más o menos compactas con alguna intercalación

de niveles margosos, y sobre están unos bancos poco potentes de calizas de los Páramos.

#### CUATERNARIO

Los depósitos cuaternarios son de muy diverso origen: aluviales, coluviales, eluviales, fluviales, etc.

Los más representativos son tanto los ligados a los cauces de los ríos Alberche y Guadarrama, como los depósitos repartidos irregularmente a lo largo de la Hoja, desconectados en la actualidad de la red fluvial.

#### 1.2.2. TECTONICA

Desde el punto de vista tectónico pueden diferenciarse dos unidades: El Zócalo Antiguo y la Depresión del Tajo.

##### A) EL ZOCALO ANTIGUO

En su constitución dominan los granitos y neises con sus correspondientes aureolas de contacto.

Se pueden distinguir dos tectónicas superpuestas una de edad Hercínica y otra posterior de edad Alpina.

La tectónica Hercínica afecta a los materiales metamórficos, produciendo pliegues apretados y desarrollando una intensa foliación; mientras que la tectónica Alpina -- afecta a una zona ya cratonizada, produciendo numerosos -- sistema de fracturas y diaclasas que afectan a los materiales neísico-graníticos. De estos accidentes el más destacable es el que se produce justo en el límite de esta unidad con los sedimentos de la depresión del Tajo.

## B) LA DEPRESION DEL TAJO

La disposición subhorizontal de los materiales del Mioceno induce a pensar en la ausencia de ~~movimientos~~ movimientos postmiocenos. Estudios más recientes han demostrado un basculamiento del Mioceno hacia el SO, como se puede apreciar en el contacto Pontiense-Vindoboniense que desciende desde el NE al SO con una pendiente de 3° a 4°. Dicho basculamiento sería postmioceno y este fenómeno ha condicionado la tendencia de la red hidrográfica actual, por lo que situaremos esta basculación al final del Plioceno.

## 2. CARACTERISTICAS LITOLÓGICAS

## 2.1. DESCRIPCION DE LAS UNIDADES LITOLÓGICAS

### 2.1.1. FORMACIONES SUPERFICIALES

DEPOSITOS ALUVIALES: MEZCLA DE ARENAS, ARCILLAS, LIMOS Y -  
GRAVAS  $Q_a$

Dentro de los depósitos aluviales conectados al cauce actual de los ríos, es preciso efectuar una pequeña división entre los existentes en el borde noroeste y el resto de la zona a estudio.

Los primeros, asentados sobre el granito y neises, -- son de escasa potencia, muy arenosos y ocasionalmente se efectúan asomos de la roca base.

Los segundos, agrupan los aluviales del río Alberche y Guadarrama con sus respectivos arroyos. Están compuestos por gravas y arenas blancas, generalmente con algo de arcillas, aumentando aguas abajo el porcentaje de éstas, alcanzando el río Guadarrama una gran proporción en las proximidades de Juncillos. El aluvial del río Alberche se caracteriza por la presencia de mayor abundancia de cantos -- de granito y neis debido a su proximidad a estos materiales.

DEPOSITOS FLUVIALES: MEZCLA DE ARENAS Y GRAVAS  $Q_f$

Se incluyen aquí una serie de depósitos fluviales -- desconectados en la actualidad de la red fluvial. Aparecen al noreste de la Hoja.

Estos depósitos están formados por arenas y cantos - de cuarzo de tamaño medio, en disposición caótica, tapizados por un pequeño recubrimiento arcilloso.

CONOS DE DEYECCION: MEZCLA DE GRAVAS Y ARENAS  $Q_d$

Están formados por arenas y gravas fundamentalmente. En ocasiones estos conos han llegado a erosionar las terrazas existentes del río Alberche.

DEPOSITOS COLUVIALES: ARENAS Y FRAGMENTOS DE ROCAS  $Q_c$

Estos coluviales están situados, al noroeste de la - Hoja sobre materiales graníticos.

Están compuestos por fragmentos de roca suelta y arenas procedentes de la descomposición y disgregación del -- granito y neises.

Puntualmente y pese a no haberse incluido en este mapa, se observan y así se indica en el Mapa de Interpretación Geotécnica, numerosos depósitos, formados por acumulaciones de rocas sueltas en todos los sistemas montañosos.

DEPOSITOS DE TERRAZA: ARENAS, GRAVAS Y ARCILLAS  $Q_t$

Distinguiremos dentro de este grupo dos tipos de terrazas correspondientes a los ríos Alberche y Guadarrama.

Las terrazas del río Alberche formadas por gravas y arenas fundamentalmente, alcanzan una potencia considerable en las proximidades de Aldea del Fresno; las del río - Guadarrama están compuestas por arenas y arcillas. Las arenas

nas están bien graduadas con contenido medio de arcillas y limos y alguna grava de tamaño pequeño, especialmente en profundidad.

#### 2.1.2. SUSTRATO ROCOSO

##### CALIZA S1

Existen tres afloramientos pequeños en la zona meridional de la Hoja, de los cuales los del sur del Val de Sto. Domingo, tienen continuidad hacia el sur, rebasando los límites de esta Hoja.

En el Castillo de Villaluenga aparecen unos bancos de caliza gris, bien estratificada de unos 20 m de potencia rematando la serie que forma este cerro, y guardando de la erosión a los niveles inferiores. Esta serie está inclinada unos 10° hacia el este.

##### ARCOSAS Y ARCILLAS S10/4

Esta formación cubre casi la totalidad de la Hoja a excepción del ángulo noroeste.

Se compone de arenas, arcillas y limos, con un neto predominio de los primeros, observándose no obstante en toda la zona oriental niveles claramente arcillosos con potencia de 0'5 a 5 m.

La cementación en estas áreas es escasa en superficie, aumentando en profundidad.

Estos terrenos desarrollan suelos areno-arcillosos y areno-limosos aumentando su granulometría hacia el oeste.

#### ARCOSAS Y BOLOS S10/25

Esta formación aflora siempre al oeste de la anterior en el contacto con el granito. Está formada por arenas con una granulometría mayor que las facies Madrid, (S10/4) debido a que su transporte y erosión han sido menores. Se observan intercalados niveles de gravas y cantos, así como gran abundancia de bolos de tamaños medio-grande y una disposición heterométrica.

#### MARGAS Y YESOS S3/8

Existe un pequeño afloramiento de estos materiales al oeste de la Hoja entre Illescas y Yuncos.

Están formados por margas yesíferas de color blanco que dan una coloración al suelo blanco-beige característica.

Desarrollan suelos de potencia no superior a 1'5 m.

#### ARCILLAS S4

Estas arcillas se encuentran localizadas en el ángulo sureste de la Hoja en las inmediaciones de Yuncler y -- Numancia de la Sagra.

Se presentan en bancos compactos, compacidad que disminuye hacia la superficie, su coloración es marrón rojiza presentando niveles de tonos verdosos y de pequeña potencia (25 cm). Esta formación se encuentra tapizada por un eluvial arenoso con alguna intercalación de cantos de cuarzo que generalmente no sobrepasan 1 cm de diámetro.

En algunos puntos aparecen nivelillos que recuerdan a las arenas micáceas tanto por su tono verdoso como por su granulometría, así como por la presencia de nivelillos con láminas de biotita.

Este grupo está formado por margas grumosas mal estratificadas, con abundante presencia de calizas margosas igualmente blancas. Intercalados hacia la base existen algunos niveles de sepiolita que son explotados al noreste de Cabañas de la Sagra. En la formación existen también unos niveles de pedernal y sílex, de potencia variable e irregularmente distribuidos que forman su armazón.

#### MACIÑOS S18

Afloran estos materiales en el borde suroeste de la zona a estudio, en los alrededores de Alcabón.

Estos materiales en realidad son areniscas cuya compactación es debida a la disolución de niveles carbonatados superiores, que posteriormente cementan irregularmente a las arenas.

Tienen una potencia variable de 20 cm - 3 m.

#### GRANITO P1

Los afloramientos rocosos se sitúan en su totalidad en el ángulo noroeste de la zona a estudio.

Las masas endógenas, bastante alteradas en la superficie, corresponden a un granito gris-blanquecino, homogéneo, de fractura irregular, en el que a simple vista se distinguen los cristales de cuarzo, feldespato y mica negra.

Posee una estructura holocristalina y una textura granular de grano medio a grueso.

En algunas ocasiones este granito posee un grano más fino y cierto aspecto porfídico que ocasiona el mayor desarrollo de algunos cristales de feldespato, singularmente de plagioclasa.

No obstante esta mayor finura de grano, no es obstáculo para que se puedan apreciar a simple vista los elementos de dicha roca.

El granito que consideramos es de edad hercínica y - la aparición ha debido de ser un fenómeno correlativo con los grandes movimientos orogénicos que originaron el núcleo de la Meseta Castellana.

#### APLITAS P12

En el granito y con frecuencia en el neis aparecen - formaciones cuarzo feldespáticas, pobres en minerales ferromagnesianos, con textura aplítica.

Desde el punto de vista geométrico forman con frecuencia verdaderos diques que cortan a los granitos ó a la foliación de los neises, aunque es mucho más frecuente que - formen masas de forma irregular y divagantes dentro de los neises o del granito.

Se caracterizan por poseer un grano fino o medio y por una composición mineralógica en la que existe cuarzo, feldespato alcalino y plagioclasa en proporciones considerables, con una gran cantidad de moscovita, mientras que la - biotita y la clorita aparecen en pequeña proporción.

#### NEISES ESQUISTOSOS M7

Los neises de la zona ocupan una mancha que comienza al sur del Encinar del Alberche prolongándose hacia el norte llegando a rebasar los límites de la Hoja.

Estos neises poseen una estructura pizarrosa o esquista sin individualización de los minerales ácidos, suelen enlazar con los neises glandulares por términos de transición.

Mineralógicamente no existe gran diferencia entre -- ellos a excepción de la mayor presencia de biotita en es--

tos últimos. Son ricos en feldespato, con bastante microclina y un feldespato calcoalcalino de la composición de oligoclasa, que junto con la biotita y moscovita son los minerales fundamentales. En algunas ocasiones puede faltar una de las dos micas.

### 3. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

### 3.1. VALORACION CONSTRUCTIVA DE LOS TERRENOS

#### 3.1.1. TERRENOS CON CONDICIONES CONSTRUCTIVAS FAVORABLES

##### 3.1.1.1. PROBLEMAS DE TIPO GEOTECNICO

PROBLEMAS LIGADOS A RECUBRIMIENTOS DE POTENCIA INFERIOR A 1 m.

Se incluyen aquí una serie de terrenos de naturaleza granítica y neísica situados sobre el ángulo noroeste de la Hoja, Todos ellos presentan una morfología con relieves prácticamente llanos y pendientes topográficas que no rebasan nunca el 7%.

En general se consideran, en pequeño como impermeables, admitiendo en grande, una cierta permeabilidad ligada a su mayor o menor grado de tectónización. En particular puede decirse que en aquellas zonas en las que predominan los neises, esta será ligeramente superior. El drenaje se efectúa

casi siempre por escorrentía superficial, por ello y a causa de la morfología, eminentemente llana, no es anormal la aparición de pequeñas zonas en las que pueden surgir problemas para su saneamiento.

Desde el punto de vista mecánico estos terrenos admiten capacidad de carga alta y no aparecen en ellos, como consecuencia de las cargas, asentamientos de ninguna magnitud. En general, los mismos problemas observados están ligados a los recubrimientos existentes, normalmente de irregular potencia y composición y que en casi todos los casos hay que eliminar con antelación a cualquier realización de obra, pues su comportamiento hidrológico, y mecánico es distinto al de la roca sana.

La posible existencia de agua en profundidad es prácticamente nula, estando ligado allí donde aparece, a zonas de fractura o de relleno.

La velocidad sísmica en km/s se admite comprendida entre 0'9 y 1'7 allí donde la roca aparezca alterada y de 1'7 a 6 allí donde esté sana.

La utilización de estos materiales para usos industriales está muy extendida.

#### CAPACIDAD DE CARGA MEDIA

#### ASENTAMIENTOS DE MAGNITUD MEDIA

Se incluyen aquí la casi totalidad de los terrenos que constituyen la Facies Madrid, ocupando la mayor parte de la Hoja a excepción del ángulo noroeste.

En ellos predominan las formaciones de arenas arcósicas con niveles de arcillas. En general presentan una morfología con relieves totalmente llanos y pendientes topográficas inferiores al 5%.

Son terrenos de permeabilidad variable, ligada a la presencia de zonas más o menos arcillosas. En las zonas arcillosas son frecuentes los encharcamientos temporales. El

drenaje se realiza por percolación natural o por escorrentía superficial cuando lo permite la pendiente.

En general el valor de estos terrenos como cimiento base y subbase se considera malo-mediano y la acción potencial de la helada es nula o muy ligera.

La velocidad de propagación sísmica oscila de 0'5 a 1'5 en el caso de aparecer gravas sueltas.

#### CAPACIDAD DE CARGA MEDIA

Pertenecen a este apartado las margocalizas del noreste de Cabañas de la Sagra así como la serie inferior a las calizas del Castillo de Villaluenga.

Los asentamientos de esta zona son pequeños aunque - pudieran ser de magnitud media debido a la existencia de - niveles de arcillas.

El drenaje es regular por la presencia de niveles de margas y arcillas.

El valor como subbase y como base es bueno, aunque - la presencia de arcillas empobrece su calidad. La susceptibilidad de estos materiales a las heladas es nula o muy ligera.

#### 3.1.1.2. PROBLEMAS DE TIPO LITOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

##### HETEROGENEIDAD LITOLÓGICA

##### CAPACIDAD DE CARGA MEDIA

##### ASENTAMIENTOS DE MAGNITUD MEDIA

Se incluyen en este apartado los terrenos formados - por las terrazas de los ríos Guadarrama y Alberche.

En general presentan morfología con relieves suaves y pendientes topográficas inferiores al 3%, acusada permeabilidad y drenaje, por percolación natural, favorable. Pueden aparecer en algunos puntos niveles de agua a profundidades pequeñas.

Su litología muestra una alternancia de fracciones - granulares y cohesivas con predominio de las primeras; este factor implica una indeterminación a la hora de conocer la disposición litológica en profundidad, y repercute en el comportamiento geotécnico del depósito.

El valor de estos terrenos para base de cimentación se admite como bueno y para base y subbase de carreteras - oscila entre mediano y bueno, en función de la proporción de fracciones finas. Su acción potencial ante las heladas oscila de ligera a media.

Su velocidad de propagación sísmica esta comprendida entre 0'6 y 1'2 km/s.

#### HETEROGENEIDAD LITOLOGICA

##### PROBLEMAS LIGADOS A RECUBRIMIENTOS INFERIORES A 1 m.

Se incluyen aquí tanto los fluviales de la zona noreste, como los recubrimientos existentes sobre granitos y neises.

En general presentan una morfología suave y pendientes topográficas inferiores al 5%, acusada permeabilidad y un drenaje, por percolación natural, favorable, pudiendo - aparecer en algunos puntos, niveles de agua a poca profundidad.

Su litología está formada por arenas y gravas de tamaño pequeño con presencia de limos en algunas zonas. La - disposición de las gravas es totalmente arbitraria, llegando a faltar en algunos afloramientos.

Desde el punto de vista mecánico estos terrenos admiten capacidad de carga alta, no existiendo problemas de -- asentamiento. Estos problemas están ligados a los recubrimientos existentes, normalmente de irregular potencia y -- composición y que en la mayoría de los casos hay que eliminar con anterioridad a la construcción de cualquier obra -

de Ingeniería civil, ya que su comportamiento hidrológico y mecánico es diferente al de la roca sana y compacta.

La velocidad sísmica en km/s se admite comprendida entre 0'9 y 1'7.

### 3.1.1.3. PROBLEMAS DE TIPO GEOMORFOLOGICO Y GEOTECNICO

#### DISGREGACION Y/O TECTONIZACION DE LOS MATERIALES

PROBLEMAS DE DESLIZAMIENTOS, AL INCIDIR CARGAS EXTERNAS EN LA MISMA DIRECCION QUE LA ESQUISTOSIDAD

Se incluyen en este apartado los neises con estructura pizarrosa o esquistosa.

Presentan una morfología de relieves suaves con pendientes inferiores al 7%.

Normalmente se consideran, en pequeño, impermeables, admitiendo en grande, una cierta permeabilidad ligada a su lajosidad y tectonización. Su drenaje se supone favorable, efectuándose por escorrentía superficial. La existencia de agua en profundidad está ligada a zonas de relleno y de falla.

Los problemas geomorfológicos más acusados están siempre relacionados con la esquistosidad y tectonización existente, que predispone en ciertas zonas, al desgajamiento de las lájas pizarrosas, bien bajo condiciones naturales, bien como luego se verá al actuar sobre ellas la acción del hombre.

Mecánicamente admiten capacidades de carga altas sin que se produzcan asentamientos, pueden, no obstante, surgir problemas al incidir cargas externas en la misma dirección que la esquistosidad, pues pueden alterar la estabilidad de los macizos produciendo deslizamientos y roturas.

La velocidad de propagación sísmica en km/s oscila de 0'6 a 2'1 en caso de aparecer el terreno alterado y de 4 a 3'6 cuando está sano.

### 3.1.2. TERRENOS CON CONDICIONES CONSTRUCTIVAS ACEPTABLES

#### 3.1.2.1. PROBLEMAS DE TIPO GEOTECNICO

##### PROBLEMAS LIGADOS A LA ESCASA POTENCIA DE LA FORMACION

Corresponden estas características a las calizas poco potentes del sur de Val de Santo Domingo.

La capacidad de carga de las calizas es alta pero debido a su escasa potencia se considera que pueden transmitirse esfuerzos a los niveles subyacentes, constituidos por arenas y arcillas.

Las velocidades sísmicas de las calizas oscilan entre 1 y 1'94 km/s para calizas fracturadas y en calizas poco fracturadas entre 1'9 y 5 km/s.

Puntualmente la permeabilidad de estos terrenos es nula y en conjunto aparece una cierta permeabilidad que depende de la fisuración de la roca y de la potencia del recubrimiento.

#### 3.1.2.2. PROBLEMAS DE TIPO GEOMORFOLOGICO

##### PENDIENTES TOPOGRAFICAS COMPRENDIDAS ENTRE 7% Y 15%

Se incluyen aquí un conjunto de terrenos graníticos y nélsicos situados sobre el ángulo noroeste de la zona de estudio. Poseen idénticas características a las descritas en el punto primero del apartado 3.1.1.1. y lo único en -- que se diferencian y por lo cual se han asignado unas características constructivas aceptables es en la morfología, -- pues aquí posee pendientes con valores comprendidos entre el 7 y 15%.

3.1.2.3. PROBLEMAS DE TIPO LITOLOGICO, GEOMORFOLOGICO Y --  
GEOTECNICO

PENDIENTES COMPRENDIDAS ENTRE EL 7 Y 15%  
HETEROGENEIDAD LITOLOGICA  
LA CAPACIDAD DE CARGA MEDIA  
ASENTAMIENTOS DE MAGNITUD MEDIA

Se han agrupado aquí parte de los terrenos S10/25. - Geográficamente se sitúan al norte del Embalse del Vellón y al noroeste de San Agustín de Guadalix.

Están formados por una mezcla de fracciones granulares finas y gruesas, dispuestas erráticamente dentro del conjunto total.

Su morfología presenta relieves ligeramente acusados con pendientes topográficas que oscilan del 7 al 15%.

Sus materiales se consideran semipermeables, con un drenaje, mezcla de escorrentía y percolación, favorable.

Las características mecánicas se consideran de tipo medio, sin embargo, y debido a la heterogeneidad litológica antes indicada, pueden surgir puntualmente comportamientos diferenciales, tanto bajo el aspecto de capacidad de carga como en el de asentamientos.

La velocidad sísmica en km/s oscila de 0'2 a 0'8 en el caso que predominen las fracciones finas y de 0'55 a -- 1'5 cuando el predominio sea de fracciones más groseras.

Su valor como cimiento, base y subbase se considera como bueno y muy ligera su acción potencial ante las heladas.

#### 3.1.2.4. PROBLEMAS DE TIPO GEOMORFOLOGICO Y GEOTECNICO

PENDIENTES COMPRENDIDAS ENTRE EL 7 Y 15%

DISGREGACION Y/O TECTONIZACION DE LOS MATERIALES

PROBLEMAS DE DESLIZAMIENTO AL INCIDIR CARGAS EXTERNAS EN -  
LA MISMA DIRECCION QUE LA ESQUISTOSIDAD

Se incluyen aquí las formaciones neísicas del noroeste de la Hoja, con la particularidad de que ahora las pendientes topográficas se hacen más acusadas, tomando valores que oscilan entre 7 y 15%. El resto de las características físicas y mecánicas son idénticas a las descritas en el apartado 3.1.1.3., punto primero.

#### 3.1.2.5. PROBLEMAS DE TIPO GEOTECNICO E HIDROLOGICO

CAPACIDAD DE CARGA MEDIA

ASENTAMIENTOS DE MAGNITUD MEDIA

DRENAJE DEFICIENTE

Presentan estas características las arcillas de la formación S4 situadas en el ángulo sureste de la zona.

Estos terrenos son impermeables, efectuándose su drenaje por escorrentía superficial si la pendiente natural - lo permite, si bien aquí debe considerarse como deficiente aunque sin constituir un problema grave.

Respecto a las posibilidades de excavación por medios mecánicos de estos materiales, se considerará que la velocidad sísmica en ellos toma valores comprendidos entre 0'5 y 1'8 km/s.

Estos materiales no son adecuados para ser utilizados como base o subbase en carreteras.

NIVEL FREATICO A ESCASA PROFUNDIDAD  
CAPACIDAD DE CARGA MEDIA  
ASENTAMIENTOS DE MAGNITUD MEDIA

Se incluyen en este grupo algunos depósitos aluviales de la zona de arenas arcóscicas así como los aluviales que se encuentran sobre el granito.

Presentan, en general, las características mecánicas anteriormente indicadas, si bien puntualmente la capacidad de carga puede ser baja y los asientos superiores a los -- mencionados por la presencia de arcillas plásticas o de materia orgánica.

Con referencia a las posibilidades de excavación de estos terrenos por medios mecánicos, se tendrá en cuenta -- que las velocidades sísmicas en las zonas secas de estos -- aluviales varían entre 0'6 y 1'2 km/s y en las zonas húmedas, entre 1'6 y 2'4 km/s.

Los materiales que constituyen estos aluviales no son adecuados para ser utilizados como base o subbase de carreteras.

Su drenaje se verifica por percolación o por escorrentía superficial.

#### 3.1.2.6. PROBLEMAS DE TIPO GEOMORFOLOGICO Y LITOLOGICO

PENDIENTES COMPRENDIDAS ENTRE EL 7 Y 15%  
HETEROGENEIDAD LITOLOGICA

Presenta estas características el coluvial situado -- al sur de Cadalso de los Vidrios integrado por arenas, bolos de granitos y en ocasiones algo de arcillas.

En general presenta pendientes comprendidas entre -- 7 y 15%, permeabilidad media y drenaje favorable por escorrentía superficial activa.

Sus características mecánicas son aceptables, con -- capacidad de carga alta y asentamientos nulos.

La velocidad sísmica en km/s oscila de 1 a 1'7.

### 3.1.3. TERRENOS CON CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DESFAVORABLES

#### 3.1.3.1. PROBLEMAS DE TIPO GEOMORFOLOGICO

PENDIENTES COMPRENDIDAS ENTRE 15 Y 30%

Se incluyen aquí parte del conjunto de terrenos graní-  
ticos situados en el ángulo noroeste de la zona.

A excepción de la pendiente topográfica que aquí alcan-  
za valores que oscilan desde el 15 al 30% y que han dado -  
los criterios fundamentales para la valoración constructi-  
va, las demás características son idénticas a las descritas  
en el punto primero del apartado 3.1.2.2., con la salvedad  
de que aquí los recubrimientos se reducen o desaparecen por  
lo que los problemas relacionados con su eliminación no -  
existen.

#### 3.1.3.2. PROBLEMAS DE TIPO LITOLOGICO, GEOMORFOLOGICO Y -- GEOTECNICO

PENDIENTES COMPRENDIDAS ENTRE 15 Y 30%

HETEROGENEIDAD LITOLOGICA

CAPACIDAD DE CARGA MEDIA

ASENTAMIENTOS DE MAGNITUD MEDIA

Incluimos dentro de este apartado los materiales que  
comprenden las facies de borde S10/25 pero con una pendien-  
te entre 15 y 30%. Son iguales a los descritos en el aparta-  
do 3.1.2.3., punto primero.

### 3.1.3.3. PROBLEMAS DE TIPO GEOMORFOLOGICO Y GEOTECNICO

PENDIENTES COMPRENDIDAS ENTRE 15 Y 30%

CAPACIDAD DE CARGA MEDIA

ASENTAMIENTOS DE MAGNITUD MEDIA

Los materiales aquí comprendidos corresponden a las arcosas de las Facies Madrid descritas con anterioridad en el apartado 3.1.1.1., punto dos.

Se diferencian de las anteriores por poseer una pendiente topográfica que oscila entre el 15 y 30%.

Geográficamente se sitúan en las márgenes izquierdas de los ríos Alberche y Guadarrama principalmente.

Las características físicas y mecánicas son idénticas a las anteriormente descritas.

PENDIENTES COMPRENDIDAS ENTRE 15 Y 30%

DISGREGACION Y/O TECTONIZACION DE LOS MATERIALES

PROBLEMAS DE DESLIZAMIENTO AL INCIDIR CARGAS EXTERNAS EN LA MISMA DIRECCION QUE LA ESQUISTOSIDAD

Se incluyen aquí las formaciones neísicas del noroeste de la Hoja, con la particularidad de que ahora las pendientes topográficas se hacen más acusadas tomando valores entre 15 y 30%.

El resto de las características físicas y mecánicas son idénticas a las descritas en el apartado 3.1.1.3., punto primero.

### 3.1.3.4. PROBLEMAS DE TIPO GEOMORFOLOGICO Y LITOLOGICO

PENDIENTES COMPRENDIDAS ENTRE 15 Y 30%

HETEROGENEIDAD LITOLÓGICA

Pertenecen a este grupo los materiales cuaternarios existentes al sur de Cadalso de los Vidrios, descritos con

anterioridad en el apartado 3.1.2.5., punto segundo, con la única diferencia de que ahora las pendientes topográficas se hacen más acusadas tomando valores entre 15 y 30%.

### 3.1.3.5. PROBLEMAS DE TIPO LITOLOGICO, GEOTECNICO E HIDROLOGICO

#### HETEROGENEIDAD LITOLOGICA

#### DRENAJE DEFICIENTE

#### CAPACIDAD DE CARGA MEDIA

#### PRESENCIA DE SULFATOS O AGUAS SELENITOSAS

En este grupo geotécnico se incluye las margas yesíferas que se encuentran en zonas llanas, como ocurre en el ángulo sureste de la Hoja.

Se han asignado a esta formación problemas litológicos por no poseer una litología bien determinada. En cada punto aparecen niveles calizos, margocalizos, niveles de yesos cristalinos e incluso arenas micáceas.

El comportamiento de estos terrenos puede considerarse análogo al de los yesos, atenuándose los problemas de disolución de éstos, por encontrarse diseminados y por la presencia de margas compactas con un contenido en yeso menor.

Son terrenos impermeables, de fácil encharcamiento en zonas llanas; su drenaje se realiza por escorrentía superficial en pendientes adecuadas.

El riesgo de existencia de oquedades subterráneas es menor que en la formación S8, pero existe, dada la presencia de niveles de yeso.

La acción potencial de las heladas sobre los suelos que desarrolla esta formación, que generalmente son arcillas limosas inorgánicas, es mediana o alta; respecto a su utilización como base o subbase de carreteras, no es aconsejable debido a la presencia de yesos.

Las velocidades sísmicas en estos materiales varían entre 0'9 y 2 km/s.

#### 3.1.4. TERRENOS CON CONDICIONES CONSTRUCTIVAS MUY DESFAVORABLES

##### 3.1.4.1. PROBLEMAS DE TIPO GEOMORFOLOGICO

###### PENDIENTES SUPERIORES AL 30%

Incluimos en este apartado los terrenos graníticos - y neísicos situados en el ángulo noroeste de la Hoja. Poseen idénticas características a las descritas en el punto primero del apartado 3.1.1.1., y en lo único que se diferencian y por lo cual se les ha asignado una característica constructiva muy desfavorable es en la morfología, pues aquí es fuertemente acusada ya que existen pendientes superiores al 30%.

##### 3.1.4.2. PROBLEMAS DE TIPO GEOMORFOLOGICO Y GEOTECNICO

###### PENDIENTES SUPERIORES AL 30%

###### DISGREGACION Y/O TECTONIZACION DE LOS MATERIALES

###### PROBLEMAS DE DESLIZAMIENTO AL INCIDIR CARGAS EXTERNAS EN LA MISMA DIRECCION QUE LA ESQUISTOSIDAD

Se incluyen aquí las formaciones neísicas del noroeste de la Hoja, con la particularidad de que ahora las pendientes topográficas se hacen muy acusadas, siendo superiores al 30%.

El resto de las características físicas y mecánicas son idénticas a las descritas en el apartado 3.1.1.3., punto primero.

### 3.2. INCIDENCIA DE LA SISMICIDAD

Como epílogo del presente estudio se analizarán globalmente las características sismorresistentes de la Hoja.

Siguiendo las especificaciones establecidas en la -- Norma Sismorresistente P.G., S-1 (1968) Parte A, toda la Hoja se encuentra dentro de la zona "A" poseyendo una intensidad macrosísmica según la escala (MSK),  $G < V$ , y por -- consiguiente, no deben esperarse en ella la aparición de -- fenómenos sísmicos que produzcan efectos perjudiciales para la construcción.

Por consiguiente, pueden realizarse la ejecución de cualquier tipo de edificación sin prever en ella las normas dictadas por el Gobierno en la publicación antes mencionada.