

Versión 2.0  
7 de junio de 2022



**Estudio del Aire en Vecindarios Cercanos a las Fuentes de  
petróleo (SNAPS)  
Plan de monitoreo del aire  
*para las*  
comunidades cerca del Campo Petrolero de Inglewood**

Preparado por  
Consejo de Recursos del Aire de California  
División de Monitoreo y Laboratorio

## Índice

Siglas .....	i
1. Asociaciones de la Comunidad del Campo Petrolero de Inglewood .....	1
2. Propósito del monitoreo del aire.....	2
3. Alcance de las acciones .....	3
4. Objetivos del monitoreo del aire.....	3
5. Roles y responsabilidades .....	4
6. Objetivos de calidad de los datos .....	5
7. Métodos y equipos de monitoreo .....	8
Monitoreo estacionario del aire.....	8
Monitoreo móvil .....	8
8. Sitios de monitoreo .....	12
Sitios estacionarios primarios.....	12
Sitios de monitoreo móvil .....	13
9. Aseguramiento y Control de la Calidad (QA/QC) .....	15
Calibración.....	15
Comprobaciones de control de calidad .....	15
Mantenimiento .....	16
Manejo de las muestras discretas .....	16
Monitoreo móvil .....	16
10. Gestión de los datos .....	16
Adquisición de datos.....	17
Control Automático de la Calidad de los Datos .....	17
Revisión manual de los datos.....	18
Almacenamiento y Seguridad de los Datos .....	18
11. Plan de trabajo para las mediciones de campo .....	19
12. Evaluación de la eficacia .....	19
13. Análisis e interpretación de los datos.....	20
14. Comunicación de los resultados.....	20
Anexo A. Analitos propuestos para las mediciones del SNAPS .....	A1

## Siglas

ASTM	Sociedad Americana para Pruebas y Materiales
BTX	Benceno, tolueno y xilenos
CAP	Panel Asesor de la Comunidad
CARB	Consejo de Recursos del Aire de California
CH <sub>4</sub>	Metano
CO	Monóxido de carbono
CO <sub>2</sub>	Dióxido de carbono
CODAS	Sistema de adquisición de datos en línea del CARB
CSD	Distrito de Normas Comunitarias
DNPH	2,4-dinitrofenilhidracina
EPA	Agencia de Protección Ambiental
FID	Detector de ionización de llama
GC	Cromatografía de gases
GPS	Sistema de posicionamiento global
HPLC	Cromatografía líquida de alto rendimiento
HRA	Evaluación de riesgos para la salud
H <sub>2</sub> S	Sulfuro de hidrógeno
IOF	Campo Petrolero de Inglewood
IR	Infrarrojo
LAX	Aeropuerto Internacional de Los Ángeles
MEMS	Sistema microelectromecánico
MLD	División de Monitoreo y Laboratorio
MS	Espectrometría de masas
NIST	Instituto Nacional de Estándares y Tecnología
NO	Monóxido de nitrógeno
NO <sub>2</sub>	Dióxido de nitrógeno
NO <sub>x</sub>	Óxidos de nitrógeno
OEHHA	Oficina de Evaluación de Peligros para la Salud Ambiental
HAP	Hidrocarburos aromáticos policíclicos
PID	Detector de fotoionización
PM	Material particulado
PM <sub>2.5</sub>	Material particulado con diámetro aerodinámico ≤2.5 micrómetros
ppb	Partes por billón
ppm	Partes por millón
QA/QC	Aseguramiento de la calidad/Control de calidad
QAPP	Plan del Programa de Aseguramiento de la Calidad

SNAPS

Estudio del Aire en Vecindarios Cercanos a las Fuentes de petróleo (SNAPS)

SOP

Procedimiento operativo estándar

AQMD

Distrito de Gestión de la Calidad del Aire

TAC

Contaminantes tóxicos del aire

COV

Compuestos orgánicos volátiles

UV/VIS

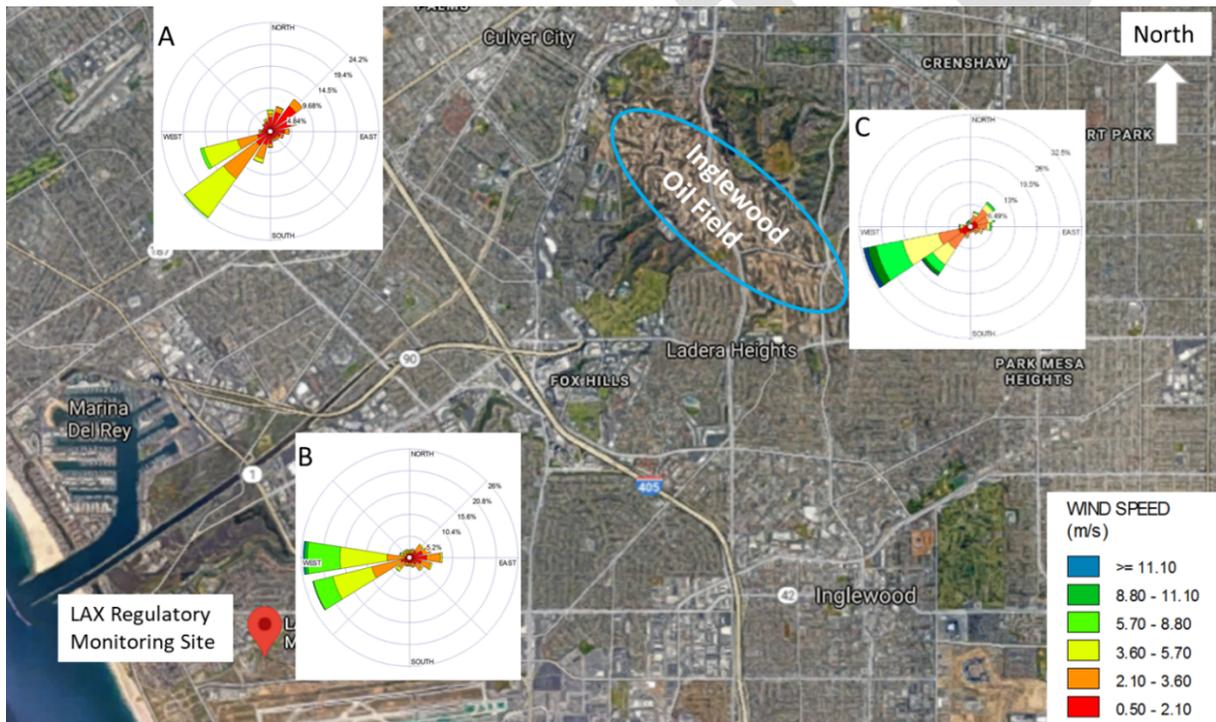
Ultravioleta/Visible

Draft

El Consejo de Recursos del Aire de California (CARB) recopilará comentarios hasta el 31 de julio de 2022 sobre el Borrador del Plan de monitoreo del aire para las comunidades cerca del Campo Petrolero de Inglewood en el marco del SNAPS. Envíe sus comentarios por [correo electrónico](#) o por teléfono al (279) 208-7749 antes del 31 de julio de 2022.

## 1. Asociaciones de la Comunidad del Campo Petrolero de Inglewood

El Campo Petrolero de Inglewood (IOF) y las comunidades que lo rodean están ubicados en el condado de Los Ángeles. Estas comunidades (comunidades del IOF) son un entorno urbano único en términos de fuentes de contaminación atmosférica. Además de las fuentes urbanas de contaminación atmosférica habituales, como el tránsito vehicular, estas comunidades están cerca de IOF, uno de los campos petroleros urbanos contiguos más grandes de Estados Unidos y fuente de petróleo y gas natural local.<sup>1</sup>



**Figura 1:** Mapa del Campo Petrolero de Inglewood y áreas cercanas (Google Map). Los datos del viento se tomaron en el Aeropuerto de Santa Mónica (recuadro A), en el Aeropuerto Internacional de Los Ángeles (recuadro B) y en el IOF (recuadro C). Los datos que se muestran en los gráficos de rosa de los vientos A y B representan el promedio en 5 años, de 2012 a 2016. Los gráficos fueron preparados por el Distrito de Administración de la Calidad del Aire (Air Quality Management District, AQMD)<sup>2</sup> Los datos para el gráfico de rosa de los vientos en el IOF (recuadro C) representan el promedio en 5 años,

<sup>1</sup> <https://inglewoodoilfield.com>

<sup>2</sup> <http://www.aqmd.gov/home/air-quality/meteorological-data/data-for-aermod>

de 2015 a 2019.<sup>3</sup> La estación de monitoreo regulador más cercana se ubica en 7201 W Westchester Parkway, Los Ángeles CA 90045, y es operada por el AQMD de la Costa Sur.

Se han emprendido importantes acciones para entender la calidad del aire en las comunidades del IOF. En 2008, se adoptó el Distrito de Normas Comunitarias (CSD) de Baldwin Hills<sup>4</sup> para implementar disposiciones destinadas a minimizar el impacto de las actividades en el IOF sobre las comunidades cercanas, incluidos los impactos en la calidad del aire. Como parte del CSD, se estableció un Panel Asesor de la Comunidad para ayudar a promover la comunicación y garantizar los aportes de la comunidad al Departamento de Planificación Regional del condado de Los Ángeles y a los operadores del IOF. Asimismo, se llevaron a cabo diferentes estudios, como la evaluación de riesgos para la salud humana (HRA)<sup>3</sup> y el monitoreo de la calidad del aire<sup>5</sup>, para comprender los efectos de las emisiones del IOF sobre la calidad del aire en las comunidades cercanas. Sin embargo, aún quedan por responder ciertas preguntas relacionadas con los posibles impactos sobre la salud y las fuentes de contaminación atmosférica en estas comunidades.

El Consejo de Recursos de Aire de California (CARB) seleccionó a las comunidades del IOF como lugar de monitoreo en el marco del Estudio del Aire en Vecindarios Cercanos a las Fuentes de Petróleo (SNAPS). El CARB realizó dos series de talleres públicos cerca de las comunidades del IOF para presentar el programa del SNAPS, entender las preocupaciones de la comunidad en relación con la calidad del aire y reunir comentarios sobre posibles sitios para instalar los equipos de monitoreo del aire del SNAPS. Además, el CARB participó en numerosas reuniones del CAP, principalmente para presentar informes de estado durante la preparación para implementar este plan de monitoreo.

## 2. Propósito del monitoreo del aire

El programa del SNAPS realizará actividades de monitoreo del aire y un posterior análisis destinados a desarrollar una mejor comprensión de la calidad del aire, los posibles impactos de los contaminantes del aire sobre la salud y las fuentes de estos contaminantes dentro de las comunidades cercanas a las actividades de producción de petróleo y gas. Para lograr estos objetivos, el personal del CARB realiza un monitoreo intensivo de los contaminantes atmosféricos por un plazo limitado en las comunidades cercanas a las operaciones de producción de petróleo y gas. El monitoreo del aire del SNAPS mide los contaminantes criterio del aire, los compuestos orgánicos volátiles (COV), los metales, los contaminantes tóxicos del aire (TAC) y parámetros complementarios como las condiciones meteorológicas.

---

<sup>3</sup> [https://planning.lacounty.gov/assets/upl/project/bh\\_health-risk-assessment-report.pdf](https://planning.lacounty.gov/assets/upl/project/bh_health-risk-assessment-report.pdf)

<sup>4</sup> <https://planning.lacounty.gov/baldwinhills/csd>

<sup>5</sup> [https://planning.lacounty.gov/assets/upl/project/bh\\_air-quality-study.pdf](https://planning.lacounty.gov/assets/upl/project/bh_air-quality-study.pdf)

### 3. Alcance de las acciones

El CARB seleccionó a las comunidades del IOF para el monitoreo del aire en el marco del SNAPS. Todas las comunidades seleccionadas para el SNAPS deben cumplir con un proceso de selección de tres etapas: 1) identificación, 2) evaluación y 3) priorización.<sup>6</sup> La selección de estas comunidades se basó en su proximidad con las actividades petroleras, en recomendaciones del público, en los resultados de estudios exploratorios anteriores<sup>5</sup> y en la falta de información integral sobre los tipos y concentraciones de contaminantes del aire que afectan la calidad del aire en las comunidades del IOF.

Durante el período de monitoreo, el personal del CARB compartirá con los miembros de la comunidad el estado del monitoreo del SNAPS y los resultados preliminares en reuniones comunitarias y boletines de noticias. Los datos preliminares generados mediante mediciones en línea (excluidos los COV y los metales, que requieren un procesamiento adicional de los datos) se publicarán y actualizarán cada hora en el sitio web de datos del SNAPS (se compartirá el enlace a este sitio al inicio del monitoreo en el marco del SNAPS). Los datos sobre COV y metales se divulgarán junto con el informe final (consulte la Sección 14 de este plan de monitoreo). En el enlace (<https://ww2.arb.ca.gov/our-work/programs/study-neighborhood-air-near-petroleum-sources/snaps-data-display>) se puede ver un ejemplo de la presentación de datos del SNAPS para las mediciones en línea. Si las concentraciones de contaminantes encontradas en las comunidades superan los niveles de exposición aguda de referencia de la de la Oficina de Evaluación de Riesgos a la Salud Ambiental (OEHHA), el CARB intentará ubicar la fuente y notificar al centro, a la empresa o al servicio responsable. Esta información se compartirá con los miembros de la comunidad y con el AQMD de la Costa Sur.

Al finalizar el monitoreo, el CARB preparará un informe final para resumir los hallazgos del estudio y recomendar acciones futuras conforme a los resultados del monitoreo. El borrador del informe final se divulgará para invitar el envío de comentarios del público. Los hallazgos del SNAPS se compartirán con los miembros de la comunidad y otras partes interesadas.

### 4. Objetivos del monitoreo del aire

El personal del CARB usará monitoreo estacionario, complementado por monitoreo móvil, para caracterizar la calidad del aire en las comunidades del IOF. Se planea llevar a cabo un monitoreo intensivo del aire durante un período de 12 meses en dos sitios

---

<sup>6</sup> <https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/2018-06/SNAPS%20Community%20Selection%20Overview%206-18-18.pdf>

estacionarios que representan las condiciones locales cercanas al IOF (señaladas en la Sección 8 de este plan de monitoreo).

El monitoreo del aire en el marco del SNAPS se centra en los contaminantes categorizados como contaminantes tóxicos del aire y los contaminantes criterio del aire. También se recopilarán datos meteorológicos durante el período de monitoreo. El equipo de monitoreo del SNAPS puede medir los contaminantes que se enumeran en el Anexo A.

A continuación, se presentan ejemplos de los contaminantes del aire que se miden en el programa del SNAPS:

- material particulado con diámetro aerodinámico  $\leq 2.5$  micrómetros (PM<sub>2.5</sub>)
- gases contaminantes criterio conforme las Normas Nacionales de Calidad del Aire Ambiental (dióxido de nitrógeno, ozono y monóxido de carbono)
- COV, incluidos hidrocarburos y COV oxigenados, etc.
- hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)
- metales
- carbono negro (BC)
- metano (CH<sub>4</sub>)
- sulfuro de hidrógeno (H<sub>2</sub>S)

El personal del CARB realizará un monitoreo móvil regular en las comunidades del IOF, además de un monitoreo estacionario. La plataforma de monitoreo móvil mide un subgrupo de analitos monitoreados por los remolques de monitoreo estacionario, como metano, etano, óxidos de nitrógeno, sulfuro de hidrógeno, ozono, carbono negro y BTX (benceno, tolueno y xilenos). La cantidad y las clases de analitos medidos por el monitoreo móvil están limitadas por la disponibilidad de monitores de respuesta rápida y la huella de la plataforma móvil.

El objetivo del monitoreo móvil es examinar la distribución espacial de los contaminantes del aire al comparar las concentraciones de contaminantes observadas por el monitoreo móvil en diversos sitios en las comunidades con las concentraciones medidas en los sitios de monitoreo estacionarios. El personal del CARB planea realizar un monitoreo móvil de dos semanas por trimestre durante el período de monitoreo en las comunidades del IOF. Sin embargo, el cronograma real de monitoreo móvil dependerá de la disponibilidad de recursos. En la Sección 8 de este plan de monitoreo se presentan los sitios de monitoreo móvil propuestos.

## 5. Roles y responsabilidades

La División de Monitoreo y Laboratorio (MLD) del CARB tiene la responsabilidad primaria de realizar un monitoreo del aire y un análisis preliminar de los datos. El

personal del MLD está totalmente capacitado en el uso adecuado de toda la instrumentación y las herramientas analíticas descritas en este plan. El personal de la Sección de Técnicas de Monitoreo Avanzado de la División de Monitoreo del Aire de la Comunidad, basada en Sacramento, y el personal de la División Sur de Monitoreo del Aire de la Comunidad, basada en Riverside, compartirán la responsabilidad de mantener el sitio de monitoreo estacionario. La MLD también ayuda a la División de Estrategia Industrial (ISD) con la preparación del informe final y trabaja con la ISD para realizar tareas de alcance comunitario y comunicar los resultados del SNAPS.

Las responsabilidades primarias de la ISD se relacionan con la gestión del proyecto, incluidas tareas de alcance y participación comunitaria y de otras partes interesadas, la coordinación de la selección de los sitios de monitoreo, la preparación de los informes finales y la comunicación de los resultados del SNAPS a los miembros de la comunidad y otros grupos de interés. En el Plan del Programa de Aseguramiento de la Calidad (QAPP) del SNAPS puede encontrar una descripción completa de los roles y responsabilidades del personal del CARB.<sup>7</sup>

La Oficina de Evaluación de Riesgos a la Salud Ambiental (OEHHA) realiza una evaluación de los riesgos para la salud con los datos recopilados durante el período de monitoreo del SNAPS y prepara un informe de evaluación de riesgos para la salud, que se incorporará al informe final del SNAPS. La OEHHA también es responsable de comunicar los resultados de las evaluaciones de riesgos para la salud del SNAPS a los miembros de la comunidad y otras partes interesadas.

## 6. Objetivos de calidad de los datos

Los atributos de calidad de los datos son exclusivos de los equipos y las metodologías utilizados para el muestreo, la detección y la cuantificación de los contaminantes del aire. Los procedimientos operativos estándar (SOP) del SNAPS ofrecen una descripción completa de todos los objetivos de calidad de los datos sobre los contaminantes del aire. Aquí proporcionamos una breve descripción de los objetivos de calidad de los datos del SNAPS.

En general, se evaluará el sesgo y la desviación de los monitores y analizadores de los gases contaminantes del aire, incluida la cromatografía de gases, el detector de ionización de llama y la espectrometría de masas (GC-FID-MS), mediante auditorías con ajuste de punto cero y span (en las concentraciones ambientales típicas o en las concentraciones máximas de los rangos de concentración elegidos). Se usarán auditorías de flujo para todos los instrumentos de medición de PM y los dispositivos de obtención de muestras

---

<sup>7</sup> <https://ww2.arb.ca.gov/resources/documents/quality-assurance-project-plan-study-neighborhood-air-near-petroleum-sources>

discretas para verificar la operación adecuada de los instrumentos y el desempeño de la obtención de muestras.

Las Tablas 1 a 3 resumen los objetivos esperados de calidad de los datos (DQO) para cada contaminante en el marco del programa SNAPS. Cabe señalar que los objetivos de calidad de los datos pueden sufrir modificaciones en función del desempeño en el mundo real y los objetivos analíticos. Además de los DQO enumerados en las Tablas 1 y 2, también se recopilarán blancos de campo para muestras discretas. Se puede encontrar la información relacionada con los blancos en los SOP correspondientes a cada método.<sup>8</sup>

Tabla 1. DQO para las mediciones de campo en el sitio

Analito	DQO (Sesgo)	Cronograma de comprobación de la calidad	Criterios de aceptación propuestos	Referencia
Ozono	Punto cero/Span	Quincenal <sup>(2)</sup>	Punto cero <5 ppb; desvío del span <7.1 % del punto de calibración	Manual de QA de la EPA
Óxidos de nitrógeno	Punto cero/Span	Quincenal	< ± 5.1 ppb; desvío del span < ± 10.1 % del punto de calibración	Manual de QA de la EPA
Sulfuro de hidrógeno	Punto cero/Span	Quincenal	Punto cero <5.1 ppb; desvío del span <10.1 % del punto de calibración	Manual de QA de la EPA
Metano, monóxido de carbono, dióxido de carbono	Comprobación estándar de un punto	Mensual	CH <sub>4</sub> < ±3 ppb; CO < ±50 ppb; CO <sub>2</sub> < ± 0.5 ppm	Especificaciones del instrumento
COV especiados (hidrocarburos) <sup>(1)</sup>	Comprobación estándar de un punto	Diaria	Menos del 20 % del punto de calibración	SOP 258 de CAMB
PM <sub>2.5</sub>	Auditoría de flujo	Quincenal	Menos del 4 % del caudal establecido	SOP 400 de AQSB
Carbono negro	Auditoría de flujo	Mensual	Menos del 10 % del caudal establecido	SOP 401 de CAMB
Metales <sup>(1)</sup>	Calibración diaria de la energía y	Diaria	Menos del 10 % del punto establecido	SOP 450 de CAMB

<sup>8</sup> <https://ww2.arb.ca.gov/resources/documents/study-neighborhood-air-near-petroleum-sources-snaps-monitoring-documents>

Analito	DQO (Sesgo)	Cronograma de comprobación de la calidad	Criterios de aceptación propuestos	Referencia
	comprobación de ampliación			

Nota: (1) Los analitos individuales en los COV y los metales se presentan en el Anexo A: Tabla A1. Mediciones en el sitio. (2) "Quincenal" significa cada "14 días"

Tabla 2. DQO para obtención de muestras discretas

Analito	DQO (Sesgo)	Cronograma de comprobación de la calidad	Criterios de aceptación propuestos	Referencia
HAP <sup>(1)</sup>	Auditoría de flujo	Mensual	10 % del caudal establecido	TO-13
Carbonilos <sup>(1)</sup>	Auditoría de flujo	Dos veces al año	5 % del caudal establecido	SOP 850 de CAMB
Metales <sup>(1)</sup>	Auditoría de flujo	Dos veces al año	5 % del caudal establecido	SOP 850 de CAMB
Compuestos con contenido de sulfuro <sup>(1)</sup>	Auditoría de flujo	Dos veces al año	5 % del caudal establecido	SOP 850 de CAMB
Hidrocarburos, compuestos oxigenados y halogenados <sup>(1)</sup>	Auditoría de flujo	Dos veces al año	5 % del caudal establecido	SOP 850 de CAMB

Nota: (1) Los analitos individuales se presentan en el Anexo A: **Tabla A2**. Muestras discretas

Tabla 3. DQO del monitoreo móvil

Analito	Límite de sesgo del instrumento (%)	Compleitud de los datos (%)
Metano	15	80
Sulfuro de hidrógeno	15	80
Ozono	20	80
Óxidos de nitrógeno	20	80
Etano y metano	20	80
BTX	20	80
COV (muestras al azar)	20	N/A
Carbono negro	20	80

## 7. Métodos y equipos de monitoreo

Los analitos objetivo-propuestos (Anexo A) se miden directamente mediante un conjunto de instrumentos en el campo (mediciones en el sitio) o se recolectan para su análisis químico en el laboratorio mediante muestreadores (obtención de muestras discretas). Se puede encontrar información adicional sobre estos métodos en el QAPP del SNAPS.<sup>7</sup>

### **Monitoreo estacionario del aire**

Se espera que se realice un monitoreo estacionario en dos ubicaciones dentro de las comunidades del IOF (consulte la Sección 8) durante un período de 12 meses, utilizando dos remolques con control de temperatura equipados con un conjunto de instrumentos en línea para proporcionar mediciones continuas de alta resolución temporal de los contaminantes criterio del aire y los TAC. También se colocarán muestreadores para la obtención de muestras discretas en cada sitio de monitoreo estacionario. Además, se obtendrán datos meteorológicos (p. ej., velocidad y dirección del viento) en los sitios de monitoreo mediante anemómetros ultrasónicos RM Young 81000.

En la Tabla 4, se enumeran los analitos y los instrumentos/métodos utilizados por el SNAPS para medir los analitos propuestos. Las concentraciones de los analitos medidos en el sitio se presentan como promedios por hora. Las concentraciones de los analitos determinadas a partir de las muestras discretas se presentan como promedios por 24 horas.

### **Monitoreo móvil**

El monitoreo móvil se realiza con un vehículo (Toyota Highlander Hybrid) equipado con dispositivos de medición de CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>S, O<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>, BTX, un sistema de posicionamiento global (GPS), medición de datos meteorológicos (temperatura, humedad relativa, velocidad y dirección del viento) y una cámara para grabar la ubicación del vehículo y sus entornos (Tabla 5). Todos los datos en tiempo real se obtienen mediante un registrador de datos que sincroniza los datos del GPS y los instrumentos en un archivo central que se puede usar para el análisis de datos. El vehículo de monitoreo móvil también puede tomar muestras al azar de COV para realizar análisis químicos más integrales (más allá de BTX), según se necesite.

El CARB pretende utilizar el monitoreo móvil para complementar y suplementar las mediciones de los remolques estacionarios. El personal del CARB comenzará con los sitios de monitoreo identificados en la HRA del Baldwin Hills de 2019 <sup>3</sup>y priorizará los sitios en función del riesgo de cáncer estimado. La plataforma móvil visitará estos sitios y realizará mediciones durante al menos una hora en cada sitio. En la Sección 8, Sitios de monitoreo, de este plan de monitoreo, se proporciona una descripción detallada de estos sitios.

**Tabla 4.** Resumen de las mediciones realizadas en los sitios estacionarios  
(Sitio 1= "Marycrest Manor" y Sitio 2 = "Sentinel Peak" en el IOF)

<b>Analito</b>	<b>Analizador/Medio de muestreo</b>	<b>Método de medición</b>	<b>Frecuencia de medición/muestreo</b>	<b>Intervalo de informe</b>	<b>Sitio 1</b>	<b>Sitio 2</b>
Sulfuro de hidrógeno	Teledyne T101	Fluorescencia ultravioleta (UV)	Continua	Cada hora	x	x
Ozono	Teledyne T400	Absorción UV	Continua	Cada hora	x	x
Metano, monóxido de carbono, dióxido de carbono	Picarro G2401	Espectroscopía de anillo de cavidad (CRDS)	Continua	Cada hora	x	x
Óxido nítrico, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno	Eco Physics nCLD855	Quimioluminiscencia	Continua	Cada hora	x	x
COV de hidrocarburos especiados <sup>(1)</sup>	Cromatógrafo de gases y detector de ionización de llama Trace 1300 de Thermo Scientific y espectrómetro de Masas ISQ 7000, combinado con un sistema AirServer-Unity de Markes International	GC-FID-MS	Continua	Cada hora	x	x
PM <sub>2.5</sub>	MetOne BAM 1020	Atenuación de rayos beta	Continua	Cada hora	x	x
Carbono negro	Magee AE33	Absorción óptica	Continua	Cada hora	x	x
Metales en PM <sub>2.5</sub> <sup>(1)</sup>	SailBri Cooper Xact 625i	XRF	Continua	Cada hora		x
Carbonilos <sup>(2)</sup>	Cartucho de 2,4-dinitrofenilhidrazina (DNPH)	Cromatografía líquida de ultra alta resolución (HPLC)- Absorción UV/visible (VIS)	Una muestra cada seis días (1 en 6) <sup>3</sup>	Promedio de 24 horas	x	x
COV halogenados, oxigenados e hidrocarburos <sup>(2)</sup>	Cartucho SUMMA	GC-MS	1 en 6	Promedio de 24 horas	x	x

Analito	Analizador/Medio de muestreo	Método de medición	Frecuencia de medición/muestreo	Intervalo de informe	Sitio 1	Sitio 2
Compuestos con contenido de sulfuro <sup>(2)</sup>	Cartucho de Silonite	Cromatografía de gases y quimioluminiscencia	1 en 6 (o una muestra cada 12 días, 1 en 12) <sup>4</sup>	Promedio de 24 horas	x	x
HAP <sup>(2)</sup>	Filtro de cuarzo, espuma de poliuretano (PUF) y resina XAD-2	GC-MS	1 en 6 (o 1 en 12)	Promedio de 24 horas	x	x
Metales en la cantidad total de partículas suspendidas <sup>(2)</sup>	Filtro de teflón	XRF	1 en 6	Promedio de 24 horas	x	x
Cromo hexavalente en la cantidad total de partículas suspendidas	Filtro de celulosa	Cromatografía de iones	2 muestras por trimestre	Promedio de 24 horas	x	x

Nota: (1) Los analitos individuales en los COV y los metales se presentan en el Anexo A: Tabla A1. Mediciones en el sitio.

(2) Los analitos individuales para estas mediciones se presentan en el Anexo A: **Tabla A2**. Muestras discretas.

(3) Las fechas de muestreo cumplen con el cronograma de muestreo de 1 en 6 o 1 en 12 de la EPA.

(4) El cronograma de muestreo para los compuestos con contenido de sulfuro y HAP depende de los recursos disponibles.

Tabla 5. Resumen de las mediciones de monitoreo móviles

Analito	Analizador	Método de medición	Frecuencia	Intervalo de informe
Metano, sulfuro de hidrógeno	Picarro G2204	CRDS	Continua	5 segundos
BTX	Omniscent OMNI-2100	Sistema microelectromecánico (MEMS)-GC	15 a 40 minutos	15 a 40 minutos

COV (muestras al azar)	GC-MS	MLD058	Según necesidad	Por muestra
Metano, etano	Aeris MIRA Pico	Láser infrarrojo (IR) medio	Continua	1 segundo
Carbono negro	Aethlabs MA350 y Magee AE33	Absorción de la luz	Continua	1 segundo
Ozono	Monitor de ozono personal (POM) de 2B Technologies	Absorción UV	Continua	2 segundos

Draft

## 8. Sitios de monitoreo

El IOF en el condado de Los Ángeles, CA, está rodeado de varias comunidades, incluidas, por ejemplo, Baldwin Hills, Culver City, Ladera Heights, Village Green y View Park-Windsor Hills. Según las mediciones meteorológicas de sitios de monitoreo cercanos, la dirección de viento predominante es oeste-suroeste, como se muestra en las rosas de viento de las Figuras 1 y 2. Una variedad de fuentes, incluidos el IOF, el tránsito vehicular de las carreteras cercanas y la combustión residencial, pueden impactar la calidad del aire local.

Los sitios de monitoreo se seleccionan según su capacidad de representar los impactos globales de las fuentes de contaminación dentro y alrededor de las comunidades, sin dejar de considerar la logística operativa, como el acceso al sitio, la electricidad y el espacio para el remolque de monitoreo estacionario y los accesorios asociados. En la página web del SNAPS se puede encontrar una descripción detallada del proceso de selección de sitios<sup>9</sup> y las respuestas a los comentarios<sup>10</sup> de las comunidades.

### **Sitios estacionarios primarios**

El monitoreo estacionario del SNAPS se realizará en dos sitios, mediante dos remolques móviles equipados con los dispositivos enumerados en la Tabla 4. El primer sitio está emplazado en Marycrest Manor ([34°00'00.9"N 118°22'56.1"W - Google Maps](https://www.google.com/maps/place/34°00'00.9\)), un centro de enfermería especializado en Culver City. El segundo sitio se ubica dentro del IOF, pero se encuentra en el límite del campo petrolero y adyacente a un parque comunitario (Sentinel Peak, [34°00'18.0"N 118°21'51.0"W - Google Maps](https://www.google.com/maps/place/34°00'18.0\)).

#### Sitio estacionario 1: Marycrest Manor

Marycrest Manor es un centro de enfermería especializado ubicado al oeste del IOF, a unos 1500 pies del pozo petrolero activo más cercano. El sitio está ubicado típicamente a barlovento del IOF, ya que la dirección de viento predominante es del oeste y del sudoeste. El personal anticipa que las muestras obtenidas en este emplazamiento pueden incluir contaminantes de fuentes no relacionadas con el IOF. El Sitio 1 también puede servir como el sitio ubicado a favor del viento, con el potencial de capturar contaminantes del IOF, cuando cambie la dirección del viento a este-noreste, lo que es bastante común (Figura 2). Las mediciones en este sitio, sumadas a las obtenidas en el Sitio de Sentinel Peak (Sitio

---

<sup>9</sup> [https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/2020-](https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/2020-10/SNAPS_Baldwin_Hills_Site_Selection_Response_Document_English.pdf)

10/SNAPS\_Baldwin\_Hills\_Site\_Selection\_Response\_Document\_English.pdf

<sup>10</sup> [https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/2020-](https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/2020-10/SNAPS_Baldwin_Hills_Site_Selection_Response_Document_English.pdf)

10/SNAPS\_Baldwin\_Hills\_Site\_Selection\_Response\_Document\_English.pdf

estacionario 2), servirán para caracterizar los impactos de las actividades del campo petrolero y otras fuentes en la calidad del aire.

### Sitio estacionario 2: Sentinel Peak

Este sitio se encuentra emplazado en el borde oriental del IOF, dentro de la cerca de delimitación que rodea el campo petrolero. Este sitio suele estar a favor del viento del campo petrolero en condiciones de viento con dirección predominante del oeste y del sudoeste, y se encuentra a favor del viento del área residencial cuando cambia la dirección del viento del oeste al este. Es probable que este sitio capture los contaminantes del campo petrolero y de las áreas residenciales. Además, este sitio es cercano al sitio de monitoreo oriental para el Estudio de la Calidad del Aire de Baldwin Hills de 2015, realizado por Sonoma Technology, Inc<sup>11</sup>. Instalar el remolque del SNAPS en este sitio también ofrece la posibilidad de comparar los datos de BC, COV y metales y obtener una perspectiva de la calidad del aire en el tiempo.

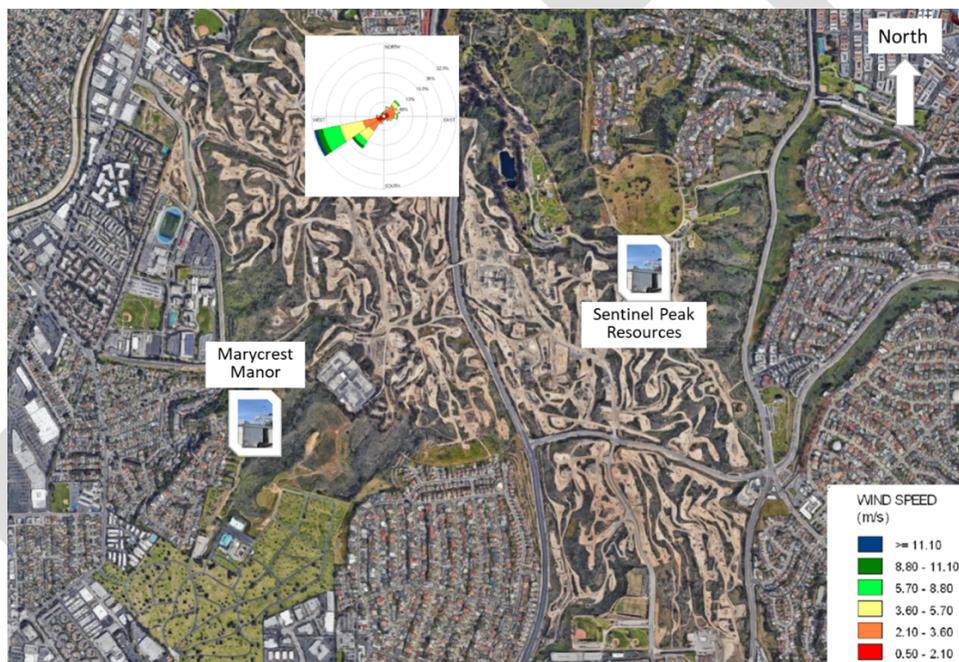


Figura 2. Mapa de dos sitios de monitoreo estacionario. El gráfico de rosa de los vientos muestra el promedio en 5 años de los datos del viento recopilados en el IOF de 2015 a 2019<sup>12</sup>.

### **Sitios de monitoreo móvil**

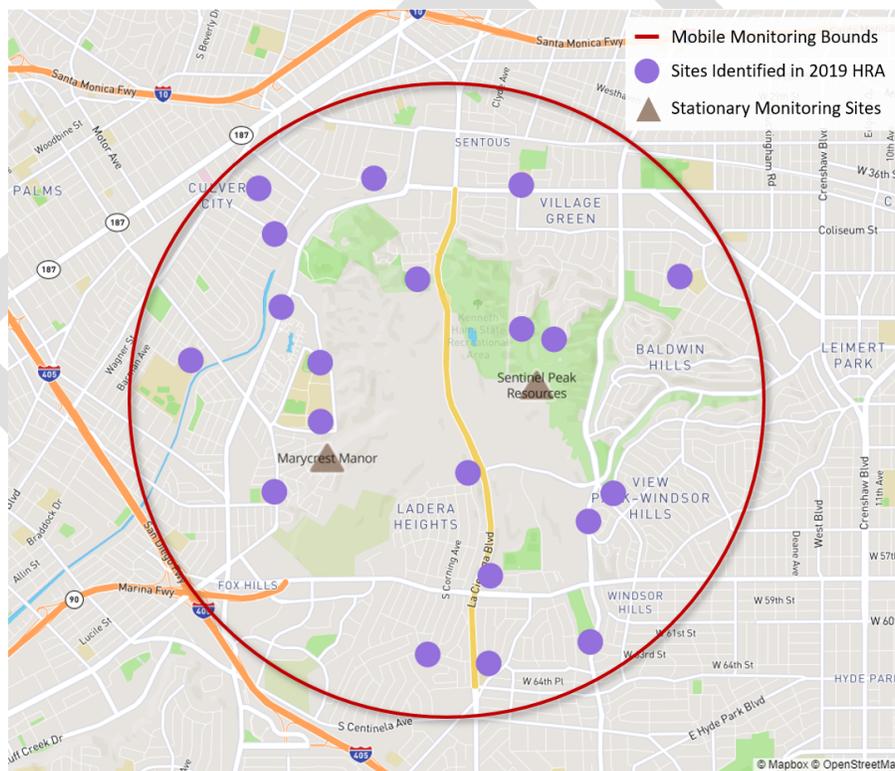
La Figura 3 muestra los sitios donde el personal del CARB realizará el monitoreo móvil. La caracterización completa de cada calle dentro del área que rodea el IOF está más allá de las capacidades actuales del programa SNAPS. Sin embargo, el personal del CARB trabajará para equilibrar las prioridades de las comunidades con la disponibilidad actual de los recursos de monitoreo móvil y las capacidades de

<sup>11</sup> [https://planning.lacounty.gov/assets/upl/project/bh\\_air-quality-study.pdf](https://planning.lacounty.gov/assets/upl/project/bh_air-quality-study.pdf)

<sup>12</sup> [https://planning.lacounty.gov/assets/upl/project/bh\\_health-risk-assessment-report.pdf](https://planning.lacounty.gov/assets/upl/project/bh_health-risk-assessment-report.pdf)

recolección de datos para brindar información más fidedigna al objetivo de monitoreo. Debido a la frecuencia de muestreo del dispositivo de GC portátil, para realizar el monitoreo de COV se estacionará la plataforma móvil por alrededor de una hora en cada sitio para generar una instantánea a corto plazo de las concentraciones en el sitio. Cabe señalar que los datos de monitoreo móvil representan una instantánea de un momento determinado y que una única medición no indica tendencias a largo plazo ni concentraciones de contaminantes persistentes.

El personal del CARB espera realizar un monitoreo móvil 2 semanas por trimestre, con un promedio de monitoreo de 6 horas por día y al menos 3 veces por semana. El personal del CARB recopilará datos en varios momentos del día y en diferentes días de la semana, para explorar las tendencias temporales en áreas cercanas a la comunidad. Esta frecuencia de muestreo puede sufrir cambios en función de los recursos logísticos, la disponibilidad del personal y los resultados iniciales del monitoreo estacionario. Todos los cambios se presentarán al público en un plan de monitoreo enmendado y en los boletines de noticias del SNAPS.



**Figura 3:** Área de monitoreo móvil, incluidos los receptores de la comunidad identificados en la HRA de 2019 para Inglewood, junto con los sitios de monitoreo estacionarios del CARB

## 9. Aseguramiento y Control de la Calidad (QA/QC)

El personal del CARB realizará calibraciones estándar, comprobaciones de caudal y mantenimiento preventivo para garantizar la calidad de los datos. Aquí proporcionamos una breve descripción de los procedimientos de QA/QC. Puede encontrar más información dentro de los QAPP y SOP para cada instrumento del SNAPS.

### **Calibración**

Todos los instrumentos se calibrarán al comienzo y al final de las campañas de monitoreo en el campo. La mayoría de los estándares (p. ej. los estándares para COV) que se utilizan aquí son estándares con trazabilidad NIST (Instituto Nacional de Estándares y Tecnología). También se realizará la calibración de los instrumentos según sea necesaria durante la campaña en el campo para mejorar la calidad de los datos, en función de las comprobaciones de control de calidad. Las calibraciones se realizarán tanto para el caudal de respuesta y/o de muestreo para cada instrumento individual. Se llevarán a cabo comprobaciones/auditorías estándar de un punto para evaluar los objetivos iniciales de calidad de los datos enumerados en la Tabla 1.

### **Comprobaciones de control de calidad**

- 1) Se realizará una comprobación automática diaria de la temperatura del remolque a través del sistema de adquisición de datos. Si la temperatura se encuentra fuera del rango de temperatura de funcionamiento de 5 ~ 30° C por más de una hora, el personal del CARB investigará si esto se debe a la temperatura ambiente o a la unidad de aire acondicionado.
- 2) Todos los datos producidos por la instrumentación en el sitio se revisarán a diario. Se investigará cualquier valor atípico o tendencias diurnas anormales y se realizarán las acciones correctivas necesarias para abordar tales anomalías. Consulte la sección de Gestión de Datos de este plan de monitoreo para obtener información adicional.
- 3) Se comprobará la respuesta de la desorción térmica por GC-FID-MS utilizando estándares de aire cero y estándares para COV. Si la respuesta de los estándares de aire cero y/o los estándares para COV no cumple con los criterios de aceptación establecidos durante dos días seguidos, se realizará un diagnóstico y reparación del instrumento y una nueva calibración.
- 4) Se comprobará la respuesta de los monitores de gas ( $H_2S$ ,  $NO_x$  y  $O_3$ ) utilizando estándares de aire cero y estándares para gases en un cronograma quincenal (Tabla 1). Se comprobará mensualmente la respuesta de los monitores de  $CH_4$  y CO (Tabla 1). Si la respuesta de punto cero/span no cumple con los criterios de aceptación establecidos, se realizarán acciones correctivas y/o se recalibrará el instrumento.

- 5) Se comprobará quincenalmente la cinta de muestreo para los instrumentos de recolección de partículas en el sitio. Se reemplazarán las cintas de filtro según sea necesario.
- 6) Se comprobarán las presiones de los cilindros para GC, helio y nitrógeno en cada visita al sitio. El nivel de agua del generador de hidrógeno para GC también se comprobará en cada visita al sitio.
- 7) El caudal de muestreo, la temperatura y la presión de los instrumentos que miden la masa de PM<sub>2.5</sub> atmosférico se comprobará cada quince días. Los equipos que miden BC se comprobarán una vez al mes. Si el caudal de muestreo auditado no cumple con los criterios de aceptación establecidos, se realizará un diagnóstico y corrección del instrumento. Luego del diagnóstico, se realizarán las calibraciones correspondientes.

### **Mantenimiento**

- 1) Para los monitores de gas que miden CO, CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>S, NO<sub>x</sub> y O<sub>3</sub>, se cambiará cada quince días el filtro en línea utilizado para la extracción de partículas en suspensión en el aire.
- 2) Para los instrumentos que miden la masa de PM<sub>2.5</sub> y BC, el ciclón y el cabezal de muestreo se limpiarán una vez al mes.

### **Manejo de las muestras discretas**

Los medios de muestras no usados y las muestras recolectadas se almacenarán y transportarán hacia y desde el laboratorio de MLD y el laboratorio contratado según el SOP para cada tipo de muestra.

### **Monitoreo móvil**

Todos los instrumentos en el vehículo de monitoreo móvil se calibrarán antes de realizar el monitoreo en la comunidad y se someterán a las comprobaciones de control de calidad de rutina indicadas en el SOP del instrumento. Las comprobaciones de control de calidad se registrarán para hacer un seguimiento del desempeño del instrumento. No se recopilarán datos para instrumentos que presenten alguna falla de funcionamiento durante el monitoreo móvil activo y no se pueda restablecer su correcto funcionamiento.

## **10. Gestión de los datos**

El plan de gestión de los datos para el programa del SNAPS delinea los métodos y procedimientos para la adquisición de los datos, el control automático de la calidad, la revisión automática de los datos y la seguridad de los datos. Aquí se presenta una breve descripción del protocolo de gestión de datos del SNAPS. Para obtener información detallada, consulte el QAPP del SNAPS.

## **Adquisición de datos**

El SNAPS adquiere los datos de los instrumentos de monitoreo continuo del aire en el sitio, de las muestras discretas (recolectadas mediante cartuchos, botes, filtros y espuma de poliuretano) y del monitoreo móvil. Finalmente, todos los datos se almacenan en Snowflake Data Cloud, la plataforma de datos en la nube que utiliza el CARB.

- Para realizar el monitoreo continuo del aire, se usan instrumentos capaces de realizar un muestreo y cuantificación automáticos, como analizadores para los gases contaminantes criterio y nuestra GC continua para COV. La mayor parte de estos datos, con excepción de los datos de la GC, se cargarán automáticamente para su revisión en informe. Los datos de GC (p. ej., los cromatogramas) se cargarán en Snowflake luego de su recopilación, donde nuestro químico de planta de las oficinas de Sacramento los descargará, analizará e informará mediante software de análisis de GC y métodos de última generación.
- Las muestras discretas se envían para su análisis en un laboratorio fuera del sitio, para el cual se utilizan laboratorios internos y externos. Luego, se combinan los resultados de los laboratorios para una nueva revisión y análisis.
- Para la recopilación de los datos de monitoreo móvil se utilizará una plataforma de adquisición de datos de desarrollo interno (CODAS, el sistema de adquisición de datos en línea del CARB). Se obtendrán las mediciones de concentración, junto con otros parámetros adicionales, incluidos el nombre del instrumento, la fecha y la hora en que se realizaron las mediciones, las unidades de medición y los metadatos que se pueden usar para evaluar si los instrumentos están operando de manera correcta. Se recabarán las coordenadas GPS y los datos meteorológicos para brindar contexto para los datos de monitoreo.

## **Control Automático de la Calidad de los Datos**

El control automático de calidad se centra principalmente en los estados operativos de los instrumentos, como las condiciones operativas especificadas por el fabricante y las comprobaciones de desvío nocturno. Cualquier dato identificado de manera automática brinda al operador la oportunidad de revisar los datos con mayor atención antes de su publicación. Por ejemplo, si la temperatura de la caja del instrumento supera el rango máximo de temperatura permisible especificado por el fabricante, el sistema identificará al dato como cuestionable, y el operador deberá revisarlo antes de su divulgación.

Los identificadores de datos asignados manualmente no impiden que un operador o gerente revise y marque los datos como válidos más tarde. Todos los cambios a los

estados de identificación de datos se registrarán en la cadena de custodia de datos para su inspección futura.

### ***Revisión manual de los datos***

La revisión manual de los datos implica la revisión de los datos de monitoreo por parte del personal en busca de comportamientos anómalos que pueden o no ser identificados por parámetros de diagnóstico o comprobaciones automáticas de control de calidad. El operador puede examinar los perfiles diurnos de los contaminantes (fluctuaciones típicas en las concentraciones a lo largo del día), las series temporales y los cambios en la dirección del viento para asegurarse de que el instrumento en parezca estar funcionando según lo previsto.

Todos los datos incluirán tres niveles de revisión técnica. El primer nivel de revisión de datos incluye la revisión del porcentaje respecto del valor de calibración verdadero, la revisión de los datos de diagnóstico del instrumento, la verificación de todos los indicadores automáticos de control de calidad, la revisión de los datos basados en minutos y la revisión de los datos continuos por parámetro obtenidos cada hora. El segundo nivel de revisión de datos incluye la revisión de los documentos de control de calidad, el mantenimiento de planillas de comprobación, los datos por hora para los datos de 1 minuto revisados y la completitud de los datos. Además, el segundo nivel de revisión garantiza que se realizaron todas las prácticas de control de calidad para cumplir con los objetivos de calidad de los datos para cada contaminante o parámetro. El personal del CARB aplicará un tercer nivel de revisión para evaluar en mayor profundidad la calidad de los datos al examinar los perfiles diurnos y las variaciones estacionales y comparar las series temporales con las mediciones concurrentes realizadas en otros sitios de monitoreo en la misma región. Se puede encontrar una descripción completa del proceso de verificación y validación de los datos en el QAPP del SNAPS.

### ***Almacenamiento y Seguridad de los Datos***

El personal a cargo de la seguridad del registrador de datos actuará con la diligencia debida al utilizar un cortafuegos, actualizar las aplicaciones abiertas al público, ejecutar antivirus, realizar una revisión regular de los registros y una inspección externa, a cargo de la seguridad de tecnología de la información. Todas las transmisiones de datos estarán encriptadas mientras se encuentren en tránsito.

Para preservar la privacidad de la nube de datos, se requieren privilegios de acceso a la cuenta para acceder al almacenamiento de datos y cualquier sistema de adquisición de datos asociado. Todos los datos almacenados en Snowflake utilizan un tipo de cifrado avanzado AES de 256 bits en reposo y se vuelven a ingresar de manera regular para una mejor seguridad. El acceso específico del personal a todos los datos se mantiene mediante controles del acceso a los datos y controles de acceso basados en

roles. Snowflake permite tener copias de seguridad de los datos gracias a la Protección continua de datos (CDP), con sus dos funciones, Time Travel y Fail-Safe.

## 11. Plan de trabajo para las mediciones de campo

Se propone comenzar con las mediciones de campo en 2022. La fecha de inicio depende en gran medida en cuestiones de logística operativa, como la instalación de electricidad para los instrumentos de monitoreo. Se planea que las mediciones de campo tendrán una duración de un año.

La Figura 4 delinea el plan de trabajo durante el monitoreo. El personal cumplirá con los SOP establecidos (<https://ww2.arb.ca.gov/resources/documents/study-neighborhood-air-near-petroleum-sources-snaps-monitoring-documents>) para llevar a cabo tareas de campo. Todas las actividades de control de calidad se asentarán en los libros de registro adecuados. Se realizarán mediciones continuas durante las 24 horas del día (con excepción del período para QA/QC), mientras que se recolectarán muestras discretas según un cronograma de muestreo de 1 en 6 días o 1 en 12 días, dependiendo de los recursos disponibles y la calidad del aire local. Estas actividades se repiten periódicamente para cada instrumento durante el año de monitoreo.

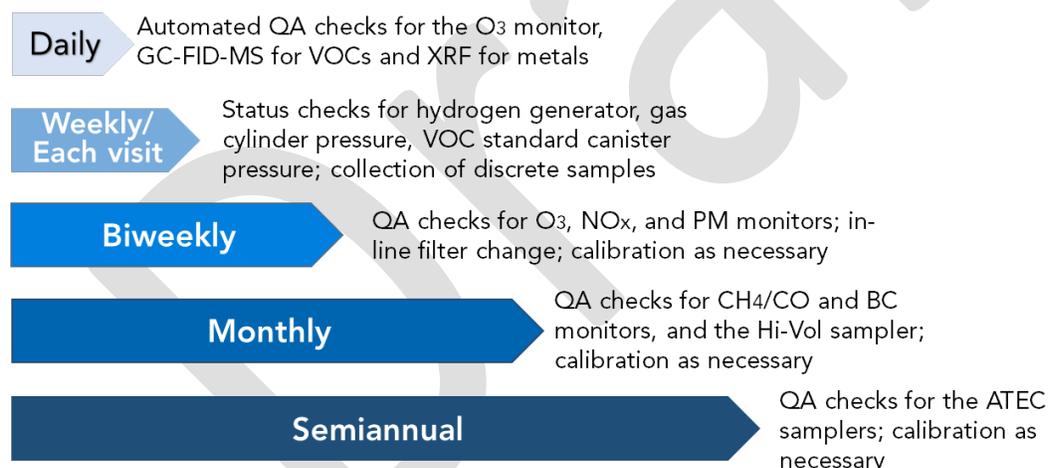


Figura 4. Esbozo del plan de trabajo.

## 12. Evaluación de la eficacia

Se realizará un análisis continuo de los datos para garantizar el cumplimiento de los objetivos de calidad de los datos y verificar que se cuente con datos de calidad y cantidad adecuadas para cumplir con todos los requisitos aplicables. Los datos recopilados deben tener la calidad apropiada para realizar evaluaciones de riesgos para la salud e identificar las fuentes de contaminación. El personal del CARB se reunirá todos los meses con los directivos del CARB para comentar el estado, la

completitud, la validez y la representatividad de la captura de datos y abordar cualquier cuestión programática. Se identificarán con rapidez los factores operativos que afectan los objetivos del programa y se implementarán acciones correctivas para garantizar la recopilación de datos exactos, completos y útiles.

### **13. Análisis e interpretación de los datos**

Todos los datos recopilados se someterán a los tres niveles de verificación y validación de los datos descritos en la Sección 10 de este plan de monitoreo. Una vez revisados, se entregarán los datos al personal correspondiente para llevar a cabo un análisis de datos de seguimiento.

El personal del CARB analizará los datos de medición para caracterizar la calidad del aire en la comunidad. Se evaluarán las series temporales de los contaminantes del aire, los patrones diurnos y las concentraciones promedio en el tiempo. Estos datos se compararán con los datos de calidad del aire en el condado de Los Ángeles, como los datos producidos por las estaciones de monitoreo del aire ubicadas en el LAX y en el centro de Los Ángeles.

La OEHHA usará los datos recopilados para realizar evaluaciones detalladas de riesgos para la salud.

Un contratista externo utilizará los datos de las mediciones para analizar las fuentes de contaminación y así identificar las principales categorías de COV que generan contaminación y afectan la calidad del aire en las comunidades del IOF.

### **14. Comunicación de los resultados**

El personal del CARB y de la OEHHA resumirá y compartirá los datos recopilados mediante diversos métodos, incluida la publicación en línea de datos próximos al tiempo real, actualizaciones intermedias en reuniones de la comunidad y boletines de noticias, y la publicación de un informe final.

Todos los datos recopilados se categorizarán en dos Niveles para su publicación (Tabla 6). Los datos correspondientes al Nivel I son datos de mediciones de la calidad del aire en tiempo real y próximos al tiempo real. Los datos correspondientes al Nivel I se informarán como concentraciones por hora y como valores estimados del Índice de Calidad del Aire (AQI) para el ozono y los PM<sub>2.5</sub>. Las concentraciones de contaminantes se compararán con los estándares de salud relevantes y con las concentraciones de contaminantes regionales, cuando fuese adecuado, para proporcionar contexto. Los datos correspondientes al Nivel II, como las mediciones automáticas de GC y los datos adquiridos de las muestras discretas, se incluirán en el informe final.

El personal del CARB celebrará reuniones públicas durante el monitoreo para proporcionar actualizaciones relativas al estado de monitoreo, informar los resultados preliminares y compartir un diálogo mutuo con la comunidad sobre la mejor forma de analizar y comunicar los datos.

El personal del CARB y de la OEHHA preparará un informe final para resumir todos los hallazgos. El plazo propuesto para la publicación del borrador del informe final para recibir los comentarios del público es de 12 meses después de completar las mediciones de campo. Todos los datos validados obtenidos durante el período de monitoreo estarán disponibles una vez que se hayan abordado los comentarios del público y se publicarán en el informe final.

Tabla 6. Cronograma de disponibilidad de los datos

Medición	Contaminantes	Plazo propuesto para la divulgación pública de los datos
Datos del Nivel I	CH <sub>4</sub> , H <sub>2</sub> S, O <sub>3</sub> , CO, NO <sub>2</sub> , NO, PM <sub>2.5</sub> , BC	Cada hora <sup>(1)</sup>
Datos de Nivel II	Contaminantes tóxicos del aire (TAC), COV y metales no TAC	Con el informe publicado

Notas: (1) Los resultados se mostrarán cada hora en el sitio web del proyecto de SNAPS.

## Anexo A. Analitos propuestos para las mediciones del SNAPS

Tabla A1. Mediciones en el sitio

Nombre del compuesto	Equipo para mediciones en el sitio							
	GC-FID-MS	MetOne BAM 1020	SailBri Cooper Xact625i	Magee AE33	Picarro G2401	Teledyne T101	Ecophysics nCLD855	Teledyne T400
PM <sub>2.5</sub>		x						
Carbono negro				x				
Monóxido de carbono					x			
Metano					x			
Dióxido de carbono					x			
Sulfuro de hidrógeno						x		
NO/NO <sub>2</sub> /NO <sub>x</sub>							x	
Ozono								x
Benceno	x							
Etilbenceno	x							
Estireno	x							
Tolueno	x							
Xileno (o)	x							
Xilenos (m y p)	x							
1,2,3-trimetilbenceno	x							
1,2,4-trimetilbenceno	x							
1,3,5-trimetilbenceno	x							
1-buteno	x							
1-hexeno	x							
1-penteno	x							
2,2,4-trimetilpentano	x							

Nombre del compuesto	Equipo para mediciones en el sitio							
	GC-FID-MS	MetOne BAM 1020	SailBri Cooper Xact625i	Magee AE33	Picarro G2401	Teledyne T101	Ecophysics nCLD855	Teledyne T400
2,2-dimetilbutano	x							
2,3,4-trimetilpentano	x							
2,3-dimetilbutano	x							
2,3-dimetilpentano	x							
2,4-dimetilpentano	x							
2-etiltolueno	x							
2-metilheptano	x							
2-metilhexano	x							
2-metilpentano	x							
3-etiltolueno	x							
3-metilheptano	x							
3-metilhexano	x							
3-metilpentano	x							
4-etiltolueno	x							
Acetileno	x							
Butano	x							
cis-2-buteno	x							
cis-2-penteno	x							
Isopropilbenceno	x							
Ciclohexano	x							
Ciclopentano	x							
Decano	x							
m-dietilbenceno	x							
p-Diethylbenzene	x							

Nombre del compuesto	Equipo para mediciones en el sitio							
	GC-FID-MS	MetOne BAM 1020	SailBri Cooper Xact625i	Magee AE33	Picarro G2401	Teledyne T101	Ecophysics nCLD855	Teledyne T400
Dodecano	x							
Etano	x							
Eteno	x							
Heptano	x							
Hexano	x							
2-metilpropano	x							
2-metilbutano	x							
Isopreno	x							
Metilciclohexano	x							
Metilciclopentano	x							
Nonano	x							
Octano	x							
Pentano	x							
Propano	x							
Propilbenceno	x							
Propileno	x							
trans-2-buteno	x							
trans-2-penteno	x							
Undecano	x							
Aluminio			x					
Silicona			x					
Fósforo			x					
Sulfuro			x					
Cloro			x					
Potasio			x					

Nombre del compuesto	Equipo para mediciones en el sitio							
	GC-FID-MS	MetOne BAM 1020	SailBri Cooper Xact625i	Magee AE33	Picarro G2401	Teledyne T101	Ecophysics nCLD855	Teledyne T400
Calcio			x					
Titanio			x					
Vanadio			x					
Cromo			x					
Manganeso			x					
Hierro			x					
Cobalto			x					
Niquel			x					
Cobre			x					
Cinc			x					
Galio			x					
Germanio			x					
Arsénico			x					
Selenio			x					
Bromo			x					
Rubidio			x					
Estroncio			x					
Itrio			x					
Circonio			x					
Niobio			x					
Molibdeno			x					
Paladio			x					
Plata			x					
Cadmio			x					
Indio			x					

Nombre del compuesto	Equipo para mediciones en el sitio							
	GC-FID-MS	MetOne BAM 1020	SailBri Cooper Xact625i	Magee AE33	Picarro G2401	Teledyne T101	Ecophysics nCLD855	Teledyne T400
Nitruro de titanio			x					
Antimonio			x					
Telurio			x					
Yodo			x					
Cesio			x					
Bario			x					
Lantano			x					
Cerio			x					
Platino			x					
Oro			x					
Mercurio			x					
Talio			x					
Plomo			x					
Bismuto			x					

Tabla A2. Muestras discretas

Nombre del compuesto	Métodos analíticos para las muestras discretas						
	MLD058+066 o MLD072	MLD039	TO-13 modo SIM	TO-13 modo scan	MLD034	MLD022	ASTM D5504
Benceno	x						
Etilbenceno	x						
Estireno	x						
Tolueno	x						
Xileno (o)	x						
Xilenos (m y p)	x						
1,1,1-tricloroetano	x						
1,3-butadieno	x						
Acetona	x						
Acetonitrilo	x						
Acroleína	x						
Acrilonitrilo	x						
Bromometano	x						
Tetracloruro de carbono	x						
Cloroformo	x						
cis-1,3-dicloropropeno	x						
Diclorometano	x						
Freón 11	x						
Freón 113	x						
Freón 12	x						
Tetracloroetileno	x						
trans-1,3-dicloropropeno	x						
Tricloroetileno	x						

Nombre del compuesto	Métodos analíticos para las muestras discretas						
	MLD058+066 o MLD072	MLD039	TO-13 modo SIM	TO-13 modo scan	MLD034	MLD022	ASTM D5504
Cloruro de vinilo	x						
Acetaldehído						x	
Formaldehído						x	
Metiletilcetona						x	
Sulfuro de hidrógeno							x
2,5-dimetiltiofeno							x
2-etiltiofeno							x
3-metiltiofeno							x
Disulfuro de carbono							x
Sulfuro de carbonilo							x
Disulfuro de dietilo							x
Sulfuro de dietilo							x
Disulfuro de dimetilo							x
Sulfuro de dimetilo							x
Sulfuro de etilo y metilo							x
Etilmercaptano							x
Isobutil mercaptano							x
Isopropil mercaptano							x
Metilmercaptano							x
n-butil mercaptano							x
n-propil mercaptano							x
Terbutilmercaptano							x
Tetrahidrotiofeno							x
Tiofeno							x
Aluminio					x		

Nombre del compuesto	Métodos analíticos para las muestras discretas						
	MLD058+066 o MLD072	MLD039	TO-13 modo SIM	TO-13 modo scan	MLD034	MLD022	ASTM D5504
Antimonio					x		
Arsénico					x		
Bario					x		
Bromo					x		
Calcio					x		
Cloro					x		
Cromo					x		
Cobalto					x		
Cobre					x		
Hierro					x		
Plomo					x		
Manganeso					x		
Mercurio					x		
Molibdeno					x		
Niquel					x		
Fósforo					x		
Potasio					x		
Rubidio					x		
Selenio					x		
Silicona					x		
Estroncio					x		
Sulfuro					x		
Nitruro de titanio					x		
Titanio					x		
Vanadio					x		

Nombre del compuesto	Métodos analíticos para las muestras discretas						
	MLD058+066 o MLD072	MLD039	TO-13 modo SIM	TO-13 modo scan	MLD034	MLD022	ASTM D5504
Itrio					x		
Cinc					x		
2-metilnaftaleno			x	x			
Acenafteno			x	x			
Acenaftileno			x	x			
Antraceno			x	x			
Benzo[a]antraceno			x	x			
Benzo[a]pireno			x	x			
Benzo[b]fluoranteno			x	x			
Benzo[g,h,i]perileno			x	x			
Benzo[k]fluoranteno			x	x			
Criseno			x	x			
Dibenz[a, h]antraceno			x	x			
Fluoranteno			x	x			
Fluoreno			x	x			
Indeno[1, 2,3-cd]pireno			x	x			
Naftaleno			x	x			
Fenantreno			x	x			
Pireno			x	x			
Cromo hexavalente		x					
1,3-diclorobenceno				x			
1,2,4-triclorobenceno				x			
1,2-diclorobenceno				x			
1,4-diclorobenceno				x			
2,4,5-triclorofenol				x			

Nombre del compuesto	Métodos analíticos para las muestras discretas						
	MLD058+066 o MLD072	MLD039	TO-13 modo SIM	TO-13 modo scan	MLD034	MLD022	ASTM D5504
2,4,6-tribromofenol				x			
2,4,6-triclorofenol				x			
2,4-diclorofenol				x			
2,4-dimetilfenol				x			
2,4-dinitrofenol				x			
2,4-dinitrotolueno				x			
2,6-dinitrotolueno				x			
2-cloronaftaleno				x			
2-clorofenol				x			
2-fluorofenol				x			
2-metilfenol				x			
2-nitroanilina				x			
2-nitrofenol				x			
3 y 4 metilfenol				x			
3 3'-diclorobencidina				x			
3-nitroanilina				x			
4,6-dinitro-2-metilfenol				x			
4-bromofenil fenil éter				x			
4-cloro-3-metilfenol				x			
4-cloroanilina				x			
4-clorofenil fenil éter				x			
4-nitroanilina				x			
4-nitrofenol				x			
Ácido benzoico				x			
Alcohol bencílico				x			

Nombre del compuesto	Métodos analíticos para las muestras discretas						
	MLD058+066 o MLD072	MLD039	TO-13 modo SIM	TO-13 modo scan	MLD034	MLD022	ASTM D5504
Bis(2-cloroisopropil)éter				x			
Bis(2-cloroetoxi)metano				x			
Bis(2-cloroetil)éter				x			
Bis(2-etilhexil) ftalato				x			
Butilbencilftalato				x			
Dibenzofurano				x			
Dietil ftalato				x			
Dimetil ftalato				x			
Di-n-butil ftalato				x			
Di-n-octil ftalato				x			
Hexacloro-1,3-ciclopentadieno				x			
Hexaclorobenceno				x			
Hexaclorobutadieno				x			
Hexacloroetano				x			
Isoforona				x			
Nitrobenceno				x			
N-nitrosodimetilamina				x			
N-nitrosodi-n-propilamina				x			
N-nitrosodifenilamina				x			
Pentaclorofenol				x			
Fenol				x			