

IMEDEA (CSIC-UIB) comunicació
Tel.: 971 611 031
comunicacio@imedea.uib-csic.es
www.imedea.uib-csic.es

Un estudi del CSIC prediu el risc de sismicitat en l'obtenció d'energia neta sota la superfície de la Terra

- Els investigadors han desenvolupat un model numèric que permet reproduir la distribució espaciotemporal de la sismicitat induïda en el cas dels terratrèmols de Basilea.
- Entendre els mecanismes que produeixen aquests fenòmens permetrà desenvolupar tècniques per anticipar-se a la sismicitat i poder produir electricitat de manera segura a través d'alternatives netes i renovables que ajudin a mitigar l'escalfament global.



Nota de premsa

IMEDEA (CSIC-UIB) comunicació
Tel.: 971 611 031
comunicacio@imedea.uib-csic.es
www.imedea.uib-csic.es

Esporles, 23/06/2023. Un estudi liderat per l'[Institut Mediterrani d'Estudis Avançats \(IMEDEA, CSIC-UIB\)](#), identifica les causes de la sismicitat ocorreguda el 2006 a Basilea (Suïssa) provinent d'una planta d'EGS (sigla de *enhanced geothermal system*, 'sistema geotèrmic millorat'). Aquesta tecnologia consisteix a perforar l'escorça terrestre per utilitzar la calor que hi ha a gran profunditat per produir energia renovable. L'estudi, publicat a la revista [Communications Earth & Environment](#), s'ha dut a terme en col·laboració amb l'[Institut de Diagnòstic Ambiental i Estudis de l'Aigua \(IDAEA-CSIC\)](#) i la [Universitat de Colorado](#). En concret, l'equip científic ha desenvolupat una eina numèrica que permet reproduir la reactivació de les falles que es varen produir a l'EGS de Basilea com a resposta a l'estimulació hidràulica al pou d'injecció. Això obre el camí a desenvolupar metodologies que permetin utilitzar l'energia geotèrmica de manera segura i neta per produir electricitat de manera continuada les 24 hores del dia, set dies a la setmana i amb emissions zero de CO₂.

Entre els nous mètodes d'obtenció d'energia, els EGS se serveixen de l'estimulació hidràulica per poder produir electricitat de forma eficient. Mitjançant un circuit en què s'injecta aigua freda en un pou a alta pressió, les fractures existents a la roca s'obren de manera permanent com a resultat de petits lliscaments. Segons explica **Aurégan Boyet, investigadora de l'IMEDEA CSIC-UIB** i primera autora de l'estudi, «aquest procés és necessari per augmentar la permeabilitat de les formacions rocoses, normalment granits fracturats, que es troben a 4 o 5 km de profunditat. Allà les temperatures són superiors a 150 °C, per la qual cosa, en bombar l'aigua calenta a través d'un altre pou, es genera vapor d'aigua a la superfície, que mou les turbines que produeixen electricitat». Boyet exposa que la calor de l'interior de la Terra proporciona una energia constant, cosa que comporta un gran avantatge respecte a altres renovables que fluctuen en el temps.

Tot i això, l'estimulació hidràulica pot generar contrarietats. Segons especifica **Silvia De Simone, investigadora de l'IDAEA-CSIC** i coautora de l'estudi, «els lliscaments de les fractures generen microsismes. Allò que resulta desconcertant és que, una vegada que es deixa d'injectar aigua a pressió, sovint es produeixen sismes de magnitud més gran que els que s'havien produït durant la injecció, i s'arriben a generar terratrèmols que es perceben a la superfície i que poden arribar a provocar danys, com ha passat a Basilea o a Pohang (Corea del Sud). Aquest fenomen va contra la lògica, que faria pensar que una vegada que s'acaba d'injectar, la pressió disminueix i l'estabilitat de les falles hauria d'augmentar».

Però això no és el que s'observa i els motius són poc coneguts. En el cas de Basilea, el terratrèmol de més magnitud va tenir lloc unes hores després que s'aturà la injecció. Per poder reproduir amb exactitud l'evolució temporal i la distribució espacial dels sismes —que varen arribar a assolir una magnitud de 3,4— l'equip científic va incorporar als models numèrics processos que, fins ara, es passaven per alt, però que són fonamentals per poder entendre i predir el fenomen. «Històricament, s'ha considerat que els canvis en la pressió de l'aigua que omple les fractures era la causant de la sismicitat.

Nota de premsa

IMEDEA (CSIC-UIB) comunicació

Tel.: 971 611 031

comunicacio@imedea.uib-csic.es

www.imedea.uib-csic.es

Tot i això, els canvis de pressió en poden justificar només una part, però fallen a l'hora d'explicar la sismicitat postinjecció», assenyala **Víctor Vilarrasa, investigador de l'IMEDEA (CSIC-UIB)** i coautor de l'estudi. «El nostre model combina els canvis en la deformació i la tensió de la roca com a resultat de la injecció d'aigua, que alhora influeixen en l'estabilitat de les falles. A més, quan una fractura es mou, es redistribueixen les tensions al seu entorn, cosa que pot afectar l'estabilitat d'altres fractures. Finalment, hem considerat la reducció de la resistència de les falles un cop que es reactiven.»

Gràcies al nou model, s'han pogut identificar les causes de la sismicitat a Basilea durant i després de la injecció. Els autors ressalten que aquesta eina predictiva servirà per poder adaptar els paràmetres amb què s'opera en un projecte d'energia geotèrmica (com el cabal de circulació o la pressió d'injecció) i mitigar el risc d'induir terratrèmols que puguin ser percebuts. D'aquesta manera, es reforça la seguretat a l'hora d'obtenir energia neta, que pretén ser una alternativa per fer front als problemes relacionats amb l'escalfament global ocasionats per l'ús de combustibles fòssils.

Cercant la calor cap a l'interior de la Terra: el cicle de la geotèrmia

El compliment dels acords de París pel que fa a reduir les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle comporta desafiaments. L'objectiu és clar: limitar l'augment de la temperatura global per sota dels 2 °C, en comparació amb els nivells preindustrials, i continuar els esforços per limitar-lo a 1,5 °C. L'ús dels diferents tipus d'energies renovables, com ara la geotèrmia, és clau per aconseguir-ho. Emprada des de l'època romana als banys termals, l'energia geotèrmica aprofita la calor procedent de l'interior de la Terra. És una energia respectuosa amb el medi ambient, no produeix emissions contaminants i garanteix, a més, el subministrament d'electricitat de manera constant.

La investigació científica en geoenergies desenvolupada a l'IMEDEA, en el marc del Consell Europeu de Recerca (ERC), treballa per minimitzar els riscos que pugui comportar l'ús del subsol en la descarbonització. «Els recursos geològics, com a origen del problema, han de formar part també de la solució», conclou Vilarrasa.

Publicació original:

Nota de premsa

IMEDEA (CSIC-UIB) comunicació
Tel.: 971 611 031
comunicacio@imedea.uib-csic.es
www.imedea.uib-csic.es



European Research Council
Established by the European Commission

Boyet, A., De Simone, S., Ge, S. and Vilarrasa, V., 2023. Poroelastic stress relaxation, slip stress transfer and friction weakening controlled post-injection seismicity at the Basel Enhanced Geothermal System. *Communications Earth & Environment*, 4, 104 DOI: [10.1038/s43247-023-00764-y](https://doi.org/10.1038/s43247-023-00764-y)

Imatge i infografia explicativa:

- [Enllaç a fitxers.](#)



Fotografia central: Central Geotèrmica de Nesjavellir, Islàndia.

© Gretar Ívarsson



Infografia "Cercant la calor cap a l'interior de la Terra: el cicle de la geotèrmia".

© IMEDEA (CSIC-UIB)