

MINISTERIO DE INDUSTRIA
DIRECCION GENERAL DE MINAS
E INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCION
INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

000140

PLAN NACIONAL DE LA MINERIA
PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACION MINERA

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

TOLEDO

HOJA 9-13



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

000140

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

TOLEDO

HOJA 9-13

INDICE

	Pág.
1. CARACTERISTICAS FISICO-GEOGRAFICAS	1
1.1. ZONA DE ESTUDIO	3
1.2. BOSQUEJO GEOLOGICO	3
1.2.1. Estratigrafía	3
1.2.2. Tectónica	5
2. CARACTERISTICAS LITOLOGICAS	7
2.1. DESCRIPCION DE LAS UNIDADES LITOLOGICAS	9
2.1.1. Formaciones superficiales	9
2.1.2. Sustrato Rocoso	11
3. CARACTERISTICAS GEOTECNICAS	17
3.1. VALORACION CONSTRUCTIVA DE LOS TERRENOS	19
3.1.1. Terrenos con condiciones constructi- vas favorables	19
3.1.1.1. Problemas de tipo geotécnico	19
3.1.1.2. Problemas de tipo litológico y geotécnico	24
3.1.2. Terrenos con condicones constructi- vas aceptables	26
3.1.2.1. Problemas de tipo geomorfológi- co y geotécnico	26
3.1.2.2. Problemas de tipo geomorfológi- co	29

	Pág.
3.1.2.3. Problemas de tipo litológico, - geomorfológico y geotécnico	31
3.1.2.4. Problemas de tipo hidrológico - y geotécnico	31
3.1.2.5. Problemas de tipo geotécnico	32
3.1.2.6. Problemas de tipo litológico, - hidrológico y geotécnico	34
3.1.3. Terrenos con condiciones constructi-- vas desfavorables	35
3.1.3.1. Problemas de tipo hidrológico y geotécnico	35
3.1.3.2. Problemas de tipo geomorfológi- co y geotécnico	36
3.1.3.3. Problemas de tipo geomorfológi- co	38
3.1.3.4. Problemas de tipo litológico, - geomorfológico y geotécnico	39
3.1.3.5. Problemas de tipo litológico y geotécnico	39
3.1.4. Terrenos con condiciones constructi-- vas muy desfavorables	40
3.1.4.1. Problemas de tipo geomorfológi- co y geotécnico	40
3.1.4.2. Problemas de tipo geomorfológi- co	40
3.1.4.3. Problemas de tipo litológico, - geomorfológico y geotécnico	42
3.1.4.4. Problemas de tipo litológico, - hidrológico y geotécnico	42
3.2. INCIDENCIA DE SISMICIDAD	42

1. CARACTERISTICAS FISICO-GEOGRAFICAS

1.1. ZONA DE ESTUDIO

El presente estudio se centra sobre la Hoja de Toledo, nº 9-13, a escala 1:100.000 de las publicadas por el - Servicio Cartográfico del Ejército.

1.2. BOSQUEJO GEOLOGICO

1.2.1. ESTRATIGRAFIA

En la extensión comprendida por la Hoja 9-13, afloran materiales paleozoicos, mesozoicos, terciarios, cuaternarios y un conjunto de rocas ígneas y metamórficas formadas por granitos, neises, milonitas y cuarzo.

Como materiales paleozoicos se distinguen:

CAMBRICO

Está representado en casi toda la zona sur de la Hoja, por calcoesquistos, cuarcitas y pizarras.

ORDOVICICO

Se encuentra como el Cámbrico al S-SE de la Hoja, y está constituido por cuarcitas y pizarras.

Entre los terrenos secundarios aparecen:

CRETACICO INFERIOR

Aflora al sur de Puebla de Montalbán, y en pequeños retazos, en el borde de la cuenca terciaria, asociados a - fracturas alpinas que afectan al zócalo-terciario a lo largo del Valle del río Tajo. Está constituido por: conglomerados, arenas (de color blanco rojizo) y margas.

Los materiales terciarios corresponden a:

MIOCENO

En el aparece:

a) Un conjunto Burdigaliense-Vindobaniense, constituido por facies detríticas: arenas, arcillas más o menos arenosas y cantos. Es frecuente la presencia de niveles calcáreos de exudación de color blanco. Ocupa el norte de la Hoja.

b) Un conjunto Ponticense, formado por calizas de los Páramos, en el borde N, mientras que hacia el E del mismo - borde aparecen margocalizas con calcedonia.

PLIOCENO

Representado sobre todo al sur de Toledo y en el ángulo SO de la Hoja. Está constituido por arcillas, cantos de cuarzo y cuarcita, areniscas y conglomerados.

Los depósitos cuaternarios tienen diverso origen: - aluviales, coluviales, fluviales, eluviales, terrazas y conos de deyección. Adquieren gran desarrollo las terrazas de los ríos Tajo Y Guadarrama.

1.2.2. TECTONICA

Desde el punto de vista tectónico destaca la línea de desaparición de los neises con respecto al material paleozoico y terciario. En los materiales paleozoicos aparece un plegamiento muy complejo.

El mesozoico presenta estructura subhorizontal. Los materiales terciarios, discordantes, mantienen su disposición tabular o subhorizontal. Localmente destaca la fisuración de los tramos calizos.

2. CARACTERISTICAS LITOLÓGICAS

2.1. DESCRIPCION DE LAS UNIDADES LITOLÓGICAS

2.1.1. FORMACIONES SUPERFICIALES

DEPOSITOS ALUVIALES: MEZCLA DE ARENAS; GRAVAS, ARCILLAS Y LIMOS qa

Su composición, lógicamente, está condicionada por - el tipo de materiales por los que discurre el cauce fluvial y sobre los que actúa la acción geológica del agua.

Los aluviales se reducen casi exclusivamente a la mi tad norte de la Hoja (ríos Tajo, Guadarrama, Algodor), están constituidos principalmente por fracciones arenosas, - sin exceptuar la preferencia de arcillas y limos. En los - arroyos Valle, Alculillete y Barcience aparecen además gra vas procedentes de las formaciones miocenas que atraviesan.

DEPOSITOS DE TERRAZAS, ARENAS, ARCILLAS, LIMOS Y CONGLOMERADOS Qt, Qt1 Y Qt2

Qt1

Terrazas más recientes que ocupan la parte inferior; están formadas sobre todo por materiales finos, arcillas, arenas y limos, con algún nivel esporádico conglomerático.

Qt2

Constituyen las terrazas más altas, estando formadas por conglomerados de cantos de cuarzo cuarcitas principalmente, bastante cementados.

Qt

Terrazas constituidas por conglomerados, arenas y arcillas.

Sobre estas terrazas se desarrolla un suelo arcilloso-arenoso de 1 metro de potencia aproximada que contiene pequeños cantos.

DEPOSITOS ELUVIALES: ARENAS, ARCILLAS Y MICAS Qe

Se presentan con frecuencia como consecuencia de la alteración de neises y granitos debido a la meteorización de la Hoja, bien por la reducida extensión o bien por su poca potencia.

También aparecen sobre las calizas pontienses pero con escaso espesor.

COLUVIALES Y CONOS DE DEYECCION: ARENAS, ARCILLAS, LIMOS Y FRAGMENTOS DE ROCA Qc Y Qd

No aparecen coluviales importantes en lo que a su extensión se refiere, teniendo en cuenta la escala de trabajo,

y por tanto no son cartografiables. El coluvial más importante aparece junto al Embalse de Castrejón y está constituido por arenas, arcillas y cantos de cuarcita.

Se encuentran conos de deyección a lo largo del Valle del Tajo, litológicamente están formados por cantos, arenas, arcillas y limos.

DEPOSITOS FLUVIALES: CANTOS RODADOS Y ARCILLAS Qf

Se trata de depósitos aluviales, antiguos, actualmente desconectados de la red fluvial.

Se consideran como tales los que se encuentran en el borde oeste de la Hoja. No sobrepasan los 3 metros de potencia y llegan a reducirse a 1 metro. Se compone de cantos rodados de cuarcita y arcillas rojizas.

2.1.2. SUSTRATO ROCOSO

MACIÑOS S18

Ocupan el ángulo noroeste de la Hoja y se caracterizan porque están constituidos por arenas con abundante cemento-calcareo, dando al paisaje un color blanquecino como ocurre en Coto Blanco, al norte de Carmena.

El contacto con S10/4 es difícil de determinar por constituir un tránsito gradual de una a otra formación.

CALIZAS CON CALCEDONIA S1/27

Aparecen al oeste de Barcience, estando formadas por calizas blancas con calcedonia. Su potencia llega a alcanzar más de 3 metros. En la base de las calizas se presentan arenas arcillosas con cantos de caliza.

MARGOCALIZAS CON CALCEDONIA S2/27

Afloran en el borde norte de la Hoja. Se trata de niveles de caliza de cierta compacidad, de hasta 1 metro de potencia, con intercalaciones de niveles margosos. Las calizas contienen cantos de calcedonia. El conjunto se encuentra en posición subhorizontal.

Al NE de Rielves aparece una mancha de margocalizas con calcedonia que presenta un tono oscuro.

ARCILLAS Y CANTOS S4/29

Se extienden estos materiales en la mitad sur de la Hoja, de forma discontinua y ocupando zonas de extensión - muy considerable.

Se trata de una formación litológicamente heterogénea, constituida por abundante arcilla roja, dando una tonalidad rojiza característica. Contiene cantos angulosos de --neises, cuarzo y cuarcitas procedentes de los macizos próximos.

CALIZAS S1

Se presentan en bancos de una potencia aproximada de 1 a 2 metros; su coloración es gris claro y su disposición es horizontal. Desarrollan eluviales formados por arcillas de descalcificación, que engloban cantos angulosos de caliza procedentes de su fracturación.

Bajo esta denominación se incluyen dos manchas situadas al N de Torrijos.

CALCARENITAS S23

Se sitúan al NO de Cerro Pelado y son cortadas por - la carretera comarcal que va de Polan al Pantano de Castrejón.

Presentan unas facies similares a S11/13. Están constituidas por arenas de cuarzo blancas y rosadas, cementadas por materiales calcáreos blancos. En ocasiones es frecuente la presencia de niveles margosos blancos.

ARENAS Y CONGLOMERADOS S11/13

Constituyen el Cretácico Inferior de la Hoja. En la mancha situada entre Puebla de Montalbán y San Martín de Montalbán, se observa que mientras en el contacto con material mioceno, aparecen arenas y margas blancas que incluyen cantos de cuarzo, más al interior afloran arenas, conglomerados con cantos de cuarzo y cuarcita blanca y rosada. El resto de las manchas que aparecen son de muy reducida extensión y están asociadas a accidentes tectónicos. Se debe considerar la mancha situada al E de Toledo por la gran potencia que posee el conglomerado, así como por el gran tamaño de los cantos que incluye.

ARENAS S11

Se extiende esta formación al N y S del río Algodor. En esta zona aparecen arenas arcósicas y cuarcitas principalmente; en algunos puntos son más arcillosas y localmente se presentan niveles muy poco continuos de conglomerados. La cementación de estas arenas es escasa y su tamaño de grano de tipo medio (inferior a 1,5 mm).

ARCILLAS S4

Se consideran en este grupo las arcillas más o menos arenosas que ocupan la zona NE de la Hoja. Existe un paso gradual a la formación S10/4. Las arcillas más puras, de color verde y muy plásticas aparecen al N de Villaseca de la Sagra debajo de las calizas Pontienses.

ARCOSAS Y ARCILLAS S10/4

Este grupo litológico se extiende por la mayor parte de la mitad N de la Hoja y presenta unas capas horizontales de arcillas y arenas bastante feldespáticas en general. En ocasiones se hace más arcilloso principalmente en el contacto con S4 mientras que en otras zonas abundan los cantos angulosos de cuarzo y cuarcita.

Cerca de la superficie es frecuente la aparición de vetas calcáreas cuya coloración blanca contrasta con la -- amarillenta o grisácea de las arenosas. En ocasiones llegan a entrecruzarse dando el aspecto de enrejado.

CUARCITAS M4

Constituyen las grandes elevaciones de la Hoja. Son - cuarcitas blancas compactas, fracturadas, en bancos de potencia variable.

NEISES M7

Ocupa la franja central de la Hoja, limitada en general por materiales miocenos y cuaternarios al N, y por Paleozoico y granitos al sur. Es frecuente la alteración de los neises presentando recubrimientos por meteorización de la roca madre, mientras que en otras zonas no existe recubrimiento alguno por alteración. Presentan una migmatización acusada de tipo feldespático.

CALCOESQUISTOS Y CUARCITAS M15/4

Entre Almohacid de Toledo y Gálvez aparecen, en contacto con granito, milonitas y cuarcitas, 2 zonas separadas por una mancha extensa de S4/29 y constituidas por calcoesquistos y cuarcitas de coloración verde característica.

Corresponde a zonas más o menos llanas excepto el Cerro del Pulgar de 907 m de altitud y todo él formado por calcoesquitos y cuarcitas.

Los recubrimientos son de espesor reducido (menos de 1 m en general), pero homogéneamente repartidos, de modo - que los afloramientos se reducen a algunos puntos en trincheras de carreteras o bien en explotaciones de estos materiales.

MILONITAS M11

Entre los neises y el Paleozoico, en la parte central, y entre el granito y los neises al E y O respectivamente, se extiende una franja formada por milonitas. Son rocas muy competentes, de coloración gris-azulada afectadas por una fracturación importante debido a la tectonización del contacto.

GRANITOS Y GRANODIORITAS P1

Vienen representados por una banda situada en el borde sur de la Hoja y con disposición E-O. Son heterogéneos en cuanto al tamaño de grano. El granito se hace glandular en una mancha que se extiende desde Gálvez y San Martín de Montalbán hacia el sur. Las glándulas feldespáticas llegan a adquirir un tamaño de 8 cm aproximadamente.

La topografía en general es llana y los afloramientos escasos, estando la zona recubierta por material alterado (arenas, arcillas y micas), no cementado y con bolos graníticos. La disyunción bolar es importante al oeste de San - Martín de Montalbán, constituyendo una mancha a lo largo del río Torcón y otra más reducida al sur de la Raña de Montalbán.

CUARZO P10

Dentro de la formación anterior, se distinguen 3 afloramientos de cuarzo, de O a E: Cerro Blanco, Cerro del Guijo y Cerro del Cancho. Sobresalen en la topografía llana granítica con un relieve muy acusado.

3. CARACTERISTICAS GEOTECNICAS

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 bajo esta característica los granitos, -
neises, cuarcitas y calcoesquistos y cuarcitas.

GRANITOS

Constituyen terrenos de morfología en general llana
y los únicos problemas que presentan se reducen a los recu
brimientos arenosos, pero potentes que desarrollan, y a la
disyunción bolar.

Poseen una capacidad de carga alta, y los asentamientos no existen en ellos. A efectos de posibilidades de excavación por medios mecánicos de estos materiales, se considerará que la velocidad sísmica en granito alterado toma valores comprendidos entre 0,9 y 1,7 km/s y en granito -- inalterado entre 1,7 y 6 km/s.

El drenaje de estas zonas se efectúa por percolación natural a través del recubrimiento y de la red de diaclasas, o bien por escorrentía superficial, si la pendiente del terreno es adecuada. Su valor de utilización como base y subbase de carreteras es bueno.

CUARCITAS

Se consideran con esta característica geotécnica, las cuarcitas representadas por 2 retazos al O de Almonacid de Toledo. La capacidad de carga es alta y los asentamientos nulos. Sus velocidades sísmicas varían entre 0,9 y 1,7 -- km/s en zonas muy fracturadas, mientras que en zonas poco o nada fracturadas lo hacen entre 1,7 y 4,5 km/s. Por tratarse de unas zonas casi llanas, es suficiente un terreno de pendiente suave para que el drenaje se efectúe por escorrentía superficial, si bien, puede realizarse por percolación a través de las fracturas.

Su valor de utilización como base y subbase de carreteras es bueno, pero es preciso eliminar los recubrimientos, en cimentaciones.

NEISES

Poseen estos materiales capacidad de carga alta y -- asentamientos nulos. Las velocidades sísmicas para neises meteorizados oscilan entre 0,9 y 1,7 km/s y en neises poco alterados entre 1,7 y 5 km/s.

Son terrenos impermeables, efectuándose su drenaje por escorrentía superficial, favorecida por la suave pendiente de la zona que ocupan, y también por percolación a través de las fracturas.

Su utilización como base y subbase de carreteras tiene valoración buena. Unicamente presentan problemas ligados a los recubrimientos arcillo-arenosos de la formación, recomendables de eliminar en cimentaciones.

PROBLEMAS LIGADOS A RECUBRIMIENTOS DE POTENCIA INFERIOR A
1 m

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

CALCOESQUISTOS Y CUARCITAS

Son materiales con una capacidad de carga alta. Los recubrimientos, por otra parte, poco potentes, son los únicos causantes de la aparición de problemas geotécnicos por lo que es recomendable su eliminación en cimentaciones.

Son terrenos impermeables y su drenaje se efectúa -- por escorrentía superficial o por percolación a través de fracturas.

Su valor como base o subbase de carreteras es bueno para las cuarcitas y aceptable para los calcoesquistos.

CAPACIDAD DE CARGA MEDIA

ASENTAMIENTOS DE MAGNITUD MEDIA

En este grupo se incluyen las formaciones S4 (arcillas), Qt2 (terrazza alta del Tajo), S10/4 (arcosas y arcillas), S11/13 (arenas y conglomerados, S23 (Calcarenitas) y S18 (maciños).

ARCILLAS

Están situadas en el ángulo NE de la Hoja. Son terrenos que no determinan problemas hidrológicos importantes ya que la pendiente es superior al 3%, lo que da lugar a un drenaje por escorrentía superficial. Con respecto a posibilidades de excavación por medios mecánicos, se tendrá en cuenta que la velocidad sísmica en estos materiales toma valores comprendidos entre 0,5 y 1,8 km/s.

Estos materiales no son muy adecuados para su utilización como base y subbase de carreteras.

La susceptibilidad ante las heladas es de tipo medio.

TERRAZAS

La capacidad de carga de estos terrenos puede considerarse en conjunto como media, aunque puntualmente sea superior en las zonas fuertemente cementadas; los asentamien--tos son de tipo medio y en ocasiones inexistentes.

El drenaje se efectúa por percolación natural siendo aceptable.

El valor como base y subbase de los materiales que componen estas terrazas es bueno y excelente respectiva--mente. Son terrenos cuya susceptibilidad a las heladas es nula o muy ligera.

A efectos de posibilidad de excavación por medios mecánicos, se considerará que las velocidades sísmicas varían de 0,5 a 1,5 km/s, en las zonas conglomeráticas poco cementadas, y de 0,9 a 1,9 en las conglomeráticas bien cemen--das.

ARCOSAS Y ARCILLAS

Estos materiales de origen continental de gran potencia no presentan problemas hidrológicos importantes debido

a su carácter detrítico, si bien en determinadas zonas de reducida extensión, el drenaje es deficiente por poseer un mayor contenido de arcilla.

Las velocidades sísmicas en estos materiales varían entre 0,2 y 1,9 km/s a efectos de excavación por medios mecánicos.

El valor de estos materiales granulares como base y subbase de carreteras es aceptable.

ARENAS Y CONGLOMERADOS

Se extienden en retazos a lo largo de la margen izquierda del Tajo y en una mancha de extensión considerable al sur de Puebla de Montalbán.

En conjunto, la formación debe considerarse a efectos hidrológicos como una zona de drenaje favorable aunque la morfología sea de pendientes casi nulas, debido a su carácter granular.

A efectos mecánicos las arenas poseen velocidades sísmicas comprendidas entre 0,2 y 0,8 km/s; en los conglomerados varían entre 0,9 y 1,7 km/s.

La valoración de estos materiales granulares como base y subbase de carreteras varía de mediano a excelente, dependiendo de su contenido en fracciones finas.

CALCARENITAS

Constituyen una mancha irregular por la carretera comarcal de Polan de Ventosilla, próxima a este último pueblo.

No presenta problema hidrológico debido a su carácter granular, que les da un drenaje favorable.

Las velocidades sísmicas varían entre 0,5 y 1,5 km/s.

Como base y subbase de carreteras, el valor de estos materiales es aceptable.

MACIÑOS

Los materiales que presentan las características de este grupo geotécnico presentan una pendiente entre el 3 y el 7%, lo que motiva la ausencia de problemas de tipo hidrológico.

Las velocidades sísmicas para el estudio de excavación por medios mecánicos varía entre 0,5 y 1,5 km/s.

A efectos de base y subbase de carreteras, estos materiales se consideran como aceptables.

3.1.1.2. PROBLEMAS DE TIPO LITOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

HETEROGENEIDAD LITOLÓGICA

CAPACIDAD DE CARGA MEDIA

ASENTAMIENTOS DE MAGNITUD MEDIA

En este grupo se incluyen: S4/29 (arcillas y cantos) y Qt (terrazas de los ríos Tajo Y Guadarrama).

ARCILLAS Y CANTOS

Son terrenos con drenaje deficiente, pero en su calidad de semipermeables, no dan lugar a problemas hidrológicos importantes. Con respecto a las posibilidades de su excavación por medios mecánicos, se tendrá en cuenta que la velocidad sísmica en estos materiales toma valores comprendidos entre 0,5 y 1,8 km/s.

Su susceptibilidad ante las heladas varía de mediana a alta. Estos materiales no son adecuados para su utilización como base y subbase de carreteras.

TERRAZAS

La capacidad de carga se considera como media, si bien es superior en zonas más cementadas. Los asentamientos son de tipo medio y, en ocasiones mínimos.

El drenaje se efectúa por percolación. El valor como subbase y base es respectivamente bueno y aceptable. La susceptibilidad a las heladas es nula o muy ligera.

A efectos de posibilidad de excavación por medios mecánicos, se considerará que las velocidades sísmicas varían de 0,5 a 1,5 km/s en las zonas conglomeráticas poco cementadas, de 0,9 a 1,9 en las conglomeráticas bien cementadas, y de 0,6 y 1,2 km/s en los tramos arcillosos o arenosos.

HETEROGENEIDAD LITOLOGICA

ASENTAMIENTOS DE MAGNITUD MEDIA

Con estas características se consideran las calizas S1 y calizas con calcedonia S1/22, situadas al N de Torrijos.

CALIZAS

Su capacidad de carga es alta y los asentamientos nulos; las velocidades sísmicas en calizas muy fracturadas oscilan entre 1 y 1,9 km/s, y en calizas poco o nada fracturadas entre 1,9 a 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. En algunos casos pueden transmitirse de forma ligera esfuerzos a los niveles subyacentes, en particular en los casos en que la potencia del paquete calizo sea pequeña.

CALIZAS CON CALCEDONIA

Las características de esta formación coinciden con las expuestas en las calizas, si bien es preciso considerar la presencia de calcedonia en niveles margosos, lo que determina una mayor transmisión de esfuerzos a los niveles subyacentes.

3.1.2. TERRENOS CON CONDICIONES CONSTRUCTIVAS ACEPTABLES

3.1.2.1. PROBLEMAS DE TIPO GEOMORFOLOGICO Y GEOTECNICO

PENDIENTES COMPRENDIDAS ENTRE EL 7 y 15%

CAPACIDAD DE CARGA MEDIA

ASENTAMIENTOS DE MAGNITUD MEDIA

En este grupo se incluyen: arcillas (S4), arcosas y arenas (S10/4), arenas y conglomerados (S11/13), Maciños - (S18) y calcarenitas (S23).

ARCILLAS

El drenaje se realiza por escorrentía superficial ya que la pendiente topográfica lo permite.

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

Estos materiales no son idóneos para ser utilizados como base o subbase de carreteras.

ARCOSAS Y ARCILLAS

Presentan unas características similares a las descritas en el apartado 3.1.1.1., puesto que la pendiente topográfica no tiene notables repercusiones.

ARENAS Y CONGLOMERADOS

La superior pendiente topográfica respecto al apartado 3.1.1.1., de los mismos materiales, no origina modificaciones en las condiciones constructivas.

MACIÑOS

Presentan características similares al apartado de - problemas geotécnicos, si bien las pendientes topográficas de estas zonas modifican las condiciones constructivas.

CALCARENITAS

Idénticas características a las expuestas en el apartado 3.1.1.1.

PENDIENTES COMPRENDIDAS ENTRE EL 7 Y 15%

PROBLEMAS LIGADOS A RECUBRIMIENTOS INFERIORES A 1 m

Las características de este grupo son presentados por las formaciones: Neis (M7), calcoesquistos y cuarcitas (M15/4) y granito (P1).

NEIS

Las características mecánicas, hidrológicas y de utilización de estos materiales son las expuestas en el apartado 3.1.1.1., si bien aquí sus condiciones constructivas

Se ven modificadas por las pendientes topográficas que, - como se ha indicado, presentan valores comprendidos entre el 7 y 15 %.

CALCOESQUISTOS Y CUARCITAS

Las pendientes topográficas afectan a las condiciones constructivas, así como los recubrimientos, que deben ser objeto de eliminación en cimentaciones.

Las demás características coinciden con las descritas en el apartado 3.1.1.1.

El valor de estos materiales como base y subbase de carreteras es bueno en las cuarcitas y deficiente en los calcoesquistos.

GRANITO

No se modifican las condiciones descritas en el apartado 3.1.1.1.

PENDIENTES COMPRENDIDAS ENTRE EL 7 Y 15%

PROBLEMAS LIGADOS A RECUBRIMIENTOS INFERIORES A 1 m

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

Bajo estas características se consideran neises migmatíticos (M7)

NEIS

Las condiciones constructivas disminuyen hasta ser desfavorables dependiendo de la pendiente topográfica, de las cargas externas y del grado de esquistosidad; los deslizamientos llegan a crear problemas geotécnicos de difícil solución.

PENDIENTES COMPRENDIDAS ENTRE EL 7 Y 15%
DISGREGACION Y/O TECTONIZACION DE LOS MATERIALES
PROBLEMAS LIGADOS A RECUBRIMIENTOS INFERIORES A 1 m

Presentan estas características los calcoesquistos y cuarcitas (M15/4).

CALCOESQUISTOS Y CUARCITAS

Se incluyen aquí las mismas características que las descritas en 3.1.1.1. y 3.1.2.1., aunque la tectónica y --disgregación acusada, influyen en las condiciones constructivas de forma negativa.

DISGREGACION Y/O TECTONIZACION DE LOS MATERIALES
PROBLEMAS LIGADOS A RECUBRIMIENTOS INFERIORES A 1 m

Poseen estas características las milonitas (M11) y los calcoesquistos y cuarcitas (M15/4).

MILONITAS

Presentan unas características geotécnicas parecidas a las cuarcitas. En cimentaciones es preciso eliminar -- los recubrimientos.

CALCOESQUISTOS Y CUARCITAS

Sus características constructivas corresponden a las descritas en el apartado 3.1.1.1.

3.1.2.2. PROBLEMAS DE TIPO GEOMORFOLOGICO

PENDIENTES COMPRENDIDAS ENTRE EL 7 Y 15%

Se incluyen en este grupo a las cuarcitas (M4) y a los Neis (M7).

CUARCITAS

Presentan estos materiales una capacidad de carga alta y asentamientos nulos. Las velocidades sísmicas en zonas muy fracturadas varían entre 0,9 y 1,7 km/s, y en zonas poco o nada fracturadas entre 1,7 y 4,5 km/s.

El drenaje de estos terrenos se efectúa por escorrentía superficial y, en menor grado, por percolación a través de la red de fracturas.

Su valor como base y subbase de carreteras es bueno.

NEIS

Al oeste de San Martín de Montalbán. Sus características son las descritas en el párrafo 3.1.1.1. y 3.1.2.1.

PENDIENTES COMPRENDIDAS ENTRE EL 7 Y 15% DISGREGACION Y/O TECTONIZACION DE LOS MATERIALES

Presentan estas características la formación de milonitas (M4)

MILONITAS

Análogas características a las descritas en el párrafo 3.1.2.1.

PROBLEMAS ORIGINADOS POR LA PRESENCIA DE ABUNDANTES BOLOS DE DISYUNCION

Posee esta característica la formación P1, en una mancha situada al SO de la Hoja, a lo largo del arroyo Torcón;

el problema de esta zona se reduce a la necesidad de eliminación de estos bolos en obras de construcción.

3.1.2.3. PROBLEMAS DE TIPO LITOLÓGICO, GEOMORFOLÓGICO Y -- GEOTECNICO

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

Estas propiedades geotécnicas son presentadas por la formación arcillas y cantos (S4/29), que debido a sus pendientes topográficas no originan problemas hidrológico. Las demás características son semejantes a las observadas en el párrafo 3.1.1.2.

3.1.2.4. PROBLEMAS DE TIPO HIDROLÓGICO Y GEOTECNICO

DRENAJE DEFICIENTE
CAPACIDAD DE CARGA MEDIA
ASENTAMIENTOS DE MAGNITUD MEDIA

Presentan estas características las arcillas de la formación S4 situadas en el ángulo NE de la Hoja.

Estos terrenos son impermeables, efectuándose su drenaje por escorrentía superficial, si la pendiente topográfica lo permite. En general, debe considerarse como deficiente aunque sin constituir un problema grave, excepto -- cuando da lugar a encharcamientos como a la izquierda de la carretera Villaseca de la Sagra-Añones de Tajo.

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

Estos materiales no resultan adecuados para su utilización en carreteras como base o subbase.

DRENAJE DEFICIENTE

ASENTAMIENTOS DE MAGNITUD MEDIA

Con estas características se consideran los maciños - de la formación S18, situada en el ángulo NO de la Hoja. - No presenta problemas geomorfológicos más que localmente, ya que son terrenos casi llanos o suavemente ondulados, Da da la composición de estos maciños el problema más acusado es la deficiencia en el drenaje. La utilización de estos - terrenos como base o subbase de carreteras, particularmente en las zonas que presentan mayor contenido en arcillas, no es adecuada.

Las velocidades sísmicas para su excavación por medios mecánicos varía entre 0,5 y 1,5 km/s.

NIVEL FREATICO A ESCASA PROFUNDIDAD

CAPACIDAD DE CARGA MEDIA

ASENTAMIENTOS DE MAGNITUD MEDIA

En este grupo se incluyen los depósitos aluviales del río Guadarrama, sus afluentes por la margen derecha (arroyos Ranales y Rielves como más importantes) y los afluentes de la margen derecha del río Tajo.

La capacidad de carga de estos terrenos varía de media a baja.

Su drenaje se efectúa difícilmente, por percolación o por escorrentía superficial; el nivel freático es poco profundo, localmente es inferior a 2 m.

3.1.2.5. PROBLEMAS DE TIPO GEOTECNICO

CAPACIDAD DE CARGA MEDIA

ASENTAMIENTOS DE MAGNITUD MEDIA

PROBLEMAS LIGADOS A RECUBRIMIENTOS DE POTENCIA SUPERIOR A 1 m.

Con estas características se distinguen los depósitos eluviales del borde SE de la Hoja, contenidos en la formación P1.

Los problemas geotécnicos que presentan se refieren a los recubrimientos, ya que las arenas se encuentran mezcladas con fracciones arcillosas y micas que disminuyen la permeabilidad, por consiguiente, pueden aparecer problemas de drenaje.

Es aconsejable eliminar este recubrimiento en obras de cimentación; así como, también es conveniente un estudio detallado de su potencia, pues es muy variable.

CAPACIDAD DE CARGA MEDIA
ASENTAMIENTOS DE MAGNITUD MEDIA
PRESENCIA DE MATERIA ORGANICA

Sus características son las enunciadas. Las velocidades sísmicas en estos materiales varían entre 0,6 y 1,2 km/s.

Se ha especificado aquí la presencia de materia orgánica, puesto que se trata de terrazas muy cultivadas y pueden aparecer niveles orgánicos que disminuyen notablemente las condiciones mecánicas de estos terrenos, por lo cual resulta precisa la localización y eliminación de estos materiales en obras de cimentación.

La acción de la helada sobre los materiales que constituyen estas terrazas es ligera o media, y su valor de utilización como base y subbase de carreteras es de mediano a malo.

PROBLEMAS LIGADOS A LA ESCASA POTENCIA DE LA FORMACIÓN

Se incluyen en este grupo las margocalizas con calcedonia (S2/27) del borde NNE de la Hoja.

Su capacidad de carga debe considerarse como media-alta y los asentamientos, en general, son nulos. Las velocidades sísmicas varían entre 0,9 y 5 km/s. Debido a la pequeña potencia del paquete calizo, pueden transmitirse esfuerzos a los niveles subyacentes, constituidos por margas con la consiguiente posibilidad de aparición de asentamientos

3.1.2.6. PROBLEMAS DE TIPO LITOLOGICO, HIDROLOGICO Y GEOTECNICO

HETEROGENEIDAD LITOLOGICA

DRENAJE DEFICIENTE

CAPACIDAD DE CARGA MEDIA

ASENTAMIENTOS DE MAGNITUD MEDIA

La zona de la Hoja a la que se atribuye las características descritas comprende materiales de la formación S4/29 del ángulo S.SE y la mancha de arenas situada al sur de la Estación de Algodor, al E de la mencionada Hoja.

ARCILLAS Y CANTOS

Se trata de una formación que no presenta problemas geomorfológicos ya que son terrenos casi llanos, pero sí determina como consecuencia, una deficiencia en el drenaje, motivada por el carácter semipermeable-impermeable de la litología.

Las características mecánicas son de tipo medio. Respecto a las posibilidades de excavación por medios mecánicos, las velocidades sísmicas oscilan entre 0,5 y 1,8 km/s.

La presencia de cantos aumenta su valor como utilización para base y subbase de carreteras.

ARENAS

Este material detrítico es en conjunto semipermeable, por encontrarse bien recubiertas, o bien mezcladas con fracciones arcillosas que disminuyen su permeabilidad; por consiguiente, por tratarse de una zona topográfica llana aparecen problemas de drenaje, aunque no graves.

Su capacidad de carga es media, así como los asentamientos; las velocidades sísmicas varían entre 0,2 y 0,8 km/s. Su susceptibilidad a las heladas depende del contenido en fracción arcillosa.

Las arenas limpias tienen una valoración de mediana a buena como base y subbase de carreteras, mientras que -- las arenas arcillosas o limosas la poseen de mediana a mala. Como base, las primeras son malas y las segundas son -- inadecuadas.

Se recomienda, desde el punto de vista constructivo, estudiar de forma local la presencia de sulfatos.

3.1.3. TERRENOS CON CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DESFAVORABLES

3.1.3.1. PROBLEMAS DE TIPO HIDROLOGICO Y GEOTECNICO

NIVEL FREATICO A ESCASA PROFUNDIDAD

CAPACIDAD DE CARGA MEDIA

CAPACIDAD DE CARGA BAJA

Corresponden estas características a los aluviales del río Tajo y afluentes.

La capacidad de carga de estos materiales varía de media a baja y los asentamientos son de magnitud media.

El nivel freático de estas zonas es poco profundo en general, situado entre 2 y 4 metros. El drenaje se realiza por percolación o por escorrentía superficial.

3.1.3.2. PROBLEMAS DE TIPO GEOMORFOLOGICO Y GEOTECNICO

PENDIENTES COMPRENDIDAS ENTRE EL 7 Y 15%

PENDIENTES COMPRENDIDAS ENTRE EL 15 Y 30%

CAPACIDAD DE CARGA MEDIA

ASENTAMIENTOS DE MAGNITUD MEDIA

Bajo estas características se considera una mancha de la formación S4 situada al N de Bargas (en contacto con el aluvial del río Guadarrama).

El drenaje se efectúa por escorrentía superficial. - Existe posibilidad de deslizamientos debido a las pendientes topográficas y a la plasticidad de las arcillas.

PENDIENTES COMPRENDIDAS ENTRE EL 15 Y 30%

CAPACIDAD DE CARGA MEDIA

ASENTAMIENTOS DE MAGNITUD MEDIA

Poseen estas características algunas zonas irregularmente repartidas, de las formaciones S10/4, S11/3 y S18. Se simplifica el estudio geotécnico considerado como única característica nueva, la que se refiere a la pendiente topográfica; las demás coinciden con las mencionadas para cada una de estas formaciones, en párrafos anteriores.

PENDIENTES COMPRENDIDAS ENTRE EL 15 Y 30%

PROBLEMAS LIGADOS A RECUBRIMIENTOS INFERIORES A 1 m

Afectan estas características a unas zonas situadas irregularmente en la Hoja, correspondientes a las formaciones de neises, granitos, calcoesquistos y cuarcitas.

NEISES

Cuando la esquistosidad sea importante, el problema geomorfológico incidirá decisiva y negativamente, originando deslizamientos siempre que actúen fuerzas externas. Cuando la esquistosidad sea nula o mínima, los problemas que se originan son los debidos a los recubrimientos.

GRANITOS

Las condiciones constructivas en general no se ven afectadas por el incremento de la pendiente topográfica, excepto de forma muy local, en zonas con abundantes bolos de disyunción.

CALCOESQUISTOS Y CUARCITAS

La pendiente topográfica ocasiona deslizamientos según superficies de estratificación y esquistosidad.

PENDIENTES COMPRENDIDAS ENTRE EL 15 Y 30%

PROBLEMAS LIGADOS A RECUBRIMIENTOS INFERIORES A 1 m

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

Estas características las posee la formación M7 y han sido tratadas en el apartado anterior al hablar de los neises. Ocupan una banda ceñida a la margen izquierda del río Tajo.

PENDIENTES COMPRENDIDAS ENTRE EL 15 Y 30%

ZONAS CON RIESGOS DE DESMORONAMIENTO Y DESLIZAMIENTO

PROBLEMAS LIGADOS A LA ESCASA POTENCIA DE LA FORMACION

Estas propiedades geotécnicas afectan a una zona situada al N.NE de Magan, constituida por calizas, margocalizas con calcedonia y arcillas. Presenta una geomorfología de mesa, con taludes muy acusados que afectan a las margocalizas y a las arcillas. Todo el conjunto está subhorizontal. Se producen desmoronamientos y deslizamientos facilitados por la pendiente topográfica y la composición litológica de los materiales, existiendo abundantes bloques de calizas y calcedonia sueltos.

3.1.3.3. PROBLEMAS DE TIPO GEOMORFOLOGICO

PENDIENTES COMPRENDIDAS ENTRE EL 7 Y 15%

PROBLEMAS ORIGINADOS POR LA PRESENCIA DE ABUNDANTES BOLOS DE DISYUNCION

En la parte S.SO de la Hoja aparecen dentro de la formación P1, zonas de reducida extensión con las características descritas. Desde el punto de vista geotécnico dicha pendiente topográfica, junto con la aparición de estos bolos, determina la desfavorabilidad constructiva, siendo preciso la eliminación de estos bolos en obras de cimentación.

PENDIENTES COMPRENDIDAS ENTRE EL 15 Y 30%

Presentan esta característica las cuarcitas de las Sierras de Nabroca y de Layos y las que se sitúan al sur de Almonacid, la mancha de neises al S.SO de la Hoja y a una pequeña zona de granito al O de San Martín de Montalbán.

Las demás características coinciden con las ya descritas al tratar de estas formaciones en párrafos anteriores.

PENDIENTES COMPRENDIDAS ENTRE EL 15 Y 30%
PROBLEMAS DE DISGREGACION Y/O TECTONIZACION DE MATERIALES

Se consideran con estas características las zonas de muy reducida extensión e irregular distribución contenidas en la formación de milonitas, M4. Las demás características son las observadas para la misma formación en el párrafo correspondiente.

PENDIENTES COMPRENDIDAS ENTRE EL 15 Y 30%
PROBLEMAS ORIGINADOS POR LA PRESENCIA DE ABUNDANTES BOLOS DE DISYUNCION

La zona que presenta estas propiedades geotécnicas - se extiende a ambos lados del río Torcón al NO de San Martín de Montalbán, siendo muy desfavorable debido a la fuente pendiente topográfica. Corresponde a la formación P1.

3.1.3.4. PROBLEMAS DE TIPO LITOLOGICO, GEOMORFOLOGICO Y GEOTECNICO

PENDIENTES COMPRENDIDAS ENTRE EL 15 y 30%
HETEROGENEIDAD LITOLOGICA
CAPACIDAD DE CARGA MEDIA
ASENTAMIENTOS DE MAGNITUD MEDIA

Presenta estas características la formación S4/29 constituyendo una zona de talud situada al S.SO de la Hoja, junto con un retazo al N de Pico Noez. Las demás características son las observadas en los párrafos correspondientes.

3.1.3.5. PROBLEMAS DE TIPO LITOLOGICO Y GEOTECNICO

HETEROGENEIDAD LITOLOGICA
CAPACIDAD DE CARGA BAJA

Presentan estas características los conos de deyección situados a ambos márgenes del río Tajo. Dada, en general, la pequeña extensión de estos conos de deyección, existen de forma local pendientes topográficas acusada que permiten un drenaje por escorrentía superficial. Dada su litología pueden producirse pequeños deslizamientos en masa. La utilización de estos materiales como base y subbase de carreteras es muy mala.

3.1.4. TERRENOS CON CONDICIONES CONSTRUCTIVAS MUY DESFAVORABLES

3.1.4.1. PROBLEMAS DE TIPO GEOMORFOLOGICO Y GEOTECNICO

PENDIENTES SUPERIORES AL 30%
CAPACIDAD DE CARGA MEDIA
ASENTAMIENTOS DE MAGNITUD MEDIA

En este grupo de características geotécnicas se incluye la formación S10/4 (arcosas y arcillas) en dos pequeñas zonas, una situada al N del Embalse de Castrejón y la otra al O de Toledo en la margen derecha del río Tajo. Determinan formas geomorfológicas abarrancadas de fuerte pendiente natural.

3.1.4.2. PROBLEMAS DE TIPO GEOMORFOLOGICO

PENDIENTES SUPERIORES AL 30%

Poseen estas características las formaciones: M4, M7, P1, P10, M15/4.

CUARCITAS

Ocupan los relieves que presentan escarpes acusados con resaltes de bancos de cuarcitas potentes. El resto de características geotécnicas han sido objeto de estudio en los párrafos 3.1.1.1., 3.1.2.1.

NEISES

Las restantes características mecánicas, hidrológicas, litológicas y de utilización son descritas en párrafos anteriores.

GRANITO

La misma consideración que para la formación anterior.

CUARZO

Se distinguen tres afloramientos importantes: uno situado al SE de San Martín de Montalbán, el del Cerro del Caucho y el del Cerro del Guijo. El primero y el último están incluidos en granito y el segundo en calcoesquistos y cuarcitas. Presentan un relieve acusado con escarpe y resaltes de diques cuarcíticos.

CALCOESQUISTOS Y CUARCITAS

Viene representada esta formación en el Cerro del Pulgar al NO de Pulgar, Las restantes características fueron expresadas en apartados anteriores.

3.1.4.3. PROBLEMAS DE TIPO LITOLOGICO, GEOMORFOLOGICO Y GEO-- TECNICO

HETEROGENEIDAD LITOLOGICA
PENDIENTES SUPERIORES AL 30 %
CAPACIDAD DE CARGA MEDIA
ASENTAMIENTOS DE MAGNITUD MEDIA

Se agrupan aquí los terrenos constituidos por arcillas y cantos situados en la raña de Montalbán. Las características de esta formación se han expuesto con anterioridad. La pendiente topográfica de estos materiales condiciona su calificación de condiciones constructivas muy desfavorables.

3.1.4.4. PROBLEMAS DE TIPO LITOLOGICO, HIDROLOGICO Y GEO-- TECNICO

HETEROGENEIDAD LITOLOGICA
RIESGOS DE ARROYADA
CAPACIDAD DE CARGA BAJA

El cono de deyección situado al sur de Mazarabeas -- Altas Bajas posee las características geotécnicas indicadas al principio de este apartado.

El drenaje se efectúa por escorrentía superficial, - aunque la pendiente topográfica sea pequeña. Determina una zona de abarrancamiento con posibilidad de avenida en épocas de gran pluviosidad. Litológicamente está constituido por arcillas, limos, arenas y cantos. Su utilización como base y subbase de carreteras es mala.

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 M.S.K., G<V y por -- consiguiente, no debe esperarse en ella la aparición de fenómenos sísmicos que produzcan efectos perjudiciales para las construcciones.

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