

GEOMORFOLOGÍA DE LOS EDIFICIOS VOLCÁNICOS DEL BORDE OCCIDENTAL DEL CAMPO DE CALATRAVA: LA CUBETA DE PIEDRABUENA.

Dra. M^a Elena González Cárdenas
Titular de Geografía Física de la UCLM

INTRODUCCIÓN

“...Con una gran intensidad constancia e ilusión he recorrido los extensos campos eruptivos de la región central de España. El territorio en el cual se asientan las formaciones volcánicas de Ciudad Real, aparece constituido en su mayor parte por una extensa penillanura...dicho territorio queda limitado hacia el Norte y Sur por zonas montañosas más o menos quebradas, las cuales aparecen intensamente trastornadas por pliegues y fallas. Por el Este y Oeste la delimitación no es tan precisa pues el territorio volcánico no queda limitado por accidentes claramente destacados... se aprecia que el territorio ocupado por los fenómenos volcánicos es de gran extensión...”¹

La región volcánica central de España se extiende por un territorio de más de 5.000 km² que rebasa ampliamente los límites sociodministrativos y fisiográficos de la comarca ciudarreal de Calatrava, donde se halla la mayor concentración de edificios volcánicos. Ello ha motivado que comúnmente se le denomine como región volcánica del Campo de Calatrava. En ella y a lo largo de, al menos, tres etapas eruptivas (Poblete, 1995) perfectamente delimitadas en el tiempo, se ha desarrollado una actividad volcánica caracterizada por la emisión de basaltos alcalinos (Ancochea, 1979) que han dado lugar a erupciones magmáticas (efusivas y estrombolianas) e hidromagmáticas, cuando el magma o el calor por el desprendido, en su ascenso hacia la superficie, entraban en contacto con aguas superficiales o confinadas a diferente profundidad, provocando su vaporización y una intensa actividad explosiva freática y freatomagmática.

El primer episodio eruptivo consistió en la emisión de las leucititas olivínicas del Morrón de Villamayor (8’5 millones de años), datándose las últimas erupciones en el Pleistoceno medio-superior.

El volcanismo del Campo de Calatrava se asocia al plegamiento y elevación de las cordilleras del sur de la Península Ibérica, planteándose por unos autores la presencia de un punto caliente y la apertura de un rift continental abortado en las etapas iniciales de su desarrollo (Ancochea 1983), un adelgazamiento y posterior estiramiento de la corteza que alcanzaría su punto crítico bajo la zona central de la comarca (Bergámín, 1986) y desencadenaría un profuso ascenso de magma hacia la superficie, o bien una flexión de la corteza (Rincón, 1996) que provocaría una fusión parcial en el manto terrestre y la generación de los magmas que emergen en el Campo de Calatrava.

Cualquiera de estas causas explicaría la existencia de un volcanismo de interior de placa que ha dado origen en el territorio calatravo a más de 300 edificios volcánicos

¹ Francisco Hernández Pacheco (1932) prólogo a su obra “La región volcánica central de España”

de diferente morfología y entidad, ubicados en orden a unas pautas tectónicas de fracturación que han forzado la presencia de lineamientos volcánicos principales y secundarios de dirección respectivamente NW-SE y NE-SW, sobre los que se han desarrollado los numerosos campos de volcanes de la región.

1.VOLCANES DEL ENTORNO DE PIEDRABUENA

“...El volcán de Piedrabuena es sin duda una de las manchas más extensas, formadas por rocas eruptivas de la región. El lugar donde estuvo localizado el conducto de salida se encuentra al NNE del pueblo. Sobre él, los materiales lávicos se acumularon dando lugar a un empinado cerro... del lugar por donde surgieron los materiales eruptivos se desprendió un gran manto o colada que extendiéndose ampliamente, avanzó hacia el Suroeste, rodeando el pueblo y quedando detenido por el borde Oeste en las cercanías del arroyo de La Peralosa sobre el cual da origen a un acentuado escarpe que se eleva de 10 a 12 metros. Hacia el Este, el manto lávico emitió una gran prolongación que ocupó en parte la gran hoya que hacia este lado se encuentra...”²

Las sierras de Zarzuela y La Cruz no sólo constituyen el cierre occidental de la cuenca anticlinal de Ciudad Real-Alcolea, sino que sirven de separación entre dos territorios: Montes y Campo de Calatrava, dotados de notables diferencias, tanto en aspectos físicos como socioeconómicos y culturales. Al oeste de estas sierras se abre la cubeta de Piedrabuena, estructura sinclinal afectada por una importante fracturación en la que vamos a localizar uno de los volcanes más notables de todo el territorio eruptivo, que constituye el último gran afloramiento del borde occidental de la región volcánica.

Existe una clara diferenciación entre los procesos eruptivos circunscritos al área de la cubeta de Piedrabuena y los que se han producido fuera de este espacio. A pesar de que la cubeta se sitúe ya dentro del territorio de los llamados Montes de Ciudad Real³, desde el punto de vista volcanológico se incluye netamente dentro del área occidental del Campo de Calatrava y en función de ello las características de las erupciones y los relieves resultantes se asimilan a los existentes en las áreas centrales de la región volcánica.

1.1. Dinámicas eruptivas y formas de relieve en la cubeta de Piedrabuena

La cubeta de Piedrabuena es una depresión estructural generada como consecuencia de los empujes tectónicos que tienen lugar en la II fase de deformación hercínica. Se desarrolla en los materiales que forman la base del Ordovícico, los cuales están constituidos por conglomerados, areniscas y cuarcitas, destacando de entre todos ellos, por su trascendencia topográfica las ortocuarcitas del Arenig, conocidas comúnmente como “Cuarcita Armoricana”. Alargada en la dirección SW-NE, ofrece una forma subrectangular enmarcada por alineaciones serranas, intensamente fracturadas que conforman sus flancos los cuales presentan buzamientos generalizados hacia el centro de la cuenca.

² Francisco Hernández Pacheco, ob. cit. Pag. 133

³ Denominación establecida por García Rayego y recogida en su producción científica sobre Los Montes y el Campo de Calatrava

La cubeta sinclinal constituye una cuenca sedimentaria rellena de materiales detríticos procedentes de la erosión de las sierras, los cuales se depositan bajo la forma de abanicos aluviales, formados por conglomerados de cuarcita, pizarras, gravas y arenas que pasan progresivamente a facies lacustres de margas y calizas margosas en el centro de la cuenca (Portero et al 1989). Una reconstrucción del paisaje (Torres y Mazo, 1991) plantea la existencia de un territorio en el que abundan las zonas palustres con períodos alternantes de total desecación, rodeadas de una estepa arbórea y bosques climácicos.

En este ambiente, se producen las primeras manifestaciones volcánicas, de edad pliocena. Sondeos realizados en la cubeta (ADARO, 1995) indican la presencia de volcanitas –depósitos hidromagmáticos y piroclastos de caída- interestratificadas en los sedimentos pliocenos. Esta actividad tuvo un marcado carácter freatomagmático. El magma en su ascenso hacia la superficie, entró en contacto con el agua que impregnaba los depósitos de la cuenca y también con la que se encontraba formando los espacios encharcados de la superficie, dando lugar a su súbita vaporización y consecuentemente a la generación de violentas explosiones cuyo resultado fue la formación de depósitos de brechas y de oleadas basales. Cuando las condiciones de contacto agua-magma variaban, las erupciones paraban a ser exclusivamente magmáticas, derivándose de ello la presencia de piroclastos de caída.

Al igual que en el resto del Campo de Calatrava, en Piedrabuena puede hablarse de ciclos eruptivos y de diferentes cronologías en los edificios volcánicos. En el área de la cubeta las erupciones se han producido en el Plioceno inferior y medio y en el Pleistoceno, con anterioridad al encajamiento de la red fluvial. El arroyo de La Peralosa corta las coladas de Manoterás y las volcanitas situadas en la ladera del Castillo, dando lugar a niveles fluviales. Las coladas emitidas en las erupciones de La Chaparra son también anteriores a este encajamiento. Partiríamos por tanto de la existencia de erupciones en tres momentos diferentes: Plioceno, Pleistoceno inferior y Pleistoceno medio.

1.1.2. Volcanes de la Arzollosa y la Chaparra

El grupo de volcanes de la Hoya de Piedrabuena está formado por dos edificios principales Manoterás o La Arzollosa, La Chaparra y un afloramiento secundario emplazado en la ladera de la Sierra de La Cruz.

Asociado a las fracturas que rompen y hundén el flanco occidental de la cubeta, se levanta el gran edificio volcánico de Manoterás o La Arzollosa. Sus emisiones lávicas ocupan 2.287 ha. Lo que lo convierte en el edificio volcánico de mayores dimensiones de todo el Campo de Calatrava.

El edificio Manoterás o La Arzollosa, está formado por extensos y potentes mantos de lava (nefelinitas olivínicas) que se extienden y contribuyen a rellenar la mitad norte de la cubeta de Piedrabuena. Sobre el conducto de emisión, situado aproximadamente a 3 kilómetros al norte del núcleo urbano, se levanta un esbelto cono, formado por material de proyección aérea. Este cono de 81 metros de altura relativa, está en parte recubierto por las coladas que descienden, formando suaves rampas, hacia el S y SW. Estas rampas tienen un desnivel superior a los 100 metros.

En el vértice meridional de los mantos de lavas de La Arzollosa y rodeado por ellos, se levanta el volcán de La Chaparra que da lugar a una acumulación de lavas (Basaltos) y piroclastos de caída, que forman un cerro achatado, en consonancia con su topónimo, que se eleva entre 10 y 12 metros en relación a los mantos de lava mencionados. La Chaparra ha emitido cortas pero potentes coladas, que la erosión fluvial a dejado colgadas sobre el vallejo del arroyo de Valdefuentes.

Bajo los materiales del volcán de La Chaparra, se distingue un depósito muy alterado de oleadas basales, en el que se aprecian formas de fondo sand wave. Este depósito cuya continuidad lateral es difícil de precisar, ya que aparece como consecuencia de las obras de cimentación de una pequeña construcción, está formado por fragmentos heterométricos de rocas del sustrato paleozoico y del relleno de la cuenca. Junto a clastos de cuarcita, angulosos y con aristas cortantes, procedentes de los estratos que forman los flancos y el fondo de la cubeta, se localizan cantos redondeados con un índice de rodadura propio de formaciones aluviales, procedentes de los abanicos que forman la base del relleno de la cubeta. También integran el depósito bombas volcánicas redondeadas, con un alto grado de alteración. Una matriz fina, pulverulenta, formada por la fragmentación de la roca de caja, confiere un débil grado de compactación al depósito.

1.1.3. El maar de La Laguna del Lucianego

Al este de las laderas orientales de la Sierra de La Cruz, en el paraje de Valdelobillos, fuera de los límites estructurales de la Hoya de Piedrabuena, se abre el maar de La Laguna o del Lucianego, depresión explosiva generada en una erupción freatomagmática. Su situación, confinada a los relieves serranos que la circundan, ha forzado la disposición de las brechas de explosión y de los depósitos de oleadas piroclásticas basales generados como consecuencia de evento eruptivo. Estos se emplazan dando lugar a un anillo de tobas de carácter discontinuo, que enlaza las laderas serranas y contribuye a crear la morfología típica de los maares y la estanqueidad que permite la formación de una laguna temporal ocupando el fondo del cráter.

Este cráter es similar en morfología y edad a los de Peñas del Bú y La Camacha, situados en sus inmediaciones. La presencia de lapillis acrecionales en los depósitos del fondo del maar, atestiguan su génesis freatomagmática

1.2. Edificios volcánicos menores

El volcanismo que se desarrolla al norte y al oeste de la Hoya de Piedrabuena es el característico de las áreas marginales de la región volcánica y de igual manera que en los otros espacios de borde, da lugar a la presencia de los siguientes hechos:

- Predominio de rocas volcánicas –melilitas olivínicas y nefelinitas olivínicas- pertenecientes a un manto con un grado de fusión parcial bajo (Ancochea, 1983, Aguilar y Ancochea 1989).
- Reducción significativa en el número de puntos de emisión y en la entidad de los edificios volcánicos.

- Erupciones de corta duración con emisión de pequeños volúmenes de magma y bajas tasas de eruptividad.
- Predominio de las erupciones efusivas con la emisión de coladas poco fluidas que tienen un escaso recorrido o dan lugar a amontonamientos de lavas sobre el punto de emisión con formación de pequeños domos.
- Disminución de la presencia de gas en los procesos eruptivos.
- Baja explosividad, lo que da lugar a poca cantidad de material de proyección.
- Las erupciones hidromagmáticas, tan importantes en las zonas centrales del Campo de Calatrava son aquí escasas. Solo se han identificado tres depresiones explosivas, tipo maar, asociadas al campo de volcanes del valle del Guadiana, al oeste y al volcán de Cerro Santo, al norte.
- La trascendencia que para el paisaje tienen el hecho volcánico es poco significativa. Los edificios se reducen a pequeños afloramientos de lavas masivas o puntualmente escoriáceas, situados sobre las laderas o en las áreas de cumbres de las sierras paleozoicas.
- En aquellos volcanes en los que el volumen de lavas emitidas es mayor, las coladas se mueven ladera abajo, sin llegar a alcanzar los fondos de valle. Los recorridos máximos no rebasan los 500 m
- Los volcanes aparecen de forma dispersa, vinculados a la fracturación del zócalo, o bien, se disponen agrupados en alineaciones o campos de volcanes como es el caso de los situados entre Luciana y Puebla de Don Rodrigo.

1.2.1. Volcanes del valle del Guadiana.

“...da origen (el volcán) como todos los anteriores, a un destacado cerro de peñones negruzcos, los cuales se elevan a unos 700 metros. La colada que siguiendo la pendiente, no muy acentuada del terreno, avanza hacia el Sur en dirección del arroyo de El Pozuelo, queda detenida a escasa distancia de la carretera... estos afloramientos (El Berrueco y El Castaño) están sin duda determinados por una grieta paralela a la que determinó la salida de las masas eruptivas de Valdelapedriza, El Pozuelo y El Junquillo.”⁴

Entre Luciana y Puente de Retama, sobre la cumbre o colgados sobre las laderas del valle del Guadiana, se desarrolla un campo de pequeños volcanes caracterizados por el escaso volumen de magma emitido y en consecuencia por dar lugar a edificios volcánicos de reducidas dimensiones. Se alinean en fracturas de dirección NNW/SSE cortadas por otras de dirección SW/NE que se continúan, sobrepasada la Sierra de Michos, por la cuenca de Abenjar-Los Pozuelos, donde sirven de soporte para otros edificios volcánicos de parecida o mayor entidad. Como corresponde a una de las zonas de borde del Campo de Calatrava, las lavas emitidas son nefelinitas olivínicas y puntualmente melilititas. Morfológicamente su comportamiento es muy similar ya que las erupciones en las que se desarrollan son prácticamente idénticas en duración y dinámica. De Noroeste a sureste se emplazan los volcanes de Valdelapedriza, Pozuelo, El Castaño, El Berrueco, El Junquillo y dos pequeñas depresiones explosivas, cuyo topónimo desconocemos y que hemos denominados “maares del sur de Despeñadero”. Estos edificios están formados por un acúmulo de lava escoriácea situada sobre el punto de emisión. No hay que relacionar necesariamente este hecho con una denudación de “chimeneas volcánicas” sino más bien con la presencia de domos formados por lavas

⁴ Francisco Hernández Pacheco, ob. cit. Pag. 29

“frías” y desgasificadas. Junto a estos castillejos⁵ se encuentran restos más o menos alterados de pequeñas coladas con superficies cordadas que se desplazan siguiendo la pendiente natural del terreno.

Los dos mares están vinculados a los glaciares de raña y se generan por el contacto del magma con unos depósitos embebidos de agua.

1.2.2. Volcanes de las sierras del norte de la cubeta de Piedrabuena

“Al Sureste del Cerro Santo, y una vez traspasado el puertecillo entre las sierras de Pedrizhonda y Peralosilla, y a la derecha de la carretera que se dirige a Piedrabuena, se destaca en medio de un territorio cuarcitoso un negrízal que da origen a un pequeño cerro rocoso, muy semejantes a los anteriormente descritos... como en aquellos, el asa eruptiva da origen a un amontonamiento de negros bloques de basalto nefelínico, sin que en sus cercanías se encuentran materiales de proyección...”⁶

Al norte de la cubeta de Piedrabuena se localizan tres pequeños volcanes, situados en las áreas serranas que separan este espacio del amplio valle sinclinal de Porzuna. Aunque se correspondan con espacios de borde, sus características difieren de las que se observan en los volcanes del sinclinal del Guadiana. De los tres afloramientos: Peñas Negras, Cabeza Parda o Santa María y La Encebra, solo el primero presenta similitudes con aquellos. Como ellos es el resultado de una erupción efusiva en la que se emiten pequeños volúmenes de magma que forman cortos derrames tipo domo que taponan los conductos de emisión y al actuar sobre ellos los procesos de la meteorización dan lugar a los típicos amontonamientos de lava en los que están ausentes los materiales de proyección.

Los volcanes de Santa María y La Encebra, emitieron coladas de escaso recorrido que en parte están recubiertas por escorias y plastrones posiblemente asociados a la erupción de fuentes de lava.

2. ERUPCIONES, FORMAS DE RELIEVE Y EDAD DE LOS VOLCANES

Las formas de relieve debidas a la actividad volcánica, dependen tanto de la tipología e historia eruptiva de cada volcán, como de los condicionantes morfoclimáticos y biogeográficos que afecten al área en la el volcán se encuentre.

2.1 Tipos de erupciones desarrolladas en el área de Piedrabuena y formas de relieve asociadas a ellas.

Las erupciones que se han llevado a cabo en el área de Piedrabuena, son en todo similares a las que se han producido en el conjunto del Campo de Calatrava. Erupciones de baja explosividad relacionadas con dinámicas efusivas y estromboliana, se acompañan de otras, freáticas y freatomagmáticas, caracterizadas por la intensidad de los episodios explosivos, derivado del contacto directo o indirecto del magma ascendente con agua confinada en el subsuelo, impregnando las discontinuidades de las

⁵ Nombre que en la región volcánica se emplea para designar un amontonamiento de bloques de lava que da lugar a un relieve destacado sobre la superficie en la que se apoya

⁶ Francisco Hernández Pacheco, ob, cit. Pag. 131

rocas, o con la existente sobre la superficie formando parte de superficies encharcadas, ríos y lagunas.

La mayor parte de los edificios volcánicos del término municipal de Piedrabuena se han levantado a partir de erupciones en las que han predominado las fases efusivas sobre cualquier otra. Puntualmente los episodios estrombolianos han generado depósitos de piroclastos de caída que han formado conos, los cuales han llegado hasta la actualidad en diferente estado de conservación.

Los paroxismos freatomagmáticos, importantes en el espacio circunscrito a la cubeta, son poco representativos en el resto del término municipal. Allí donde se han producido este tipo de erupciones, las formas de relieve quedan reducidas a la presencia de pequeños maars (rañas del Guadiana aguas debajo de Luciana). La erupción que da lugar a la depresión explosiva de Lucianego, diferente en morfología y tamaño a las citadas, debe entenderse en el contexto del volcanismo asociado a la cuenca de Alcolea.

2.1.1. Las Coladas

Difieren en morfología y tamaño en función de las tasas de eruptividad. Con independencia de sus dimensiones, tienen en común la presencia de superficies de lavas cordadas, trazas de brechificación y formación de columnas prismáticas groseras. La meteorización ha desarrollado sobre ellas mantos de alteración de potencia variable, sobre los que se han desarrollado formaciones edáficas con diferente grado de evolución en función de la pendiente. Esta alteración ha transformado la superficie de las coladas en “negrizales” los cuales, tradicionalmente, han sido el lugar idóneo para soportar el cultivo del cereal de “año y vez”.

2.1.2. Los conos

Son escasos en esta zona, principalmente por las características de las erupciones y por los procesos erosivos actuando sobre material suelto. En el caso de La Arzollosa, su tamaño y forma le vienen dado por la gran cantidad de material emitido y estar en parte recubierto por los grandes mantos de lava.

2.1.3. Los cráteres

Se vinculan a las erupciones freáticas y freatomagmáticas, presentan considerables dimensiones y no están presentes en los volcanes puramente magmáticos

2.2. La edad de los volcanes.

Diversos autores (Ancochea, 1983) (Poblete, 1995) establecen diferentes etapas eruptivas en el volcanismo del Campo de Calatrava que irían desde el Mioceno superior (8'7 m.a.) hasta el Pleistoceno medio (1'5/1 m.a.). En la Cubeta de Piedrabuena las erupciones se manifiestan desde el Plioceno (4'5 m.a.) hasta el Pleistoceno. Las primeras manifestaciones están relacionada con el ascenso de magma y su interacción explosiva con el agua contenida en los sedimentos de la pequeña cuenca local. Los depósitos hidromagmáticos que aparecen interestratificados entre los sedimentos de aquella, fijan una edad para las primeras erupciones en torno a los 4'5 millones de años. A partir de este momento y con claros períodos de calma, la actividad eruptiva se va

diversificando con episodios tanto freatomagmáticos como magmáticos. La fauna del Villafranquiense inferior encontrada en la zona (Torres y Mazo 1991) no aparece afectada por los procesos eruptivos por lo que habría que situar el comienzo de las erupciones más modernas por encima de este período.

Los basaltos y basanitas del volcán de La Chaparra, así como las primeras coladas (nefelinitas olivínicas) de La Arzollosa, se emiten antes del encajamiento de la red fluvial.

Los volcanes del valle del Guadiana y los que se localizan al norte y noreste de Piedrabuena tienen una edad relativa (Portero et al, 1989) comprendida entre el Plioceno superior y el Pleistoceno inferior, contemporáneos con la formación de las riñas, el encajamiento de la red fluvial y la formación de las terrazas y el desarrollo de algunos depósitos de ladera.

3. VOLCANISMO RESIDUAL: FUENTES TERMALES Y EMANACIONES GASEOSAS

“En relación con los fenómenos volcánicos están en todo el territorio repartidas, una gran cantidad de fuentes carbónicas muy ricas en hierro a las cuales se las denomina, por su acentuado sabor carbónico, fuentes agrias o acedas... una (de estas fuentes) se encuentra en las cercanías y al Suroeste de Piedrabuena... sus aguas son, como siempre, muy ricas en anhídrido carbónico y con acentuado sabor ferruginoso. Son algo turbias y de color rojizo.”⁷

Los manantiales termales actuales del Campo de Calatrava, se asocian a los procesos de desgasificación y enfriamiento de las masas magmáticas situadas bajo la superficie de la región volcánica. Son muy numerosos, y se reparten por todo el territorio eruptivo, asociados a lineamientos tectónicos de carácter regional.

En Piedrabuena, al sur del casco urbano, se encuentran los baños de Santa María. Esta fuente, cuya descripción, aunque sucinta, se hace en la obra de Hernández Pacheco sobre el volcanismo del Campo de Calatrava, se utilizó como balneario público. Consta de una cerca en cuyo interior se encuentra el albercón utilizado para baños. En el exterior, en un entorno en la actualidad adecuado al uso recreativo del público, se construyó una pozata que actúa como salidero del manantial principal y está habilitado como fuente. Las aguas son ferruginosas, carbónicas y ricas en carbonatos y sulfuros. La tradición de la zona les atribuye propiedades curativas para algunas enfermedades de la piel y un suave efecto laxante sobre el aparato digestivo. En el paraje de la Tabla de La Yedra, en los depósitos fluviales situados sobre el valle del Bullaque, se abre otra surgencia termal. Esta fuente, similar en contenidos minerales a la que da lugar a los baños de Santa María, es utilizada en la actualidad para riego. Se encuentra completamente tapada y en un estado de conservación lamentable.

Asociadas a los manantiales actuales y principalmente a surgencias termales hoy desaparecidas, se localizan importantes áreas de encostramientos ricos en óxidos de hierro y manganeso. (Crespo Zamorano, 1992). En las inmediaciones de la ermita de San Isidro y a lo largo del valle del Bullaque (Tabla de Salamanca, El Cañal y Tabla de La Yedra) entre otras se pueden apreciar costras de considerable potencia, afectando a los depósitos de terraza y a derrubios de ladera.

⁷ Francisco Hernández Pacheco. ob. cit. Pag. 129-130

Los procesos de desgasificación, tan comunes en el Campo de Calatrava, están presente también en Piedrabuena. Manantiales y pozos son el medio idóneo para la surgencia de gases procedentes del magma situado bajo el Campo de Campo de Calatrava. Puntualmente, se intensifica la emisión de gases, llegando, cuando existe una concentración elevada, a producirse un agostamiento de la vegetación próxima al salidero de gas.

VOLCANES DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE PIEDRABUENA

Nombre	Extensión	Altitud	Lavas	Erupciones	Edad
La Arzollosa	2.287 Has	781 m	Nefelinita	Estromb. Freatomagn.	Plio. Inf. / Pleist. Inf-med
La Chaparra	225 Has	640 m	Basalto	Estromboliana	Plio. Sup. / Pleist. Inf
Valdelapedriza	60 Has	796 m	Nefelinita	Efusiva	Pleist. Inf-med
La Encebra	55 Has	780 m	Nefelinita	Efusiva	Pleist. Inf-med
Cabeza Parda	35 Has	897 m	Nefelinita	Efusiva	Pleist. Inf-med
El Castaño	25 Has	800 m	Nefelinita	Efusiva	Pleist. Inf-med
Peñas Negras	25 Has	750 m	Nefelinita	Efusiva	Pleist. Inf-med
Pozuelo	15 Has	845 m	Melilitita	Efusiva	Pleist. Inf-med
Lucianego	14 Has	680 m		Freatomagmática	Pleist. Med-sup.

Fuente: ANCOCHEA, E, (1983) ob.cit. Elaboración propia.

BIBLIOGRAFÍA

- ANCOCHEA SOTO, Eumenio: Evolución espacial y temporal del volcanismo de la España Central. Madrid, 1983
- CRESPO ZAMORANO, Antonio: Geología, Mineralogía y génesis de los yacimientos de manganeso cobaltífero del Campo de Calatrava (Ciudad Real) UCM, Madrid, 1992
- GARCÍA RAYEGO, José Luis: El Medio Natural en los Montes de Ciudad Real y el Campo de Calatrava. B.A.M. Ciudad Real, 1995
- GARCÍA, José Luis, GONZÁLEZ, Elena: “Humedales de Los Montes” En: Humedales de Ciudad Real. Talavera, Esfagnos, 2000, pp.167-171
- GONZÁLEZ CÁRDENAS, Elena: “Aspectos geomorfológicos del volcanismo hidromagmático del Campo de Calatrava” en: Estudios de Geomorfología en España. S.E.G. Logroño, 1992, pp. 69-83
- ---“Geografía Física” En: Ciudad Real y su provincia. Sevilla, Gever, 1996, pp. 1-132.
- GONZALEZ, Elena, GARCÍA, J.L. “Humedales del Campo de Calatrava” En: Humedales de Ciudad Real. Talavera, Esfagnos, 2000, pp.31-43
- HERNÁNDEZ PACHECO, Francisco: Estudio de la región volcánica central de España. Academia de Ciencias Físicas, Exactas y Naturales, Madrid 1932
- POBLETE PIEDRABUENA, Miguel Ángel: El relieve volcánico del Campo de Calatrava (Ciudad Real) JJ.CC. castilla-La Mancha, U. Oviedo, 1995
- TORRES, T. MAZO, A.V.: “El yacimiento plioceno del pozo de Piedrabuena (Campo de Calatrava, provincia de Ciudad Real) Geología, Paleontología y análisis paleoambiental” En: Estudios geológicos, 47 (5-6) 1991, pp. 271-353
- VV.AA.: Memoria de la hoja nº 758 –Casas del Río- del Mapa Geológico de España Segunda serie-Primera edición. ITGE, Madrid, 1989

- VV.AA.: Memoria de la hoja nº 759 –Piedrabuena- del Mapa Geológico de España Segunda serie-Primera edición. ITGE, Madrid, 1989