Expansión de la red de monitoreo del aire: Documento estratégico sobre la plataforma de monitoreo móvil

Noviembre de 2026
Programa del Aire
División de Monitoreo Ambiental
Departamento de Reglamentación de Pesticidas de California
1001 I Street (P.O. Box 4015), Sacramento, CA 95614

Índice

Introducción 3
Selección de sitios 3
Capacidades de monitoreo móvil 4
Criterios para la selección de sitios 5

Documento estratégico del monitoreo móvil

Introducción

Como parte de la misión del Departamento de Reglamentación de Pesticidas (Department of Pesticide Regulation, DPR) de evaluar continuamente los pesticidas registrados, el DPR puso en marcha la Red de Monitoreo del Aire (Air Monitoring Network, AMN) en 2011 para medir las concentraciones de pesticidas en el aire del ambiente en varias comunidades agrícolas de California. Mediante el muestreo semanal del aire para detectar 35 pesticidas y 5 productos de degradación, los datos recopilados por la AMN ayudan al DPR a evaluar los posibles riesgos para la salud, desarrollar medidas para mitigar esos riesgos y evaluar la eficacia de los requisitos reglamentarios vigentes. El DPR recibió fondos en virtud de la Ley de Presupuesto de 2024 para ampliar su red de monitoreo del aire del ambiente mediante la incorporación de cuatro estaciones permanentes de monitoreo. Esto permitirá ampliar la red, que contaba con cuatro estaciones en 2025, hasta alcanzar un total de diez estaciones de monitoreo a largo plazo y una plataforma móvil de monitoreo para finales de 2027.

Selección de sitios

Una vez que la AMN se amplíe a 10 sitios permanentes, el DPR contará con ubicaciones de monitoreo que representarán diversas áreas del estado. Estos sitios representan distintos tipos de cultivos, métodos de fumigación, patrones de uso, condiciones del suelo y condiciones climáticas. Sin embargo, todavía hay áreas de California que requieren una evaluación adicional. El objetivo de la estación móvil de monitoreo es evaluar dichas áreas, las cuales podrían incluir, entre otras:

- Condados que cuentan con una estación de la AMN y que tienen una gran diversidad de cultivos y patrones de uso de pesticidas.
    - Por ejemplo, si un sitio de la AMN está ubicado en un área rodeada principalmente de huertos y cultivos de vid, el DPR podría considerar otra área del mismo condado que esté rodeada de cultivos en hileras.
- Comunidades que ocuparon los primeros 50 lugares en cuanto al uso de fumigantes o pesticidas organofosforados, según el protocolo de ampliación de la AMN de 2025, pero que no fueron seleccionadas.
- Comunidades que requieren análisis e investigación adicionales. Las comunidades que requieren una investigación adicional se determinarán con base en las altas concentraciones detectadas mediante modelos o estudios externos (p. ej., estudios de monitoreo del aire en la comunidad del Proyecto de Ley 617 de la Asamblea [Assembly Bill, AB617]).

La selección de una comunidad puede basarse en una combinación de los posibles criterios mencionados anteriormente. El DPR se compromete a ofrecer un proceso transparente para la toma de decisiones y a comunicar dichas decisiones de manera oportuna. Por lo tanto, se publicará un protocolo que detalle cada estudio para cada

despliegue del monitoreo móvil, en el que se explicarán los motivos de dicho despliegue específico. Los objetivos variarán en cada estudio, y los datos se analizarán de acuerdo con los objetivos del estudio. Se publicará un informe independiente para cada despliegue de monitoreo móvil.

Capacidades de monitoreo móvil

El DPR propone utilizar la plataforma de monitoreo móvil en ubicaciones de distintas partes de California que requieran evaluación durante un periodo específico. La nueva plataforma de monitoreo móvil contará con el mismo rigor técnico y las mismas capacidades que una estación de la AMN de largo plazo, pero ofrecerá la flexibilidad de desplegarse en ubicaciones seleccionadas para estudios de corta duración. Estará equipada con instrumentos de muestreo estándar utilizados en la AMN, así como con una torre meteorológica y, posiblemente, una máquina de plataforma miniaturizada de análisis total (Miniaturized Total Analysis Platform, MiTAP) (Tricorntech Corporation), capaz de realizar el monitoreo de fumigantes del suelo casi en tiempo real.

El instrumento de muestreo estándar para recolectar muestras de compuestos orgánicos volátiles (volatile organic compounds, VOC), como el bromuro de metilo y el 1,3-dicloropropeno, es un muestreador Nutech 2703. El aire del ambiente se hace pasar a través de un tubo de politetrafluoroetileno (PTFE; Teflón) de 1/16” hacia un recipiente de acero inoxidable de 6 L, a un caudal de 3 mL/min ±10 %. La cloropicrina y el isotiocianato de metilo (methyl isothiocyanate, MITC) se recolectan con bombas SKC AirChek Connect (n.º de pieza 220-4000) para hacer pasar el aire del ambiente hacia tubos de vidrio adsorbentes SKC. La cloropicrina se recolecta a un caudal de 50 mL/min ±10 % en tubos adsorbentes que contienen resina XAD-4 (n.º de pieza 226-175). El MITC se recolecta a un caudal de 1.5 L/min ±10 % en tubos adsorbentes que contienen carbón de cáscara de coco Anasorb (n.º de pieza 226-16-02). Los otros 36 compuestos químicos se recolectan con una bomba de aire Flite4 (n.º de pieza 901-4011) a un caudal de 15 L/min ±10 %. El aire del ambiente se hace pasar a través de un cartucho de Teflón de fabricación especial que contiene material adsorbente XAD-4. Los caudales se verifican y calibran con medidores de flujo Alicat (medidores de flujo másico MB-100SCCM y MB-20SLPM de Alicat Scientific). La estación móvil de monitoreo también estará equipada para tomar muestras de control de calidad, incluidas muestras en blanco de viaje y muestras duplicadas (recolectadas en el mismo lugar), a una tasa de al menos el 10 % del total de las muestras primarias.

Una vez que se despliegue la plataforma de monitoreo móvil, el personal visitará la estación semanalmente para recolectar muestras de aire del ambiente de 24 horas, siguiendo los protocolos establecidos de la AMN. Para cada evento de muestreo, se utilizarán formularios de cadena de custodia, hojas de datos de campo y etiquetas de muestras que incluirán el número del estudio y los números únicos de identificación de las muestras. La presencia de una torre meteorológica en el sitio permitirá al personal confirmar las observaciones mediante métodos de modelado y evaluar más a fondo los riesgos de exposición.

El muestreo continuo de fumigantes del suelo por hora se realizará automáticamente mediante el uso de MiTAP, si se incluyen. Aún se está considerando si se utilizarán MiTAP para estudios a largo plazo. El DPR todavía está analizando los resultados de la MiTAP y publicará un informe sobre los hallazgos en una fecha posterior.

Criterios para la selección de sitios

El DPR seguirá los criterios de selección de sitios de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (U.S. Environmental Protection Agency, U.S. EPA) para instalar la estación móvil de monitoreo. Una vez que se seleccione una comunidad para el monitoreo, se deberá identificar una ubicación adecuada que cumpla ciertos requisitos para garantizar que los resultados sean representativos del aire del ambiente. El DPR evalúa las posibles ubicaciones de monitoreo para garantizar que cumplan los criterios de la U.S. EPA para la selección de sitios de monitoreo del aire ambiente. Los sitios de monitoreo deben cumplir los siguientes criterios mínimos:

- Estar a entre 2 y 15 metros sobre el nivel del suelo.
- Estar a una distancia horizontal y vertical de al menos 1 metro de las estructuras de soporte.
- Estar a una distancia de al menos 20 metros de los árboles.
- La distancia con respecto a los obstáculos debe ser de al menos el doble de la altura del obstáculo.
- Que haya flujo de aire sin obstrucciones en al menos 270 grados alrededor del sitio de muestreo.

Los sitios también deben cumplir ciertos requisitos de acceso, entre ellos:

- accesibilidad para el personal encargado de realizar el muestreo;
- disponibilidad de electricidad;
- seguridad y protección de los equipos contra pérdidas o manipulaciones no autorizadas.

Los científicos del DPR evaluarán los posibles sitios para garantizar que cumplan estos requisitos antes de desplegar la estación móvil de m **Figura 1**: Cronograma de ampliación de la AMN del DPR
onitoreo.