



## Anejo I. Clasificación de Unidades Geotécnicas de la Macaronesia.

Unidad Geotécnica	Subunidad
Unidad I: Complejos basales	
Unidad II: Coladas y macizos sálicos masivos	
Unidad III: Coladas basálticas alteradas	
Unidad IV: Coladas basálticas sanas	IVa: Muy escoriáceas y/o pahoe-hoe
	IVb: Masivas o poco escoriáceas
Unidad V: Materiales Piroclásticos	Va: Ignimbritas soldadas
	Vb: Tobas surtseyanas
	Vc: Aglomerados de naturaleza pumítica
	Vd: Aglomerados de naturaleza basáltica
	Ve: Aglomerados brechoides
	Vf: Depósitos piroclásticos pumíticos sueltos
	Vg: Depósitos piroclásticos basálticos sueltos
	Vh: Ignimbritas no soldadas
Unidad VI: Depósitos aluvio-coluviareos	
Unidad VII: Arenas litorales	
Unidad VIII: Suelos arcillosos y limosos	
Unidad IX: Suelos superficiales y vegetales	
Unidad X: Caliches	
Unidad XI: Rellenos antrópicos	

## Unidad Geotécnica

## Tipo de movimiento de ladera

## Unidad I: Complejos basales

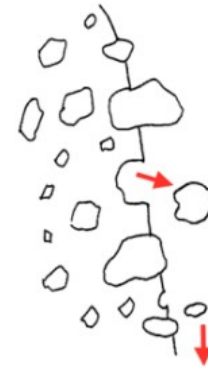
Considerados como las raíces de los primitivos edificios volcánicos, afloran en extensiones significativas en algunas las islas de los archipiélagos de la Macaronesia.

Los Complejos Basales están representados por sedimentos submarinos, lavas submarinas y rocas plutónicas. Este conjunto está atravesado por multitud de diques con una densidad de intrusión tan elevada que frecuentemente no dejan rastro de la roca encajante. Es habitual que presenten un alto grado de alteración por lo que los materiales rocosos son deleznable y de difícil reconocimiento. Todo ello les confiere características de roca blanda y fracturada, presentando generalmente valores del RMR<sub>b</sub> menores a 40.

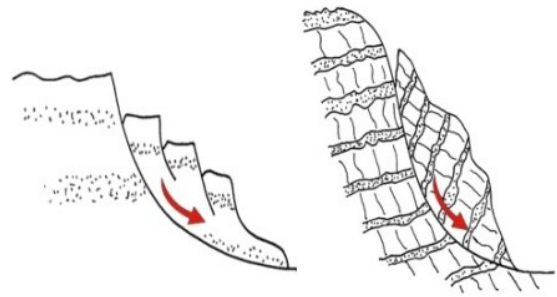
Los problemas geotécnicos propios de esta unidad son los siguientes:

- Alta heterogeneidad, tanto en vertical como en horizontal.
- Materiales muy alterados, de baja resistencia y alta deformabilidad.
- Áreas de relieve abrupto y tectonizado. Inestabilidades puntuales o desprendimientos.
- Existencia de recubrimientos superficiales (naturales o antrópicos).

- Caída de bloques y chineo.



- Deslizamientos rotacionales



## Unidad Geotécnica

## Tipo de movimiento de ladera

## Unidad II: Coladas y macizos sálicos masivos

Esta unidad constituida por materiales rocosos altamente resistentes, aparece en dos formas de afloramiento:

1) Como coladas de gran espesor, habitualmente con disposición horizontal o como paquetes tabulares gruesos con pendientes no muy pronunciadas y gran extensión horizontal. En ocasiones, estos paquetes pueden estar formados por brechas muy compactas de fragmentos de naturaleza igualmente sálica.

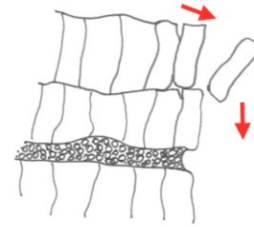
2) Como domos, a modo de macizos rocosos de grandes dimensiones verticales enraizados en el subsuelo y de extensión horizontal más limitada.

En cualquier caso, las características geotécnicas de ambos tipos de afloramiento se consideran, a efectos prácticos, similares por lo que procede considerarlos como una misma unidad geotécnica. Ambos son coladas o macizos de composición traquítica o fonolítica, en general de moderada a alta capacidad portante con características de roca dura y valores de  $RMR_b$  comprendidos entre 75 a 90.

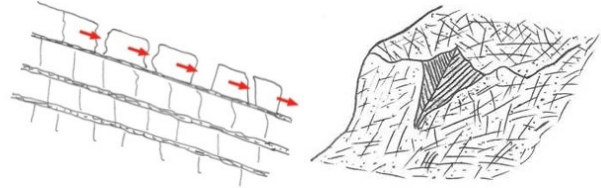
Los problemas geotécnicos más habituales son los siguientes:

- Alteración superficial que puede ser localmente importante.
- Posibles asentos diferenciales debidos a heterogeneidad litológica.

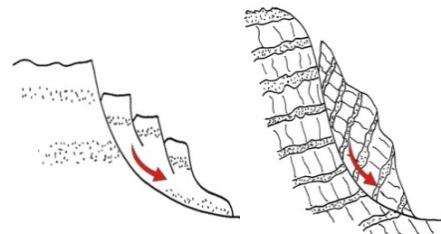
- Vuelcos.



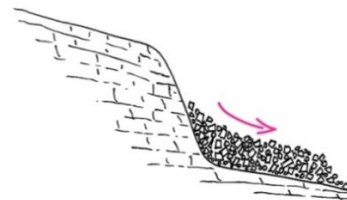
- Deslizamientos traslacionales (sup. plana y cuña)



- Deslizamientos rotacionales



- Avalanchas rocosas.



## Unidad Geotécnica

## Tipo de movimiento de ladera

### Unidad III: Coladas basálticas alteradas

Corresponden a las fases de formación de grandes escudos volcánicos en los comienzos del volcanismo subaéreo de las islas. En general, presentan alteración parcial o total en todo el macizo con diferentes tonalidades (de rojizos a azulados). A veces se reconoce la disyunción esferoidal. Los macizos muy alterados se comportan como un suelo de elevada expansividad y deformabilidad. Además, pueden aparecer también intercalados mantos piroclásticos y frecuentes zonas rubefactadas, denominadas “almagres”, que en ocasiones corresponden a niveles de paleosuelos que han sido calcinados por el calor de la colada suprayacente. Las versiones tanto “aa” como “pahoe-hoe” no presentan comportamientos geotécnicos sustancialmente diferentes, debido a que el grado de alteración es tal que los huecos han sido ocupados por productos de alteración. La presencia de niveles escoriáceos intercalados, propios de lavas “aa”, produce una gran heterogeneidad, ya que provocan alternancias tanto vertical como horizontalmente. Es frecuente además, la existencia de cavernas debido a la circulación de agua y la baja compactación.

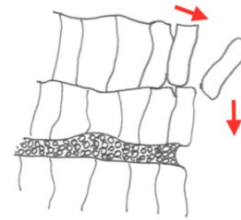
Suelen presentar en superficie valores de  $RMR_b$  comprendidos entre 40 a 60.

Otros problemas geotécnicos en esta unidad son:

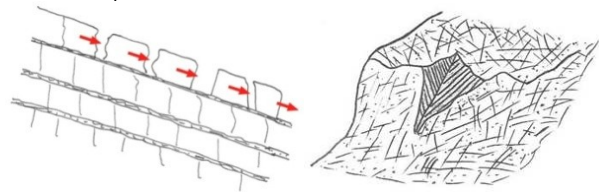
- Baja resistencia y elevada deformabilidad en situaciones de elevada alteración local.
- Inestabilidades puntuales en zonas próximas o adyacentes a relieves montañosos de pendiente moderada a alta. En general fuertes abarrancamientos.
- Asientos diferenciales por afloramiento de diferentes unidades.
- Intercalación de niveles de suelos plásticos y expansivos.
- Asientos de consolidación en medios arcillosos, especialmente en zonas con desarrollo de grandes espesores de suelo sobre coladas basálticas extremadamente alteradas.



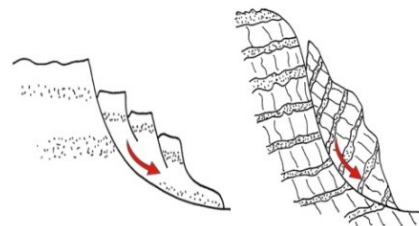
- Vuelcos.



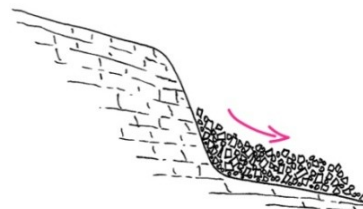
- Deslizamientos traslacionales (sup. plana y cuña)



- Deslizamientos rotacionales



- Avalanchas rocosas.



Unidad Geotécnica	Tipo de movimiento de ladera
Unidad IV: Coladas basálticas sanas	IVa: Muy escoriáceas y/o pahoe-hoe

Coladas basálticas sanas, con grado de meteorización I o II, del tipo del tipo “aa” y/o del tipo “pahoehoe”, con las siguientes características:

- Lavas “aa” muy escoriáceas: La sección vertical consiste en un nivel central de roca basáltica (macizo rocoso) de espesor inferior a 2 m, surcado por una red de diaclasas de retracción por enfriamiento y solidificación del fundido, limitado abajo y arriba por dos franjas escoriáceas irregulares (material granular).
- Lavas “pahoe-hoe”: Se caracterizan por la presencia de cavidades o tubos volcánicos y por tener una superficie lisa y ondulada, aunque en detalle aparecen con formas similares a vísceras o cuerdas entrelazadas y corrugadas. Internamente presentan gran número de vacuolas o pequeños huecos más o menos esféricos que les otorgan gran porosidad.

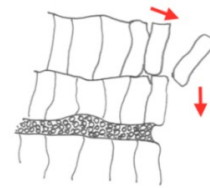
En ambas, los niveles masivos de roca basáltica, en general, presentan valores de RMR<sub>b</sub> comprendidos entre 60 y 85.

Algunos problemas geotécnicos en esta unidad son:

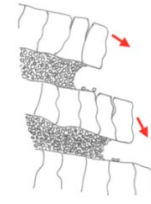
- Asientos diferenciales debidos a la presencia de materiales rocosos duros próximos a materiales granulares de alta deformabilidad.
- Posible presencia de oquedades debido a la existencia de tubos volcánicos y dificultad para su detección.
- Existencia de niveles escoriáceos con parámetros geotécnicos muy desfavorables intercalados entre los materiales masivos más resistentes.
- Los niveles escoriáceos presentan gran complejidad y dificultad para su caracterización geotécnica.
- Inestabilidades de laderas naturales o de taludes excavados, como consecuencia de la presencia de niveles escoriáceos sueltos, que pueden producir desplomes de los niveles masivos por erosión diferencial.
- Hundimientos y colapsos.



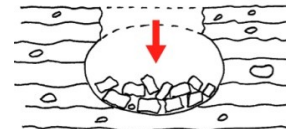
- Vuelcos.



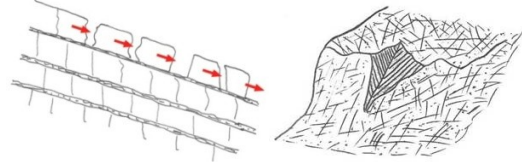
- Caídas por descalces



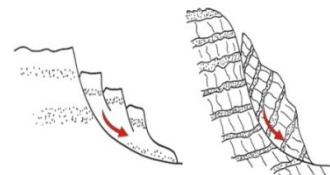
- Colapsos



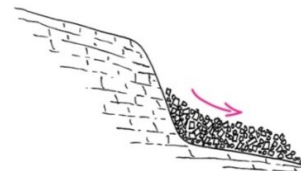
- Deslizamientos traslacionales (sup. plana y cuña)



- Deslizamientos rotacionales



- Avalanchas rocosas.



Unidad Geotécnica	Tipo de movimiento de ladera
-------------------	------------------------------

**Unidad IV: Coladas basálticas sanas**

Coladas basálticas sanas, con grado de meteorización I o II, del tipo del tipo “aa” o escoriáceas. La sección vertical de estas lavas consiste en un nivel central de roca basáltica (macizo rocoso) de espesor superior a 2 m, surcado por una red de diaclasas de retracción por enfriamiento y solidificación del fundido, limitado abajo y arriba por dos franjas escoriáceas irregulares (material granular) de espesores inferiores a 0,50 m y ausencia de cavidades. Esta subunidad presenta un aspecto de colada masiva debido al gran espesor de los niveles de roca masiva y el poco espesor de los niveles escoriáceos.

Los niveles masivos de roca basáltica, en general, presentan valores de RMR<sub>b</sub> comprendidos entre 60 y 85.

Algunos problemas geotécnicos en esta unidad son:

- Asientos diferenciales debidos a la presencia de materiales rocosos duros próximos a materiales granulares de alta deformabilidad.
- Existencia de niveles escoriáceos con parámetros geotécnicos muy desfavorables intercalados entre los materiales masivos más resistentes.
- Los niveles escoriáceos presentan gran complejidad y dificultad para su caracterización geotécnica.
- Inestabilidades de laderas naturales o de taludes excavados, como consecuencia de la presencia de niveles escoriáceos sueltos, que pueden producir desplomes de los niveles masivos por erosión diferencial.

**IVb: Masivas o poco escoriáceas**

- Vuelcos.
- Caídas por descalces
- Deslizamientos traslacionales (sup. plana y cuña)
- Deslizamientos rotacionales
- Avalanchas rocosas.



## Unidad Geotécnica

## Tipo de movimiento de ladera

## Unidad V: Materiales Piroclásticos

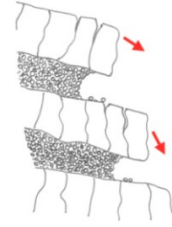
## Va: Ignimbrita soldada

Esta variedad de materiales se origina cuando una masa de productos piroclásticos es transportada en forma de dispersión de gas y de alta o moderada densidad de partículas; son corrientes de piroclastos fluidificadas (alta concentración de partículas) que se desplazan a ras de suelo a gran velocidad (50 – 300 m/s) propulsadas por el gas que sustenta las partículas, con un flujo esencialmente laminar. El resultado es un material con características de roca más o menos dura, con un grado de compacidad y/o cementación variable. Al ser depósitos de altas temperaturas, pueden llegar a presentar “flamas”, fragmentos de pómez aplastados y alargados en la dirección de flujo.

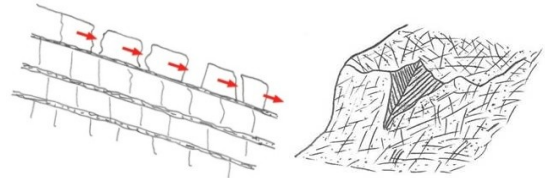
Las ignimbritas soldadas se asemejan más a un flujo lávico que a un depósito piroclástico. Se trata de rocas duras o semiduras con un grado de compacidad y/o cementación variable. Se corresponden con depósitos piroclásticos pumíticos o cineríticos muy compactos, tales como ignimbritas con textura eutaxítica.

Presentan en superficie valores de  $RMR_b$  comprendidos entre 60 a 75.

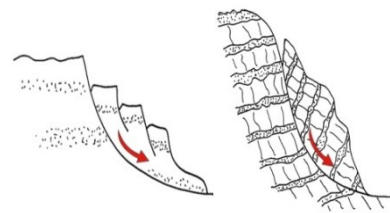
- Caídas por descalces



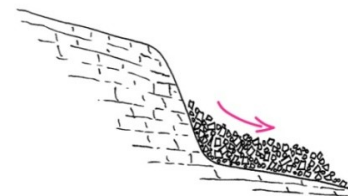
- Deslizamientos traslacionales (sup. plana y cuña)



- Deslizamientos rotacionales



- Avalanchas rocosas.



## Unidad Geotécnica

## Tipo de movimiento de ladera

## Unidad V: Materiales Piroclásticos

## Vb: Tobas surtseyanas

Son depósitos piroclásticos de caída y de flujo que resultan de la actividad hidromagmática equivalente a la del tipo estromboliano, que ocurre en contacto con grandes masas de agua (mar o lagunas). Se trata de rocas con grado de compactación y cimentación variable. Presentan una ventana granulométrica variada, desde finos, a arenas y gravas. Las partículas están soldadas entre sí y presentan normalmente color amarillento debido a la alteración del vidrio volcánico.

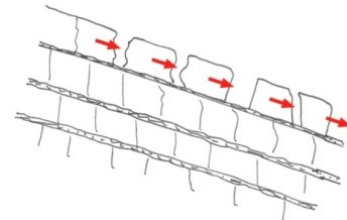
Los problemas geotécnicos más habituales de estos materiales son los siguientes:

- Baja resistencia y elevada deformabilidad.
- Colapsabilidad mecánica.
- Asientos diferenciales.
- Moderada expansividad. Este es un factor a considerar con mayor detenimiento en los niveles piroclásticos sueltos o débilmente cementados, especialmente si los procesos de alteración producen localmente niveles arcillosos.

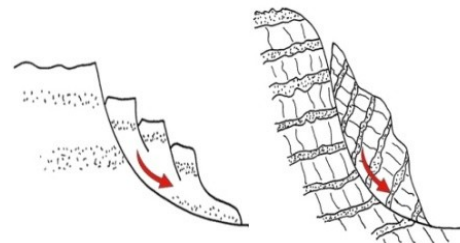
- Caídas de bloques y chineo



- Deslizamientos traslacionales (superficie plana)



- Deslizamientos rotacionales





## Unidad Geotécnica

## Tipo de movimiento de ladera

## Unidad V: Materiales Piroclásticos

## Vc: Aglomerados de naturaleza pumítica

Están constituidos esencialmente por arenas y gravas de naturaleza pumítica, con líticos de tamaño grava. Los constituyentes están soldados entre sí. Se forman en el curso de erupciones de carácter explosivo. Presentan una coloración clara.

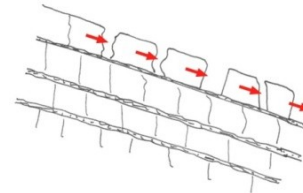
Los problemas geotécnicos más habituales de estos materiales son los siguientes:

- Resistencia variable, desde media a alta resistencia y baja deformabilidad, a baja resistencia y elevada deformabilidad, atendiendo al grado de soldadura de las partículas.
- Colapsabilidad mecánica cuando el contenido de pómez es apreciable.

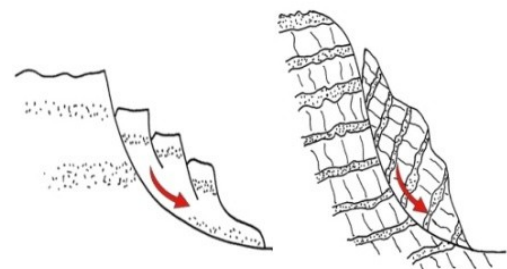
- Caídas de bloques y chineo



- Deslizamientos traslacionales (superficie plana)



- Deslizamientos rotacionales



## Unidad Geotécnica

## Tipo de movimiento de ladera

## Unidad V: Materiales Piroclásticos

## Vd: Aglomerados de naturaleza basáltica

Están constituidos por arenas, gravas y bloques de naturaleza basáltica cuyos constituyentes están soldados entre sí y se encuentran cerca de la fuente eruptiva. Se forman en el transcurso de erupciones de carácter efusivo. Presentan una coloración rojiza. Su densidad seca varía entre 11 y 20 KNm<sup>3</sup> y su resistencia a la compresión uniaxial entre 2 y 37 MPa.

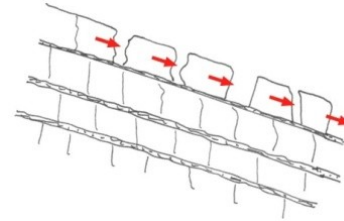
Los problemas geotécnicos más habituales de estos materiales son los siguientes:

- Resistencia variable, desde media a alta resistencia y baja deformabilidad, a baja resistencia y elevada deformabilidad.
- Moderada expansividad. Este es un factor a considerar con mayor detenimiento en los niveles piroclásticos sueltos o débilmente cementados, especialmente si los procesos de alteración producen localmente niveles arcillosos.

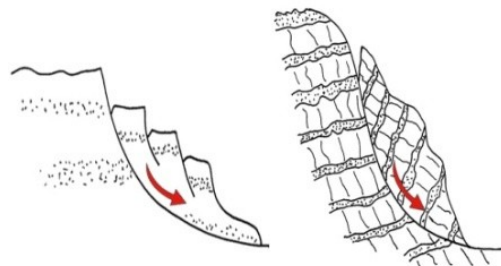
- Caídas de bloques y chineo



- Deslizamientos traslacionales (superficie plana)



- Deslizamientos rotacionales



## Unidad Geotécnica

## Tipo de movimiento de ladera

## Unidad V: Materiales Piroclásticos

## Ve: Aglomerados brechoides

Esta unidad está asociada a episodios eruptivos violentos de alta explosividad, en ocasiones relacionados con procesos de colapso de caldera o bien con fenómenos de deslizamientos gravitacionales en masa. Su resultado final es una masa caótica y brechoide formada por bloques de naturaleza diversa, en general muy angulosos, con gran variación de tamaño de los mismos englobados en una matriz fina más o menos cementada y ocasionalmente muy dura. Forman paquetes de grandes espesores (hasta cientos de metros) y presentan pendientes poco pronunciadas de brechas compactas y caóticas de naturaleza mono o polimíctica. Pueden presentar características de roca dura y en algunos casos semidura.

Presentan valores de  $RMR_b$  comprendidos entre 60 y 75.

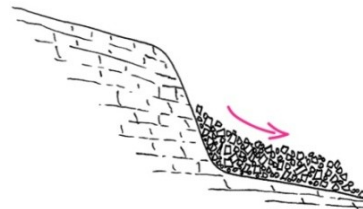
Los problemas geotécnicos potenciales a tener en consideración son los siguientes:

- Inestabilidades de laderas naturales o taludes excavados.
- Caídas de bloques que se desprenden de la matriz.
- Agresividad de aguas freáticas
- Asientos debidos a la compresibilidad de niveles orgánicos o con abundante materia orgánica.

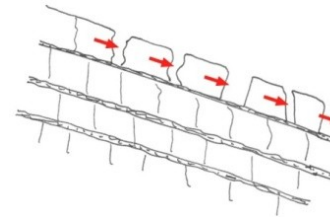
- Caídas de bloques y chineo



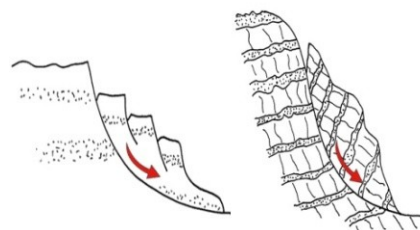
- Avalanchas rocosas.



- Deslizamientos traslacionales (superficie plana)



- Deslizamientos rotacionales

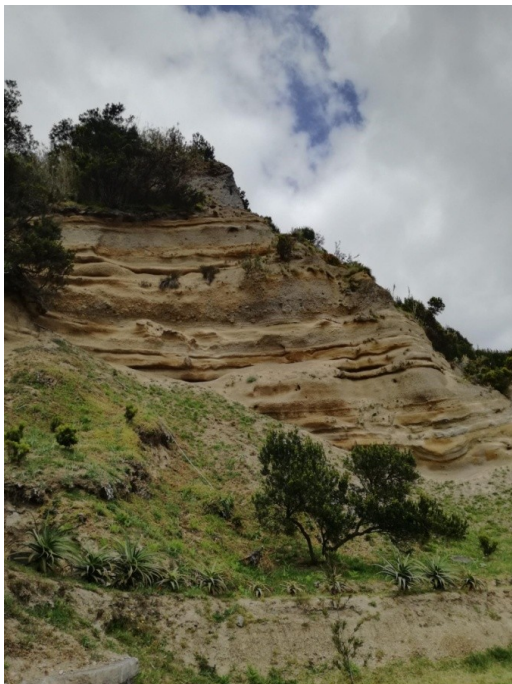


Depósitos piroclásticos no compactos, sueltos (tephra) y fácilmente colapsables, de naturaleza traquítica y/o fonolítica, ligeros, claros y porosos. Constituyen los depósitos de pómez y cenizas, también conocidos como depósitos plinianos o de lluvia piroclástica, que son los que caen desde la zona de dispersión horizontal de la columna eruptiva; cuanto mayor es la altura de la columna eruptiva, mayor es la superficie cubierta. Forman depósitos en mantos que cubren uniformemente la topografía. En cuanto a la granulometría, están bien clasificados, con clasificación normal o inversa, e incluso a veces, con bandeo paralelo.

Se trata de materiales granulares de baja densidad, con pesos específicos aparentes secos medios habituales entre 5 y 13 kN/m<sup>3</sup>. Angulos de rozamiento interno entre 26 a 45°. Cohesión efectiva de 0 a 25 KPa.

Los problemas geotécnicos más habituales de estos materiales son los siguientes:

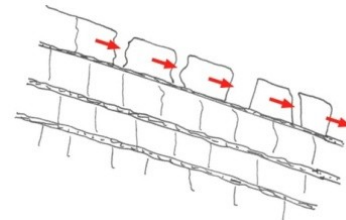
- Baja resistencia y elevada deformabilidad.
- Colapsabilidad mecánica.
- Asientos diferenciales.
- Moderada expansividad. Este es un factor a considerar con mayor detenimiento en los niveles piroclásticos sueltos o débilmente cementados, especialmente si los procesos de alteración producen localmente niveles arcillosos.



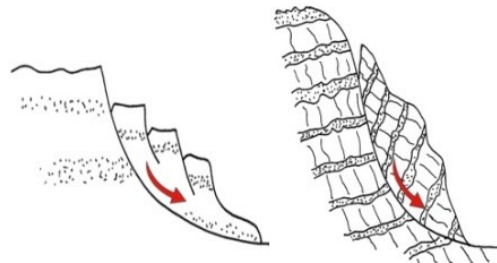
- Caídas de bloques y chineo



- Deslizamientos traslacionales (superficie plana)



- Deslizamientos rotacionales



Se forman por caída de fragmentos de magma de composición basáltica que se depositan en torno al centro eruptivo, en erupciones estrombolianas generalmente. Presentan un bandeo paralelo, están bien clasificados, con gradación normal o inversa y cubren uniformemente la topografía formando mantos. Los de pequeño tamaño se denominan lapillis (entre 2 y 64 mm); los de mayor tamaño (superior a 64 mm) reciben el nombre genérico de escorias y bloques, que pueden adquirir formas redondeadas al girar en el aire (bombas). La fracción fina (menor de 2 mm) se denomina cenizas.

Se trata de materiales granulares de baja densidad, con pesos específicos aparentes secos medios habituales entre 12 y 17 kN/m<sup>3</sup>. Angulos de fricción interna entre 29 a 50°. Cohesión efectiva de 0 a 100 KPa.

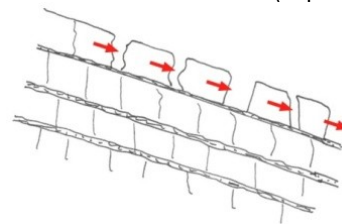
Los problemas geotécnicos más habituales de estos materiales son los siguientes:

- Baja resistencia y elevada deformabilidad.
- Colapsabilidad mecánica.
- Asientos diferenciales.
- Moderada expansividad. Este es un factor a considerar con mayor detenimiento en los niveles piroclásticos sueltos, especialmente si los procesos de alteración producen localmente niveles arcillosos.

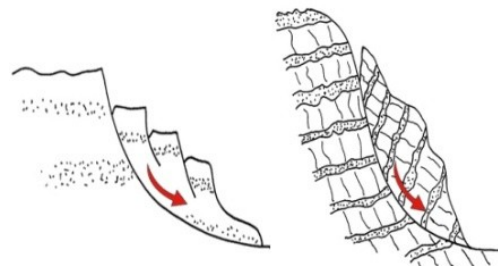
- Caídas de bloques y chineo



- Deslizamientos traslacionales (superficie plana)



- Deslizamientos rotacionales



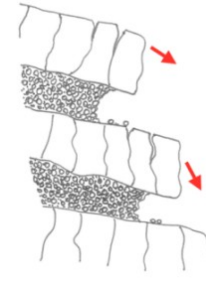
A las ignimbritas no soldadas, de tonalidades blancoamarillentas y con contenidos apreciables de pómez, se les conoce localmente con el nombre de “toba”, al igual que los piroclastos de proyección aérea cementados. También se les conoce como “tosca”. Se trata de rocas duras o semiduras. Se corresponden con depósitos piroclásticos pumíticos o cineríticos muy compactos, sin textura eutaxítica o cineritas compactas. Esta variedad de materiales se origina cuando una masa de productos piroclásticos es transportada en forma de dispersión de gas y de alta o moderada densidad de partículas; el resultado es un material con características de roca más o menos dura, con un grado de compacidad y/o cementación variable. Durante su formación han cubierto las depresiones topográficas existentes en el momento de la erupción.

Presentan en superficie valores de  $RMR_b$  comprendidos entre 60 a 75, densidad seca entre 10 y 20  $KNm^3$  y resistencia a compresión uniaxial entre 5 y 35 MPa.

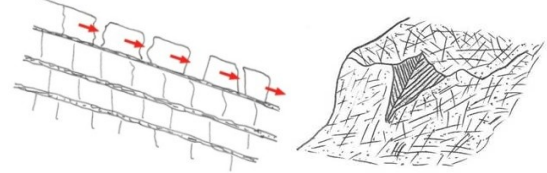
Los problemas geotécnicos más habituales de estos materiales son los siguientes:

- Resistencia variable, desde media a alta resistencia y baja deformabilidad, a baja resistencia y elevada deformabilidad, atendiendo a su contenido en pómez.
- Colapsabilidad mecánica, atendiendo a su contenido en pómez.
- Moderada expansividad, si los procesos de alteración producen localmente niveles arcillosos.

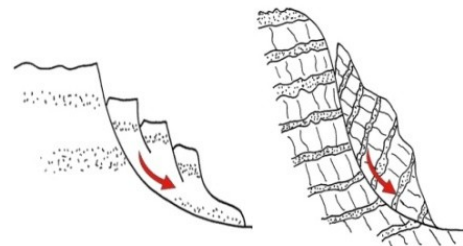
- Caídas por descalces



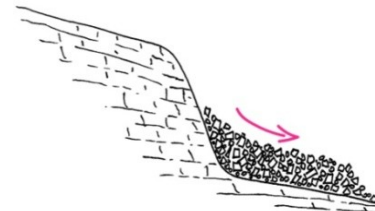
- Deslizamientos traslacionales (sup. plana y cuña)



- Deslizamientos rotacionales



- Avalanchas rocosas.



Unidad VI: Depósitos aluvio-coluviales

Los depósitos aluviales son sedimentos fluviales poco o nada consolidados. Están constituidos por gravas, arenas, limos y arcillas. Estos depósitos tienden a extenderse a lo largo del curso bajo de los ríos, formando llanuras aluviales y deltas, en terrenos con muy bajas pendientes.

Los depósitos coluviales son formaciones sedimentarias con un grado de consolidación muy variable, situadas a base de laderas montañosas, en los que las partículas son transportadas por gravedad bien como material suelto o por sedimentación a partir de aguas no canalizadas. Se caracterizan por presentar escasa o nula granoselección, con clastos angulares y matriz arcillosa. Son materiales porosos y compresibles. Habitualmente presentan movimiento muy lento con signos notables de inestabilidad debido a que en ocasiones la pendiente supera la de equilibrio.

Tanto en el caso de los depósitos aluviales como coluviales, la matriz de naturaleza detritica (limosa o arcillosa) puede ser abundante o estar ausente. En conjunto, son terrenos blandos o sueltos.

Los problemas geotécnicos que pueden afectar a las condiciones de cimentación en esta unidad son, entre otros, los siguientes:

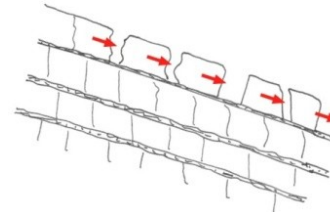
- Moderada y baja resistencia, asociada a deformabilidad moderada a alta.
- Inestabilidades puntuales en zonas próximas a relieves montañosos de pendiente moderada a alta. Ligeros abarrancamientos.
- Asientos diferenciales.
- Asientos por consolidación en términos arcillosos. Asientos de colapso.
- Moderada expansividad de los niveles arcillosos.



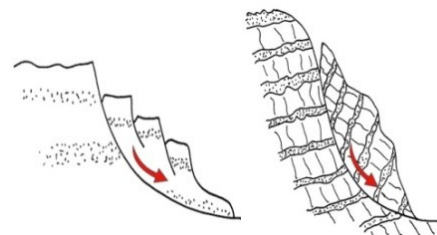
- Caídas de bloques y chineo



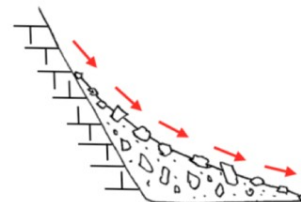
- Deslizamientos traslacionales (superficie plana)



- Deslizamientos rotacionales



- Flujos de tierra y derrubios.



## Unidad VII: Arenas litorales

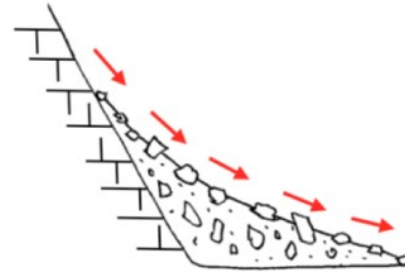
Esta unidad está constituida en su mayoría por depósitos de playa de arena suelta oscura de naturaleza basáltica o arena clara de naturaleza silíceo o calcárea, en extensiones o acumulaciones por transporte y sedimentación marina o eólica (formaciones de dunas). Aparecen a lo largo de la línea de costa o en sus proximidades, así como en las desembocaduras de los principales barrancos. También se pueden encontrar, de mucha menor entidad, depósitos de arenas intercalados entre coladas, que indican periodos de inactividad volcánica. Todos ellos tienen baja a muy baja capacidad portante. Son terrenos blandos o sueltos.

La presencia del nivel freático provoca, debido a la naturaleza detrítica y suelta de los terrenos, unas condiciones de estabilidad de zanjas o excavaciones muy deficientes (taludes inestables) y una necesidad de drenaje de las mismas.

Otros problemas geotécnicos posibles a tener en consideración son:

- Baja resistencia y alta deformabilidad.
- Agresividad de las aguas freáticas.
- Asientos debidos a la compresibilidad de niveles orgánicos o con abundante materia orgánica.
- Capacidad portante baja y colapsable por inundación.
- Problemas de inestabilidad de taludes durante las excavaciones.

- Flujos de tierra y derrubios.





## Unidad Geotécnica

## Tipo de movimiento de ladera

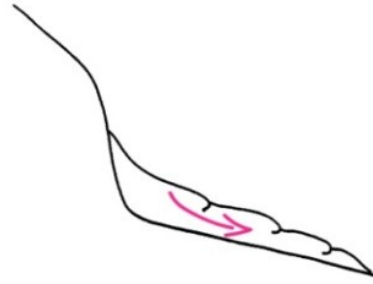
## Unidad VIII: Suelos arcillosos y limosos

Unidad constituida por suelos residuales y sedimentos lacustres de naturaleza fundamentalmente arcillosa y/o limosa. Se forman bien en el fondo de cuencas lacustres cerradas o semicerradas por sedimentación de detritos finos o muy finos de tamaño arcilla, o bien asociados a la intensa alteración superficial del material rocoso hasta la formación de capas de suelos que en ocasiones pueden alcanzar espesores de varios metros. En ambos casos, el material resultante suele tener naturaleza limosa o arcillosa.

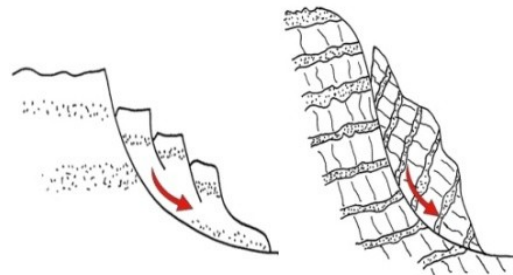
Los problemas geotécnicos más habituales de estas unidades son los siguientes:

- Baja resistencia y alta deformabilidad.
- Asientos debidos a la compresibilidad de niveles orgánicos o con abundante materia orgánica. Asientos de colapso en las facies más limosas.
- Fenómenos de hinchamiento o expansividad motivados por cambios de humedad del terreno.

- Flujos de barro



- Deslizamientos rotacionales



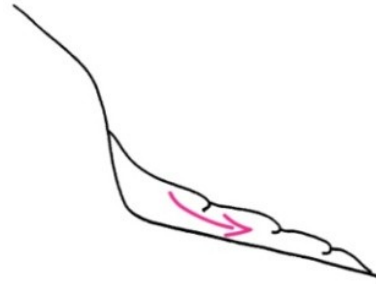
## Unidad Geotécnica

## Tipo de movimiento de ladera

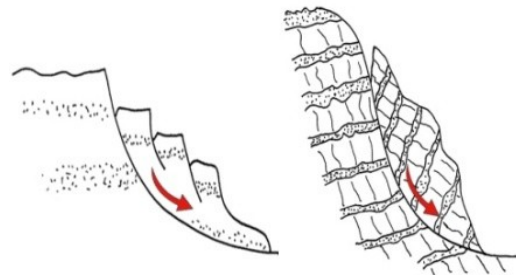
### Unidad IX: Suelos superficiales y vegetales

Los suelos superficiales/vegetales corresponden a una mezcla de partículas con dimensiones variadas y de composición diversa, con un gran contenido en materia orgánica y colonización vegetal. Resulta de los procesos edafológicos de los depósitos volcánicos de naturaleza traquítica y / o basáltica. Se forman en períodos de inactividad volcánica.

- Flujos de barro



- Deslizamientos rotacionales



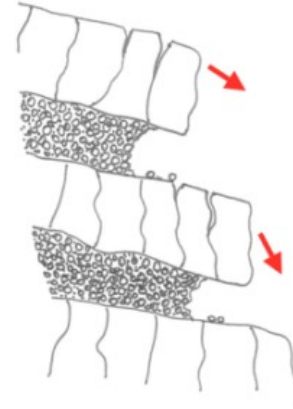
## Unidad Geotécnica

## Tipo de movimiento de ladera

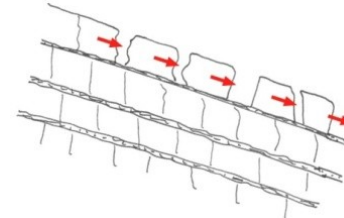
## Unidad X: Caliches

El caliche es una roca sedimentaria constituida esencialmente por calcita (carbonato de calcio).. Se forman en climas áridos por evapotranspiración del agua y precipitación del carbonato cálcico presente en la misma. Forman costras compactas visibles en el suelo, de color claro (blanca, amarillenta o gris) y granulometría fina.

- Caidas por descalces



- Deslizamientos traslacionales (superficie plana)



## Unidad Geotécnica

## Tipo de movimiento de ladera

## Unidad XI: Rellenos antrópicos

Bajo esta denominación se incluyen los depósitos colocados por la acción del hombre, en general sin control alguno, de origen muy variado, debidos a movimientos de tierras asociados a la construcción de vías de comunicación, de edificaciones, de canteras tanto activas como abandonadas, explanadas para infraestructuras, etc. La naturaleza de estos depósitos es muy diversa y en ocasiones depende de la finalidad para la que fueron destinados. En términos generales se pueden asimilar a sedimentos heterométricos, con bolos y bloques angulosos a subangulosos y abundantes finos en la matriz (arenas y limos). En determinadas circunstancias pueden contener materiales de reciclaje y residuos de la actividad humana. Constituyen una de las amenazas más importantes para el buen comportamiento de las cimentaciones.

Los problemas geotécnicos más habituales de estas unidades son los siguientes:

- Baja resistencia y elevada y muy elevada deformabilidad a corto y largo plazo.
- Debido a la elevada heterogeneidad que presentan, plantean un problema añadido a la hora de definir sus características geotécnicas. Su comportamiento es muy diferenciado y da lugar a asentamientos a largo plazo.
- Grados de compactación muy bajos o inexistentes.
- Riesgos de colapsos, combustión espontánea, emanación de gases, agresividad química, etc.

- Flujos de tierra y derrubios.

