

INGENIERÍA GEOLÓGICA Y GEOTÉCNICA EN MEDIOS VOLCÁNICOS

Tema 2 ; Unidades geotécnicas del Archipiélago Canario

Luis Enrique Hernández Gutiérrez
Licenciado en CC Geológicas



2

CONTENIDOS

CONTENIDOS

- ✓ **1. Introducción , litotipos de Canarias.**
- ✓ **2. Unidades geotécnicas.**



DESARROLLO DE CONTENIDOS



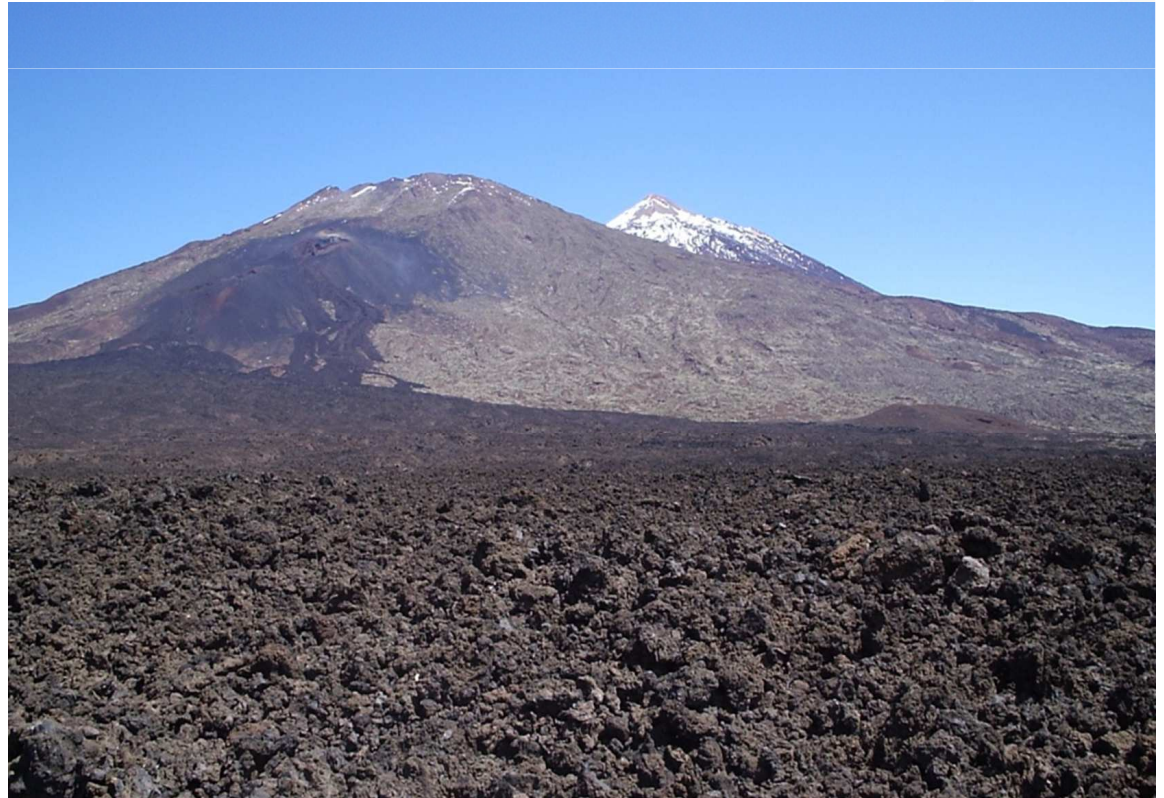
1. INTRODUCCIÓN, LITOTIPOS DE CANARIAS

INTRODUCCIÓN

- ✓ **Canarias representa un buen ejemplo de volcanismo asociado a islas oceánicas. El área volcánica de Canarias, está asentada en una zona de transición oceánico-continental, en el interior de la litosfera africana, sobre la corteza oceánica y muy próxima al límite entre la corteza oceánica atlántica y la corteza continental africana.**
- ✓ **En las Islas Canarias han tenido lugar prácticamente todos los tipos de manifestaciones volcánicas que se dan en el planeta, pudiéndose encontrar la mayoría de los litotipos volcánicos posibles.**

• VOLCÁN EL TEIDE

Foto:
Hernández L.E.



LITOTIPOS DE CANARIAS

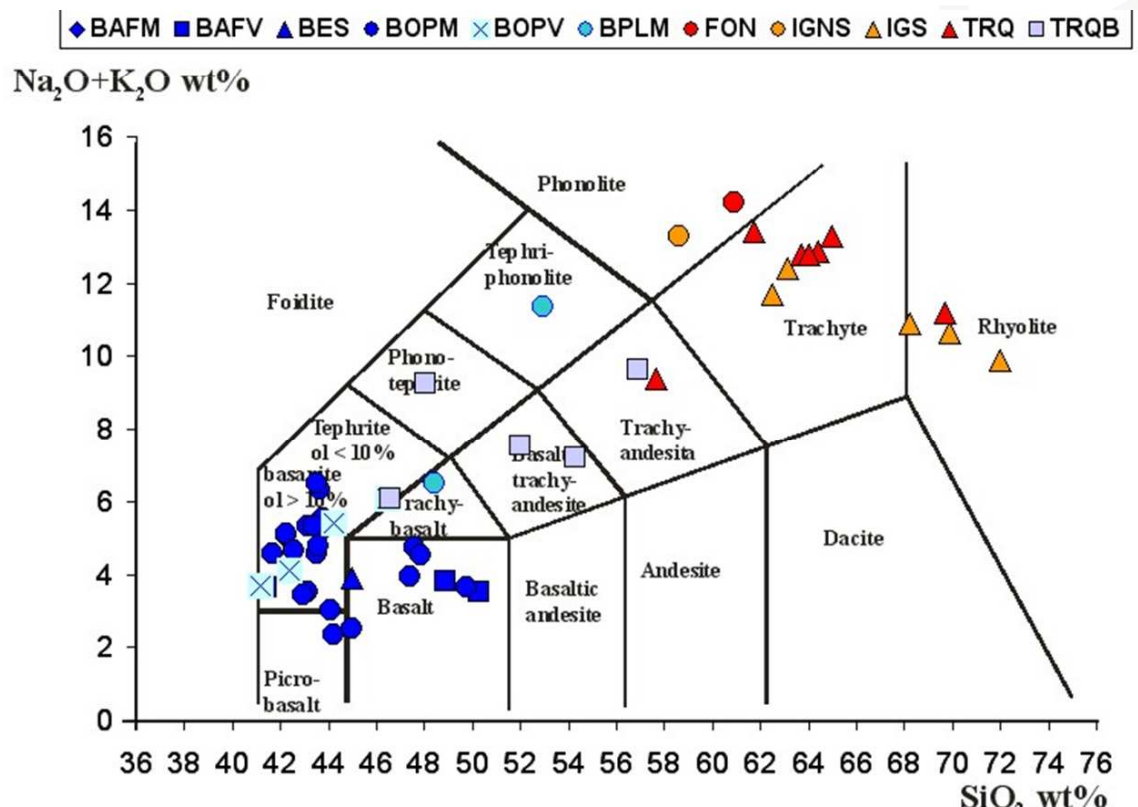
BASALTOS (B)	OLIVÍNICO-PIROXÉNICOS (OP)	VACUOLARES (V)	B-OP-V
		MASIVOS (M)	B-OP-M
	PLAGIOCLÁSICOS (PL)	VACUOLARES (V)	B-PL-V
		MASIVOS (M)	B-PL-M
	AFANÍTICOS (AF)	VACUOLARES (V)	B-AF-V
		MASIVOS (M)	B-AF-M
ESCORIÁCEOS (ES)		B-ES	
TRAQUIBASALTOS (TRQB)			TRQB
TRAQUITAS (TRQ)			TRQ
FONOLITAS (FON)			FON
IGNIMBRITAS (IG)	SOLDADAS (S)		IG-S
	NO SOLDADAS (NS)		IG-NS

GEOQUÍMICA

- ✓ Desde el punto de vista geoquímico, las rocas volcánicas de Canarias, pertenecen a la serie ígnea alcalina, en este caso, asociada a volcanismo de intraplaca.
- ✓ Esta serie ígnea está formada por una secuencia de rocas cuya composición evoluciona desde términos indiferenciados, representados por basaltos, términos intermedios, representados por traquibasaltos y finalmente, términos más diferenciados o evolucionados, representados por traquitas y fonolitas.

GEOQUÍMICA

Clasificación geoquímica de litotipos canarios extraída del "Estudio de caracterización geotécnica de las rocas volcánicas de Canarias", de Hernández, L.E., Rodríguez Losada, J.A. y Olalla, C. (2005)



2.UNIDADES GEOTÉCNICAS

UNIDADES GEOTÉCNICAS

- ✓ **En las Islas Canarias, tanto la litología como la edad de las formaciones rocosas condicionan de manera directa o indirecta el comportamiento geotécnico de los materiales.**
- ✓ **Se han clasificado los terrenos del Archipiélago Canario, en base a la combinación de criterios litológicos y geocronológicos, en diez unidades geotécnicas (algunas de ellas divididas a su vez en subunidades).**

• UNIDADES GEOTÉCNICAS

Foto:
Hernández L.E.



• UNIDADES GEOTÉCNICAS

Unidad	Subunidad
Unidad I: Complejos Basales	
Unidad II: Coladas y macizos sálicos	
Unidad III: Macizos basálticos alterados	
Unidad IV: Coladas basálticas sanas	IVa: Coladas "aa" poco escoriáceas
	IVb: Coladas "Pahoe-hoe" y "aa" muy escoriáceas
Unidad V: Materiales piroclásticos	Va: Ignimbritas y tobas
	Vb: Depósitos piroclásticos sueltos o débilmente cementados
Unidad VI: Materiales brechoides	
Unidad VII: Depósitos aluviales y coluviales	
Unidad VIII: Suelos granulares	
Unidad IX: Suelos arcillosos y/o limosos	
Unidad X: Dellenos entrópicos	

☀ UNIDAD I. COMPLEJOS BASALES

- ✓ Los complejos basales de las Islas Canarias están representados por sedimentos Cretácicos, lavas submarinas y rocas plutónicas (gabros y sienitas).
- ✓ 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 muy deleznable y de difícil reconocimiento. En general presentan valores de RMRb menores a 40.

• UNIDAD I. COMPLEJOS BASALES

Foto:
Hernández L.E.



☀ UNIDAD II. COLADAS Y MACIZOS SÁLICOS

- ✓ Constituida por materiales rocosos altamente resistentes, aparecen dos formas de afloramiento: **coladas y domos**.
- ✓ Ambos son coladas o macizos de composición traquítica o fonolítica. Presentan valores de RMR_b entre 75 y 90.

• UNIDAD II. COLADAS Y MACIZOS SÁLICOS

Foto:
Hernández L.E.



• UNIDAD II. COLADAS Y MACIZOS SÁLICOS

Foto;
Hernández L.E.



• UNIDAD II. COLADAS Y MACIZOS SÁLICOS

Foto;
Mangas J..



☀️ UNIDAD III. MACIZOS BASÁLTICOS ALTERADOS

- ✓ Formada por coladas basálticas de pequeño espesor (en torno a 1 m o inferior) y alteración moderada a alta. Estos depósitos se caracterizan por la alternancia de niveles de roca basáltica intercalados con niveles escoriáceos de autobrecha.

☀️ UNIDAD III. MACIZOS BASÁLTICOS ALTERADOS

- ✓ Además, en estos macizos alterados aparecen 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. Generalmente presentan buzamientos que pueden variar entre 10° a 30° .

☀️ UNIDAD III. MACIZOS BASÁLTICOS ALTERADOS

- ✓ Son rocas blandas y se extienden mayoritariamente en las áreas de afloramiento de las Series o Ciclos I, Series Antiguas o Ciclos Antiguos (fases de formación de grandes escudos volcánicos en los comienzos del volcanismo subaéreo de las Islas Canarias).

• UNIDAD III. MACIZOS BASÁLTICOS ALTERADOS

Foto;
Hernández L.E.



☀ UNIDAD IV. COLADAS BASÁLTICAS SANAS

- ✓ Coladas basálticas que conservan su estructura original debido a su escaso estado de alteración, por lo que se pueden distinguir los tipos “pahoehoe” y “aa”.

• UNIDAD IV. COLADAS BASÁLTICAS SANAS (PAHOEHOE)

Foto;
Hernández L.E.



• UNIDAD IV. COLADAS BASÁLTICAS SANAS (AA)

Foto;
Hernández L.E.



☀ UNIDAD IV. COLADAS BASÁLTICAS SANAS

- ✓ Las coladas basálticas de tipo “aa” poco escoriáceas, que presentan espesores de compacto basáltico iguales o superiores a 2 m, conservando su continuidad lateral, con niveles escoriáceos inferiores a 0.5 m, ausencia de cavidades y una pendiente del terreno inferior a 15°.

• UNIDAD IV. COLADAS BASÁLTICAS SANAS

Foto:
Hernández L.E.



☀ IV. COLADAS BASÁLTICAS SANAS

- ✓ Las coladas basálticas “pahoehoe” y coladas “aa” muy escoriáceas, con espesores de compacto basáltico inferiores a 2 m, niveles escoriáceos intercalados y/o presencia de cavidades.

• IV. COLADAS BASÁLTICAS SANAS PA HOE HOE

Foto;
Hernández L.E.



• COLADAS BASÁLTICAS AA

Foto;
Hernández L.E.



☀️ IV. COLADAS BASÁLTICAS SANAS

- ✓ Los niveles masivos de roca basáltica, en general presentan capacidad portante alta con valores de RMRb comprendidos entre 60 y 85.
- ✓ Sin embargo, los niveles escoriáceos pueden presentar baja capacidad portante y gran deformabilidad, si las escorias están sueltas y sin matriz y capacidad portante moderada y poca deformabilidad si se encuentran soldadas o con matriz con cierto grado de cementación.

• IV. COLADAS BASÁLTICAS SANAS

Foto:
Hernández L.E.



V. MATERIALES PIROCLÁSTICOS

- ✓ Los **piroclastos** se forman en los episodios de actividad explosiva, por fragmentación del magma y de rocas circundantes al foco eruptivo. Por tanto, están formados por la acumulación de fragmentos de magma solidificado y fragmentos de rocas (conocidos en la literatura científica como material juvenil y líticos respectivamente).

V. MATERIALES PIROCLÁSTICOS

- ✓ Esta unidad puede subdividirse a su vez en dos:
 - ▶ Va. Ignimbritas y tobas.
 - ▶ Vb. Materiales piroclásticos sueltos o débilmente cementados.

V. MATERIALES PIROCLÁSTICOS

- ✓ **Va. Ignimbritas y tobas:** Macizos de rocas duras o semiduras. Se originan cuando una masa de productos piroclásticos es transportada en forma de dispersión de gas y de alta o moderada densidad de partículas.
- ✓ Durante su formación han cubierto las depresiones topográficas existentes en el momento de la erupción.

V. MATERIALES PIROCLÁSTICOS

- ✓ Es el caso de las ignimbritas soldadas, que se asemejan más a un flujo lávico que a un depósito piroclástico.
- ✓ 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". Presentan en superficie valores de RMRb comprendidos entre 60 a 75.

• V. MATERIALES PIROCLÁSTICOS

Foto;
Hernández L.E.



• V. MATERIALES PIROCLÁSTICOS

Foto;
Hernández L.E.



☀ V. MATERIALES PIROCLÁSTICOS

- ✓ Vb. **Materiales piroclásticos sueltos o débilmente cementados:** No compactos y fácilmente colapsables. Se forman cuando los fragmentos de magma caen y se depositan en las inmediaciones del centro eruptivo. Los de mayor tamaño reciben el nombre genérico de **escorias**, que en algunos casos adquieren formas redondeadas al girar en el aire (bombas); los **traquíticos** y/o **fonolíticos**, más ligeros, claros y porosos, constituyen los depósitos de **pómez**, también conocidos como depósitos **plinianos** o de **lluvia piroclástica**.

• V. MATERIALES PIROCLÁSTICOS

Foto;
Garrido, J.



• V. MATERIALES PIROCLÁSTICOS

Foto;
Garrido, J.



☀ VI. MATERIALES 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 el 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.

• VI. MATERIALES BRECHOIDES

Foto ;
Mangas J..



• VI. MATERIALES BRECHOIDES

Foto ;
Mangas J..



☀ VII. DEPÓSITOS ALUVIALES Y COLUVIALES

- ✓ **Los depósitos aluvio-coluviales se extienden a lo largo de los tramos inferiores y zonas de desembocadura de los fondos de barranco. Ocasionalmente pueden aparecer a cotas superiores como consecuencia del encajamiento de dichos barrancos.**
- ✓ **También forman mantos en forma de abanicos con signos notables de inestabilidad debido a que en ocasiones la pendiente supera la de equilibrio.**

• VII. DEPÓSITOS ALUVIALES Y COLUVIALES

Foto;
Hernández L.E.



☀ VII. DEPÓSITOS ALUVIALES Y 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 barrancos, formando llanuras aluviales y deltas, en terrenos con muy bajas pendientes.

• VII. DEPÓSITOS ALUVIALES Y COLUVIALES

Foto;
Hernández L.E.



☀ VII. DEPÓSITOS ALUVIALES Y COLUVIALES

- ✓ 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.

• VII. DEPÓSITOS ALUVIALES Y COLUVIALES

Foto;
Hernández L.E.



☀ VIII. SUELOS GRANULARES

- ✓ Esta unidad está constituida 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. Tienen baja a muy baja capacidad portante.
- ✓ 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.

• VIII. SUELOS GRANULARES

Foto;
Mangas J..



☀ IX. SUELOS ARCILLOSOS Y/O LIMOSOS

- ✓ **Esta constituido 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.**

• IX. SUELOS ARCILLOSOS Y/O LIMOSOS

Foto;
Hernández L.E.



X. RELLENOS ANTRÓPICOS

- ✓ **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, etc. La naturaleza de estos depósitos es muy diversa.**
- ✓ **Se definen como terrenos blandos no aptos para cimentar edificios salvo que se realice las mejoras o refuerzos que incrementen sus propiedades.**

LICENCIA Y MÁS
INFORMACIÓN

CITAR ESTE CURSO /CITE THIS COURSE

- ✓ Santamarta Cerezal , Juan Carlos,Hernández Gutierrez Luis Enrique,Rodriguez Losada Jose Antonio.*Ingeniería geológica y geotécnica en medios volcánicos. Otoño 2011.*(Universidad de La Laguna). <http://ocw.ull.es/> (fecha de acceso). License: Creative Commons BY-NC-SA.

SANTAMARTA JUAN C.

LICENCIA/LICENCE

- ✓ Para más información sobre el uso de estos materiales y la licencia Creative Commons, consulta nuestros Terminos de uso

- ✓ For more information about using these materials and the Creative Commons license, see our Terminos de uso.

SANTAMARTA JUAN C.

 PARA MÁS INFORMACIÓN

jcsanta@ull.es

<http://webpages.ull.es/users/jcsanta/>

<http://hidrogeotecnicas.blogspot.com/>