

# Facies laháricas en los depósitos de oleadas piroclásticas del "Barranco Varondillo" Campo de Calatrava, (España)

E. González, (1) R. Gosálvez, (2) R. Becerra, (3) E. Escobar (4)

(1,2,3,4) Dpto de Geografía y Ordenación del Territorio, Facultad de Letras, UCLM. A/ Camilo José Cela s/n, 13071, Ciudad Real. elena.gonzalez@uclm.es

## Abstract

**Laharic facies into base surge deposits of "Barranco Varondillo" Campo de Calatrava, (Spain).**

The "Barranco Varondillo" maar was generated by at least two powerful phreatomagmatic eruptions. These eruptions have favoured the formation of deposits of wet surges. The presence of abundant water within them has favoured the presence of channels and the accumulation of fine sediment in intermediate and basal layers, as well as a huge accumulation of quartzite blocks on the upper layers of deposit. We have seen at certain places, in the northern flank of the Cerro Gordo pyroclastic cone, a formation of a lahar deposit about four meters thick, showing a short sweep.

**Palabras clave:** depósitos laháricos, oleadas húmedas, Campo de Calatrava

**Key words:** lahar deposits, wet surges, Campo de Calatrava

## 1. INTRODUCCIÓN

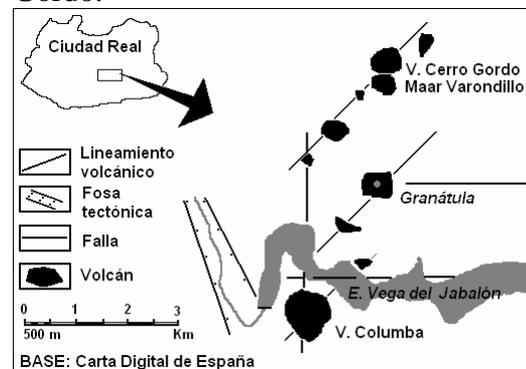
La región volcánica del Campo de Calatrava se sitúa en la meseta meridional. En ella se han llevado a cabo eventos eruptivos, con una temporalidad comprendida entre más de 8 Ma para el volcán de Morrón de Villamayor, Ancochea (1983) y menos de 5510 B.P. para el volcán Columba, González et al. (2007).

En el Campo de Calatrava se han desarrollado erupciones magmáticas e hidromagmáticas, correspondiéndose la mayoría de estas con contactos directos agua-magma. Su resultado ha sido la formación de amplios y profundos maares, así como de importantes depósitos de oleadas piroclásticas.

## 2. ÁREA DE ESTUDIO

El Maar del Barranco Varondillo (38° 49' 23" N / 3° 44' 37" W) se sitúa sobre la fractura eruptiva que recorre la Sierra de Valenzuela-Granátula, formando

parte del complejo volcánico de Cerro Gordo.



Tiene una extensión de 0.85 Km<sup>2</sup> y una profundidad máxima, medida desde el punto más bajo del fondo del maar hasta el borde del anillo de tobas, de 35 m. Su eje mayor es de 1.260 m y el menor de 1.010 m. El sustrato geológico del área de trabajo está integrado por materiales del zócalo paleozoico que forman las sierras cuarcíticas que bordean las cuencas sedimentarias de Valenzuela y de Moral-Calzada de Calatrava. En el entorno del maar de Varondillo se localizan importantes depósitos de oleadas piroclásticas que se disponen

formando un anillo de tobas discontinuo y con un grado de conservación aceptable, generado en dos erupciones freatomagmáticas.

### 3. METODOLOGÍA

La investigación llevada a cabo ha consistido en nuevos reconocimientos de campo de los depósitos de oleadas piroclásticas húmedas generados en las fases explosivas que abren el maar, en la medición de los parámetros de los afloramientos, efectuando los análisis sedimentológicos de los materiales movilizados por agua líquida en el seno de las oleadas y del lahar, y en el levantamiento de columnas detalladas de los depósitos (Fig. 6) en los que la presencia de buenos cortes ha facilitado la realización de un correcto estudio. Las coordenadas de los cortes en las oleadas húmedas y en el depósito lahárico que ha podido observarse a partir de las cortas de la Mina San Carlos, se recogen en la tabla nº 1

Corte	Latitud N	Longitud W
Varondillo (1)	38° 49' 12"	3° 44' 18"
Varondillo (2)	38° 49' 42"	3° 44' 11"
Lahar (3)	38° 50' 04"	3° 44' 20"

Tabla 1. Coordenadas de los cortes de trabajo

### 4. RESULTADOS

#### 4.1. Depósitos de facies laháricas

Los depósitos de oleadas generados en el primer evento freatomagmático, a los que denominamos "Varondillo I", tienen un marcado carácter húmedo con un predominio de las formas de fondo masivas y planares. Las relaciones agua/magma son óptimas al inicio de la secuencia explosiva, propiciando una intensa fragmentación del magma y de la roca de caja, dando lugar a depósitos formados por material extremadamente fino, intensamente litificado, con formas de fondo masivas (punto 2). A medida que avanza el proceso eruptivo, las relaciones agua/magma cambian,

permitiendo la formación de flujos en los que existe agua líquida en el momento de la detención y deposición de los mismos. Esto se traduce en la presencia de secuencias basales (pto. 1) de 15 cm de potencia media que se caracterizan por una concentración de lapilli y clastos de cuarcita redondeados y facetados, de tamaño grava, soportados por una matriz arenosa.

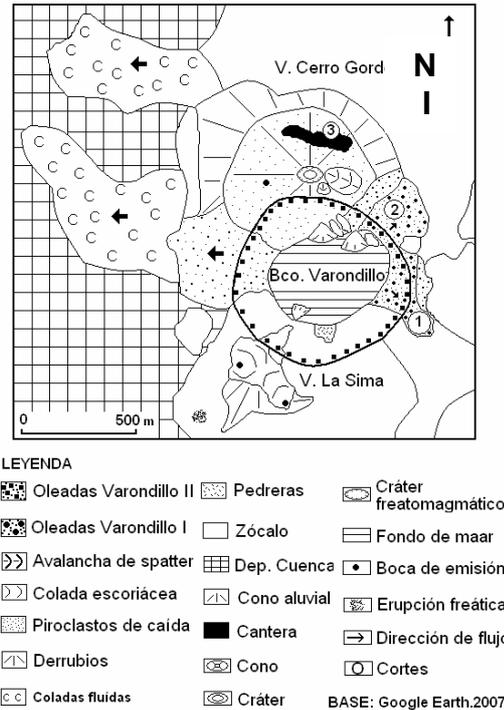


Fig. 2. Complejo eruptivo de Cerro Gordo y Barranco Varondillo

En estas fases, marcadas por la presencia de agua líquida, es común la formación de pequeños canales (Fig. 3) y de claros niveles de escorrentía con arrastres y depósitos de los materiales de menor tamaño contenidos en el flujo. (Fig. 5) cuyo análisis granulométrico se refleja en la tabla nº 2.



Fig.3. Canales en U de los depósitos de oleadas

Las oleadas finales de estas erupciones freatomagmáticas están caracterizadas por una elevada relación agua/magma, generándose depósitos brechoides, masivos y caóticos, González, (1997) formados por bloques de cuarcita y de basalto, con escasa matriz, entre los que se han formado delgados canales lineales de circulación de agua y arrastre de material fino (Fig. 5).

Los contactos entre los depósitos de flujo de estas erupciones están marcados por niveles finos (2 mm) de carbonatos. Este contacto es claramente erosivo en la base de la secuencia observable en el corte nº 1, con el desarrollo de una delgada capa de meteorización de apenas 5 mm de potencia media, lo que sugiere un intervalo temporal dilatado entre las primeras erupciones freatomagmáticas de Varondillo y su continuación posterior. Los depósitos de oleada de esta primera erupción sólo afloran en el borde E. y NE del maar, estando sepultados por coladas lávicas y piroclastos de caída en el resto.

Muestra	Grava %		Arena %	
	Gruesa	Fina	Gruesa	Fina
Varondillo I a	28'8	20'6	34'0	18'3
Varondillo I b	9'9	24'6	51'3	14'0

Tabla 2. Granulometría del material de los canales

En los depósitos del segundo evento freatomagmático se dan unas relaciones agua/magma diferentes no habiéndose constatado en ellos la presencia de facies laháricas.



Fig.4. Facies laháricas y canales de material fino

#### 4.2. Depósito de lahar

Se ha localizado en la vertiente norte del cono de Cerro Gordo, a partir de las cortas efectuadas en una cantera (Fig.5). Se trata de un depósito de 4 m de potencia media formado por una matriz fangosa, de tonos claros, que engloba clastos heterométricos (25x12 cm) de cuarcita y basalto, orientados en el sentido del flujo, así como lapillis armados, rodados y recubiertos de una película de barro, que se sitúan junto a clastos cuarcíticos rodados y facetados, tamaño grava, también empastados por barro, en la base de la formación. Se emplaza sobre unos delgados niveles de piroclastos hidromagmáticos que alternan con depósitos de caída estrombolianos. A techo del lahar se sitúa un depósito masivo de oleada piroclástica, intensamente litificada, con claros rasgos de palagonitización y oxidación hidrotermal de los líticos magmáticos que lo integran.

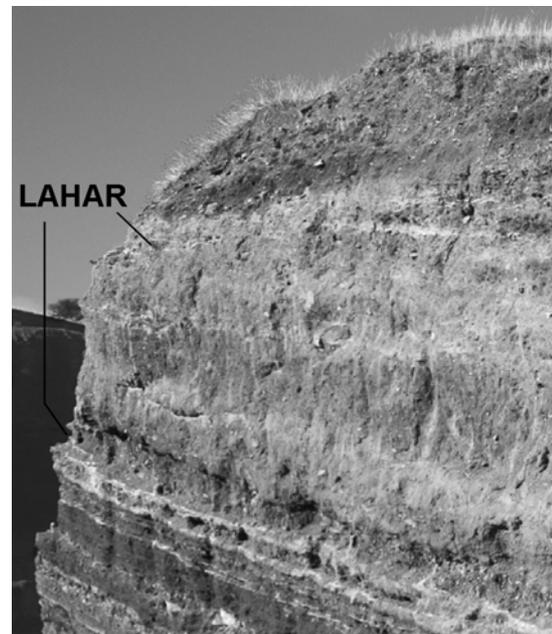


Fig. 5. Depósito de Lahar en Cerro Gordo

#### 5. CONCLUSIONES

De la investigación llevada a cabo en el complejo volcánico de Cerro Gordo-

Barranco Varondillo, pueden extraerse las siguientes conclusiones:

a) Las erupciones se inician con eventos freatomagmáticos en los que la presencia de agua líquida permite el desarrollo de facies laháricas en los depósitos de oleadas, dando lugar a formación de canales.

b) Esta situación se acrecienta a medida que avanza el proceso eruptivo, propiciando una circulación de agua en el seno de los depósitos brechoides que remueven, arrastran y sedimentan internamente el material fino.

c) En la siguiente etapa eruptiva se desarrollan a la vez eventos magmáticos y freatomagmáticos con depósitos intercalados en el cono de Cerro Gordo

d) Coincidiendo con el final de las erupciones magmáticas se desarrolla un lahar potente aunque de corto recorrido que emplaza su depósito en la vertiente norte del cono de piroclastos de Cerro Gordo, enlazándola con el piedemonte de las sierras cuarcíticas.

e) Se confirma la formación de pequeños lahares en los volcanes del Campo de Calatrava, que ya habíamos constatado en el volcán Columba. González et al. (2007)

Grava %		Arena %		Limo %	
Gruesa	Fina	Gruesa	Fina	Grueso	Fino
11'5	33'3	35'0	18'0	5'1	4'8

Tabla. 3. Granulometría del lahar

### Agradecimientos

Esta investigación ha sido financiada por la Junta de Comunidades de Castilla La-Mancha, en el marco del proyecto PAI07-0034-5266: *Caracterización y evolución geomorfológica y paleoambiental de los volcanes monogénicos del Campo de Calatrava.*

Agradecemos a los Dr. José Luis Macías (Instituto de Geofísica de la UNAM) y José Juan Zamorano (Instituto de Geografía de la UNAM) sus valiosas aportaciones en los recorridos de campo efectuados.

### REFERENCIAS

- Ancochea, E.(1983). *Evolución espacial y temporal del volcanismo reciente de España central*. UCM, Madrid, 675 pp.
- González, E. Gosálvez., R, Becerra, R, Escobar, E. (2007): Actividad eruptiva holocena en el Campo de Calatrava (volcán Columba. Ciudad Real, España). En: *Contribuciones al estudio del periodo Cuaternario*. AEQUA, Ávila, 143 - 144
- González, E. (1997): Secuencias eruptivas y formas de relieve en los volcanes del sector oriental del Campo de Calatrava (Macizo de Calatrava y flanco suroriental del domo de Almagro), Ciudad Real. En: *Elementos del Medio Natural en la provincia de Ciudad Real*. Cuenca, 161-200

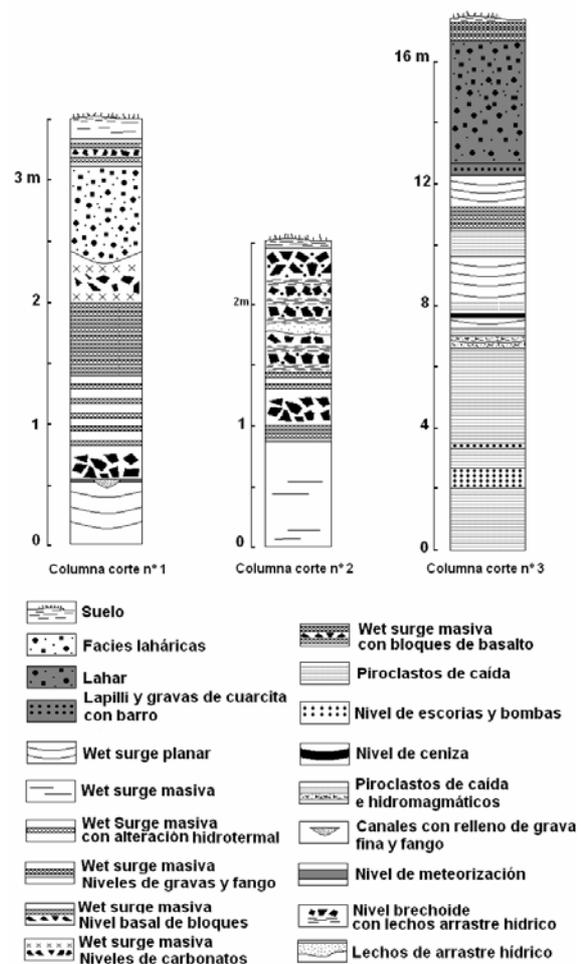


Fig.6. Columnas de los depósitos visibles del cono de Cerro Gordo y de oleadas húmedas "Varondillo I"

