

GeoCENmap, empresa ganadora del II Premio a la Innovación Tecnológica, Empresarial y Sostenibilidad de la Fundación Técnica Industrial

La Tierra tiene un campo eléctrico natural que, al igual que el campo magnético, está presente en todo el planeta. Tiene su origen en procesos internos de la dinámica terrestre, y es bien conocido por geólogos y geofísicos, quienes lo han estudiado durante siglos. Pero aún quedaban cosas por conocer y, en el año 2015, la empresa Global CEN Technologies S.L. desarrolló una tecnología para medir y representar este parámetro ambiental que nos rodea, invisible pero omnipresente.

GeoCENmap S.L

Esta tecnología aporta nueva información sobre el campo eléctrico natural, al que se refieren como CEN por su acrónimo, información sobre la que basan el desarrollo de innumerables aplicaciones en muy diversos ámbitos. “Estamos teniendo acceso a una información de la que los geólogos y geofísicos no teníamos constancia, y que afecta a innumerables aspectos de la vida cotidiana. Es una oportunidad que no podemos desaprovechar”, señala José Martí, CEO de Global CEN Technologies S.L. “El campo eléctrico natural (CEN) afecta y es afectado por muchas cosas. Si entendemos esa relación, medir el CEN puede aportarnos muchísima información útil”, afirma José Martí.

Uno de los mejores ejemplos de lo que comenta el CEO de Global CEN es la aplicación que han desarrollado para la detección de contaminación por hidrocarburo en el subsuelo, a partir de la medición del CEN en superficie. La llegada de hidrocarburo al subsuelo altera las propiedades eléctricas del mismo, provocando a su vez un cambio en el CEN, cambio que puede medirse desde la superficie, lo que nos permite detectar la aparición de contaminación.

Para desarrollar esta línea de I+D, Global CEN Technologies S.L. creó, en el año 2022, la empresa GeoCENmap S.L., encargada de evolucionar esta tecnología y el negocio vinculado. Actualmente, GeoCENmap S.L. ya comercializa este innovador sistema, que permite determinar la probabilidad de que exista o no contaminación por hidrocarburos en el subsuelo, desde la superficie y de una forma rápida, segura, pasiva, completa y no intrusiva.

En este tiempo, la empresa ha diseñado un equipo de medición del CEN (CENmapper), que toma los datos de campo eléctrico de forma muy rápida. El CENmapper arrastra un electrodo que registra el potencial eléctrico sobre la superficie del terreno de manera continua. “Hemos desarrollado una nueva generación de electrodos que

permite medir el campo eléctrico sobre pavimentos rígidos, tales como hormigón o asfalto, mayoritarios en instalaciones industriales. Hasta la fecha no nos consta que fuese posible medir el CEN en este tipo de instalaciones, por lo que nuestros mapas CEN son los primeros mapas que permiten visualizar el campo eléctrico en un área pavimentada”, explica David Bosch, CEO de GeoCENmap.

El CENmapper, al desplazarse por el área a estudiar, registra el valor de CEN del suelo y la posición del electrodo, de manera que genera un archivo con la totalidad de los datos de CEN geoposicionados. GeoCENmap S.L. dispone de su propio software de procesado, cuyos criterios han sido definidos durante años conjuntamente con CEPSA, en el marco de un convenio de colaboración. “CEPSA ha sido un compañero de viaje imprescindible para el desarrollo de esta tecnología. Para la validación de los resultados de nuestros modelos, hemos podido utilizar información analítica real de los emplazamientos estudiados, en colaboración con CEPSA”, indica José Martí.

Ventajas de la tecnología

Hay que tener en cuenta que, actualmente, la práctica totalidad de las investigaciones que se llevan a cabo para determinar si un suelo está o no contaminado se realizan a partir de sondeos, un método directo, pero muy costoso, y con unos plazos de preparación y ejecución muy considerables. Consecuentemente, una técnica rápida y económica como la medición del campo eléctrico se está abriendo paso en el sector, como alternativa en fases preliminares de estudio de este tipo de instalaciones.

Pero además de ser mucho rápida y mucho más económica que los sondeos, la técnica tiene ventajas adicionales. Es muy segura, ya que no inyecta ningún tipo de energía al subsuelo en el momento de la toma de datos, algo a tener muy presente teniendo en cuenta que se trabaja en emplazamientos

en los que puede haber hidrocarburos, tanto en las instalaciones (tanques, tuberías, etc.), como libres (contaminación), en forma líquida, pero también gaseosa (vapores), lo que puede generar atmósferas explosivas que hacen especialmente peligrosas operaciones con maquinaria pesada. Por otro lado, es exhaustiva. Los sondeos constituyen puntos de información precisos, pero aislados, que además no pueden ubicarse próximos a los potenciales focos de contaminación (tanques subterráneos de almacenamiento o las tuberías de distribución), por razones de seguridad. Por el contrario, los mapas CEN cubren la totalidad de la instalación objeto de estudio, proporcionando información continua y en dos dimensiones (mapa) del estado del subsuelo.

Estas ventajas están dando sus frutos y la tecnología ya se está haciendo hueco en el sector. “Hemos duplicado nuestras ventas en 2023, y ya tenemos planificada la mitad de todo el año 2024. No sólo advertimos de la posible contaminación en el suelo, si no que proporcionamos seguridad a aquellos clientes que quieren estar tranquilos, y



Equipo CENmapper, de GeoCENmap, para medición del campo eléctrico a nivel de la superficie.

saber que todo está como tiene que estar. Con las fugas descontroladas, un pequeño problema se convierte en un desastre mañana. La vigilancia es trascendental para muchos gestores de instalaciones”, explica José Martí.

El mapa CEN

El resultado de la tecnología es el mapa CEN. GeoCENmap representa el mapa CEN en una escala propia de niveles CEN, en la que la probabilidad de que exista contaminación en el suelo es mayor según ascienden los niveles, estableciéndose el nivel 8 como umbral a partir del cual se interpreta la presencia de contaminación en el subsuelo.

La escala de niveles CEN, vinculada a una gama de colores muy intuitiva, permite una interpretación fácil y rápida. El mapa CEN de la figura 1 corresponde a una estación de servicio recién construida, aunque ya operativa, y en la que el mapa CEN corrobora que la estación está completamente limpia.

Sin embargo, el mapa CEN de la figura 2 corresponde a una estación de servicio en la que, por desgracia, los sondeos realizados muestran que los suelos y las aguas están contaminados, a causa de fugas accidentales en las instalaciones de almacenamiento y distribución.

Como puede verse, es muy fácil determinar si el emplazamiento está limpio, o por el contrario, sufre contaminación, así como las zonas en las que, en caso de haberla, se localiza principalmente.

Técnica geofísica, pero con resultados cuantitativos

Actualmente, GeoCENmap ha generado modelos que otorgan a su tecnología una capacidad predictiva del 80%, lo que signifi-

ca que es capaz de predecir, con un 80% de acierto, si en un punto determinado de una instalación, las muestras de un sondeo resultarían limpias o contaminadas por hidrocarburo (conforme a los límites legales actuales de la normativa española).

Cambio de paradigma en el estudio de la contaminación de suelos

Sólo en España existen más de 16.000 instalaciones del tipo estación de servicio, un porcentaje relevante del que no se dispone de investigación de sus suelos y, por tanto, son potenciales focos de contaminación por hidrocarburos de nuestros suelos y aguas, con el consiguiente riesgo para el medioambiente y la salud.

Adicionalmente, muchas de las investigaciones realizadas mediante sondeos, con elevados costes, acaban concluyendo que no existe contaminación en el subsuelo, puesto que todas las muestras analizadas resultan estar limpias, por lo que la inversión se ha realizado en vano, ya que no existía riesgo ambiental que investigar.

En este contexto, es dónde el mapa CEN de GeoCENmap se constituye en una herramienta con la máxima aplicabilidad. En pocos días, y de una forma económica y sencilla, es posible determinar si, por ejemplo, una estación de servicio puede constituir un riesgo para el medioambiente o no. Esta capacidad de clasificar el riesgo ambiental de cualquier industria que opera con hidrocarburos, este screening, es la oportunidad que ofrece la técnica a los gestores del riesgo ambiental de este tipo de emplazamientos. Gestores propios de las empresas, en el ámbito privado, pero también los gestores públicos, administraciones, que pueden recurrir a la técnica para disponer de información preliminar de un gran número de emplazamientos, que de otra manera no serán

investigados (por falta de recursos), hasta pasado mucho tiempo.

Los mapas CEN pueden identificar de una manera mucho más rápida aquellos emplazamientos que pueden constituir un riesgo para la salud de las personas. “Realizar sondeos cuyas analíticas demuestren la ausencia de contaminación en instalaciones en las que el mapa CEN podría haber advertido de que la probabilidad de contaminación es muy baja, supone desperdiciar recursos que podrían haber quedado disponibles para investigar instalaciones en las que el mapa CEN sí advierte de un posible riesgo ambiental”, explica José Martí.

I+D determinante y continuo

El desarrollo de una tecnología tan novedosa ha implicado una potente apuesta por el I+D. GeoCENmap S.L. ha construido un modelo a escala del subsuelo, una piscina experimental de 8 m x 4 m x 3 m (largo, ancho, profundo), dividida en dos subceldas de 4 m x 4 m x 3 m, rellenas de material de granulometría variable, simulando el terreno natural y con la posibilidad de variar el nivel de agua en su interior, pudiendo recrear el ascenso o descenso del nivel freático. En el interior de la piscina se monitoriza el campo eléctrico en tres dimensiones, con más de 400 electrodos enterrados y 8 kilómetros de cable.

Además de otras muchas, se han realizado pruebas elementales de concepto, como la infiltración controlada de gasóleo y gasolina, y se ha estudiado la reacción del CEN, determinando la relación causa/efecto de la llegada del hidrocarburo al subsuelo y la reacción del campo eléctrico.

Buenos compañeros de viaje, buen destino

La tecnología se ha desarrollado bajo el pa-

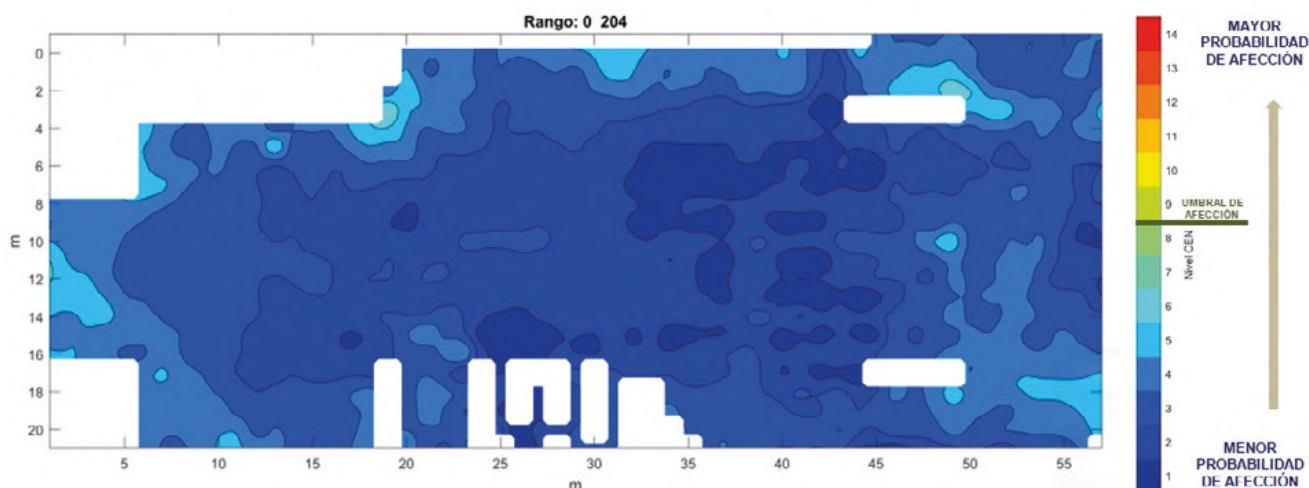


Figura 1. Mapa CEN de una estación de servicio completamente limpia.

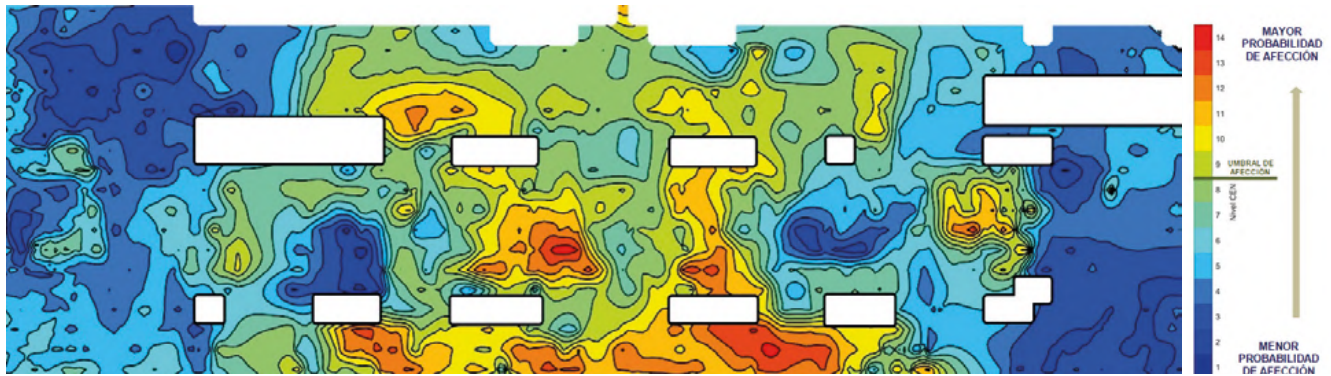


Figura 2. Mapa CEN de una estación de servicio, en la que los suelos y las aguas están contaminados.

raguas de convenios de colaboración con universidades públicas. En concreto, GeoCENmap mantiene un convenio con el Departamento de Geofísica de la Facultad de Geología, de la Universidad de Barcelona. “Las empresas y las universidades tenemos mecanismos de colaboración que multiplican las oportunidades, y ayudan a convertir las ideas en proyectos útiles para la sociedad. En nuestro caso, en la Universidad hemos encontrado el apoyo y asesoramiento necesarios para apuntalar nuestras iniciativas, y darles la excelencia necesaria para abrirse camino en un mundo tremendamente competitivo. Por otro lado, GeoCENmap no habría podido desarrollar su tecnología sin el acuerdo de colaboración, para cuatro años, con CEPSA, firmado en el año 2019.

Esta técnica necesitaba fuego real, es decir, validar los resultados en instalaciones operativas de las que se dispusiera de campañas de sondeos con multitud de muestras de suelos y aguas analizadas recientemente. CEPSA ha demostrado desde el principio de nuestra colaboración una voluntad inequívoca de avanzar por el camino de la innovación, en busca de herramientas que faciliten el estudio de los suelos y la detección precoz de la potencial contaminación. Para llegar a un buen destino tienes que elegir bien a los compañeros de viaje, aunque ellos también tienen que ver en ti a un compañero interesante”, destaca José Martí.

Reconocimientos

Desde el inicio de su actividad, en 2015, la iniciativa ha sido reconocida de diversas formas, mediante la concesión de proyectos por parte del Ministerio de Industria (proyecto Neotec), en el año 2017, o a través la concesión de premios como el Emprendedor XXI, promovido por ENISA y Caixabank en el año 2020, el Premio CAEB-Santander a la empresa tecnológica con mayor potencial de Baleares en 2021, o la última edición de los Premios a la Innovación Tecnológica, Empresarial y de la Fundación Técnica Industrial 2022. “También estamos muy agrade-

cidos a todas las entidades que han reconocido nuestra labor y nos han ayudado a visibilizar nuestro proyecto. Nos ayuda muchísimo a avanzar con nuestro objetivo, que no es otro si no conseguir el reconocimiento de la técnica, tanto por el sector privado como por las administraciones”, señala José Martí. Actualmente, ya han trabajado o tienen contrato vigente con las principales empresas del sector, como CEPSA, REPSOL o EXOLUM. Igualmente, han mantenido reuniones con las consejerías de Medioambiente de trece de las diecisiete comunidades autónomas. “En contra de lo que pueda pensar mucha gente, la Administración demuestra un gran olfato con este tipo de oportunidades que ofrece el avance de la tecnología. Son muy rigurosos en la evaluación de los resultados, pero una vez que certifican la eficacia, son los primeros que empujan para implantarla, porque entienden que es una herramienta buena para todos los actores, ya que las empresas tienen mucho más fácil investigar sus suelos y detectar posibles problemas ocultos, y desde la Administración pueden identificar los riesgos para la

salud de las personas de una forma mucho más rápida”, subraya.

Más aplicaciones

Por el momento, la tecnología desarrollada por Global CEN Technologies, en 2015, ha derivado en dos iniciativas empresariales que ya se están comercializando, pero el nuevo conocimiento sobre el Campo Eléctrico Natural (CEN) abre la puerta a muchas otras aplicaciones que Global CEN tiene previsto desarrollar en los próximos años, en ámbitos tan diferentes como la agricultura, la obra civil o la salud. “El CEN es una enorme fuente de conocimiento que todavía no somos capaces de tasar bien. En breve desarrollaremos nuevas aplicaciones que ayudarán a tener una mejor producción agrícola, y otras que nos ayudarán a descansar mejor por la noche. Hemos abierto un cofre del tesoro de la ciencia con aplicaciones concretas. Es una enorme oportunidad que poco a poco vamos materializando”, concluye José Martí.

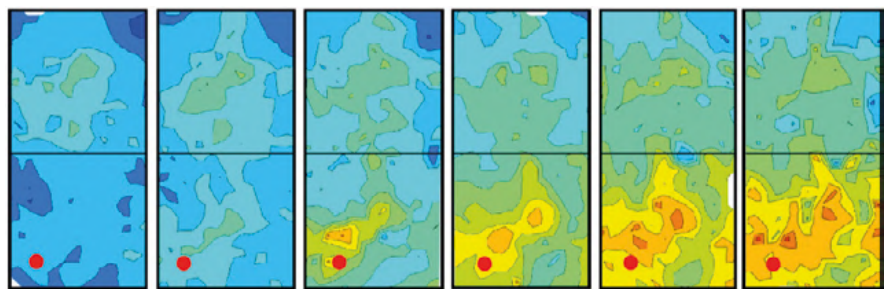


Figura 3. En esta secuencia quincenal de mapas CEN, realizados de la superficie de la piscina experimental, puede apreciarse el efecto que provoca la infiltración controlada de gasóleo en el punto rojo.

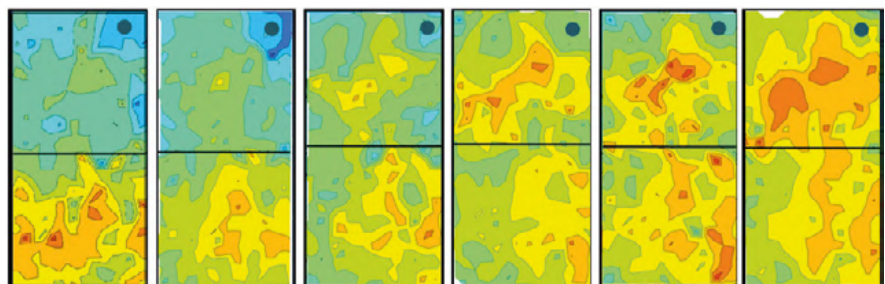


Figura 4. Estabilizado el efecto de la infiltración de gasóleo, se procedió a infiltrar gasolina en la esquina opuesta (punto azul), elevándose el CEN en esa zona progresivamente, al igual que ocurrió con el gasóleo.