

geología 16

Málaga

8 de mayo 2016

Cuando Ronda era bahía

EXCURSIÓN GRATUITA

PUNTO DE ENCUENTRO: Puerta de Almocábar (Ronda)

IMPRESINDIBLE RESERVA PREVIA

(e-mail de contacto: cbaena@cuevadenerja.es)

Se ruega:

- Acudir a la hora que sean citados.
- Agruparse para que haya el menor número de vehículos posible.

Información detallada del lugar de encuentro y folleto de la excursión en:

www.sociedadgeologica.es

www.cehuma.es

www.cuevadenerja.es

COORDINAN:



ORGANIZAN:



COLABORAN:



FINANCIAN



geología 16

Málaga

¿ QUÉ ES EL **geología** ?

Geología es un evento de divulgación de la Geología que tiene lugar en contacto directo con la naturaleza. Consiste en la realización de una excursión en compañía de un equipo de monitores especializados, que explican los principales aspectos geológicos de las diferentes paradas del itinerario. En Málaga, el **Geología 2016** se celebra en la ciudad de **Ronda** (Fig. 1), ubicada al noroeste de la provincia de Málaga, a unos 100 km de distancia de la capital. Además de su notable interés turístico, la ciudad de Ronda y su entorno albergan un importante Patrimonio Geológico, entre el que destaca su famoso **Tajo**, catalogado como Lugar de Interés Geológico (LIG) por la Junta de Andalucía.



Figura 1: Vista aérea de Ronda. Fotografía: Joaquín Torres.

PUNTO DE ENCUENTRO

El punto de encuentro de la excursión será la Puerta de Almocábar (Fig. 2), en la muralla de mismo nombre situada en la Plaza Ruedo Alameda de Ronda (Véase itinerario Geología 2016 Málaga).



Figura 2: Puerta de Almocábar, punto de encuentro de la excursión.

Para llegar al punto de encuentro, desde Málaga, se debe tomar la carretera A-357 con dirección a Campillos y, pasados 7 km desde Ardales, continuar por la carretera A-367. Una vez se llegue a la rotonda de acceso a Ronda, se recomienda tomar la salida hacia San Pedro de Alcántara (carretera A-397). A 3 km se coge la salida identificada como "Ronda Sur" "Algeciras (A-369)". En la rotonda, tomar la primera salida (carretera A-6300) para acceder a la ciudad por su entrada meridional.

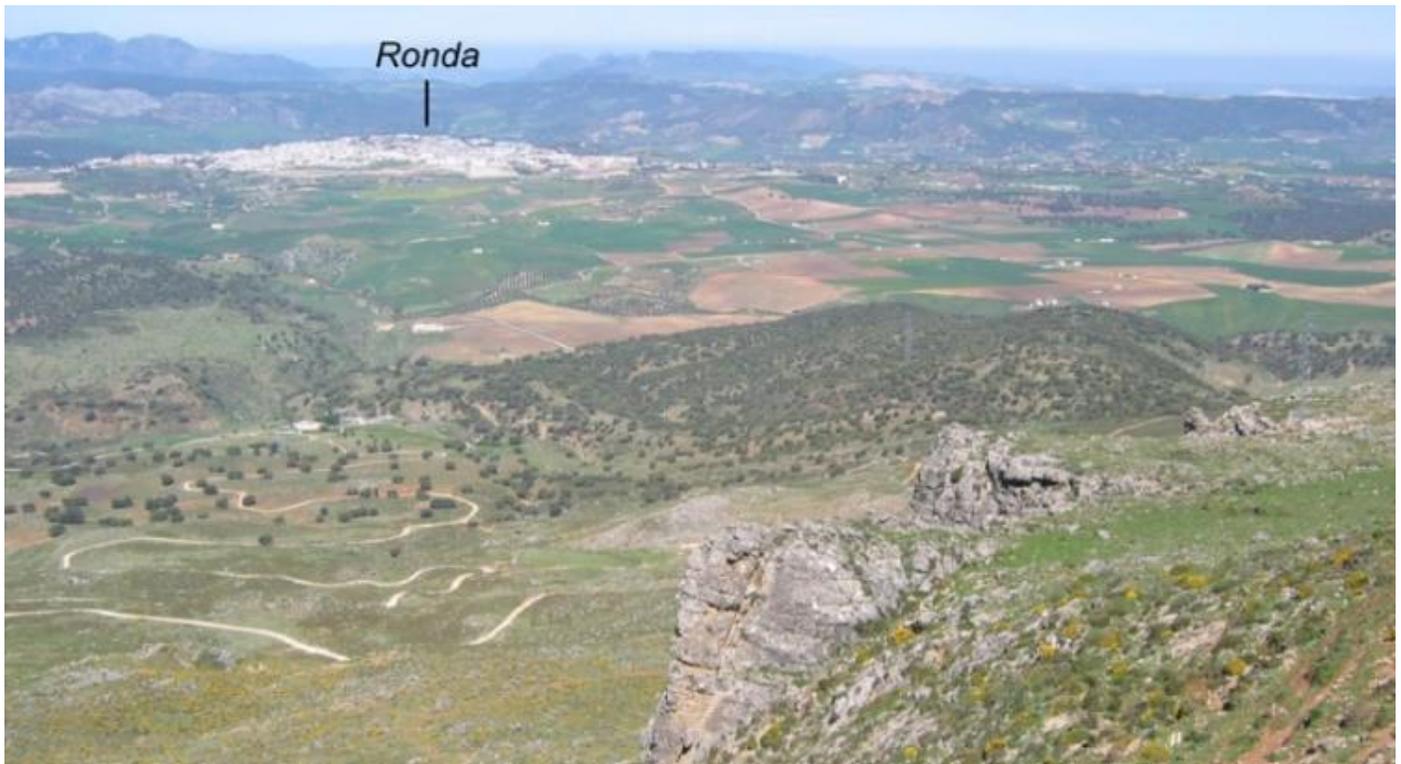


Figura 3: Vista de la Depresión de Ronda desde sierra Hidalga. Fotografía: Juan Antonio Barberá

¿QUÉ VAMOS A VER?

La excursión del **Geolodía 2016** en la provincia de Málaga permitirá conocer a los asistentes los aspectos geológicos más relevantes del entorno donde se asienta la ciudad de Ronda. Entre ellos cabe destacar:

1. La sorprendente **historia geológica** de esta comarca de la provincia de Málaga.
2. Los distintos **tipos de rocas** que afloran en el entorno de la ciudad, algunas de las cuales han sido empleadas para la construcción de los principales edificios de Ronda y de su muralla.
3. **Estructuras sedimentarias** y formas geológicas producto del modelado del relieve.

4. **Recursos geológicos e hidrogeológicos** de la región.

CONTEXTO GEOLÓGICO

Desde el punto de vista geológico, Ronda se sitúa en el límite sur de una cuenca sedimentaria intramontañosa, conocida como **Depresión de Ronda** (Fig.3 y 4). Ésta presenta una superficie aproximada de 300 km² y se encuentra definida, por su borde este, por los relieves calcáreos que conforman las sierras Hidalga, Blanquilla, Merinos y Cañete. Al sur, por las sierras de Líbar y Jarastepar, mientras que el borde occidental de la depresión lo compone otros relieves de menor importancia situados en las inmediaciones de los pueblos de Torre Alháquime, El Gastor y Montecorto (Fig. 4)

¿Qué son las cuencas intramontañas?

- Son áreas deprimidas tectónicamente, que se formaron durante la elevación de los relieves circundantes -

En Andalucía existen otros ejemplos de cuencas intramontañas como la Depresión de Granada, la de Guadix-Baza o la de Sorbas-Tabernas

(Almería). Estas cuencas se formaron durante el Mioceno (periodo del tiempo geológico comprendido entre 23 – 5,3 millones de años, véase escala del tiempo geológico que acompaña a la Geología), cuando se inició el relleno de éstas por los materiales procedentes de la erosión de los relieves montañosos que las circundaban.

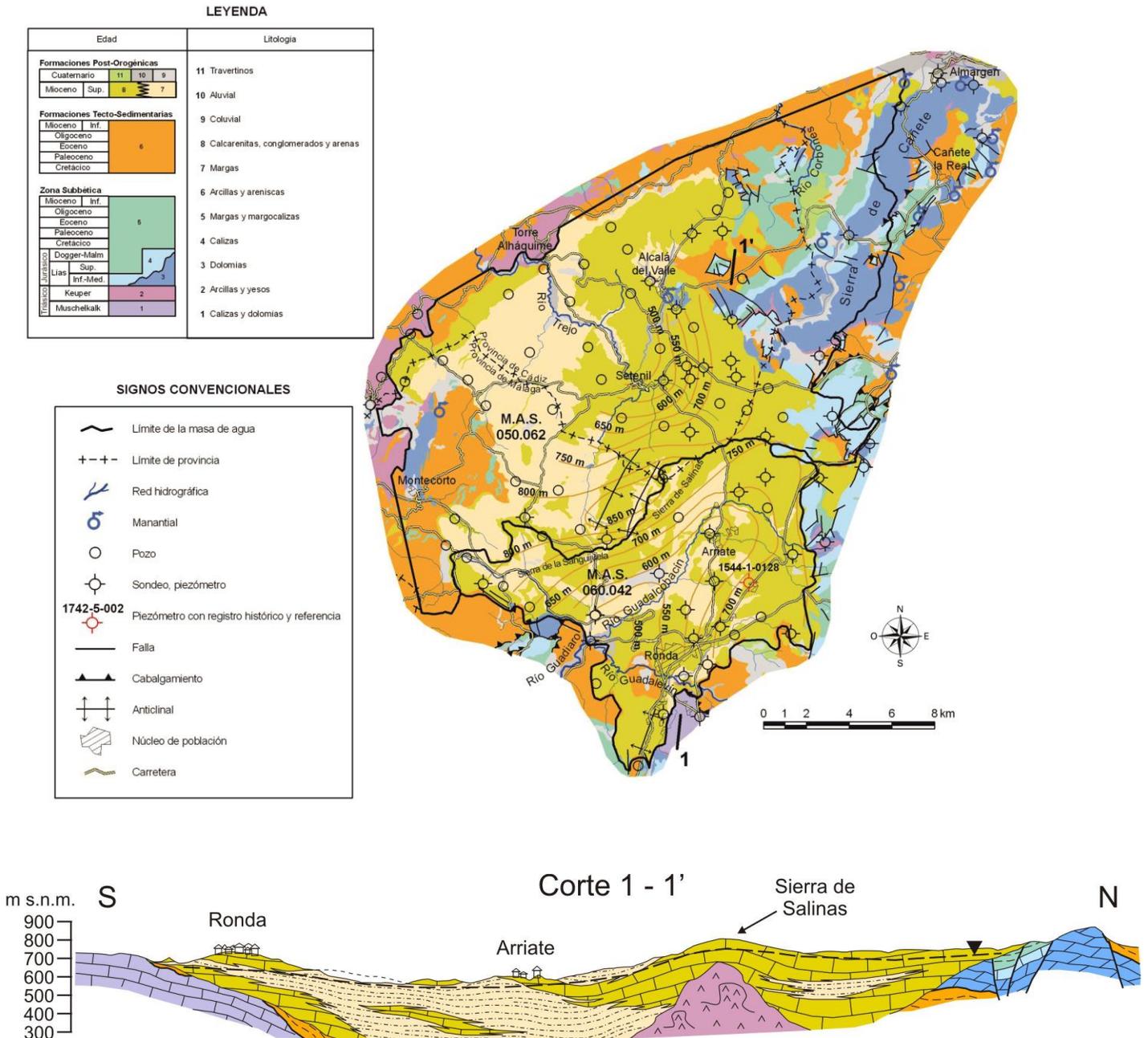


Figura 4: Mapa y corte hidrogeológico de la Depresión de Ronda (Diputación provincial de Málaga-IGME-UMA, 2007).

El sustrato de la Depresión de Ronda está constituido por diversos tipos de rocas sedimentarias (arcillas, dolomías, calizas y margas), cuyas edades de formación estuvieron comprendidas entre el Triásico y el Mioceno Inferior (entre 250 y 23 m.a.). Sobre estos materiales se inició el depósito, de manera discordante, de los sedimentos que constituyen la cuenca. La Depresión de Ronda experimentó durante su formación y posterior evolución una fuerte subsidencia (hundimiento de su base), llegando a alcanzar los sedimentos 1 km de espesor en la parte central de la depresión.

TIPOS DE ROCAS Y ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS

A lo largo del itinerario del **Geolodía 2016** de Málaga se podrán ver muchos de los diferentes tipos de rocas sedimentarias que existen en la región. Las rocas más antiguas corresponden a calizas y dolomías de edad triásica, las cuales constituyen parcialmente el sustrato de la Depresión de Ronda por su borde sur (Fig. 4). Estos materiales afloran en estratos bien definidos y de espesor variable y reflejan la sedimentación de fangos calcáreos en un mar abierto poco profundo y cálido. Sobre ellos, de manera discordante, se asientan los conglomerados, margas y areniscas calcáreas del Mioceno Superior que rellenan la Depresión de Ronda.

Las paredes del **Tajo de Ronda** ofrecen un excelente lugar para observar algunos de estos materiales, además de las estructuras sedimentarias producidas durante su depósito.

En la parte inferior del Tajo se observan los materiales más antiguos, correspondientes a conglomerados mal estratificados y constituidos por cantos de distintos tamaños, aunque predominan los de tamaño grueso (Fig. 6). Su origen está ligado a los rápidos aportes de sedimentos procedentes de los relieves cercanos y que llegaban a la cuenca. Esto se constata por los diversos tipos de rocas que componen el conglomerado (dolomías, calizas, areniscas, etc), en consonancia con los materiales que afloran en los bordes de la depresión.

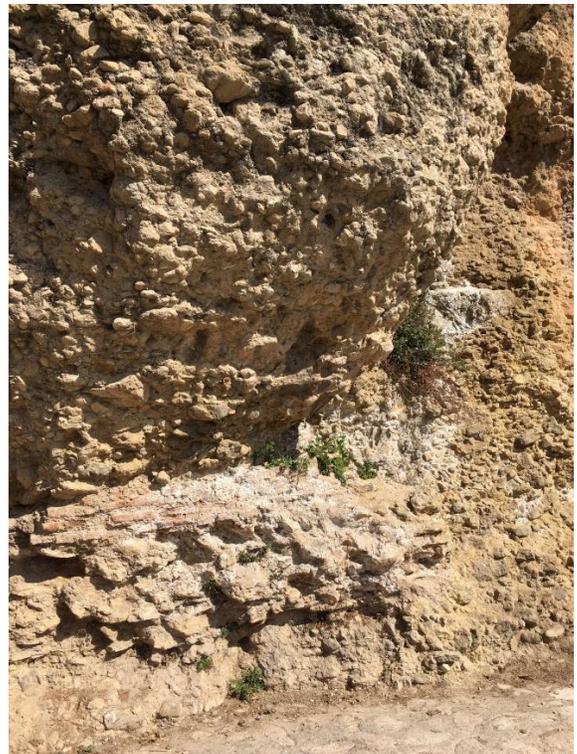


Figura 6: Conglomerados de la base del Tajo de Ronda.

A medida que se asciende por las paredes del tajo se puede comprobar una disminución en el tamaño de los cantos que componen los conglomerados. Ello evidencia una reducción en los aportes de sedimentos procedentes de las áreas fuentes, así como un descenso en la energía del medio, posiblemente debida al ascenso del

nivel del mar. La serie estratigráfica culmina con el depósito de arenas calcáreas de origen bioclástico (los granos de arena son restos de conchas y caparzones de seres vivos), las cuales dieron lugar posteriormente a las areniscas y calcarenitas que se pueden observar hoy en día en la parte superior del **Tajo de Ronda** (Fig. 7). Éstas últimas rocas revelan que, durante su depósito, la zona se encontraba sumergida y con un aporte limitado de sedimentos.

Las características de los ambientes sedimentarios y su evolución en el tiempo también se pueden reconocer en las paredes del Tajo mediante la observación de diversos

ejemplos de estructuras sedimentarias (Fig. 7), como:

Granoselección: Variación del tamaño de grano en una secuencia de sedimentos. En el Tajo de Ronda es granodecreciente; es decir, mayor tamaño en la base (conglomerados) y más fino hacia la parte superior (calcarenitas).

Estratificación cruzada (Fig.8): Son estructuras sedimentarias reconocibles en las calcarenitas que sugieren removilización de sedimentos por acción del oleaje. Estas estructuras son indicativas, por consiguiente, de escasa profundidad en el medio marino.



Figura 7: Diferentes estructuras geológicas en el Tajo de Ronda



Figura 8. Estratificación cruzada en el Tajo de Ronda.

GEOMORFOLOGÍA

Con la retirada del mar de la **Depresión de Ronda**, durante el Plioceno (desde hace 5 m.a.), se inicia la erosión de las rocas depositadas previamente y da comienzo el modelado del relieve tal y como lo conocemos hoy en día. El principal precursor de ambos procesos fue el encajamiento de los cursos fluviales que discurren por la región. Fruto de ello fue el desarrollo de un relieve de tipo tabular en el que destacan dos elementos:

- la meseta, plana o ligeramente ondulada, sobre la que está emplazada la ciudad de Ronda. Es una mesa esculpida sobre una estratificación subhorizontal, cortada por el **Tajo de Ronda**, profundo cañón abierto por el río Guadalcobacín, que la divide en dos partes disimétricas. La mesa está limitada en gran parte de sus bordes por un enorme escarpe o murallón, producido por erosión predominantemente fluvial.

- bajo el murallón se abre una hondonada casi circular de unos 750 m de radio, cerrada al norte y al oeste por la propia mesa de Ronda, que

constituye una especie de campiña, de formas bajas y suaves.

La garganta y el escarpe se han formado por la erosión continuada de los ríos Guadalevín (Fig.9) y Guadalcobacín, favorecida por líneas de fallas y fracturas que han contribuido a concentrar el excavado. Los conglomerados de la base del Tajo presentan, además, unas formas del modelado controladas por diaclasas (**formas prismáticas**) y no por los planos de estratificación, como si ocurre en las calcarenitas (Fig 7). Este tipo de encajamiento no es exclusivo del **Tajo de Ronda**, ya que se puede encontrar en otros lugares de la Depresión, como en Setenil (ya en la provincia de Cádiz) y en el arroyo de la Ventilla, donde alcanza longitudes mayores.

En la salida fluvial del Tajo es posible reconocer **depósitos travertínicos (tobas)**, formados como consecuencia de la caída del agua del río Guadalevín por el escarpe anteriormente mencionado. Ello dio lugar a una cascada donde el agua con abundante carbonato cálcico disuelto se desgasifica; es decir pierde CO_2 , lo que provoca que precipite el mineral calcita (CaCO_3), cuya acumulación forma los travertinos (Fig.7).



Figura 9: Rio Guadalevín a su paso por el Tajo de Ronda

UNA SORPRENDENTE HISTORIA GEOLÓGICA

Las rocas y estructuras sedimentarias que veremos durante la excursión nos cuentan la sorprendente historia geológica la región de Ronda:

1. Durante el Mioceno Superior (hace unos 11 a 5 millones de años -m.a.-) lo que hoy llamamos la provincia de Málaga estaba parcialmente cubierta por las aguas marinas, que formaban golfos y bahías en conexión con la gran cuenca del Guadalquivir (Fig. 10). El nivel del mar durante el Mioceno estaría unos 50 m más alto que el actual.
2. En este momento, la cuenca de Ronda es el área marina más profunda de la zona (200-300 m

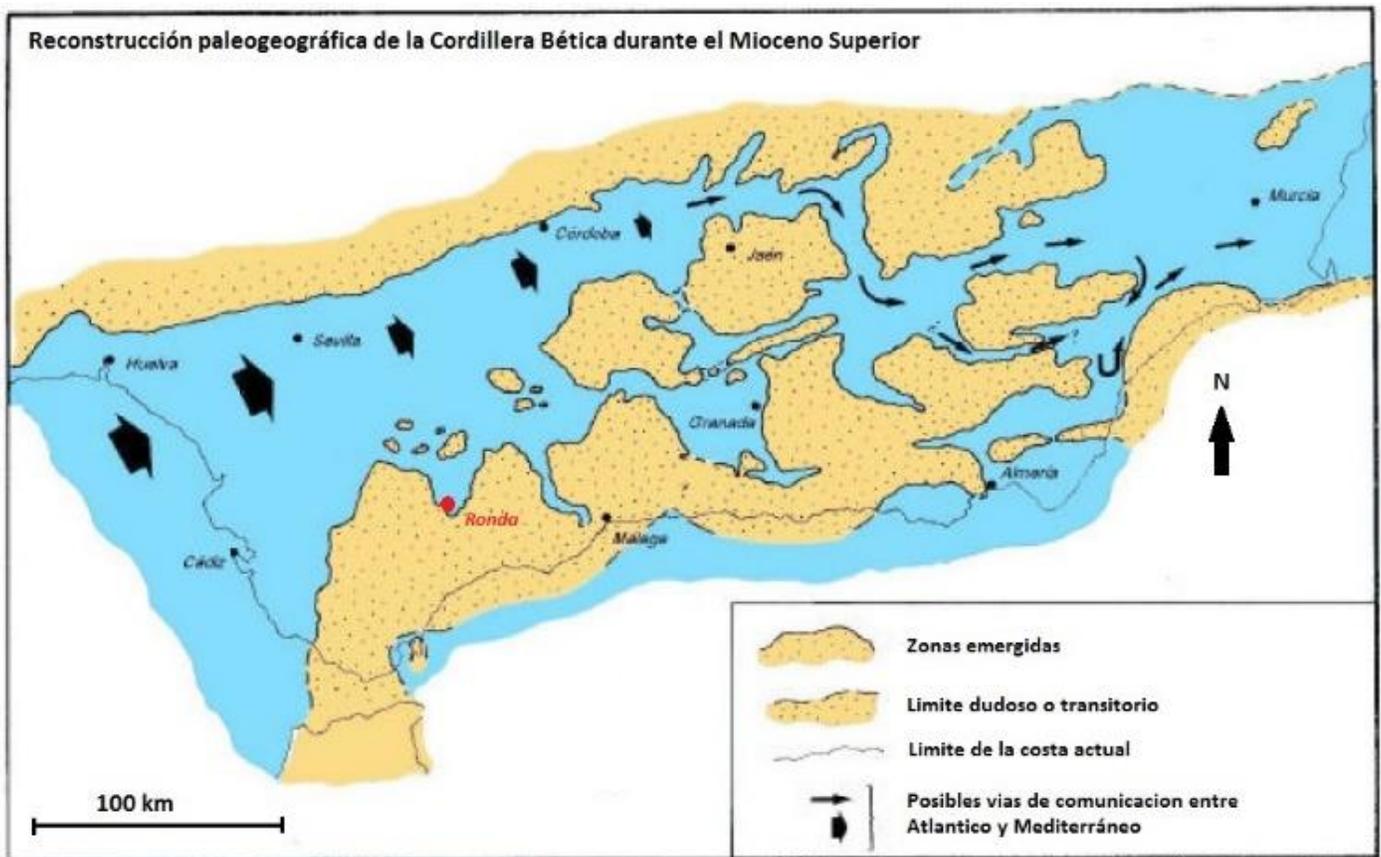


Figura 10: Reconstrucción paleogeográfica de la Cordillera Bética durante el Mioceno Superior (Serrano, 1979)

máximo). El mar, que se adentraba hasta 3-4 km al sur de Ronda, ocupaba la región donde actualmente se ubican Arriate, Setenil y, ya en Cádiz, las localidades de Alcalá del Valle, El Gastor y Torre Alháquime.

3. La cuenca de Ronda estaba rodeada por altos relieves, cuya erosión suministraba abundante material detrítico que era transportado hacia el mar a través de los ríos (Fig.11). Uno de los principales puntos de entrada de detríticos era el borde sur de la cuenca, donde ahora se ubica la ciudad de Ronda, de forma que allí se depositaron potentes acumulaciones de conglomerados y, posteriormente, areniscas calcáreas bioclásticas, denominadas calcarenitas.

4. Hace unos 6 m.a. (hacia el final del Tortonense), se produce un descenso del nivel del mar, y se reduce la extensión marina de la cuenca de Ronda. Un nuevo descenso en el nivel del mar durante el Messiniense (hace unos 5.6 m.a. deja emergida toda la provincia de Málaga (Fig. 11 y 12). El bajo nivel del mar durante el Messiniense coincide, además, con una intensa actividad tectónica, que produce un importante levantamiento de la región

de Ronda de hasta 700 m, como atestiguan los depósitos más altos del Tajo, ubicados a esta cota.

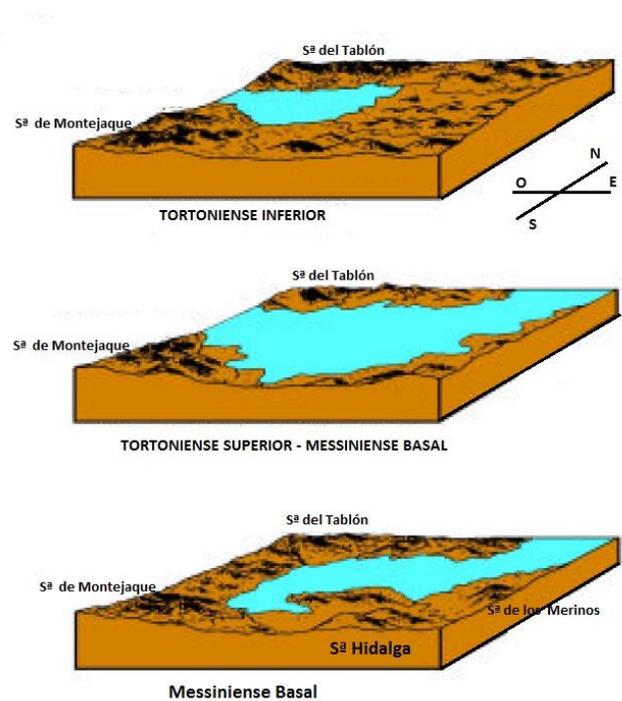


Figura 11: Bloques diagrama de la evolución de la cuenca (Serrano, 1979)



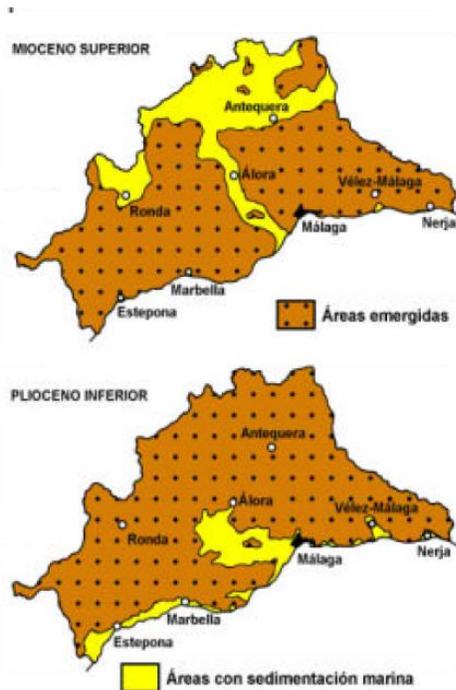


Figura 12: Zonas emergidas de la provincia de Málaga durante el Mioceno Superior y el Plioceno Inferior (Serrano, 1979)

5. Una vez emergida, la región es sometida a la erosión fluvial, favorecida por la elevación tectónica referida anteriormente. El río Guadalquivir, sucesor de aquellos ríos que depositaron los conglomerados del Tajo, fue encajándose poco a poco, a favor de las fracturas de la roca, dando lugar a la impresionante garganta que podemos contemplar hoy.

HIDROGEOLOGÍA

El relleno sedimentario de la **Depresión de Ronda** constituye un acuífero multicapa de carácter libre; es decir, la superficie freática se encuentra en contacto con el aire, por lo que su presión es en realidad igual a la presión atmosférica.

La alimentación de este acuífero se produce mayoritariamente por infiltración directa del agua de lluvia caída sobre los afloramientos permeables (conglomerados y calcarenitas) y, en menor

medida, por las transferencias subterráneas de recursos hídricos procedente de otras formaciones acuíferas con las que está conectado. Esto último ocurre, por ejemplo, entre las calizas y dolomías de edad triásica, situadas en la base de la Depresión, y los conglomerados miocenos suprayacentes (Fig. 13).

¿Qué es un acuífero?

- Formación geológica permeable que permite la circulación y el almacenamiento del agua subterránea en sus poros o grietas. Tiene límites y geometría –

Río Guadalquivir

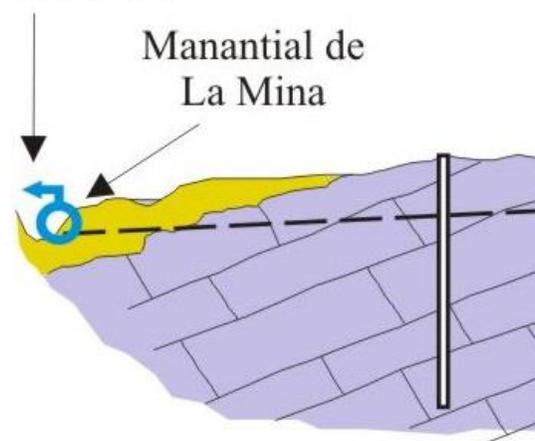


Figura 13: Croquis de funcionamiento hidrogeológico del manantial de la mina (Durán, 2007). Véase leyenda Fig. 4

El agua subterránea fluye de las primeras hacia las segundas porque existe **conexión hidrogeológica** y porque el nivel piezométrico se encuentra a mayor altitud en los carbonatos triásicos. Ello permite el flujo subterráneo hacia el Tajo, donde se encuentra el **manantial de la Mina**, punto de descarga natural del acuífero y situado debajo del Puente Viejo (Fig. 14).



Figura 14: Manantial de la Mina, bajo el Puente Viejo de Ronda (Duran, 2007)

RECURSOS GEOLÓGICOS Y LA CIUDAD DE RONDA

El uso y aprovechamiento de los recursos geológicos presentes en el entorno de la ciudad de Ronda ha sido habitual para su desarrollo urbano y social. Existen numerosos ejemplos de esta relación “Geología-Sociedad” como así lo atestiguan las infraestructuras y edificios construidos con rocas del entorno o el aprovechamiento de los recursos hídricos del río Guadalquivir o del propio manantial de la Mina para abastecer a la gente de Ronda en épocas históricas.

Muchas rocas ornamentales empleadas en la construcción de la muralla, de los edificios históricos y modernos, de las fuentes, y de los pavimentos de las calles de Ronda son las mismas que se observaron durante el recorrido del **Geolodía 2016**. Estas rocas no solo afloran en el campo, sino que el hombre las ha extraído de las canteras a lo largo de la historia para emplearlas

como materiales de construcción. Algunos ejemplos destacables son:

Muralla y puerta de Almocábar (Fig. 2). Es de mampostería y emplea bloques de 6 tipos distintos de rocas: calizas y dolomías de edad Triásico a Jurásico (conforman el sustrato de la cuenca sedimentaria de Ronda), conglomerados, microconglomerados y calcoarenitas de edad Mioceno (rocas que afloran en el **Tajo de Ronda**).

Puente Viejo: Se trata de un puente de un solo arco de 10 m sobre el río con una altura máxima de 31. Daba acceso a la entrada principal de la ciudad (Arco de Felipe V). En la sillería y mampostería podemos encontrar todos los materiales que conforman la garganta del Tajo (conglomerados, y calcarenitas principalmente), que en este caso fueron extraídos del propio Tajo.

Puente Nuevo: el crecimiento urbanístico, a ambos lados del Tajo, hizo necesaria la construcción de un gran puente que conectara ambas partes de la ciudad. En 1735 se inició un primer puente, con un arco de 35 m de diámetro, pero seis años después se derrumbó. Hoy en día, todavía se pueden observar restos del arco de este puente bajo los arcos del actual Puente Nuevo (Fig. 15), cuyas obras comenzaron en 1751 y finalizaron en mayo de 1793. Esta obra, de casi 100 metros de altura, fue construida con sillares de calcarenitas extraída de la propia Depresión de Ronda. Hoy en día, representa la imagen más reconocible de Ronda.

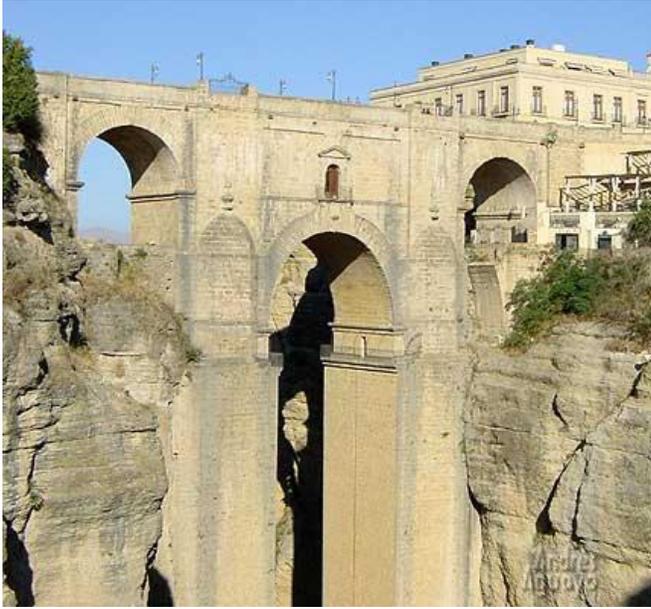


Figura 15: Puente Nuevo de Ronda (www.turismoderonda.es)

Pavimento del acerado de las calles y **escalinata** de bajada a la zona de los molinos: se pueden observar calcarenitas y calizas con estructuras de bioturbación (huellas que dejaron los organismos en su desplazamiento o por alimentación del sedimento del fondo del mar).

Baños Árabes (Fig.16). Ubicados en el actual barrio de San Miguel, datan de los siglos XIII y XIV. Una rueda elevaba las aguas del río Guadalquivir y el arroyo de las Culebras hasta un pequeño acueducto, que llevaba el agua hacia el interior de los baños. En éstos, el agua se utilizaba para purificar a los visitantes antes de su entrada a la ciudad.

Fuente de los 8 caños: Hermosa fuente pública del siglo XVIII con dos cuerpos y construida con calcarenitas de la Depresión de Ronda. Dispone de ocho caños (de ahí su nombre) para abastecimiento a personas y un pilar al otro lado, para caballerías. Según Sierra de Cózar y Sierra Velasco (2011), Pérez de Guzmán cuenta que:

“se construyó el acueducto que trajo a los ocho caños, frente al pórtico de Santa Cecilia, el agua de las fuentes cercanas de Coca y La Hidalga [...] Esta agua sin embargo, nunca subió al solar moruno de la antigua ciudad”.



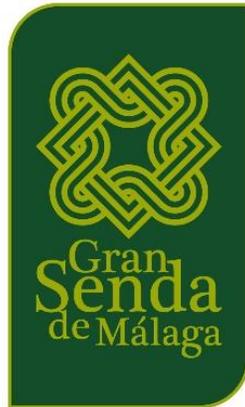
Figura 16: Baños Árabes de Ronda

PATRIMONIO GEOLÓGICO Y USO SOSTENIBLE

El itinerario propuesto en el Geolodía 2016 permite conocer y comprender uno de los principales elementos del Patrimonio Geológico de la provincia de Málaga: el Tajo de Ronda. Además, una de las paradas de la excursión del Geolodía-Málaga coincide con el inicio de la Ruta 24 de la **Gran Senda de Málaga**, que transcurre desde Ronda hasta la Estación de Benaoján. A lo largo de esta ruta se pueden observar importantes georrecursos de la comarca de la **Serranía de Ronda** como la Cueva del Gato, entre otros (Fig. 17).

¿Qué es la Gran Senda de Málaga?

-Es un proyecto de la Diputación Provincial de Málaga que consiste en una ruta senderista de largo recorrido (656 km), dividida en 35 etapas. Tiene el objetivo de potenciar el turismo y dar a conocer la diversidad paisajística de la provincia -



La existencia de rutas senderistas como la **Gran Senda de Málaga** es interesante para promover el conocimiento, puesta en valor y la conservación de todos los elementos del medio natural y en particular, de los que conforman nuestro Patrimonio Geológico.

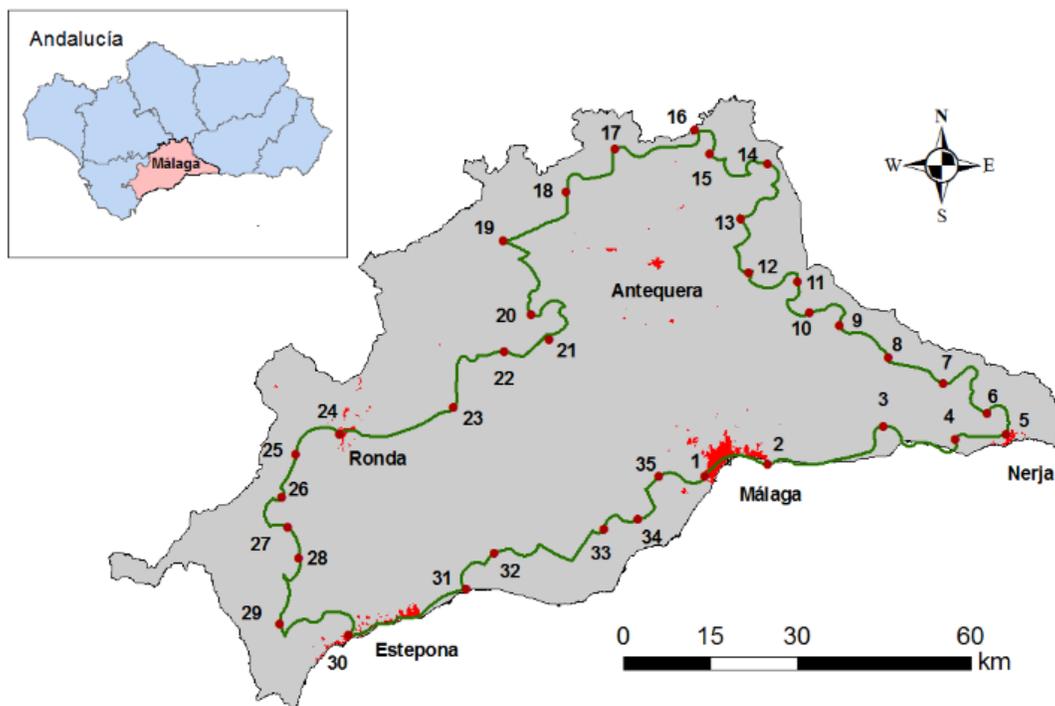


Figura 17: Etapas de la Gran Senda de Málaga distribuidas en la provincia de Málaga

AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento a las instituciones que han apoyado y/o patrocinado el Geolodía 2016 en Málaga: Departamento de Ecología y Geología de la Universidad de Málaga, Centro de Hidrogeología de la Universidad de Málaga (CEHIUMA), Fundación Cueva de Nerja, Instituto Geológico y Minero de España (IGME), Diputación Provincial de Málaga y Academia Malagueña de Ciencias.



CONSIDERACIONES SOBRE EL geología MÁLAGA

La excursión del **Geolodía-16** tiene lugar en el espacio urbano de la ciudad de Ronda. Se ruega no arrojar residuos a lo largo del recorrido. Se recomienda el uso de gorra, protección solar y llevar agua.

Se pide llegar puntual a la hora que han sido citados, con el fin de no retrasar a los siguientes grupos.

Se recomienda llevar impresa la presente guía con el fin de seguir con mayor claridad las explicaciones de los monitores.

LOS MONITORES DEL GEOLODÍA MÁLAGA 2016

Manuel Argamasilla Ruiz
Juan Antonio Barberá Fornell
Francisco Carrasco Cantos
Beatriz de la Torre Martínez
Jose Manuel Gil Marquez
Pedro Jiménez Fernández
Cristina Liñán Baena
Ana Isabel Marín Guerrero
Javier Martín Arias
Crisanto Martín Montañés
Jose Francisco Martín Rodriguez
Matías Mudarra Martínez
José Manuel Nieto López
Lucía Ojeda Rodriguez
Jorge Prieto Mera
Luis David Rizo Decelis
María Dolores Rodriguez Ruiz
Damián Sánchez García
Iñaki Vadillo Perez

PARA SABER MÁS...

Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio (2011): Inventario andaluz de georrecursos. 1CD. Junta de Andalucía.

Diputación provincial de Málaga (2014): Topoguía de la GR-249, La Gran Senda de Málaga. Diputación provincial de Málaga, Málaga, 370 p.

Durán, J.J. y Nuche, R. (1999). Patrimonio Geológico de Andalucía. ENRESA. Madrid. 357 p.

Durán, J.J. (Ed.) (2007): Atlas Hidrogeológico de la Provincia de Málaga. 3 Tomos. Diputación Provincial de Málaga-IGME-UMA, Málaga.

Ferre-Bueno, E. (2007): Geomorfología de la Provincia de Málaga. En: Durán, J.J. (Ed.) (2007): Atlas Hidrogeológico de la Provincia de Málaga. Tomo 1. Diputación Provincial de Málaga-IGME-UMA, Málaga.

García, J.M. (2014): Patrimonio geológico de la provincia de Málaga. Universidad de Málaga, Málaga, 263 p.

ITGE (1993). Las aguas subterráneas en España. Estudio de síntesis. 2ª Edición. Agustín Navarro Alvargonzález, Juan Gonzalo Doblás Domínguez, Antonio Fernández Uría. Madrid. 591 p.

IGME-Diputación Provincial de Málaga (2010). Perímetro de protección de los sondeos Cañada de Puya 1, 2 y 3 destinados al abastecimiento de Ronda (Málaga). Informe Interno.

Serrano F. (1979). Los foraminíferos plactónicos del Mioceno superior de la cuenca de Ronda y su comparación con los de otras áreas de las

Cordilleras Béticas. Tesis Doctoral. Universidad de Málaga, 272 p.

Serrano F. y Guerra A. (2004). Geología de la provincia de Málaga, Servicio de publicaciones (Centro de ediciones de la Diputación Provincial de Málaga), 294 p.

Sierra de Cozar, P. y Sierra Velasco, J.E. (2011): La sed de Ronda: el abastecimiento de aguas potables a la ciudad a lo largo de su historia. La Serranía, Málaga. 176 p.

ESCALA DE TIEMPO GEOLÓGICO

EÓN	ERA	SISTEMA	SERIE	PISO	FACIES/U.LOCAL	M.a.	P.O.	FASES TECTÓNICAS
FANEROZOICO	CENOZOICO	IVº	HOLOCENO	(Actual)		0.01		
			PLEISTOCENO	CALABRIENSE VILLAFRANQUIENSE	1.8		IberoManchega2 IBEROMANCHEGA1	
		NEÓGENO	PLIOCENO	ZANCLAYENSE	RUSCIENSE	5.3		IntraZanclay...
				MESSINIENSE	TUROLENSE	6.5		IntraMessin...
				TORTONIENSE	VALLESENSE	11		BÉTICA
			MIOCENO	SERRAVALLIENSE	ARAGONIENSE	14.5		Neocastellana
				LANGHIENSE	ASABACIENSE	16		
		PALEÓGENO	OLIGOCENO	BURDIGALIENSE	RAMBLIENSE	16		Castellana
				AQUITANIENSE	AGENCIENSE	20		Pirenaica 2ª
				CHATTIENSE	ARVERNIENSE	23.5		PIRENAICA 1ª
EOCENO	RUPELIENSE		SUEVIENSE	28				
	PRABONIENSE		SUP. MEDIO INF.	34				
PALEOCENO	BARTONIENSE		NEUPRENIENSE	37		Prepirenaica		
	LUTECIENSE		CUSBIENSE	40		Neolaramica		
DANIENSE	LEUDIENSE	46						
MESOZOICO	CRETÁCICO	SUPERIOR	MAASTRICHTIENSE	GARUMN	65		PALEOLARAMICA	
			CAMPANIENSE		72			
			SANTONIENSE		83			
			CONIACIENSE		87			
			TURONIENSE		88			
		INFERIOR	CENOMANIENSE	UTRIILLAS	96		AÚSTRICA 1ª f	
			ALBIENSE		108			
			APTIENSE	URGONTIANA	114			
			BARREMIENSE		116			
			HAUTERVIENSE	WEALD	122			
JURÁSICO	SUPERIOR	VALANGINIENSE	PURBECK	130		NEOKIMÉRICA		
		BERRIASIENSE		135		NEOKIMÉRICA 1ª f		
	Medio	Superior MALM	TITÓNICO PORTLAND	141				
		KIMMERIDGIENSE		146				
		OXFORDIENSE		154				
DOGGER	BATHONIENSE		160					
	BAJOCIENSE		167					
TRIÁSICO	Superior	AALeniense		176				
		TOARCIENSE		180				
	Medio	PLIENSCHACHIENSE		187				
		SINEMURIENSE		184				
		HETTANGIENSE		201				
INFERIOR	RETZIENSE		205		PALEOKIMÉRICA 2			
	NORIENSE	KEUPER	220		PALEOKIMÉRICA 1			
	CARNIENSE		230					
PERMICO	SUPERIOR	LADINIENSE	MUSCHELKALK	235				
		ANSIENSE		245				
	Medio	SCYTIENSE	RUNTSANDSTEIN	250		PALATINA (Pfalzica)		
		CHANGHSINGIENSE		253				
		WUCHIAPINGIENSE		254				
INFERIOR	CAPTANIENSE	THURINGIENSE	264					
	WORDIENSE		272					
CISURALIENSE	KUNGIENSE	SAXONIENSE	280					
	ARTINSKIENSE	AUTUNIENSE	280					
PALEOZOICO	ARCAICO	SAXONIENSE		280				
		ASSELIENSE		300		SAALICA		
FANEROZOICO	PALEOZOICO	DEVÓNICO	SILÉSICO	GZELIENSE	ESTEFANIENSE	300		ALLEGHÁNICA
				KASIMOVENSE	BARRUELIENSE	305		ASTÚRICA
				MOSCOVIENSE	CANTABRIENSE	315		LEONÉSICA (2)
				BASHKIRIENSE	WESTFALIENSE	325		PALEOTIENICA
				SERPUKHOVIENSE	NAMURIENSE	325		SUDÉTICA
			DINANTIENSE	BRIGANTIENSE		325		
				ASBENSE		350		
				HOLKERIENSE	VISENSE	350		
				ARUNDIENSE		360		
				CHADIENSE	TOURNASIENSE	365		BRETÓNICA
SUPERIOR	IVORIENSE		365		PALEOBRETÓNICA			
	HASTARIENSE		375					
	FAMENIENSE		380					
	FRASHIENSE		386					
	GIVETIENSE	COUVINIENSE (ant)	390					
MEDIO	EIFELIENSE		390					
	EMSIENSE		410					
	PRAGUIENSE	SIEGIENSIENSE (ant)	415		ÉRTICA (Hibérmica)			
	LOCHKOVIENSE	GEDIENSIENSE (ant)	425		Ardénica			
	PRIDOLIENSE		430					
INFERIOR	LUDLOW		435					
	WENLOCK		445					
	LLANDOVERY		445					
	AERONIENSE		470					
	RHUDDANIENSE		485					
ORDOVÍCICO	SUP.	ASHGILL		485				
		CARADOC		500				
	MED.	LLANVIRN		490				
		DOBROTVIENSE	LLANDEILO (ant)	495				
		ORETANIENSE	LLANVIRN (ant)	500				
CÁMBRICO	SUPERIOR	TREMPEALEUIENSE		500				
		FRANCONIENSE		530				
	MEDIO	DRESBACHIENSE	CAESARAUIGUSTIENSE	540				
		MAYAENSE	LEONIENSE	570				
		AMGANIENSE	BILBIENSE	650				
INFERIOR	TOYONIENSE	MARIANIENSE	650					
	BOTOMIENSE	OVETIENSE	650					
VEJÓVICO	SUPERIOR	ATDABANIENSE		650				
		TOMMOTIENSE		650				
	MEDIO	EDIACARIENSE		650				
		VARANGERIENSE		650				
		RIFEENSE		650				
PROTEROZOICO	ARCAICO	VEJÓVICO	VEJÓVICO	VEJÓVICO	VEJÓVICO	VEJÓVICO	VEJÓVICO	VEJÓVICO

No dejes de visitar el MUSEO GEOMINERO

C/ Ríos Rosas, 23, 28003, Madrid
 Tfno. 01 349 57 59
 e/ m. geomineo@igme.es
 http://www.igme.es

LEYENDA

EONOTEMA
ERATEMA
SISTEMA
SERIE
SUBSERIE
PISO
FACIES
UNIDAD ANTIGUA (ant)
PISO PROPUESTO (p)

485 M.a.=Nº Millones de Años
 P.O.= PERIODOS OROGENICOS
 FASES TECTONICAS

TABLA CRONOESTRATIGRAFICA
 SIMPLIFICADA Y ACTUALIZADA PARA LA
 LECTURA DE MAPAS Y TRABAJOS DE GEOLOGIA
 EN LA PENINSULA IBERICA Y BALEARES
 Realizada por: Agustín Pedro FERRER PIDAL
 spferrer@geomatica.unm.es
 Dpto. de Geología, Universidad Complutense
 de Madrid, España
 en 1994, revisada y actualizada en 1999.

ITINERARIO DEL GEOLOGÍA MÁLAGA 2016

