

Un estudio del CSIC desvela las causas de los terremotos inducidos por el almacén de gas Castor

- Según el trabajo, elaborado por el ICM y el IDAEA del CSIC, la inyección de gas produjo no solo una sobrepresión, sino también un efecto de flotación del gas, que hizo que la falla de Amposta se moviera.
- El movimiento de esta falla desestabilizó otra más profunda desconocida hasta ahora, causando los terremotos de mayor magnitud que fueron percibidos por la población.

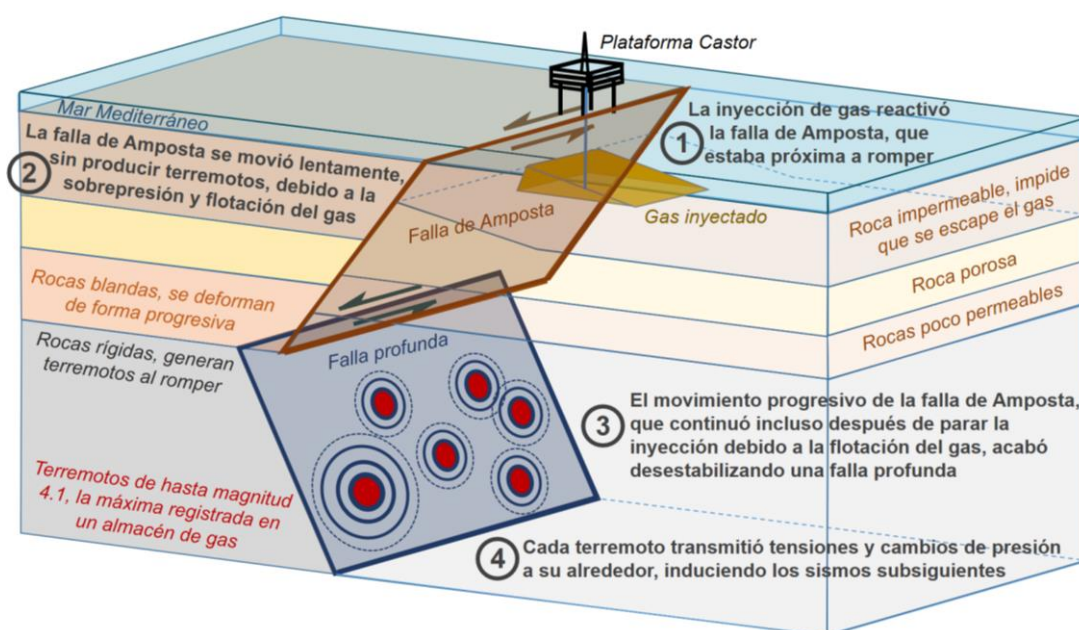


Diagrama de los mecanismos que provocaron la sismicidad en el almacén de gas de Castor | Fuente: Victor Vilarrasa (IDAEA-CSIC)

Barcelona, 12 de abril de 2021

Un estudio liderado por el [Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua](#) (IDAEA) y el [Institut de Ciències del Mar](#) (ICM), ambos pertenecientes al [Consejo Superior de Investigaciones Científicas](#) (CSIC), ha desvelado los mecanismos que produjeron los seísmos que tuvieron lugar tras la inyección de gas en el almacén Castor, en Castellón, en 2013 y que condujeron a su cierre cuatro años más tarde.

La decisión de abandonar este almacén, que obligó al Estado Español a asumir los costes de construcción, se tomó en base a las conclusiones de un informe que el Gobierno encargó al [Instituto Tecnológico de Massachusetts](#) (MIT, por sus siglas en inglés). El informe del MIT achacaba la oleada de seísmos a la inyección inicial de gas que se efectuó para permitir la puesta en marcha de este antiguo yacimiento de petróleo como almacén de gas, pero no esclarecía las causas de los sismos de mayor magnitud.

El trabajo del CSIC, publicado ahora en la revista [Geophysical Research Letters](#), sitúa los terremotos a una profundidad entre 4 y 10 kilómetros, muy por debajo de donde se inyectó el gas (a 1,7 kilómetros de profundidad), lo cual es coherente con las magnitudes observadas.

Según explica el investigador del IDAEA y autor del trabajo Víctor Vilarrasa, “a la profundidad del almacén de gas cabría esperar terremotos de baja magnitud, ya que las rocas son relativamente blandas y cuando se rompen no lo hacen de forma brusca, sino deformándose progresivamente. Sin embargo, los terremotos en Castor registraron magnitudes altas y fueron incluso percibidos por la población, que es lo que ocurre cuando los seísmos se producen a profundidades mayores, donde las rocas tienen mayor rigidez y liberan más energía al romperse”.

“El hecho de que los terremotos ocurrieran a esa profundidad hace que nos preguntemos cómo se pudieron llegar a producir. El mecanismo habitual de aumento de la presión de poros no sería válido en este caso, pues las dos formaciones (el almacén de gas y la falla profunda donde se produjeron los terremotos) no están conectadas hidráulicamente y, por lo tanto, el aumento de la presión causado por la inyección de gas no puede llegar tan abajo”, especifica el investigador del ICM Antonio Villaseñor, que también ha participado en el estudio.

“Además, hay que tener en cuenta que los terremotos, que llegaron a superar la magnitud 4 -mayor que cualquiera de las que se han observado en almacenes subterráneos de gas-, ocurrieron varios días después de que parase la inyección, lo que complica todavía más la interpretación de estos sismos”, puntualiza el investigador del IDAEA y autor del estudio Jesús Carrera.

Según el estudio, en el que también ha participado el Instituto de Geociencias de Rennes (GR) (Francia), la actividad sísmica detectada cerca del almacén de gas Castor en 2013 se debe a que la inyección de gas reactivó la falla de Amposta, produciendo un deslizamiento de ésta mayormente asísmico, es decir, sin producir terremotos. Esto hizo que otra falla más profunda y desconocida con anterioridad se moviera, lo que desencadenó los terremotos.

“A pesar de que no se conociera la existencia de la falla profunda, la falla de Amposta era bien conocida y, dadas sus características, se podría haber predicho la posibilidad de que se reactivara, es decir, que era posible que se pudieran producir movimientos en ella”, expone en este sentido Silvia De Simone, que trabaja en el GR. A juicio de la investigadora, “esto pone de manifiesto la necesidad de estudiar bien las zonas en las que se quieren llevar a cabo actividades en el subsuelo profundo antes de poner en marcha cualquier instalación”.

En el estudio, los autores especifican que, durante los 15 días que duró la inyección, el aumento de la presión fue la principal causa del movimiento de la falla de Amposta, pero una vez finalizada la inyección, el gas, que es mucho más ligero que el agua, ejerció una fuerza vertical que siguió desestabilizando la falla de Amposta. El efecto prolongado en el tiempo de esta fuerza del gas es lo que, según el equipo investigador, explicaría que los terremotos de mayor magnitud se produjeran una vez finalizada la inyección de gas.

Para la elaboración del estudio, los autores llevaron a cabo un [análisis de la sismicidad](#) del almacén de gas Castor utilizando un modelo que tiene en cuenta la geología de la zona para calcular con precisión la localización de los terremotos, lo que les permitió identificar la falla profunda que causó la sismicidad. Después usaron distintos programas de cálculo para simular la inyección de gas y sus efectos sobre la falla de Amposta, así como las interacciones entre los terremotos, todo ello con el objetivo de entender los mecanismos que causaron la secuencia sísmica.

“Este estudio constata la necesidad de entender las causas de la sismicidad inducida para poder llegar a predecirla y diseñar proyectos que aprovechen de forma segura los recursos energéticos renovables que contiene el subsuelo”, concluyen los investigadores, que están convencidos de que la complejidad del caso Castor ayudará a mejorar la capacidad predictiva de la actividad sísmica en el futuro.

Artículo de referencia

Vilarrasa, V., De Simone, S., Carrera, J. and Villaseñor, A., 2021. Unravelling the causes of the seismicity induced by underground gas storage at Castor, Spain. *Geophysical Research Letters*, 48, e2020GL092038. doi: [10.1029/2020GL092038](https://doi.org/10.1029/2020GL092038)

Investigadores de contacto

Antonio Villaseñor | antonio.villasenor@csic.es

Víctor Vilarrasa | victor.vilarrasa@idaea.csic.es

Acerca del ICM

El Institut de Ciències del Mar (ICM) de Barcelona es el mayor centro de investigación marina del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Está formado por especialistas en los distintos aspectos de la investigación oceanográfica. Con el objetivo de conocer el océano para la salud del planeta, los investigadores del ICM llevan a cabo una investigación puntera con la que buscan potenciar la transferencia de conocimiento y tecnología en relación a las interacciones oceánicas y climáticas, la conservación y el uso sostenible de la vida marina y de los ecosistemas, y la mitigación de los impactos de la actividad antropogénica. En 2020 el ICM fue galardonado con la acreditación Severo Ochoa a la Excelencia, un distintivo que prueba el liderazgo de la institución en el campo de la investigación marina en España y pone de relieve su compromiso para generar impacto social.

Acerca del IDAEA

El Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua (IDAEA) es un centro de ciencias ambientales del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) dedicado al estudio del impacto de la huella humana en la biosfera. Gran parte de la investigación del IDAEA se centra en dos de los desafíos ambientales globales: la calidad y disponibilidad de agua y la calidad del aire. Fundado en 2008, el IDAEA se destaca en el análisis de contaminantes orgánicos e inorgánicos y su impacto en los ecosistemas, el estudio y manejo de los recursos hídricos y energéticos, el desarrollo de algoritmos en quimiometría y el estudio de partículas inhalables y gases tóxicos. Recientemente galardonado con el distintivo Centro de Excelencia “Severo Ochoa” (2020-2023), el IDAEA proporciona evidencia científica para la formulación de políticas y ofrece soluciones sostenibles e innovadoras para resolver dichos problemas ambientales.

Más información

Elena Martínez Batalla | elenamb@icm.csic.es

Oficina de Divulgación y Comunicación ICM-CSIC

Alicia Arroyo | comunicacion.idaea@cid.csic.es

Departamento de Comunicación y Divulgación IDAEA-CSIC