

INFORME SOBRE EL CHORRO DE ALMAGRO, AÑO 2013.

GRUPO DE INVESTIGACIÓN GEOVOL(UCLM)/INVOLCAN (CABILDO DE TENERIFE)



1. Localización

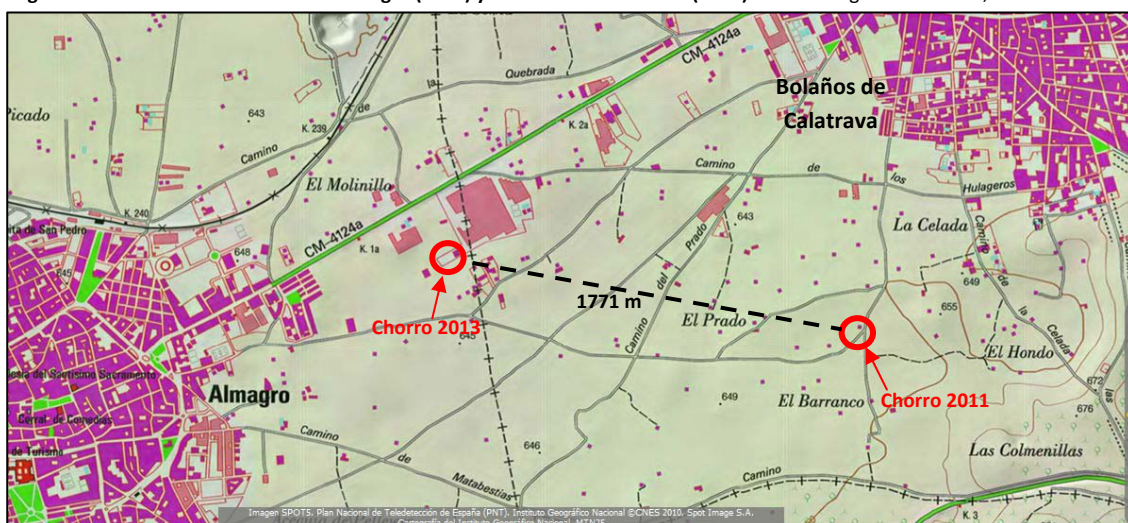
El chorro aparecido en el término municipal de Almagro el 30 de marzo de 2013 se localiza entre los parajes de El Molinillo y El Prado, en el límite entre los municipios de Almagro y Bolaños de Calatrava. Se corresponde con la parcela 184 del polígono catastral 31 del municipio de Almagro, cuyo propietario es la empresa Glicerio Chaves Hornero, S.L., empresa radicada en el municipio de Bolaños de Calatrava dedicada la fabricación de muebles especializada en dormitorios juveniles y de matrimonio modernos desde inicios de la década de 1980.

Las coordenadas geográficas y UTM (Datum ETRS89) donde se localiza el chorro son:

3º 41' 38.01" W y 38º 53' 38.07" N

Zona 30 439.825 - 4.305.232

Figura 1. Localización del Chorro de Almagro (2013) y del Chorro de Bolaños (2011). Base cartográfica MTN-25, IGN.



2. Sobre la denominación del fenómeno

Desde el primer fenómeno ampliamente conocido, el Chorro de Granátula de 2000, varios son los nombres que se han utilizado para denominar este fenómeno, chorro, géiser, surgencia, etc., imponiéndose últimamente el de géiser, favorecido por los medios de comunicación.

La consulta del DRAE (2013) nos puede servir como primera aproximación para dotar de una denominación aceptada al fenómeno de salida de gas y agua que se está produciendo en la parte central de la provincia de Ciudad Real desde la década de 1990.

chorro. (Voz onomat.).

1. m. Porción de líquido o de gas que, con más o menos violencia, sale por una parte estrecha, como un orificio, un tubo, un grifo, etc.

3. m. Sucesión o salida abundante e impetuosa de algo.

géiser. (Del islandés *geysir*).

1. m. Fuente termal intermitente, en forma de surtidor.

surtidor, ra. (surgencia no está aceptado por la RAE) (Del lat. *surgĕre*).

1. adj. Que **surte** (provee). U. t. c. s.

2. m. Chorro de agua que brota o sale, especialmente hacia arriba.

El Diccionario Geomorfológico de la Universidad Nacional Autónoma de México (Lugo, 1989) no recoge las voces chorro, surgencia ni surtidor, si haciéndolo para géiser, que define como manantial de aguas termales que periódicamente arroja agua o vapor, de manera intermitente, a temperaturas de 80 a 100°C.

El vocabulario geomorfológico de Tejada Álamo (1994) recoge la voz chorrera, géiser y surgencia.

Chorrera.

En un río, sinónimo de rápido o de rápido pequeño. También se usa como sinónimo de reguero o cárcava de tamaño mediano. (Detalle de origen diverso) Sinónimo: rápido. Añadimos nosotros que la palabra Chorro se suele asimilar también con surgencias cársticas (ejº: El Chorro del río Mundo) o saltos de agua o cascadas en ríos (ejº: El Chorro de Horcajo de Los Montes).

Géiser.

Del islandés *geysir*, chorro, rugido, es una fuente intermitente de agua caliente proyectada por una abertura de la corteza terrestre con una fuerza considerable, acompañada de vapor.

Surgencia.

Fuente o manantial de una corriente de agua hipogea cárstica. Sinónimo: Resurgencia. Puede ser continua e intermitente o vaclasiana.

De esta revisión de términos, lo que queda claro es que la palabra géiser es la única que no se puede aplicar a los fenómenos de salida de gas y agua en el Campo de Calatrava, ni por su origen ni por los procesos físico-químicos que lo producen.

Surgencia es una palabra no reconocida por el DRAE, aunque sí que tiene una tradición en la literatura geomorfológica, especialmente en relación con fenómenos cársticos.

Nos quedan las palabras chorro y surtidor, cualquiera de las cuales podría servir para dar nombre a las salidas de gas y agua calatravas, optando en este informe por chorro, por ser una palabra onomatopéyica que alude a la salida de líquido o de gas por una parte

estrecha (pozo o sondeo en el caso que nos ocupa) con violencia y porque al definir surtidor, el DRAE utiliza en su definición la palabra chorro.

3. Antecedentes

Con fecha de 3 de abril de 2013 se pone en contacto con GEOVOL un periodista de la Agencia EFE para comunicar la aparición de un chorro de agua y gas entre Bolaños de Calatrava y Almagro.

Con fecha de 4 de abril de 2013 se gira visita a la zona comprobándose que el Chorro se encuentra dentro de una parcela cerrada con valla correspondiente a la empresa privada referenciada en el punto anterior, debiendo solicitar autorización a sus responsables para poder acceder al chorro.

De la conversación con los mismos se obtiene una información muy importante en relación con la aparición de este fenómeno. Según éstos, el chorro apareció el sábado día 30 de marzo de 2013 a partir de un sondeo/pozo realizado hace un tiempo para evacuar las aguas pluviales de la fábrica de muebles que no tiene autorización para verter a la red municipal. Este es un dato llamativo, en 30 años desde la apertura de la fábrica de muebles, no ha dispuesto la misma de una autorización para verter aguas pluviales, teniendo que gestionarlas de manera autónoma mediante la apertura de una balsa de 2000 m² x 3-4 m de profundidad, lo que da un volumen de almacenamiento de 6000-8000 m³.

Los responsables nos relatan que desde el invierno de 2009-10 han soportado problemas de evacuación de las aguas pluviales debido a las intensas lluvias que desde esas fechas se suceden en la zona. El problema ha sido tan importante que les ha obligado a instalar cuatro bombas de evacuación que drenan a la balsa mencionada en el párrafo anterior. Además, a ello se suma la aparición de otro chorro en el interior de la fábrica de muebles en esas fechas que han agravado el problema de evacuar las aguas pluviales y del chorro del interior de la fábrica.

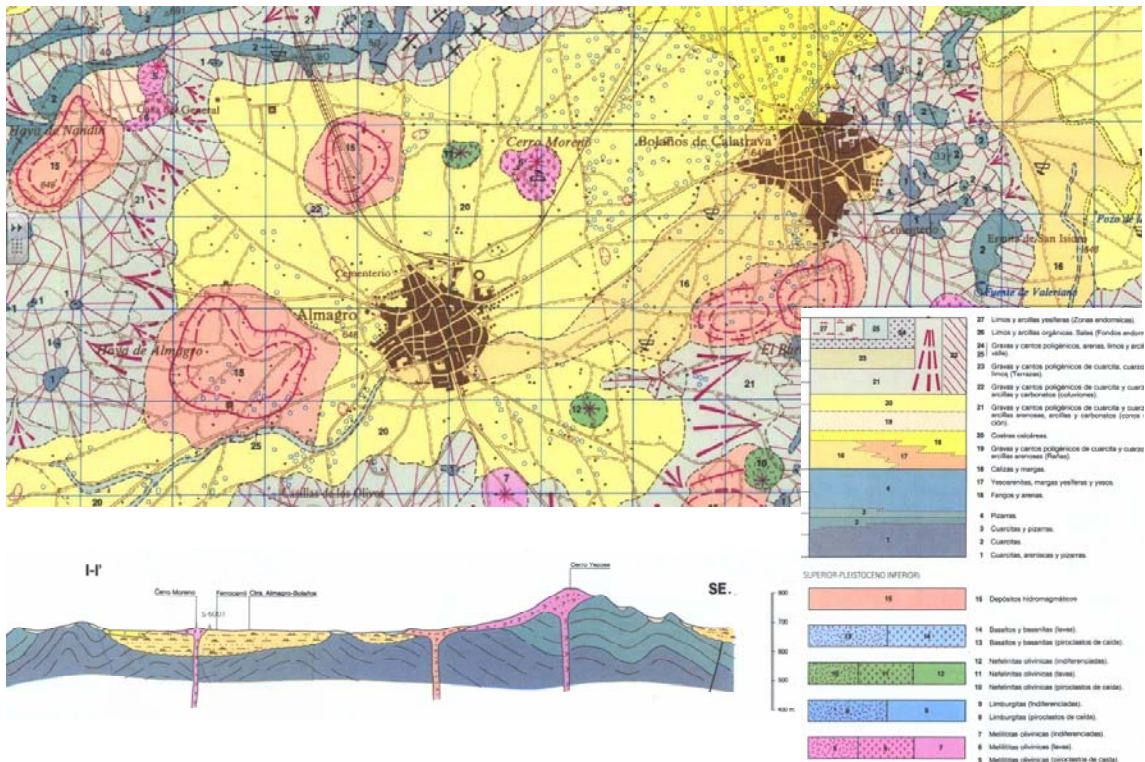
Estos problemas llevaron a los responsables de la fábrica a realizar un sondeo para recargar el acuífero local con las aguas almacenadas en la balsa de pluviales. Es en este sondeo de recarga donde surge el chorro aparecido el día 30 de marzo de 2013.

4. Contexto geológico

El chorro de Almagro aparece en el centro de la cuenca sedimentaria asociada al anticlinorio desventrado de Almagro, estructura geológica desmantelada labrada en los materiales del zócalo varisco y rellena por materiales sedimentarios detríticos y carbonatados que generan una cuenca sedimentaria de edad cenozoica. Atendiendo al MAGNA-50 (Pérez Gonzalez y Portero, 1988), los materiales dominantes en superficie se corresponden con costras calcáreas pulverulentas, nodulares o bandeadas-laminares, datadas en el plioceno superior-pleistoceno inferior.

El corte geológico I-I' contenido en el MAGNA-50 indica que por debajo de estas costras calcáreas aparecen de muro a techo fangos y arenas del plioceno superior y calizas y margas también de esa edad, apareciendo interestratificados lentejones de yesoarenitas, margas yesíferas y yesos, así como piroclastos de caída y posiblemente depósitos hidromagmáticos relacionados con la actividad volcánica del Campo de Calatrava.

Figura 2. Extracto del MAGNA-50, hoja de Almagro (785). Fuente: Pérez González y Portero (1988).



Las isobatas del techo del zócalo varisco se encuentran en esta zona, atendiendo al MAGNA-50, a unos 40-50 m de la cota topográfica actual, por lo que el acuífero local detrítico y carbonatado tiene un espesor máximo de unos 40-50 m.

5. Contexto hidrológico

El territorio donde se localiza el chorro de Almagro se incluye en la Cuenca Hidrográfica del Guadiana, en su cuenca alta. Dentro de ésta, aparece en la cuenca alta del Arroyo Pellejero, que nace en las sierras que constituyen los flancos del anticlinorio desventrado de Almagro, arroyo que en esta zona discurre por el sur de los núcleos urbanos de Almagro y Bolaños de Calatrava

La permeabilidad de los materiales de relleno de la cuenca sedimentaria de Almagro-Bolaños hace que la red hidrológica superficial se encuentre desdibujada en esta zona, favoreciendo la infiltración que alimenta un acuífero local de tipo detrítico y carbonatado, de unos 40-50 metros de espesor.

Los responsables de la fábrica nos han comunicado que los sondeos que aparecen dentro de la parcela de la misma se encuentran a unos 25-30 m de profundidad, siendo más profundo el del chorro actual, pues tenía como objetivo favorecer la infiltración de las aguas pluviales y de las aguas de un primer chorro y para ello tenía que ser a una profundidad mayor a los sondeos preexistentes.

6. Origen del chorro

El chorro de Almagro, al igual que el resto de chorros documentados en el Campo de Calatrava desde el año 2000, es una salida de agua forzada por la descompresión o

despresurización de CO₂ contenido en un acuífero confinado por un estrato impermeable, probablemente de arcillas, que constituye una trampa para la migración del CO₂. El motor del proceso, en cualquier caso, siempre es la desgasificación del CO₂ que tiene un origen no antrópico en todos los casos documentados hasta ahora, la realización de sondeos o la limpieza de alguno de los existentes afectando a niveles del acuífero con un elevado contenido en CO₂.

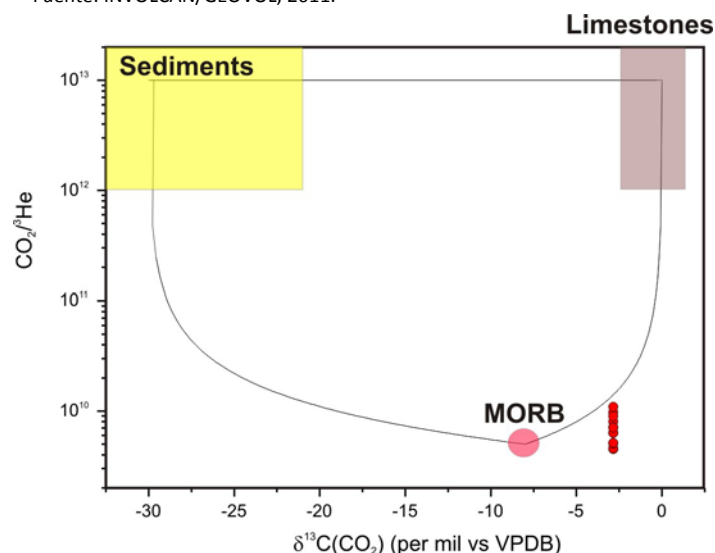
La presencia de tan elevadas concentraciones de CO₂ está relacionada directamente con el volcanismo que afectó a la unidad natural del Campo de Calatrava, resultando la emisión de CO₂ una manifestación actual del mismo, bien de manera difusa bien a través de los “hervideros y fuentes agrias”.

Una campaña de investigación de la emisión difusa de CO₂ en los sistemas volcánicos de Europa occidental llevada a cabo por el Instituto Tecnológico y de Energías Renovables (ITER) del Cabildo de Tenerife realizada en 2007, en el Campo de Calatrava, y en la que colaboró el Grupo GEOVOL, llevó a concluir que este sistema volcánico era el que presentaba la mayor emisión difusa de CO₂ (Calvo *et al.*, 2010), con manifestaciones visibles en superficie (hervideros y burbujeos de gases), lo que evidencia la existencia de masas magmáticas en proceso de desgasificación y de una mayor energía del sistema volcánico-hidrotermal, así como fisuras tectónicas semiactivas que favorecen el ascenso de gases, principalmente de CO₂, a la superficie.

Con motivo de la aparición del Chorro de Bolaños en marzo de 2011, el Instituto Volcanológico de Canarias (INVOLCAN) y el Grupo de Investigación GEOVOL (UCLM) (INVOLCAN/GEOVOL, 2011) desarrollaron una campaña de investigación de los gases emitidos por este chorro, concluyendo que mayoritariamente se trataba de CO₂, con concentraciones superiores al 90%, y presencia no cuantificable de volátiles como H₂S y vapor de mercurio (Hg0), ambos muy característicos de sistemas volcánicos-hidrotermales activos.

El origen del CO₂ se pudo determinar a través de análisis geoquímicos, en concreto mediante la evaluación de la firma isotópica del ¹³C/¹²C y del ³He/⁴He y de la relación molar CO₂/³He y CO₂/He, resultando que el 99% del CO₂ emitido en Bolaños en 2011 procedía del manto.

Figura 3. Clasificación genética del reservorio geoquímico (rocas carbonatadas/limestones, sedimentos/sediments y manto/MORB) de las muestras de CO₂ (círculos rojos) obtenidas del Chorro de Bolaños de 2011. Fuente: INVOLCAN/GEOVOL, 2011.



La evaluación de los resultados de la composición química permitió estimar también la temperatura y la presión del sistema hidrotermal a la que se encuentran estas emanaciones de gases de origen profundo; siendo de 118°C de temperatura y 63 bares de presión. Por lo tanto, se tratan de emanaciones de CO₂ procedentes de un sistema hidrotermal de baja temperatura situado a unos 640 m de profundidad que durante su ascenso a posiciones más someras pueden quedar “atrapadas” en acuíferos confinados en la cuenca sedimentaria local de Almagro-Bolaños.

Por último, el equipo científico INVOLCAN-GEOVOL (UCLM) también pudo estimar que el proceso de desgasificación ocurrido en Bolaños de Calatrava en 2011 emitió 40 toneladas diarias de CO₂ de origen profundo a la atmósfera través de los 89.030 m² de superficie anegada por el chorro y los 2.383 m² de superficie edáfica investigada. Las estimaciones sobre la cantidad de agua expulsada por este chorro fue de aproximadamente 50.000 m³.

7. Evolución del chorro

Con la información disponible es difícil prever la duración de este chorro, aunque los chorros documentados con anterioridad han durado de 5 días (Chorro de Bolaños de 2011) a 176 días (Chorro de Granátula de 2000).

8. Peligros del Chorro: Recomendaciones

El chorro expulsa gas, agua y elementos sólidos (arenas, limos y arcillas, principalmente) procedentes de la cuenca sedimentaria, por lo que los principales peligros de este fenómeno son:

- Pulsaciones violentas de presión que expulsen piedras o remuevan materiales que puedan herir a personas que se aproximen demasiado al fenómeno.
- Colapso y asentamientos del terreno en un radio en torno al chorro.
- Inundaciones por la acumulación del agua expulsada por el chorro.

Las principales recomendaciones a aplicar son:

- A corto plazo: establecimiento de un perímetro o cordón de seguridad en torno al chorro de unos 100 m.
- A medio plazo: evacuación del agua acumulada a un arroyo próximo.
- A largo plazo: prohibir la realización de sondeos que afecten a acuíferos confinados.

Referencias

BARRERA MORATE, J.L. 2001. *¿Volverá a surgir otro “chorro” en Granátula de Calatrava?*. Conferencias. Ayuntamiento de Granátula de Calatrava, Granátula de Calatrava (Ciudad Real). En: <http://www.granatula.com/actividades/conferencias/segundo/chorro.htm> (Fecha de consulta: 19/04/2006).

CALVO, D.; BARRANCOS, J.; PADILLA, G.; BRITO, M.; BECERRA RAMIREZ, R.; GOSALVEZ REY, R.U.; GONZALEZ CARDENAS, E.; ESCOBAR LAHOZ, E.; MELIÁN, G.; NOLASCO, D.; PADRÓN, E.; MARRERO, R.; HERNÁNDEZ, P.A.; PÉREZ, N. 2010: “Emisión difusa de CO₂ en el Campo de Calatrava, Ciudad Real”. En: González Cárdenas, E.; Escobar Lahoz, E.; Becerra Ramírez, R.; Gosálvez Rey, R.U. y Dóniz Páez, J. *Aportaciones Recientes en Volcanología, 2005-2008*, pág. 51-56. Centro de Estudios Calatravos, Ciudad Real.

FABREGAT VENTURA, V. 2000: *Nota técnica sobre el reconocimiento de un sondeo surgente en la Finca de Añavete en el término municipal de Granátula de Calatrava (Ciudad Real)*. ITGME (Ministerio de Ciencia y Tecnología), Madrid.

INVOLCAN/GEOVOL. 2011. *Caracterización de la emisión de CO₂ a la atmósfera por el “géiser” de Bolaños de Calatrava*. Instituto Volcanológico de Canarias (INVOLCAN) y Grupo de Investigación GEOVOL, Tenerife.

JCCM/EPTISA. 2001: *Estudio de caracterización geológica e hidrogeológica del área afectante al sondeo surgente de Granátula de Calatrava (Ciudad Real). Conclusiones*. Consejería de Obras Públicas (Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha)-EPTISA, Ciudad Real.

LUGO HUBP, J. 1989: *Diccionario geomorfológico*. Instituto de Geografía (UNAM), México, D.F.

PÉREZ GONZÁLEZ, A. y PORTERO, J.M. (coord.). 1988: *Mapa Geológico de España, 1:50.000, hoja de Almagro, 785/19-31*. IGME, Madrid.

TEJADA ÁLAMO, G. 1994: *Vocabulario geomorfológico*. Diccionarios 11. Ediciones Akal, S.A., Madrid.

<http://www.uclm.es/profesorado/egcardenas/gases.htm>

ANEXO FOTOGRÁFICO.

