

geología 18

Gran Canaria

En La Aldea comenzó a crecer la Isla

12 de mayo de 2018

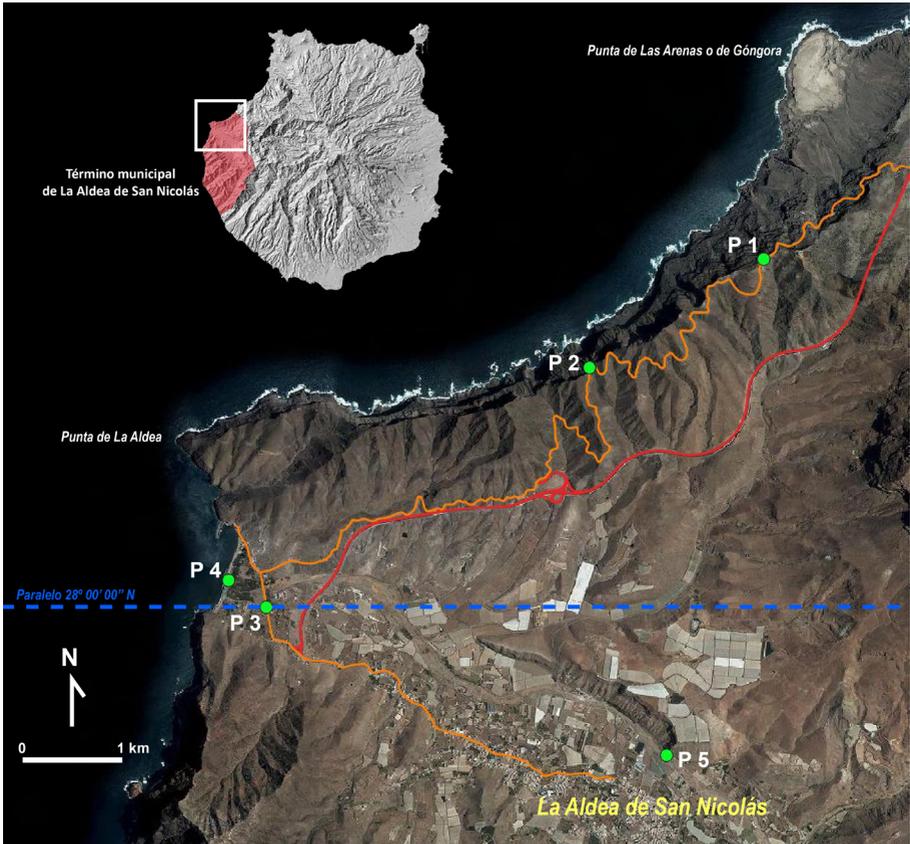
Autores: María del Carmen Cabrera Santana, Juan Carlos Carracedo Gómez, Tatiana Cruz Fuentes, Claudio Moreno Medina, Francisco José Pérez Torrado, Alejandro Rodríguez González, Francisco Suárez Moreno, Isidoro Falcón Sosa

ISSN: 2603-8889 (versión digital)

Colección Geología.

Editada en Salamanca por Sociedad Geológica de España. Año 2018.

MAPA DEL ITINERARIO



COORDINA:



ORGANIZAN:



Con la colaboración de:



FINANCIACIÓN LOCAL:





geología 18 - GRAN CANARIA

¿Qué es Geología?

Geología es un conjunto de excursiones gratuitas, guiadas por profesionales en Ciencias de la Tierra y abiertas a todo tipo de público. Nació en la provincia de Teruel en el año 2005 y se organiza a nivel nacional desde el año 2010. El objetivo principal de Geología es que los participantes se acerquen a la Geología y la sientan como una ciencia atractiva y útil para la sociedad. Para ello se pretende que observen con “ojos geológicos” el entorno, entiendan el funcionamiento de los procesos geológicos, conozcan el patrimonio geológico, tomen conciencia de la necesidad de protegerlo y valoren la importancia que tiene para la sociedad el trabajo que se desarrolla en Geología.

La convocatoria se hace coincidir con un fin de semana próximo al Día Internacional de la Madre Tierra “para recordar al ser humano la obligación de preservar y respetar la riqueza natural con la que comparte el planeta”. Por esta razón, Geología 2018 tendrá lugar el fin de semana del 12-13 de mayo en todas las provincias de España, a razón de una excursión por provincia.

Geología Gran Canaria se celebró durante cinco años consecutivos (desde el 2010 al 2014) con excursiones a diferentes puntos de la isla. Este año, una vez recargadas las pilas, los mismos organizadores de esos Geologías Gran Canaria volvemos a hacernos cargo de su realización, esperando que vuelva a tener la misma calurosa acogida de aquellas ediciones precedentes.

El Geología 2018 de Gran Canaria

Este año dedicaremos el Geología de Gran Canaria a conocer la rica y espectacular diversidad geológica que existe en el municipio de La Aldea de San Nicolás. Haremos 5 paradas técnicas que incluyen pequeñas caminatas inferiores a un kilómetro de longitud y de baja dificultad. No obstante lo anterior, se aconseja que los asistentes lleven un equipamiento adecuado: calzado cómodo, sombrero, crema protectora solar, etc. Asimismo, cada participante debe ir provisto de su comida y bebida (ésta última fundamental). Se recuerda que las personas asistentes a esta actividad asumen voluntariamente sus posibles riesgos y, en consecuencia, eximen a la organización de cualquier daño o perjuicio que pueda sufrir en el desarrollo de la misma.



GEOLODÍA 18 - GRAN CANARIA

Aunque el folleto del Geolodía 2018 Gran Canaria con la descripción de las paradas técnicas se puede descargar de forma gratuita en la web de la Sociedad Geológica de España (www.sociedadgeologica.es), al inicio de la actividad se les dará a todos los participantes un ejemplar impreso de un folleto extenso que incluye, además de las paradas técnicas, información geológica complementaria, tanto de índole volcanológica como hidrogeológica, por cortesía del Ayuntamiento de La Aldea de San Nicolás.

Geología del municipio de La Aldea de San Nicolás

En primer lugar hay que mencionar que en el municipio de La Aldea de San Nicolás afloran todos los materiales de las distintas etapas evolutivas de Gran Canaria, lo que le confiere una gran geodiversidad, como puede apreciarse en el mapa geológico simplificado de la figura 1. Ahora bien, son los materiales pertenecientes a la etapa juvenil los que ocupan una mayor extensión del terreno y, en consecuencia, marcan su particular relieve. De hecho, las dataciones de las rocas más antiguas que afloran en Gran Canaria se encuentran dentro de este municipio, a lo largo de los barrancos de Tasarte, Guguy (o Güigüí) o en el propio Valle de La Aldea. Por ello, el título de este Geolodía 2018 de Gran Canaria “En La Aldea comenzó a crecer la Isla” no puede ser más acertado.

En esta etapa juvenil de crecimiento están representadas en el municipio todas sus manifestaciones: desde el masivo apilamiento de coladas de lavas basálticas que formaron el antiguo volcán en escudo con el que surge Gran Canaria hace ya unos 14,5 Ma, hasta los potentes depósitos ignimbríticos de composición drásticamente diferente (fonolitas, traquitas y riolitas) y mecanismos eruptivos altamente explosivos. Asimismo, está muy bien representado el borde oeste de la Caldera de Tejeda, siempre marcado por los depósitos de los “azulejos”, así como las huellas del gigantesco deslizamiento de terreno que afectó al inicial volcán en escudo y que ha condicionado, desde entonces, la forma en arco de los espectaculares acantilados existentes entre Agaete y La Aldea de San Nicolás, los más altos de toda Europa.

Aunque los materiales de la etapa de rejuvenecimiento tengan una escasa representación en el municipio, concentrada en la zona de Las Tabladas (la que será la parada 5 del Geolodía), tienen una gran importancia, ya que demuestran

geología 18 - GRAN CANARIA

que el Valle de La Aldea viene funcionando desde su creación en la etapa de inactividad volcánica, en el Mioceno (23,03 a 5,3 Ma), siendo de los pocos valles en la isla que tiene tal longevidad geológica.

En resumen, el municipio de La Aldea de San Nicolás presenta una variada geodiversidad que, en líneas generales, se encuentra muy bien conservada. La excepcional red de senderos que ofrece el municipio permite la observación y disfrute de toda ella, por lo que actividades de “geoturismo” e instalación de paneles explicativos de calidad científica contrastada podrían darle un plus mayor del que ya tiene.

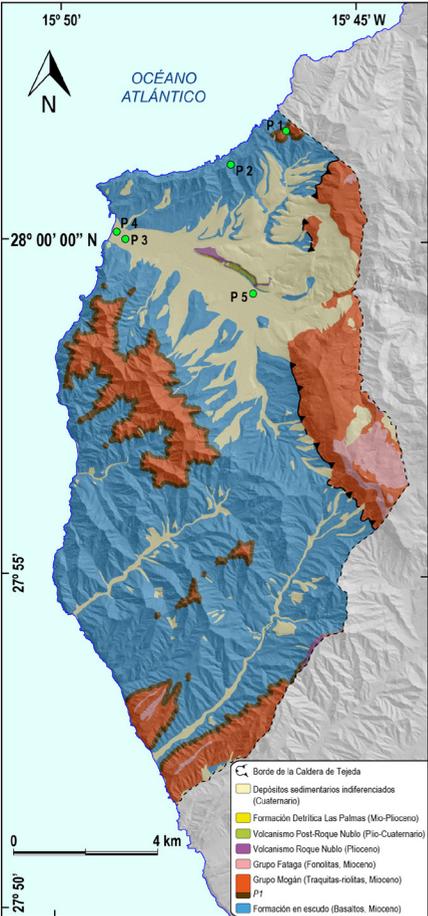


Figura 1. Mapa geológico simplificado del municipio de La Aldea de San Nicolás.

El Acuífero de La Aldea

A escala insular, Gran Canaria responde al modelo de acuífero insular único. La forma cónica de la isla, la existencia de un núcleo impermeable y de una cobertera volcánica más reciente y por tanto más permeable soportan el modelo conceptual de forma “casi” perfecta. Es por estos materiales por los que discurren principalmente hacia la costa las aguas subterráneas que se infiltran en cumbres y medianías. Sin embargo, el acuífero de La Aldea queda fuera del sistema general de funcionamiento debido a la existencia de los materiales de baja permeabilidad que rellenan la Caldera de Tejeda y limitan la zona por el este. Por lo tanto, el acuífero de La Aldea se comporta como un sistema hidrogeológico aislado, sin aportes subterráneos laterales significativos desde la cumbre y en contacto con el resto de la isla únicamente a través de un estrecho cañón de depósitos aluviales (Figura 2).

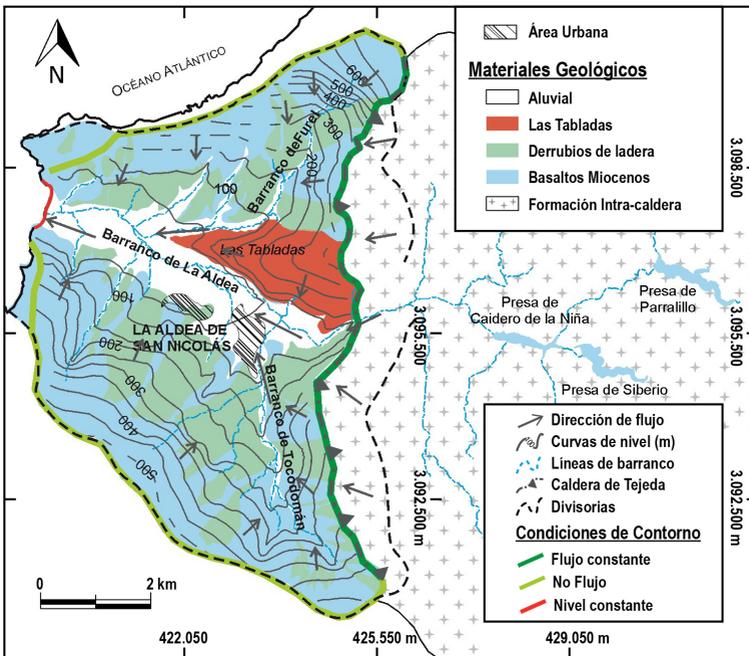


Figura 2. Límites del acuífero de La Aldea con indicación de los dominios hidrogeológicos definidos. Las flechas indican el sentido del flujo del agua subterránea.



geología 18 - GRAN CANARIA

La cuenca de Tejeda-La Aldea es la mayor de la isla, con unos 180 km² de superficie. Discurre desde la cumbre de la isla y drena hacia el Oeste, presentando una morfología muy condicionada por la geología. En su parte alta discurre por los materiales intracaldera, muy impermeables, lo que propicia la escorrentía superficial. Por ello, existen tres grandes presas: El Parralillo, Siberio y Caidero de la Niña y no hay aprovechamiento de aguas subterráneas. Sin embargo, la parte baja de la cuenca, se abre en un fondo plano constituido por materiales aluviales, rodeado de fuertes escarpes de Basaltos Miocenos, en el que se instala un acuífero local. Se trata del Valle de La Aldea, donde se ha desarrollado una agricultura intensiva que se riega fundamentalmente con el agua de las presas: un 70% de la demanda en años húmedos.

La zona costera tiene un clima subtropical seco caracterizado por la alternancia de periodos secos y húmedos, con una notable variabilidad de las lluvias estacionales y anuales. La precipitación media (1980-2005) es de aproximadamente 160 mm/año, superando 250 mm/año en años húmedos y por debajo de 100 mm/año en los años secos.

La geología de la zona (ver figuras 1 y 2) permite dividir el acuífero en dos unidades: una unidad sedimentaria superior y una unidad volcánica inferior, que han sido consideradas como unidades hidrogeológicas. La unidad volcánica está formada por los Basaltos Miocenos (del antiguo volcán en escudo) que ocupan toda la superficie de la zona de estudio pero que afloran únicamente en las partes altas del valle. La unidad sedimentaria está constituida por los depósitos aluviales de fondo de barranco y los derrubios de ladera que se localizan en los flancos de las montañas y representan abanicos aluviales relictos de antiguos niveles marinos más elevados. Por último, la zona de Las Tabladas, situada entre los barrancos de La Aldea y Furel, constituye un relieve residual con una estructura compleja, donde afloran materiales volcánicos y sedimentarios de las etapas de inactividad volcánica y rejuvenecimiento más recientes (Plio-Cuaternarios).

Este acuífero de La Aldea ha sido objeto de dos tesis doctorales defendidas en la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, en las que se definió el modelo de funcionamiento del mismo y se elaboró un modelo matemático que ha permitido cuantificar el flujo y simular el transporte de salinidad en el mismo. El agua subterránea en la zona procede de la infiltración de la lluvia



geología 18 - GRAN CANARIA

y, en su mayor parte, de los retornos de riego; las salidas se producen por las extracciones que tienen lugar en los pozos y la descarga natural al mar a través de una pequeña sección de la costa.

La explotación del acuífero se lleva a cabo mediante más de 370 pozos de gran diámetro poco profundos, cuyo papel es clave en periodos de sequía, ya que deben cubrir la demanda para riego, aun cuando la salinidad del agua extraída es alta. Por ello, durante el período seco 1997-1999 fueron instaladas en la zona dos plantas de desalinización de agua de mar y varias pequeñas plantas de desalinización de aguas subterráneas salobres. En este periodo se incrementó el uso de almacenamiento del acuífero, agotando las reservas de agua subterránea. Los niveles del agua en los pozos descendieron aproximadamente 3 m en el aluvial principal y más de 10 m en los derrubios de ladera y los Basaltos Miocenos, indicando que los depósitos aluviales reciben agua del almacenamiento de los Basaltos Miocenos y en los derrubios de ladera. Tanto los derrubios de ladera como los aluviales tributarios de menor entidad, tienen un papel significativo en el sistema de flujo, funcionando como “drenes” –camino preferentes de flujo– que recogen el agua de la lluvia y los retornos de riego y lo aportan al aluvial principal de La Aldea. Esta tendencia de descenso de los niveles se invirtió en los siguientes años húmedos, siendo los niveles de las aguas subterráneas para el año hidrológico 2005-2006 similares o superiores a las registradas en el año hidrológico 1991-1992.

A partir de los resultados de los modelos numéricos, se ha calculado que el tiempo medio de rotación del acuífero está entre 2 y 2,5 años, lo que indica que se comporta como un depósito de agua que se vacía y se llena según la pluviometría y las necesidades de riego.

La salinización del acuífero tiene un origen natural debido a 1) la concentración por gran evapo-concentración de la deposición del aerosol marino, típica de climas áridos y semiáridos, 2) a la interacción agua-roca y 3) a causas antropogénicas en relación con la infiltración de los retornos de riego que son de salobres a salinos. Al pie de Las Tabladas se sitúa una franja con aguas muy salinas, debido a una muy alta evapo-concentración por la naturaleza más arcillosa del suelo. Todo ello se refleja en la figura 3, que representa el resultado del modelo de transporte de cloruro para el año hidrológico 1991-92. En cualquier caso, la alta salinidad de las aguas subterráneas y el exceso de contenido de

geología 18 - GRAN CANARIA

nitrate degrade the quality of groundwater, in addition to incurring costs for users due to a decrease in crop yields and the need to reduce the salinity of irrigation water through reverse osmosis treatment.

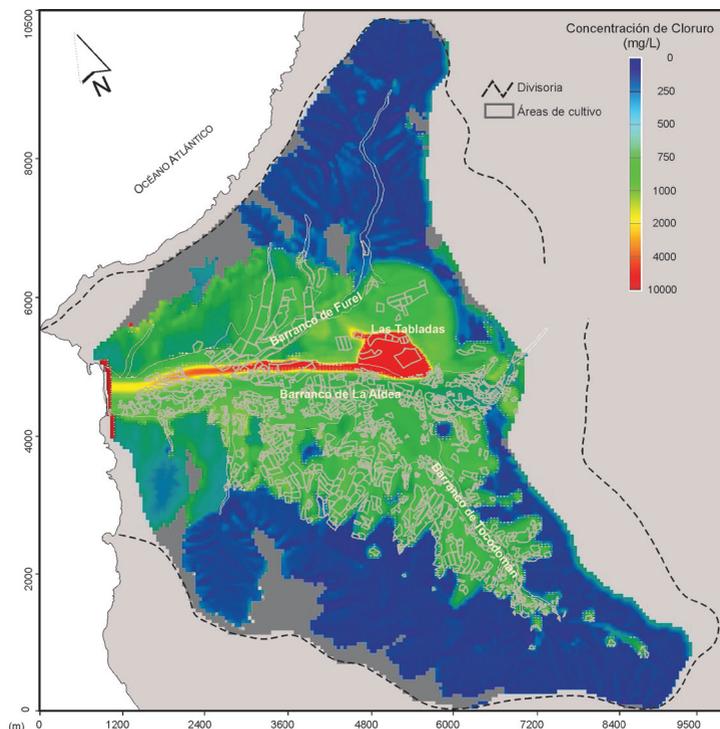
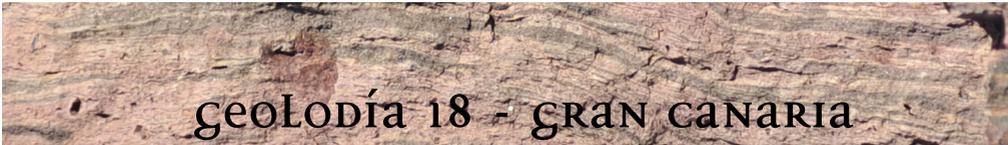


Figure 3. Distribution of chloride concentration obtained from the model of its transport in steady state for the hydrological year 1991-92. Cultivation zones are also shown.

Itinerary

For the Geology 2018 Gran Canaria activity, 5 technical stops have been chosen that combine geological observations with hydrogeological and geographical observations. The volcanic materials to be observed are both from the juvenile stage and the rejuvenation stage, as well as current sedimentary deposits.



GEOLODÍA 18 - GRAN CANARIA

Comenzaremos en la antigua carretera que une La Aldea de San Nicolás con Agaete, hoy en día cortada, pero que permite su acceso hasta el antiguo punto kilométrico 58, en el Mirador de la Degollada de Montaña Serrada-El Andén Verde. En este punto haremos distintas observaciones geológicas sobre La Punta de Las Arenas (o Punta de Góngora), al pie de los acantilados, así como de los “azulejos” y la Caldera de Tejeda en el vecino paisaje del Valle de La Aldea. Caminaremos entonces aproximadamente un kilómetro carretera abajo para observar con detalle la ignimbrita *PI* y su contacto con las lavas basálticas Miocenas del antiguo volcán en escudo.

La siguiente parada será en el Mirador de El Paso Marinero. Desde este mirador se puede observar la forma arqueada en los acantilados que unen Agaete con La Aldea de San Nicolás, testigo de un gigantesco deslizamiento en el volcán en escudo Mioceno. Ese deslizamiento condiciona, además, otras morfologías costeras muy particulares que se conocen popularmente como “cola de dragón”. Las siguientes paradas serán en el interior del Valle de La Aldea. La parada 3 será en Las Marciegas. Se trata de un punto emblemático, ya que por él pasa el paralelo 28°00'00” de latitud N. Caminaremos desde allí hasta la playa para comentar los cambios morfológicos que ha experimentado en las últimas décadas, así como aspectos hidrogeológicos relevantes. También en la playa (Bocabarranco) haremos un juego de búsqueda de cantos de diferentes litologías que aprenderemos a clasificar intentando determinar el lugar de dónde pueden proceder. Será el momento de descansar para comer y beber aprovechando las instalaciones de recreo que tiene habilitado el Ayuntamiento de La Aldea de San Nicolás en esta área de la playa.

La última parada será en el lugar conocido como Las Tabladas, en el que estudiaremos su particular estratigrafía e hidrogeología.

Parada 1. Mirador de la Punta de Las Arenas o de Góngora

Desde este mirador vamos a estudiar dos procesos geológicos muy diferentes en el tiempo y génesis. Por un lado, mirando hacia la base del acantilado observaremos un saliente con forma de abanico y color blanco, que se conoce como Punta de Las Arenas o de Góngora. Esta morfología al pie de los acantilados suele ser el resultado de avances de la línea de costa por la llegada



geología 18 - GRAN CANARIA

de lavas que le van ganando terreno al mar, formando deltas de lavas que en Canarias conocemos como “isla baja”. Sin embargo, este no es el caso de la Punta de Las Arenas. Se trata de una compleja estructura en la que se intervienen diferentes procesos geológicos: deslizamientos de terreno, torrenciales y eólicos. Si pudiéramos observar desde el mar, veríamos una cicatriz arqueada en el acantilado que rodea la Punta de Las Arenas. Esa cicatriz marca el plano de deslizamiento de ese sector costero a partir del cual ocurre el colapso del lienzo de acantilado (unos 0,6 km³ en volumen). Ese lienzo, fragmentado en bloques de tendencias angulosas y de muy diferentes tamaños (hasta decamétricos) forma lo que se conoce como un depósito de avalancha y constituye la base de Punta de Las Arenas. Sobre estos depósitos de avalancha se colocan los materiales torrenciales y eólicos, siendo éstos últimos (arenas con muchos restos de conchas de organismos marinos) los que otorgan el característico color blanco a esta punta. No se conoce con exactitud la edad de los diferentes materiales, pero se estima que el deslizamiento (y por tanto, los depósitos de avalancha) debe tener una edad inferior a 500.000 años y que las paleodunas de arenas blancas que recubren la punta son más antiguas de 40.000 años.

Mirando ahora hacia el Valle de La Aldea podemos observar su morfología y reconstruir los bordes de la antigua Caldera de Tejeda en base a los distintos afloramientos de “azulejos” que se distinguen en el paisaje (Figura 4). Los “azulejos” son testigos de procesos hidrotermales que ocurrieron a lo largo del borde de la caldera, de modo que los depósitos ignimbríticos intracaldera por los que circularon verían modificado su quimismo y mineralogía inicial, por ello, adquiriendo un nuevo colorido. En cambio, se puede comprobar que estos fluidos no afectaron a las lavas basálticas extracaldera del volcán en escudo Mioceno. Es decir, los planos de falla que formarían los originales escarpes de los bordes de la caldera actuarían como una barrera impermeable para estos fluidos.

Se han reconstruido hasta cuatro niveles de “azulejos” que representan, por tanto, cuatro momentos diferentes en el tiempo de hidrotermalismo en los bordes de la caldera. Asimismo, se observa que la actividad hidrotermal tendría un sentido de migración de O a E, de forma que los niveles de azulejos más antiguos son los que se observan en este Valle de La Aldea, mientras que los más modernos se localizan en el lugar conocido como Fuente de los Azulejos

geología 18 - GRAN CANARIA

(Veneguera), en la carretera que une La Aldea de San Nicolás con Mogán. Por tanto, desde esta parada podemos observar los niveles de “azulejos-1” (en primer plano) y “azulejos-2” (en la Montaña del Viso).

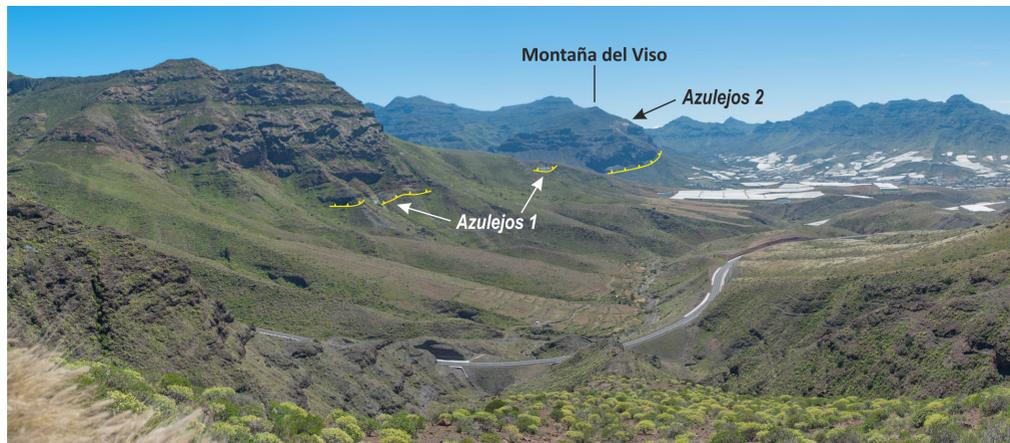


Figura 4. Panorámica dirección norte-sur del Valle de la Aldea con localización del borde de la Caldera de Tejeda y los niveles de “azulejos” 1 y 2.

Caminata por la carretera. Observación del “salami” (ignimbrita P1)

Se puede afirmar que esta ignimbrita *P1* representa, desde el punto de vista petrológico, el depósito más raro de la isla, así como el más explosivo. Presenta dos partes química y mineralógicamente diferentes: una inferior de composición riolítica (que es la que vamos a observar en detalle) y una superior basáltica, con una zona de transición entre ellas con rasgos de mezcla. Y en esta frase se encierran ya dos rarezas: 1) las riolitas son rocas típicas de volcanes en zonas de subducción (como los Andes), pero no en islas intraplaca y menos en el volumen que está en Gran Canaria; 2) los magmas basálticos tienen poca viscosidad y escaso contenido en gases, por tanto, generan erupciones efusivas, surgiendo a la superficie en forma de lavas.

La explicación a estas dos extrañas coincidencias hay que buscarla en el origen de la Caldera de Tejeda. Hacia el final de la actividad del volcán en escudo Mioceno (construido por apilamiento de lavas basálticas) se tuvo que crear una cámara

geología 18 - GRAN CANARIA

magmática somera ($\approx 4\text{-}5$ km de profundidad) que permitió el almacenamiento del magma por largos periodos de tiempo. Este hecho desencadena procesos de diferenciación en el magma, es decir, cristalización de unos determinados minerales que obligan al magma aún fundido a cambiar sus propiedades físico-químicas volviéndose más ácido (es decir, más rico en moléculas de óxido de silicio, SiO_2), más viscoso, menos denso y con una mayor cantidad de gases disueltos. Esta confluencia de factores determina que el nuevo magma de la cámara magmática (riolita) sea potencialmente mucho más explosivo. Por ello, cuando surge a la superficie lo hace no como un río continuo de lava, sino pulverizado en millones de partículas de distintos tamaños (la mayoría por debajo de los dos milímetros, lo que se conoce como cenizas volcánicas) que, impelidas por los gases, formaron flujos piroclásticos que viajaron a ras de la superficie con velocidades de cientos de km/h. Esta violenta erupción tuvo que provocar un brusco vaciado (posiblemente en cuestión de minutos u horas) de la cámara magmática, de modo que el edificio volcánico colapsó y presionó (a modo de pistón) las partes bajas de la cámara magmática, donde se alojaba el magma basáltico más denso (Figura 5). Este magma se ve así obligado a salir también de forma violenta, constituyendo nuevos flujos piroclásticos. Como el lapso de tiempo entre estos flujos tuvo que ser mínimo (\approx minutos? \approx horas? \approx días?), es por lo que se solidifican a la vez, formando en su conjunto una potente ignimbrita de más de 50 m de espesor.

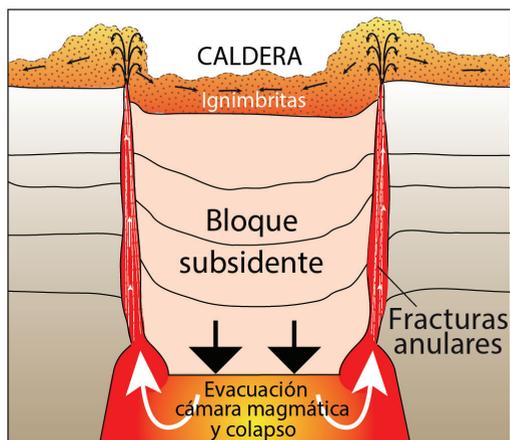


Figura 5. Esquema interpretativo del origen de la Caldera de Tejada ligado a las erupciones explosivas que formaron la ignimbrita *PI*.

GEOLODÍA 18 - GRAN CANARIA

La ignimbrita *PI* constituye un nivel estratigráfico guía en posición extracaldera a lo largo de toda la isla e, incluso, en sus faldas sumergidas, habiéndose encontrado en perforaciones submarinas a más de 60 km de distancia de la costa. El volumen que se le calcula es de unos 80 km³ (como si rellenáramos más de 60.000 estadios de fútbol como el de Gran Canaria de materiales en un instante) lo que tuvo que provocar la aniquilación de cualquier signo de vida existente en ese momento en la isla (en palabras de paleoecólogos: un evento de esterilización).

A lo largo de la caminata observaremos el nivel riolítico de la *PI*, así como su contacto con las lavas basálticas del volcán en escudo. Veremos que está constituido por muchos cristales blancos (feldespato potásico tipo sanidina) que destacan sobre una pasta vítrea de color oscuro, lo que le da un rasgo muy característico a modo de “salami”. Asimismo, destacan numerosos fragmentos de rocas previas (líticos) arrancadas violentamente de los conductos de emisión del volcán y texturas en “flamas” en la pasta vítrea. Al microscopio se distinguen otros minerales en la roca que son los anfíboles que, dado sus colores oscuros, pasan desapercibidos en muestra de mano (Figura 6).

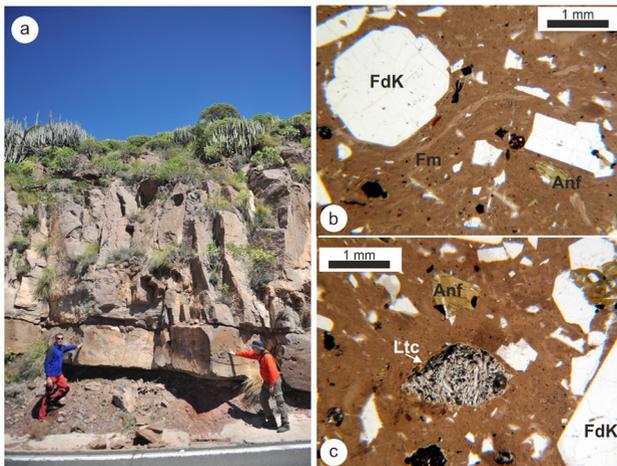


Figura 6. Ignimbrita *PI*. a) Afloramiento de su nivel inferior riolítico y contacto con las lavas basálticas del volcán en escudo; b y c) vistas de sus componentes bajo el microscopio petrográfico. FdK, feldespatos potásicos; Anf, anfíboles; Ltc, líticos; Fm, texturas en flamas en la pasta vítrea.



geología 18 - GRAN CANARIA

Parada 2. Mirador de El Paso Marinero

Desde este mirador tenemos una excepcional visión de la forma arqueada del acantilado que presenta este sector NO de la isla. Esta morfología responde a la cicatriz de un gigantesco deslizamiento lateral ocurrido al inicio del crecimiento de la isla, aunque no se conoce con certeza la edad del mismo. Para algunos autores pudo ocurrir durante el crecimiento del volcán en escudo Mioceno, mientras que para otros fue algo más tarde, durante la actividad volcánica del Grupo Mogán. En cualquier caso, sus depósitos de avalancha se distribuyeron por los fondos marinos aledaños, pero hoy en día se encuentran enterrados por los depósitos marinos posteriores.

La cicatriz inicial ha sido ampliamente remodelada por la acción de la erosión costera, tanto marina como de la propia gravedad que tiende a generar continuos desplomes (como el que reside en el origen de Punta de Las Arenas tratado en la parada 1). Ello ha dado lugar a su forma actual, lógicamente retranqueada de la original, en la que se observa una sucesión de acantilados de unos 15 km de longitud (desde Agaete hasta la Punta de La Aldea), con paredes muy escarpadas (pendiente media entre 60-70°) y desniveles mínimos de 200 m y máximo de 1.027 m en el Risco Faneque (Agaete), lo que lo convierte en el acantilado más alto de toda Europa y el séptimo del mundo.

Aparte de su forma semicircular, otro de los rasgos geomorfológicos más destacado es la anómala distribución de los barrancos. Concretamente entre la Punta de Las Arenas y la Punta de La Aldea se puede observar como en la cara abierta al mar la incisión queda colgada a gran altura. Por el contrario, en la vertiente opuesta, se observa que estos barrancos forman una red de drenaje jerarquizada y con fuerte incisión en sus cauces, lo que indica una edad prolongada de actuación. Este hecho solo puede explicarse por la presencia de estructuras tectónicas (fallas) que cortaron bruscamente la cabecera de los barrancos, lo que vuelve a apuntar a un proceso de deslizamiento lateral gigante para este sector.

El resultado final es una morfología muy característica en la cara acantilada hacia el mar, con una sucesión de relieves triangulares entre los Riscos de Carrizo-Punta de La Aldea, que coloquialmente se conoce “cola de dragón” (Figura 7).

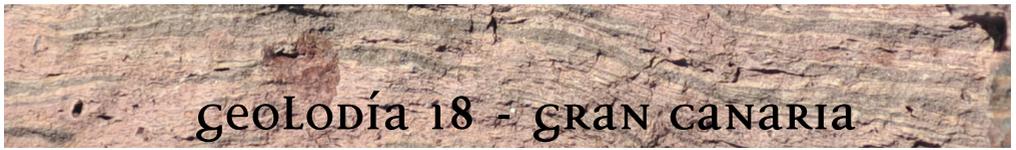


Figura 7. Morfología del acantilado entre Riscos de Carrizo y Punta de La Aldea generada por la decapitación de las cabeceras de los barrancos.

Parada 3. Paralelo 28° 00' 00"

En Geología, al igual que en muchas otras disciplinas, es imprescindible el uso de mapas que permita la ubicación, mediante un sistema de coordenadas, de las muestras que se recogen, estructuras geológicas (fallas, pliegues, intrusiones de diques, etc) que se observan, etc. Existen distintos sistemas de coordenadas, pero los dos más ampliamente utilizados son los conocidos como Coordenadas Geográficas y Coordenadas UTM, que pueden observar en todos los mapas que aparecen en esta guía.

Las Coordenadas UTM (del inglés, Universal Transverse Mercator) deben su origen a un cartógrafo flamenco (Bélgica) del siglo XVI, Gerhard Kremer (que latinizó su nombre por Gerardus Mercator), que las inventa en el año 1569. Pero es el Servicio de Defensa de los Estados Unidos quien las remodela y extiende a todo el mundo durante la década de los 40 del pasado siglo. Las coordenadas UTM se muestran con valores decimales (distancias, en metros, desde un origen de coordenadas) mediante las siglas X (para el eje de abscisas) e Y (para el eje de ordenadas). En Canarias, los valores de X siempre son de cientos de miles (indicando que esa es la distancia en metros al origen de coordenadas) y los de Y, en millones.

Las Coordenadas Geográficas son mucho más antiguas, incluso ya se hablan de ellas en la antigua Grecia. Sus coordenadas se miden como distancias angulares esféricas, por eso se dan en grados (°), minutos (′) y segundos (″) desde unos círculos de referencias. Se expresan como latitud (medida a través



geología 18 - GRAN CANARIA

de los paralelos respecto a un paralelo de referencia, el paralelo 0° o Ecuador) y longitud (medida a través de los meridianos respecto al meridiano 0° o meridiano de Greenwich). Los valores de la latitud pueden tomar orientaciones Norte o Sur, y los de la longitud, Este u Oeste.

En esta parada vamos a situarnos exactamente en el punto por el que pasa el paralelo 28° 00' 00" de latitud Norte. Este paralelo cruza Gran Canaria de Este a Oeste. Entra por el municipio de Telde y sale por La Aldea de San Nicolás tras seccionar los otros territorios de Valsequillo, Vega de San Mateo, Tejeda y Artenara. Es una coordenada terrestre que encierra valores históricos, las más importante constituye la ruta que siguió Colón en su primer viaje del Descubrimiento de América para aprovechar los vientos alisios, por indicación de los geógrafos árabes-hispanos del Al Ándalus, trayecto que luego siguieron los navegantes posteriores hacia las Indias Occidentales y hoy lo hacen los veleros modernos. El veintiocho es un número perfecto matemáticamente por sus muchas propiedades de la divisibilidad lo que ha generado conjeturas metafísicas del porqué Colón, entre otros aspectos políticos y climatológicos, lo eligió como derrotero de sus viajes a Ultramar.

Aquí, en La Aldea, en este punto de La Marciega, el Paralelo 28° 00' 00" N continúa hacia el mar, tras seccionar unos 100 metros más abajo el edificio de la histórica Fábrica de Ron Aldea (fundada en 1936 con un producto único, el de la destilación directa del guarapo de caña) y deja al Norte el humedal de El Charco o de Las Manchas (Figura 8). Casi en la misma orilla del mar acaricia, en El Roque, a dos construcciones históricas locales: la ermita de San Nicolás (de mediados del siglo XIV) y las fortificaciones de la Segunda Guerra Mundial.

La Marciega constituye un espacio agrícola histórico de 50 hectáreas (90,8 fanegadas) fragmentado en parcelas minifundistas (de una a dos fanegadas) irrigado por las aguas pluviales de la Acequia Real (siglo XVII) y el Canal de la Presa Caidero de la Niña (1960) y, también por las subterráneas de más de 40 pozos (1912-1960) succionadas primero por norias, luego aeromotores, motores térmicos y electrobombas sumergibles. Todo ello, por la densidad de perforaciones y por las estrategias mecánicas constituye un paradigma de la explotación de las aguas subterráneas en Canarias.

geología 18 - GRAN CANARIA



Figura 8. Localización del paralelo 28° 00' 00'' de Latitud Norte en la zona de Las Marciegas.

Parada 4. Playa de La Aldea. El Charco

La desembocadura del Barranco de La Aldea da lugar a una playa estrecha en la que el cauce ha sufrido actuaciones por parte del hombre a lo largo de los años. En tiempos lejanos, existía un extenso humedal que avanzaba barranco arriba casi un kilómetro, constituía un espacio de aguas semidulces con una flora higrófila de berrazas, juncos marinos, etc. más el espeso bosque de tarahales de Canarias, hoy en recuperación. Los humedales constituyen zonas en las que el nivel de las aguas subterráneas (nivel freático) se encuentra por encima de la superficie del terreno y ese era el caso de la desembocadura del barranco de La Aldea cuando el agua no era recogida aguas arriba mediante las tres presas existentes actualmente. Sin embargo, el sistema sigue funcionando de forma natural en años lluviosos, cuando el caudal de agua, que es capaz de infiltrarse en los materiales aluviales, es menor del que proviene del rebose de la Presa del Caidero de la Niña. En estos momentos, las aguas de escorrentía superficial salen directamente al mar, lo que constituye el funcionamiento natural de un barranco con un desarrollo importante para lo que existe en Canarias.

En tiempos de la sociedad aborígen sus márgenes daban cobijo a una de las poblaciones de canarios más importantes de la isla, por lo que hacia 1350 unos frailes mallorquines establecieron una misión evangelizadora bajo la advocación de San Nicolás. Está documentado que a mediados del siglo XVIII este bosque sirvió de defensa y rechazo a una invasión de marinos ingleses (año 1743). Al menos desde el siglo XVIII aquí se celebraba la hoy célebre y única Fiesta del Charco. Su primera noticia escrita data de 1766, cuando ya estaba



geología 18 - GRAN CANARIA

consolidada como la Fiesta de la Embarbascada o Fiesta del Charco. Consistía en un popular encuentro de todo el pueblo al día siguiente de la celebración de la Fiesta de San Nicolás, donde en torno a las aguas se conformaba un jolgorio de pesca colectiva utilizando la técnica de la embarbascada (adormecimiento de los peces con la savia de tabaibas y cardones). Este espectáculo de hombres y mujeres “entremezclados y casi desnudos” asustó al obispo Delgado y Venegas que amenazó con excomunión si no se regulaba. La Fiesta se sigue celebrando hoy con otras técnicas de pesca pero en el mismo ambiente de alegría y encuentro comunitario. Espacio y fiesta fue declarado en 2005 como Bien de Interés Cultural.

En cualquier zona costera existe un delicado equilibrio entre la sedimentación de los materiales aluviales que trae el barranco y la erosión costera y redistribución de los sedimentos por el mar, provocando que la línea de costa sufra cambios geológicos en cortos espacios de tiempo. Estos equilibrios son muy frágiles, de forma que cualquier actuación antrópica puede tener efectos rápidos en la cantidad de sedimento existente así como en su distribución y tipología. Este es el caso de la Playa de La Aldea, donde se encuentra un claro ejemplo de cómo la acción humana modifica un espacio natural (Figura 9). Primeramente, por los efectos de la construcción de las presas y azudes complementarios en el interior de la cuenca que retienen materiales y las extracciones de áridos para la construcción en los barrancos, disminuyendo el aporte natural de sedimentos a la costa (1960-2018). En segundo lugar, por la construcción de un dique (de 120 m) para el refugio pesquero (1994-2018) que modifica el funcionamiento natural de las corrientes marinas de Norte en la zona y por tanto, la distribución del sedimento. Los efectos más ostensibles son dos: el acorte del pequeño delta de Bocabarranco y la desaparición de la arena de la playa principal y la redistribución del sedimento en la playa, que se acumula unas zonas y desaparece en otras. Así, la gente mayor y de mediana edad recuerda como antes de 1970, en El Roque (al sur de la playa) se accedía al nido de ametralladoras, siendo una zona de baño que hoy ya no existe.

La situación en 2010 era alarmante, con el oleaje sobre la Avenida destrozada y amenazando sobre El Parque. Por ello, en 2013 se redactó un proyecto de recuperación de La Playa consistente en aportar materiales traídos del Barranco, en el trayecto de playa comprendido entre Bocabarranco y La Playa,

GEOLODÍA 18 - GRAN CANARIA

que fue realizado en 2017, mimetizando a base de piedras con cantos rodados sobrepuestos la recuperación del espacio perdido y a la vez protegiendo El Parque.

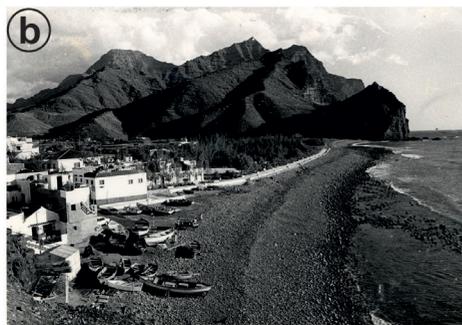


Figura 9. Evolución temporal de la morfología costera de la costa de La Aldea. a) 1971-72. Imagen de media marea; b) 1985. Imagen en bajamar. Ya se ha construido la Avenida, a unos metros de la media marea; c) 2015, Imagen en bajamar. El oleaje invade y destroza la Avenida.

En la década de 1980 se planteó un proyecto consistente en la construcción de una pantalla de arcillas que evitara la salida de agua del acuífero aluvial al mar, emulando un proyecto similar desarrollado en California. Para ello, se



geología 18 - GRAN CANARIA

llevaron a cabo más de 13 sondeos de prospección, de los que dos estaban aún operativos en 1998. Sin embargo, el proyecto nunca fue llevado a cabo. Los cuatro sondeos costeros que sí están operativos en la costa extraen agua marina para el suministro de las dos desaladoras de agua de mar. La baja productividad de los sondeos hizo que hubiera que perforar más sondeos de los previstos para lograr el caudal necesario. Una de ellas fue construida para suministrar agua de abastecimiento durante la sequía de finales de la década de 1990 y la otra para suministrar agua de riego. Su funcionamiento a partir de entonces ha sido variable según las necesidades hídricas.

Parada 5. Las Tabladas

Las Tabladas se localiza en el margen Norte del Barranco de La Aldea, separándolo allí del Barranco del Furel. Se trata de un relieve residual en el que se encuentran materiales representativos de todas las etapas de crecimiento subaéreo de la isla, cuya propia existencia indica que este barranco lleva funcionando desde el Mioceno (hace unos 8 Ma), cuando se tuvo que crear en la etapa de reposo volcánico. Los otros dos barrancos que presentan evidencias de funcionamiento tan longevo desde las primeras etapas de la isla son el de Arguineguín y el de Tirajana.

De base a techo, los materiales presentes en Las Tabladas son (Figura 10-A): Basaltos Miocenos; Conglomerados y arenas del Miembro inferior de la Formación Detrítica de Las Palmas (FDLP) depositados en un ambiente aluvial similar al actual; depósitos de deslizamiento con bloques de tipo “azulejos” (por tanto, provenientes del borde de la Caldera de Tejeda); lavas del Grupo Roque Nublo; Miembro Superior de la FDLP y lavas post-Roque Nublo. Sobre el relieve se ha desarrollado un suelo que ha sido ocupado por numerosos invernaderos desde la década de 1970.

Las dos lavas Roque Nublo de este afloramiento presentan morfología lenticular en hombrera, es decir, adaptadas a lo que era la ladera del barranco en ese momento (Figura 10-B). Este tipo de morfología en lavas y la relación estratigráfica especial que genera con los materiales con los que entra en contacto lateral (que, por tanto, deben ser más antiguos que ellas aunque estén topográficamente más altos) se conoce con la denominación técnica de “lavas

GEOLODÍA 18 - GRAN CANARIA

intracanyon". Estas dos lavas son basaltos de grano fino y han sido datadas entre 5 y 4 Ma.

La lava Post-Roque Nublo, basáltica también pero con cristales de olivino bien desarrollados, ha sido datada en 3,5 Ma. Su morfología tabular y ubicación a techo de la secuencia pudiera hacernos pensar en un proceso de formación diferente de las otras dos. Sin embargo, hay que pensar que una lava activa es un fluido y, por tanto, va a discurrir siempre a favor de pendiente y encauzarse por los fondos de los barrancos. En consecuencia, esta lava Post-Roque Nublo indica que hace 3,5 Ma el fondo del barranco de La Aldea estaba más alto que el actual pero ya relativamente plano.

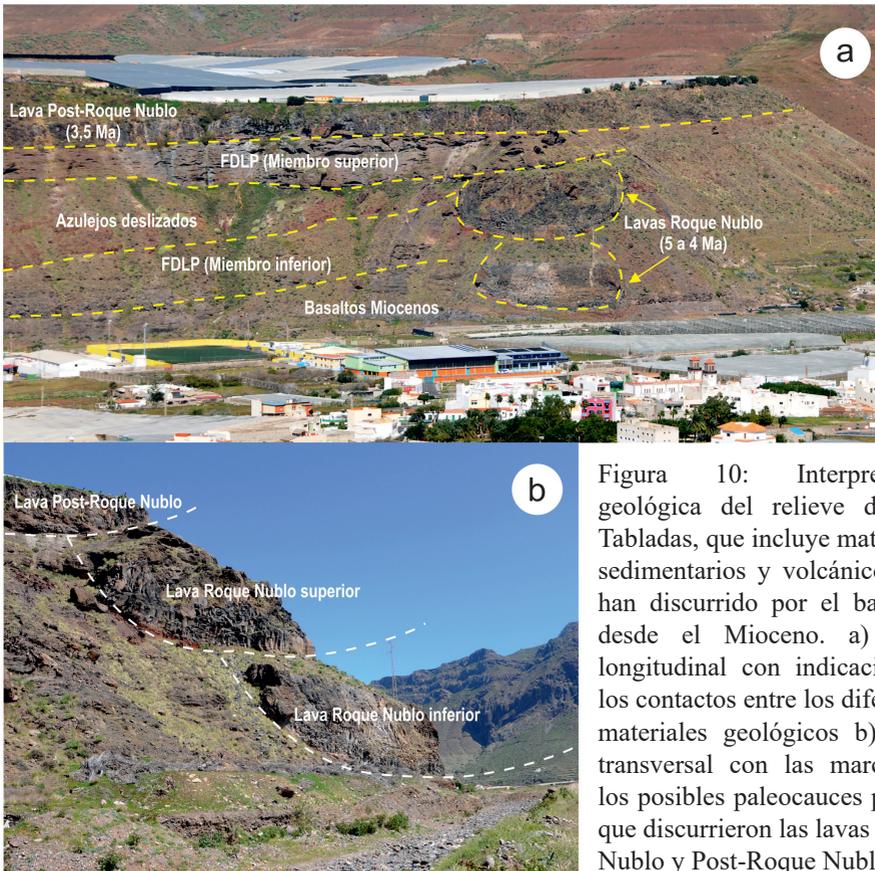


Figura 10: Interpretación geológica del relieve de Las Tabladas, que incluye materiales sedimentarios y volcánicos que han discurrido por el barranco desde el Mioceno. a) Vista longitudinal con indicación de los contactos entre los diferentes materiales geológicos b) Vista transversal con las marcas de los posibles paleocauces por los que discurrieron las lavas Roque Nublo y Post-Roque Nublo.



geología 18 - GRAN CANARIA

Por tanto, las tres lavas que observamos discurrieron en cada momento por sus respectivos fondos de barranco, poniendo de manifiesto que ese fondo de barranco ha ido variando en altura y morfología con el tiempo (ver figura 10-B). Estas oscilaciones en la altura de los fondos de barrancos suelen estar condicionadas por fluctuaciones en el nivel del mar, por lo que estas lavas son testigos asimismo de varios cambios en el nivel del mar desde el Mioceno hasta la actualidad. Este hecho se comprueba también en el extremo occidental de Las Tabladas (La Punta), donde confluye el Barranco del Furel con el de La Aldea. Allí, los materiales de la FDLP presentan estructuras sedimentarias marinas, propias del Miembro Medio de la FDLP. Sobre ellos se colocan las lavas Roque Nublo, ya no formando hombreras, sino con morfología tabular y desarrollando en su base estructuras típicas de contacto con el agua marina que se conocen como peperitas. Por tanto, ambos materiales marcan que el nivel del mar hace unos 4 Ma estaba a unos 50 m de altura.

Lavas Roque Nublo de la misma edad y con estructuras de entrada en el mar también se encuentran alrededor de la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria, pero allí con alturas superiores a los 100 m. Este hecho ha permitido probar la existencia de un basculamiento de Gran Canaria hacia el oeste, relacionado con el crecimiento del edificio insular de Tenerife que se coloca encima del de Gran Canaria.

Al pie de Las Tabladas (en la Cañada Honda) existe un conjunto de rezumes de agua muy salobre que proceden de los retornos de riego de los cultivos que existen en lo alto, con factores de evapo-concentración de hasta 20 veces el agua de riego. Ello se debe a la naturaleza arcillosa de los materiales que atraviesan, fundamentalmente los bloques de “azulejos” deslizados y los finos de la FDLP. Estas aguas entran en el acuífero principal diluyéndose con las que discurren por el aluvial del barranco, aunque constituyen un foco de salinización del mismo.