

TERCER TRIMESTRE 2021 REPORTE DE SENSORES RED DE MONITOREO DEL AIRE COMUNITARIO EN COMMERCE CITY Y NORTE DE DENVER COMMERCE CITY, COLORADO

Preparado para:

Suncor Energy (U.S.A.) Inc.
5801 Brighton Boulevard
Commerce City, CO 80022

Preparado por:

Montrose Air Quality Services, LLC
990 W 43rd Avenue
Denver, CO 80211

Número de documento: **017AS-009388-RT-73**
Período del reporte: **16 de agosto al 30 de septiembre de 2021**
Fecha de envío: **31 de octubre de 2021**



INDICE

<u>SECCION</u>	<u>PAGINA</u>
Resumen Ejecutivo	4
1.0 INTRODUCCION.....	6
1.1 Descripción de Sitios de Monitoreo del Aire	6
1.2 Metodología	9
1.2.1 Monitoreo Continuo.....	9
1.2.2 Evaluación de las implicaciones para la salud comunitaria	11
1.2.3 Resumen de tiempo de inactividad o mal funcionamiento del equipo	12
1.2.4 Resumen de Resultados.....	13
1.2.4.1 Monóxido de carbono (CO)	16
1.2.4.2 Óxido nítrico (NO)	16
1.2.4.3 Dioxido de nitrógeno (NO ₂).....	16
1.2.4.4 Dióxido de azufre (SO ₂).....	16
1.2.4.5 Sulfuro de hidrógeno (H ₂ S).....	17
1.2.4.6 Materia particulada (PM _{2.5})	17
1.2.4.7 Compuestos orgánicos volátiles totales (COV).....	17
1.3 Cambios en el Programa.....	26

LISTA DE APENDICES

A CALIBRACION Y CONTROL DE CALIDAD DE DATOS	27
B HOJAS DE DATOS DE CAMPO	28
C HOJAS DE CERTIFICACIÓN DE CALIBRACIÓN DE GAS.....	29

LISTA DE TABLAS

1-1 UBICACIONES DE MUESTREO DE MONITORES CCND Y SUMMA CANISTER.....	8
1-2 TECNOLOGÍA DE SEGUIMIENTO DE CCND.....	9
1-3 TECNOLOGÍA DE SEGUIMIENTO DE CCND.....	12
1-4 RESUMEN DE RESULTADOS DE LOS MONITORES DE CCND.....	15

LISTA DE FIGURAS

1-1 MAPA DE UBICACIONES DE MONITORES EN CCND	7
1-2 DATOS DE CO DE SEGUIMIENTO COMUNITARIO CCND (PROMEDIOS 1 HORA)	18
1-3 DATOS DE NO DE SEGUIMIENTO COMUNITARIO CCND (PROMEDIOS 1 HORA)	19
1-4 DATOS DE NO ₂ DE SEGUIMIENTO COMUNITARIO CCND (PROMEDIOS 1 HORA)	20
1-5 DATOS DE SO ₂ DE SEGUIMIENTO COMUNITARIO CCND (PROMEDIOS 1 HORA)	21
1-6 DATOS DE H ₂ S DE SEGUIMIENTO COMUNITARIO CCND (PROMEDIOS 1 HORA)	22

LISTA DE FIGURAS

PAGINA

1-7A	DATOS PM _{2.5} DE SEGUIMIENTO COMUNITARIO CCND (PROMEDIOS 1 HORA)	23
1-7B	DATOS PM _{2.5} DE SEGUIMIENTO COMUNITARIO CCND (PROMEDIOS 24 HORAS).	24
1-8	DATOS COV DE SEGUIMIENTO COMUNITARIO CCND (PROMEDIOS 1 HORA)).....	25

Resumen Ejecutivo

En respuesta a los comentarios recibidos por Suncor Energy (USA) Inc. (Suncor) a través de la participación comunitaria realizada en el otoño de 2020, Suncor se comprometió voluntariamente a desarrollar un programa de monitoreo del aire continuo y casi en tiempo real para obtener información sobre la calidad del aire en los vecindarios de en las cercanías de la refinería Suncor en Commerce City, Colorado. Suncor contrató a Montrose Environmental Group - Air Quality Services, LLC (Montrose) para implementar, operar y mantener la red en los vecindarios de Commerce City y North Denver (CCND). El monitoreo del aire se logró a través de tres enfoques técnicos separados: (1) proporcionando un monitoreo continuo, casi en tiempo real para los siguientes analitos¹: monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO₂), sulfuro de hidrógeno (H₂S), óxido de nitrógeno (NO), dióxido de nitrógeno (NO₂), material particulado (PM_{2.5}) y compuestos orgánicos volátiles totales (COV); (2) recolección periódica y análisis de laboratorio para detectar la presencia de COV específicos de recipientes de acero inoxidable evacuados (“Summa”) de 1 litro; y (3) monitoreo periódico del aire en tiempo real en todos los vecindarios utilizando un laboratorio de monitoreo móvil para detectar la presencia de COV específicos. Este informe detalla el enfoque número (1), el monitoreo continuo del aire casi en tiempo real y un análisis de detección de riesgos para la salud. La recopilación y el análisis periódicos de las muestras de aire del recipiente Summa y los datos de la camioneta de monitoreo móvil se presentan en informes separados.

Se instalaron sensores de monitoreo continuo del aire en ocho ubicaciones en los vecindarios de CCND durante el tercer trimestre de 2021. Los datos preliminares del monitoreo del aire estuvieron disponibles casi en tiempo real en ccnd-air.com a partir del 16 de agosto de 2021. Los sensores utilizados en este programa integra diferentes tecnologías, incluido un detector de fotoionización para COV; un sensor electroquímico para CO, NO, NO₂, H₂S y SO₂; dispersión láser para PM_{2.5}; y un anemómetro sónico para la velocidad y dirección del viento. El tamaño pequeño, la asequibilidad, la energía solar y las capacidades de comunicación celular de los sensores permiten una mayor flexibilidad en las opciones de ubicación. Es decir, estas características permiten implementar más monitores en más lugares, mientras que, como se discutió en la sección 1.2, las tecnologías basadas en sensores tienen ciertas limitaciones de monitoreo. Este tipo de tecnologías basadas en sensores se están implementando progresivamente en programas internacionales, estatales y locales de monitoreo del aire. Todo el monitoreo del sensor se llevó a cabo de acuerdo con el Plan de proyecto de garantía de calidad (QAPP) disponible en ccnd-air.com/documents.

Los científicos de la salud de CTEH, LLC (una compañía subsidiaria de Montrose Environmental Group) evaluaron los datos de monitoreo del aire y los compararon con los estándares de calidad del aire, los valores de referencia basados en la salud y los datos regionales publicados previamente para determinar si la calidad del aire medida puede tener el potencial por los efectos adversos sobre la salud de la comunidad. Los resultados de esta evaluación indican lo siguiente:

¹“Analito” es un material que un equipo de medición detecta y mide. Puede ser un gas químico, una partícula aerotransportada o cualquier otro material.

Monitoreo Comunitario CCND
2021 Tercer Trimestre

- Los niveles de analitos en cada ubicación estaban por debajo de sus respectivos niveles de referencia agudos basados en la salud, si estaban disponibles, o dentro del rango de datos regionales publicados anteriormente.
- Los niveles de analitos monitoreados en ubicaciones dentro de los vecindarios de CCND son más bajos que los estándares de calidad del aire ambiental de la USEPA (Agencia de Protección Ambiental), que se proporcionan con fines informativos y no de cumplimiento.

1.0 INTRODUCCION

Suncor contrató a Montrose Environmental Group- Air Quality Services, LLC (Montrose) para implementar, operar y mantener una red de monitoreo de la calidad del aire en los vecindarios de Commerce City y North Denver (CCND). El monitoreo del aire se logró a través de tres enfoques técnicos separados: (1) proporcionando un monitoreo continuo, casi en tiempo real para los siguientes analitos: monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO₂), sulfuro de hidrógeno (H₂S), óxido de nitrógeno (NO), dióxido de nitrógeno (NO₂), material particulado (PM_{2.5}) y compuestos orgánicos volátiles totales (COV); (2) recolección periódica y análisis de laboratorio para detectar la presencia de COV específicos de los recipientes Summa; y (3) monitoreo periódico del aire en tiempo real en vecindarios enteros utilizando una camioneta de monitoreo móvil para detectar la presencia de COV específicos. Un "analito" es un material que un dispositivo de medición está diseñado para detectar y medir. Puede ser un gas químico, una partícula en el aire u otro tipo de material. Este informe detalla el enfoque número (1), el monitoreo continuo casi en tiempo real de los analitos enumerados. Los datos de la camioneta de monitoreo móvil y muestreo del recipiente Summa se presentan en informes separados. Los datos preliminares del sensor estuvieron disponibles casi en tiempo real en ccnd-air.com a partir del 16 de agosto de 2021. El monitoreo, muestreo y análisis del aire de las tres fases se llevaron a cabo de acuerdo con el Plan de Proyecto de Garantía de Calidad (QAPP) que puede encontrarse en línea en ccnd-air.com/documents.

1.1 Descripción de sitios de monitoreo de aire

Se instalaron sensores de monitoreo continuo del aire en ocho ubicaciones en los vecindarios de CCND dentro de un radio de tres millas de las operaciones de la refinería durante el tercer trimestre de 2021. Las ubicaciones de los monitores se muestran en la Figura 1-1 y se describen en la Tabla 1-1. Los sitios fueron seleccionados en base a los siguientes criterios:

- Datos históricos de patrones de viento
- Proximidad a fuentes refinerías y no refinerías
- Infraestructura existente, así como acceso al sitio y seguridad.
- Comentarios de la comunidad

FIGURA 1-1
MAPA DE UBICACIONES DE MONITORES EN CCND



**TABLA 1-1
UBICACIONES DE MONITORES DE MUESTREO Y CONTENEDORES SUMMA EN CCND**

ID del lugar	ID secundario	Coordinadas GPS	Distancia de la refinería (millas)	Calles cercanas
CM1	Rose	39.80164, -104.90882	2.0	E 58 th Ave y Oneida St, Commerce City
CM2	RBC	39.79599, -104.95603	0.70	Brighton Blvd y York St, Commerce City
CM3	Adams Highschool	39.82736, -104.90193	2.9	E 72 nd Ave y Quebec Pkwy, Commerce City
CM4	Adams Middle School	39.82893, -104.93499	1.9	Birch St y E 72 nd Ave, Commerce City
CM5	Central	39.81457, -104.91928	1.7	Holly St y E 64 th Ave, Commerce City
CM6	Focus	39.78436, -104.95663	1.4	Columbine St y 48 th Ave, Denver
CM7	Kearney	39.80888, -104.91545	1.7	E 62 nd Ave y Kearney St, Commerce City
CM8	Monroe	39.8156, -104.94503	0.85	Monroe St y E 64 th Ave, Denver

1.2 Metodología

1.2.1 Monitoreo continuo

Los sensores utilizados en la red CCND fueron fabricados por Lunar Outpost (sensor Canary-S), una empresa con sede en Colorado, y AQMesh (Pod), una empresa con sede en el Reino Unido. Los monitores AQM65 del método casi equivalencia federal (FEM) utilizados para garantizar la calidad de la red fueron fabricados por Aeroqual, una empresa con sede en Nueva Zelanda. Cada sensor funciona con energía solar y transmite datos a la plataforma de datos a través de la tecnología celular Long Term Evolution (LTE). El monitoreo en la comunidad se realiza utilizando una variedad de tecnología, como se describe en la Tabla 1-2.

**TABLA 1-2
TECNOLOGIA DE MONITOREO EN CCND**

Contaminación del aire Categoría del parámetro	Principio de operación	Sensor fabricado por
COV Total	Detector de fotoionización	Lunar Outpost
SO ₂	Sensor electroquímico	AQMesh
CO	Sensor electroquímico	AQMesh
NO	Sensor electroquímico	AQMesh
NO ₂	Sensor electroquímico	AQMesh
H ₂ S	Sensor electroquímico	AQMesh
PM _{2.5}	Dispersión láser	Lunar Outpost
Velocidad del viento, dirección del viento	Anemómetro sónico	Lunar Outpost
Temperatura, Humedad Relativa, Presión barométrica	Estado sólido	Lunar Outpost

Los sensores monitorean el aire ambiental permitiéndole ingresar pasivamente a la carcasa exterior de cada sensor a través de pequeños orificios y pasar sobre la superficie del sensor. El AQM65 monitorea el aire ambiental a través de una bomba que empuja la muestra hacia los módulos de gas específicos del analito individual para su análisis. Cada dispositivo utilizado en este proyecto funciona con energía solar y transmite datos a través de comunicación celular.

Los sensores del detector de fotoionización (PID) que se utilizan para medir COV contienen una lámpara que produce fotones que transportan suficiente energía para romper las moléculas en iones. El PID responde a moléculas que tienen una energía de ionización igual o inferior a la energía de la lámpara; el PID utilizado en este proyecto emplea una lámpara de 10,6 electronvoltios. Los iones producidos luego generan una corriente eléctrica que se mide como la salida del detector. Se sabe que los PID se desvían con la temperatura ambiente y la variación de la humedad. Los PID utilizados en este programa mitigan el problema de la humedad al tener

un filtro hidrofóbico instalado entre la lámpara y el aire ambiente. Esto disuade a las moléculas de agua de entrar en la cámara productora de iones y absorber la radiación. Los PID también se calientan ligeramente por encima de la temperatura ambiente para mejorar la estabilidad del detector.

Los sensores electroquímicos miden la concentración de un gas específico (SO_2 , CO , NO , NO_2 y H_2S) dentro de un circuito externo mediante reacciones de oxidación o reducción. Estas reacciones generan el flujo de corriente positivo o negativo a través del circuito externo. Un sensor electroquímico se compone de un electrodo de trabajo, contador y referencia. Todos estos componentes se encuentran dentro del contenedor del sensor junto con un electrolito líquido que es específico del compuesto de interés. Se sabe que la temperatura y la humedad relativa afectan los sensores electroquímicos que se utilizan y podrían influir en la calidad de los datos. El AQMesh Pod recopila datos de temperatura del sensor y humedad relativa ambiental y corrige estas interferencias a través de algoritmos que se desarrollaron durante una extensa [comparaciones globales con datos de referencia](#). Las condiciones extremas de temperatura y humedad pueden hacer que el electrolito líquido se seque y provocar lecturas erráticas en los monitores. El AQMesh Pod monitorea las condiciones que pueden causar estas lecturas erráticas y automáticamente invalida estos datos para mejorar la calidad general de los datos que reportan los sensores.

Además, los sensores electroquímicos tienen una sensibilidad cruzada conocida con otros compuestos. Algunas sensibilidades cruzadas importantes incluyen el ozono que provoca una respuesta en el sensor de NO_2 . Este programa mitiga este problema mediante el uso de un filtro de ozono en la cara del sensor de NO_2 . Del mismo modo, el sensor de SO_2 puede tener una respuesta provocada por la presencia de H_2S . Nuevamente, el sensor de SO_2 tiene un filtro incorporado para mitigar la interferencia de H_2S . El sensor de SO_2 tiene interferencia adicional de NO_2 . Los algoritmos de procesamiento de datos de AQMesh incorporan cualquier corrección de datos para estas interferencias.

Los datos del sensor están destinados a ser utilizados únicamente con fines informativos y no se pueden utilizar para la determinación oficial de cumplimiento. La precisión de los sensores utilizados en el programa no es tan alta como la de los equipos de control del aire ambiental certificados que utilizan los funcionarios federales y locales para el control del cumplimiento del Estándar Nacional de Calidad del Aire Ambiental (NAAQS). Los datos de cumplimiento normativo estatal se pueden encontrar en el sitio web de calidad del aire de CDPHE en <https://www.colorado.gov/airquality>.

Las partículas muestreadas se miden mediante el principio físico de dispersión de la luz. Cada partícula es iluminada por una luz láser definida y cada señal de dispersión es detectada en un ángulo de 90° por un fotodiodo. De acuerdo con la teoría de Mie, cada altura de pulso medida es directamente proporcional al tamaño de partícula, mientras que cada pulso se clasifica en un registro electrónico de 32 canales de diferentes tamaños.

También se sabe que sensores como Lunar Outpost Canary-S y AQMesh Pod producen datos que son más ruidosos (menor relación señal / ruido) que los equipos de monitoreo de aire ambiental de calidad del método de referencia regulatorio tradicional. Para mitigar este problema, los datos se promediaron durante una hora para mejorar la relación señal-ruido de las lecturas del instrumento.

Todos los procedimientos de muestreo y aseguramiento de la calidad fueron realizados por Montrose.

1.2.2 Evaluación de las implicaciones para la salud comunitaria

Los científicos de salud de CTEH, LLC (una compañía subsidiaria de Montrose Environmental Group) evaluaron los datos de monitoreo del aire recopilados por Montrose desde agosto hasta septiembre de 2021. Los resultados se compararon con varios estándares, niveles de referencia basados en la salud y datos regionales publicados previamente para determinar si la calidad del aire medida puede tener el potencial de efectos adversos para la salud dentro de las comunidades circundantes.

Los analitos CO, NO₂, SO₂ y PM_{2.5} están todos listados por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA) como “contaminantes criterio”. Estos analitos fueron identificados en la Ley Federal de Aire Limpio de los EEUU como contaminantes en el aire que, en ciertos niveles, pueden tener un impacto adverso en la salud y el bienestar públicos y para los cuales se establecerían y actualizarían los Estándares Nacionales de Calidad del Aire Ambiental (NAAQS) en base a los datos científicos revisados periódicamente. asociar niveles de contaminantes de criterio e impactos en la salud pública. A diferencia de los valores de referencia de salud específicos para sustancias químicas, las NAAQS proporcionan estándares de calidad del aire diseñados para proteger la salud pública a nivel regional. La determinación de que un contaminante de criterio se encuentra en un nivel legalmente requerido para ser mitigado proviene de la evaluación de un año (CO) a tres años (NO₂, SO₂ y PM_{2.5}) de los datos de monitoreo del aire recopilados por instrumentación de grado regulatorio. Los niveles máximos o promedio de analitos en este informe que son más altos que sus respectivas NAAQS no indican que sean probables efectos adversos para la salud. Sin embargo, estos datos informados en este documento se utilizan para determinar si se puede identificar el potencial de que sus valores tengan un impacto negativo en la calidad del aire y la salud pública en el futuro.

El H₂S y el NO no son contaminantes de criterio, pero fueron seleccionados para ser monitoreados debido al potencial de producir compuestos nitrogenados reactivos en el aire (NO), o debido a la presencia en algunos grados de petróleo crudo y sus productos refinados (H₂S). Los niveles promedio y máximo de NO para la región de Front Range han sido medidos e informados previamente por la División de Control de la Contaminación del Aire de Colorado (APCD)³. Los niveles máximos y medios de NO medidos por Montrose desde agosto hasta septiembre de 2021 se comparan con los valores regionales informados por APCD. Los valores de referencia de salud para H₂S fueron desarrollados por la Agencia para Sustancias Tóxicas y Registro de Enfermedades (ATSDR)⁴. Los niveles de referencia de salud aguda de la ATSDR (de un día a dos semanas de exposición continua) es un valor de referencia de salud por debajo del cual es probable que la exposición continua no tenga riesgo de desarrollar efectos adversos para la salud, incluso en subpoblaciones sensibles. Los niveles de H₂S promedio móvil máximos de 1 hora registrados en cada vecindario de CCND se compararon con un nivel de referencia basado en la salud aguda de la ATSDR.

² Tabla de USEPA NAAQS, disponible en línea en <https://www.epa.gov/criteria-air-pollutants/naaqs-table>

³ Reporte de datos de calidad del aire CO APCD 2019, disponible en línea en https://www.colorado.gov/airquality/tech_doc_repository.aspx?action=open&file=2019AnnualDataReport.pdf

⁴ ATSDR MRL Lista disponible en línea en <https://wwwn.cdc.gov/TSP/MRLS/mrlsListing.aspx>

Finalmente, la USEPA ha establecido valores para su uso en situaciones de emergencia, denominados Niveles de guía de exposición aguda (AEGL, por sus siglas en inglés). A diferencia de los niveles de referencia basados en la salud que pueden estar miles de veces por debajo de los niveles de exposición donde se observan efectos adversos, los valores de AEGL son niveles en los que se puede anticipar que ocurran diferentes efectos adversos agudos para la salud. Según USEPA, “*AEGL-1 representan niveles de exposición que podrían producir olores, sabores e irritación sensorial leve y progresivamente creciente pero transitoria y no incapacitante, o ciertos efectos asintomáticos no sensoriales. Con el aumento de la concentración en el aire por encima de cada AEGL, hay un aumento progresivo en la probabilidad de ocurrencia y la gravedad de los efectos descritos para cada AEGL correspondiente [es decir, AEGL-2 o AEGL-3]*”. El valor de 60 minutos de AEGL-1, si está disponible para el compuesto aplicable, también se utilizó con fines de comparación porque es más precautorio (que AEGL-2 o AEGL-3) ya que el nivel de AEGL-1 refleja los posibles impactos en la salud que son reversibles. al cesar la exposición. Los valores de AEGL-1 de 60 minutos para H2S (510 ppb), NO2 (500 ppb) y SO2 (200 ppb) también se enumeraron con fines comparativos. La USEPA no derivó un valor AEGL-1 para CO, por lo tanto, se seleccionó un AEGL-2 (83 ppm).

1.2.3 Resumen de tiempo de inactividad o mal funcionamiento del equipo

La recuperación de datos es un porcentaje del número de puntos de datos recopilados dividido por el número esperado de puntos de datos. Por ejemplo, si esperamos un punto de datos cada 5 minutos, esperaríamos un total de 12 puntos de datos durante un período de 1 hora. Si solo se recibieran 11 puntos de datos, la recuperación de datos para esa hora sería del 92%. La recuperación de datos durante el período del informe cumple con los objetivos de QAPP y se presentan en la Tabla 1-3.

**TABLA1-3:
TECNOLOGÍA DE SEGUIMIENTO EN CCND**

ID del lugar	AQMesh (excluyendo períodos de condiciones atmosféricas adversas)	AQMesh (incluir períodos de condiciones atmosféricas adversas)	Lunar Outpost
CM1	100%	85%	100%
CM2	100%	80%	100%
CM3	100%	85%	100%
CM4	100%	87%	97%
CM5	100%	83%	100%
CM6	100% ⁵	85% ⁵	100%
CM7	100%	87%	100%
CM8	100%	84%	100%

⁵ La recuperación de datos para el módulo de NO² en CM6 fue del 31% debido al módulo dañado

La recuperación de datos puede estar por debajo del 100% por una serie de razones que incluyen mal funcionamiento del instrumento, problemas de comunicación del instrumento, tiempo de inactividad del monitor al realizar procedimientos de garantía de calidad, etc., temperaturas extremas y otras condiciones pueden afectar la capacidad de un monitor para proporcionar datos confiables.

El 16 de septiembre de 2021, se descubrió que el módulo de NO₂ en el AQMesh Pod instalado en CM6 producía de manera errática grandes valores negativos y positivos que iban de -314 a 718 ppb. El AQMesh Pod fue reemplazado por un monitor de respaldo aproximadamente a las 10:30 a.m. del 16 de septiembre de 2021. Se contactó a AQMesh para ayudar a determinar el problema con el monitor. AQMesh confirmó que el módulo de NO₂ estaba defectuoso, posiblemente atribuible a una serie de razones, incluido el deterioro del contenedor del electrolito dentro del sensor electroquímico. El módulo se envió de regreso a AQMesh para una mayor investigación. El monitor de reemplazo no observó las mismas lecturas erráticas, lo que respalda además que el módulo de NO₂ original estaba dañado y que las lecturas no se debieron a eventos reales o la presencia de un gas interferente cruzado. Por esta razón, se invalidaron los datos de NO₂ recopilados antes de que el monitor fuera reemplazado el 16 de septiembre de 2021 en CM6.

Se pueden observar lagunas de datos a lo largo de las tablas para los compuestos de monitoreo de AQMesh Pod (CO, NO, NO₂, H₂S y SO₂). Esto se debe a una limitación en la tecnología electroquímica utilizada en los monitores. Como se mencionó anteriormente, hay un electrolito líquido presente dentro de los sensores que puede secarse si hay una combinación de alta temperatura y baja humedad. Cuando esto ocurre, la salida de datos de los sensores puede causar lecturas erráticas y, por lo tanto, no es confiable. A través de extensos estudios realizados por AQMesh, esto generalmente comienza a ocurrir cuando las temperaturas superan los ~ 86 ° F y la humedad relativa es inferior al 30%. Los procedimientos y la garantía de calidad interna de AQMesh Pod invalidan automáticamente estos datos para mejorar la calidad general de los datos que informan los sensores.

1.2.4 Resumen de resultados

Los resultados del promedio móvil de 1 hora para CO, NO, NO₂, PM_{2.5}, H₂S, SO₂ y COV durante este período de informe se pueden encontrar en la Tabla 1-4. Figuras 1-2 a 1-8. Los datos de gas (CO, NO, NO₂, H₂S, SO₂ y COV) se informan en un promedio móvil de 1 hora actualizado cada 5 minutos. Los datos de PM_{2.5} presentados en el sitio web son un promedio de bloque de 1 hora para alinearse con los otros programas de monitoreo basados en sensores de PM_{2.5} en la comunidad local. Los valores informados como cero no significan necesariamente que el analito no esté presente, sino que indican que el analito está presente por debajo del nivel detectable del instrumento.

El CO, NO, NO₂, COV y PM_{2.5} fueron relativamente consistentes en toda la red durante el período del informe. El CO, NO y NO₂ tuvieron períodos elevados en la mañana, lo cual es típico debido al tráfico en las horas pico y es consistente con los datos de monitoreo de CDPHE recolectados en el área.

Las concentraciones de PM_{2.5} se acercaron al valor promedio de 24 horas según la NAAQS de 35ug/m³ el 8 de septiembre de 2021. CDPHE reportó lecturas elevadas cercanas a estos niveles en todo el estado en esta fecha y es probable que se deba a incendios forestales en el oeste de

los Estados Unidos. Por lo tanto, estas lecturas elevadas probablemente no se deban a fuentes locales.

Los promedios móviles elevados de SO₂ y H₂S de 1 hora ocurrieron consistentemente en las noches durante el período de informe. Estas lecturas elevadas coinciden con cuando los AQMesh Pods salen del modo de entorno extremo discutido anteriormente. Es probable que estas lecturas no representen realmente niveles elevados de SO₂ y H₂S, sino que sean artefactos de la temperatura y la humedad extremas a las que estuvo expuesto el sensor durante las horas anteriores. Esto está respaldado por lecturas elevadas que no están presentes en los días en que la unidad no entra en modo de entorno extremo. Las anomalías en los datos de SO₂ también son compatibles con otros monitores CDPHE en la región que no informan lecturas elevadas durante ninguno de los períodos que lo hicieron los AQMesh Pods. El CDPHE no monitorea el H₂S, por lo que no se puede hacer la misma comparación.

La Ley de Aire Limpio ([Clean Air Act](#), en inglés) requiere que USEPA establezca Estándares Nacionales de Calidad del Aire Ambiental (NAAQS) para contaminantes considerados dañinos para la salud pública y el medio ambiente. Los planificadores de emergencias y los socorristas de todo el mundo utilizan las AEGL como guía para situaciones de respuesta a emergencias. Los niveles mínimos de riesgo (LMR), proporcionados por la ATSDR, están destinados a servir como una herramienta de detección para ayudar a los profesionales de la salud pública a determinar dónde puede ser necesaria una evaluación adicional. La exposición a un nivel superior a los niveles de referencia basados en la salud descritos en este informe NO significa necesariamente que se producirán efectos adversos para la salud. La Tabla 1-4 y los Gráficos 2-8 indican lecturas para el período de monitoreo en relación con los niveles de referencia basados en la salud (si corresponde).

**TABLA 1-4
RESUMEN DE RESULTADOS DE LOS MONITORES EN CCND**

Analito	Sitios con excesos	Normas NAAQ (duración)	Valor de referencia basado en la salud (fuente)
CO	Ninguno	35 ppm (Promedio de 1 hora que no debe excederse más de una por año)	83 ppm (USEPA AEGL-2 de 1 hora)
NO	No disponible	No disponible	No disponible
NO ₂	Ninguno	100 ppb (Percentil 98 del máximo diario de 1 hora, promediado durante 3 años)	500 ppb (EPA AEGL-1 de 1 hora)
SO ₂	Ninguno	75 ppb (Percentil 99 de las concentraciones máximas diarias de 1 hora, promediado durante 3 años)	200 ppb (EPA AEGL-1 de 1 hora)
H ₂ S	Ninguno	No disponible	70 ppb (LMR ATSDR agudo ⁶) 510 ppb (EPA AEGL-1 de 1 hora)
PM _{2.5}	Ninguno	35 µg/m³ (Percentil 98 de las concentraciones promedio diarias de 24 horas, promediado durante 3 años)	No disponible
COV	No disponible	No disponible	No disponible

⁶ ATSDR define una “exposición aguda” como 1-14 días

1.2.4.1 Monóxido de carbono (CO)

La Figura 1-2 muestra los promedios móviles de 1 hora de CO desde el 16 de agosto de 2021 hasta el 30 de septiembre de 2021. El NAAQS de USEPA para CO es de 35 ppm como promedio de 1 hora que no debe superarse dos veces en un año. La Figura 1-2 muestra que todos los valores promedio de CO medidos en 1 hora en todos los vecindarios de CCND fueron más de siete veces más bajos que la concentración de CO NAAQS. Por lo tanto, los niveles de CO como los medidos en los vecindarios de CCND no contribuirían a una superación anual de las NAAQS. Además, los valores máximos de CO medidos en los vecindarios de CCND son más de 17 veces más bajos que el USEPA AEGL-2 de 1 hora de 83 ppm.

1.2.4.2 Óxido nítrico (NO)

La Figura 1-3 muestra los promedios móviles de 1 hora de NO desde el 16 de agosto de 2021 hasta el 30 de septiembre de 2021. No hay NAAQS de USEPA, nivel de referencia basado en la salud o valor de USEPA AEGL-1 establecido para NO. Por lo tanto, los niveles de NO medidos se compararon con los niveles de NO publicados por la División de Control de la Contaminación del Aire (APCD) en 2019. Los niveles promedio anuales de NO informados por APCD para Denver (cuatro ubicaciones), el condado de Jefferson y el condado de Weld variaron de 0.7 a 34.7 ppb, mientras que los valores promedio móviles de NO de 1 hora medidos por Montrose en los vecindarios de CCND variaron de 5.2 a 8.6 ppb. Del mismo modo, los valores máximos de NO informados por APCD variaron de 22 a 340 ppb, mientras que los valores medios móviles máximos de 1 hora medidos por Montrose variaron de 42,5 a 95,4 ppb.

1.2.4.3 Dióxido de nitrógeno (NO₂)

La Figura 1-4 muestra los promedios móviles de 1 hora de NO₂ desde el 16 de agosto de 2021 hasta el 30 de septiembre de 2021. El NAAQS de USEPA para NO₂ es 100 ppb como el percentil 98 de las concentraciones máximas diarias de 1 hora, promediado durante tres años. La Figura 1-4 muestra que todos los valores promedio de NO₂ medidos en 1 hora en todos los vecindarios de CCND fueron al menos un 20% más bajos que la concentración de NO₂ NAAQS. Por lo tanto, los niveles de NO₂ como los medidos en los vecindarios de CCND no contribuirían a una superación anual de las NAAQS. Además, los valores medios máximos de NO₂ medidos en 1 hora en los vecindarios de CCND son más de seis veces más bajos que el USEPA AEGL-1 de 1 hora para NO₂ de 500 ppb.

1.2.4.4 Dióxido de azufre (SO₂)

La Figura 1-5 muestra los promedios móviles de 1 hora de SO₂ desde el 16 de agosto de 2021 hasta el 30 de septiembre de 2021. El NAAQS de USEPA para SO₂ es 75 ppb como percentil 99 de las concentraciones máximas diarias de 1 hora, promediado durante tres años. La Figura 1-5 muestra que todos los valores promedio de SO₂ medidos en 1 hora en todos los vecindarios de CCND fueron iguales o inferiores a 60 ppb. Por lo tanto, los niveles de SO₂ como los medidos en los vecindarios de CCND no contribuirían a una superación anual de las NAAQS. Además, los valores medios máximos de SO₂ medidos en 1 hora en los vecindarios de CCND son más de tres veces más bajos que el USEPA AEGL-1 de 1 hora para SO₂ de 200 ppb.

1.2.4.5 Sulfuro de hidrógeno (H₂S)

La Figura 1-6 muestra los promedios móviles de 1 hora de H₂S desde el 16 de agosto de 2021 hasta el 30 de septiembre de 2021. La Figura 1-6 muestra que los valores promedio máximos de H₂S de 1 hora en todos los vecindarios de CCND fueron más de tres veces más bajos que el LMR de duración aguda de la ATSDR de 70 ppb. Por lo tanto, es poco probable que los niveles de H₂S medidos en los vecindarios de CCND den lugar a un mayor riesgo de efectos adversos agudos para la salud de duración electrónica, incluso en subpoblaciones sensibles. Además, los valores promedio máximos de H₂S medidos en 1 hora en los vecindarios de CCND son más de 17 veces más bajos que el USEPA AEGL-1 de 1 hora para H₂S de 510 ppb.

1.2.4.6 Material particulado (PM_{2.5})

Las figuras 1-7a y 1-7b muestran los promedios de bloque de 1 hora y 24 horas de PM_{2.5}, respectivamente, desde el 16 de agosto de 2021 hasta el 30 de septiembre de 2021. El NAAQS de la USEPA para PM_{2.5} es de 35 µg/m³ como percentil 98 de las concentraciones medias diarias (bloque) de 24 horas, promediadas durante 3 años. La Figura 1-7b muestra un solo período de 24 horas en el que el promedio de PM_{2.5} medido en la ubicación de monitoreo de CM₂ excedió el nivel de NAAQS de 35 µg/m³. El percentil 98 de los valores promedio medidos por bloques de 24 horas en los vecindarios de CCND osciló entre 29 µg/m³ y 32µg/m³. Por lo tanto, los niveles promedio de PM_{2.5} en bloques de 24 horas, como los medidos en los vecindarios de CCND, no contribuirían a una superación anual de las NAAQS.

1.2.4.7 Compuestos orgánicos volátiles totales (COV)

La Figura 1-8 muestra los promedios móviles de 1 hora de los COV totales desde el 16 de agosto de 2021 hasta el 30 de septiembre de 2021. No hay NAAQS o valores de referencia basados en la salud para los COV totales porque esta medición puede hacerse de uno a miles de diferentes compuestos químicos que tienen varios umbrales de efectos tóxicos. Las muestras activadas por sensores de COV se recolectaron automáticamente cuando se detectaron COV totales instantáneos a una concentración en el aire de 1 parte por millón (ppm) o más durante 1 minuto o más. Durante el tercer trimestre de 2021, los niveles totales de COV excedieron 1 ppm en dos ocasiones distintas, lo que provocó la captura de dos muestras de aire. Los resultados de esos eventos activados por sensores se presentan en un informe separado que se encuentra ccnd-air.com/Documents.

FIGURA 1-2
DATOS DE CO DE SEGUIMIENTO COMUNITARIO DE CCND (PROMEDIOS RODANTES DE 1 HORA)

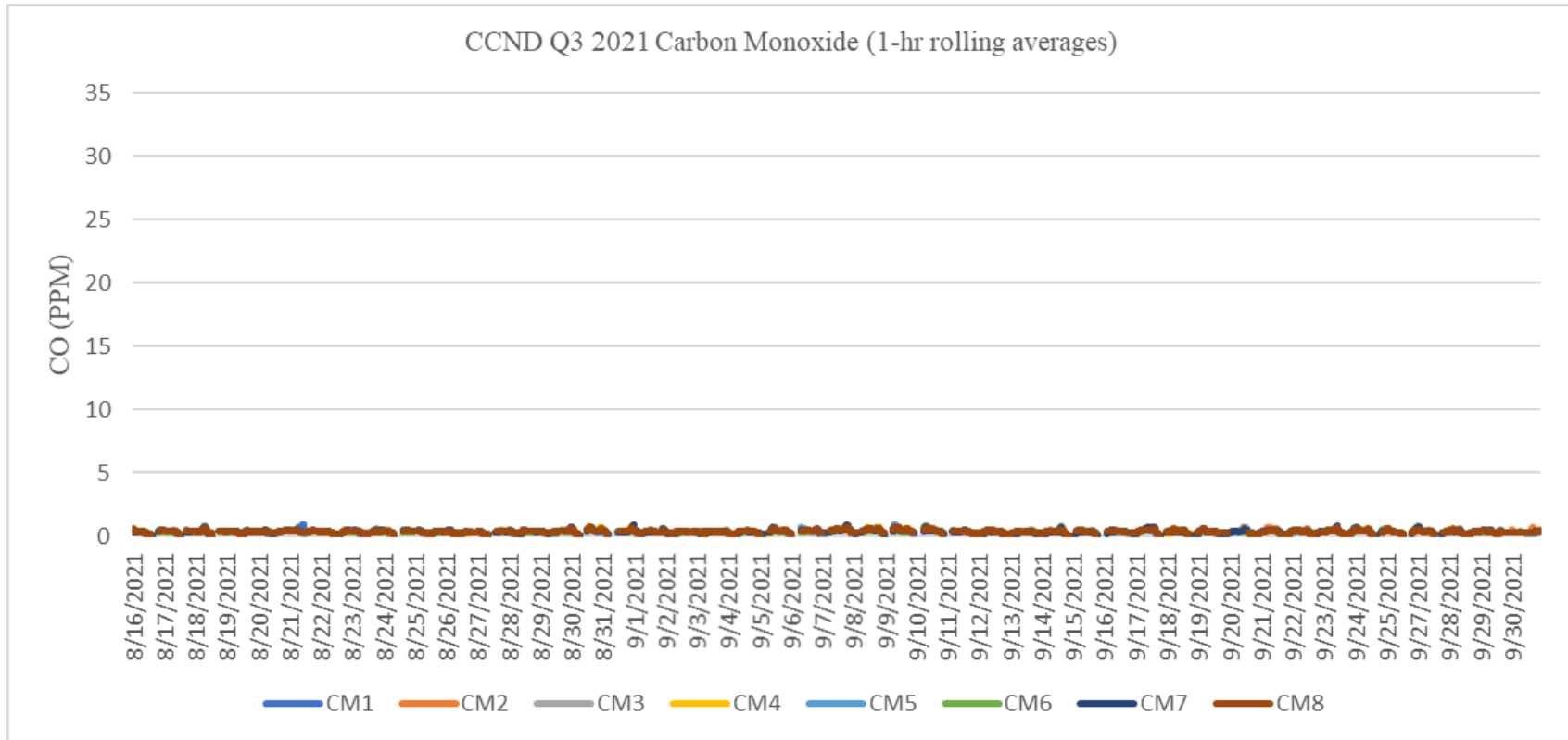


FIGURA 1-3
SEGUIMIENTO DE LA COMUNIDAD DE CCND SIN DATOS (PROMEDIOS RODANTES DE 1 HORA)

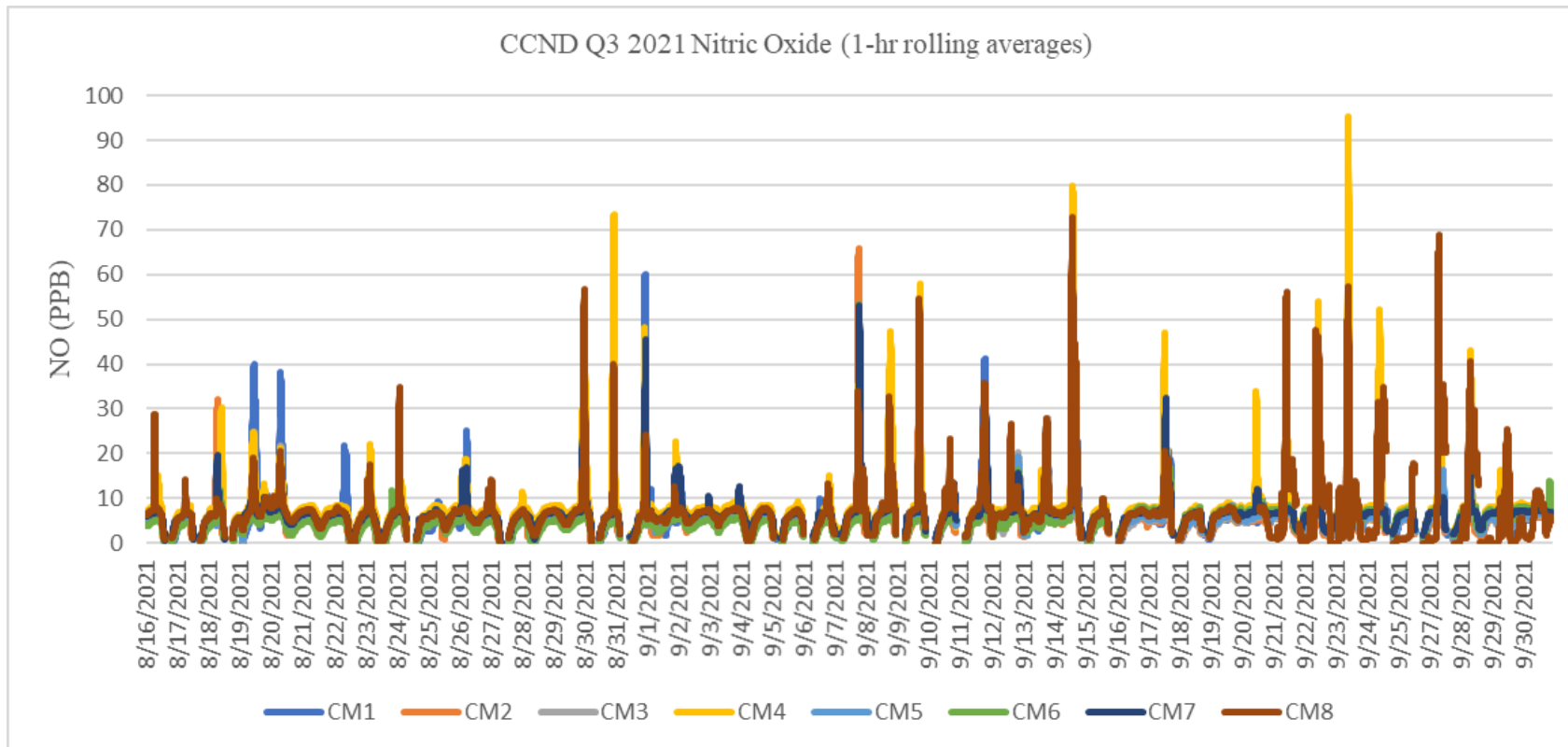


FIGURA 1-4
DATOS DE NO₂ DE SEGUIMIENTO COMUNITARIO DE CCND (PROMEDIOS RODANTES DE 1 HORA)

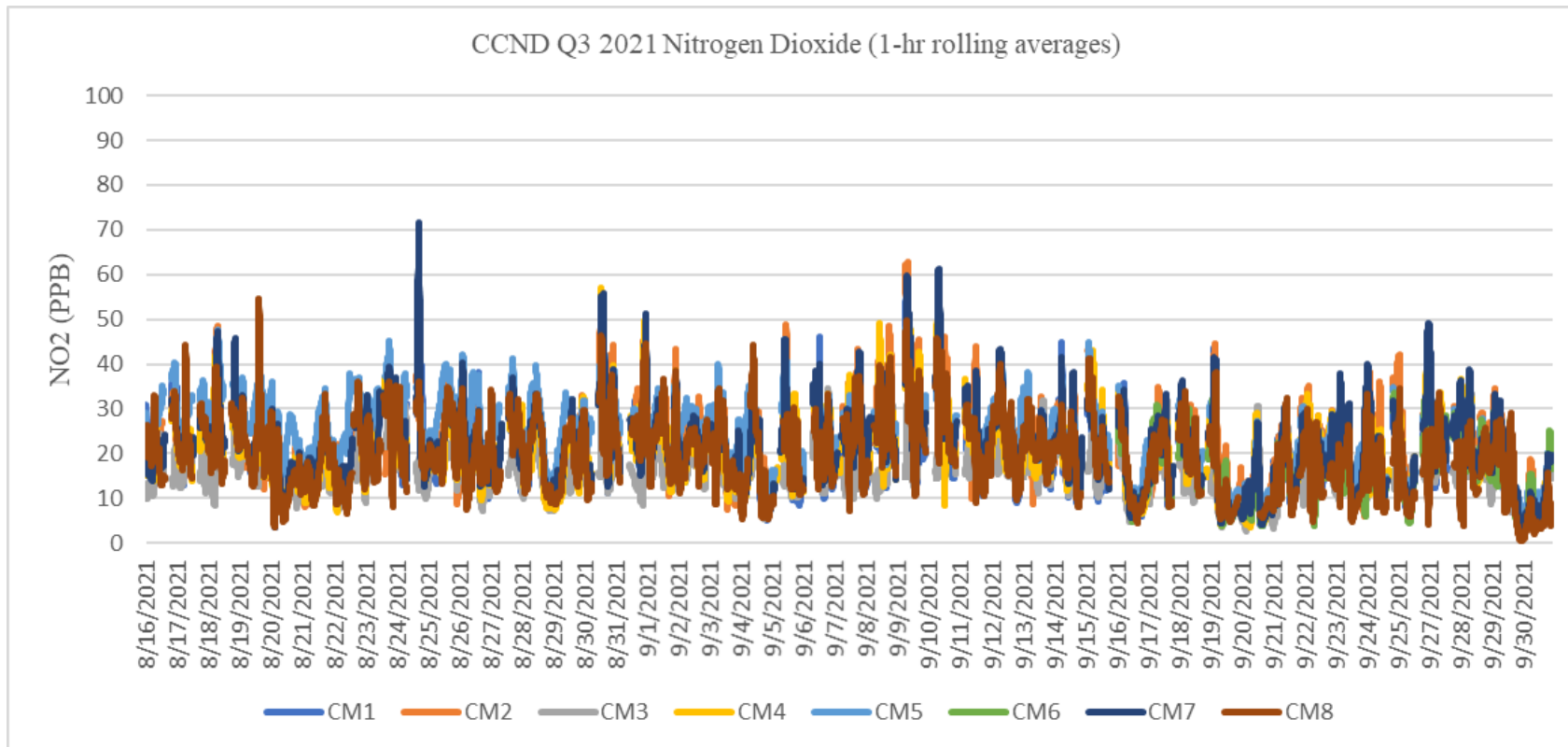


FIGURA 1-5
DATOS DE SO₂ DE SEGUIMIENTO COMUNITARIO DE CCND (PROMEDIOS RODANTES DE 1 HORA)

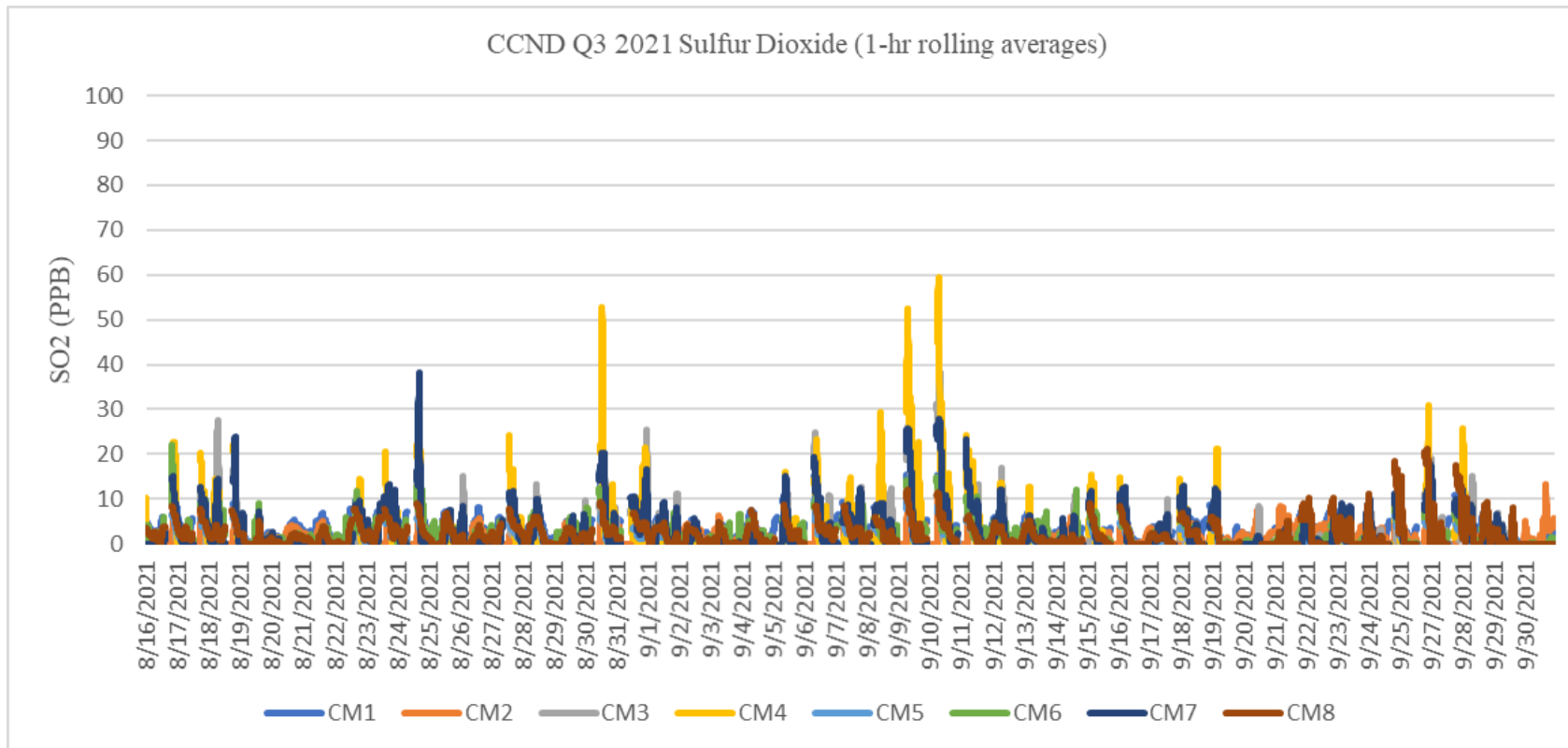


FIGURA 1-6
DATOS DE H₂S DE SEGUIMIENTO COMUNITARIO DE CCND (PROMEDIOS RODANTES DE 1 HORA)

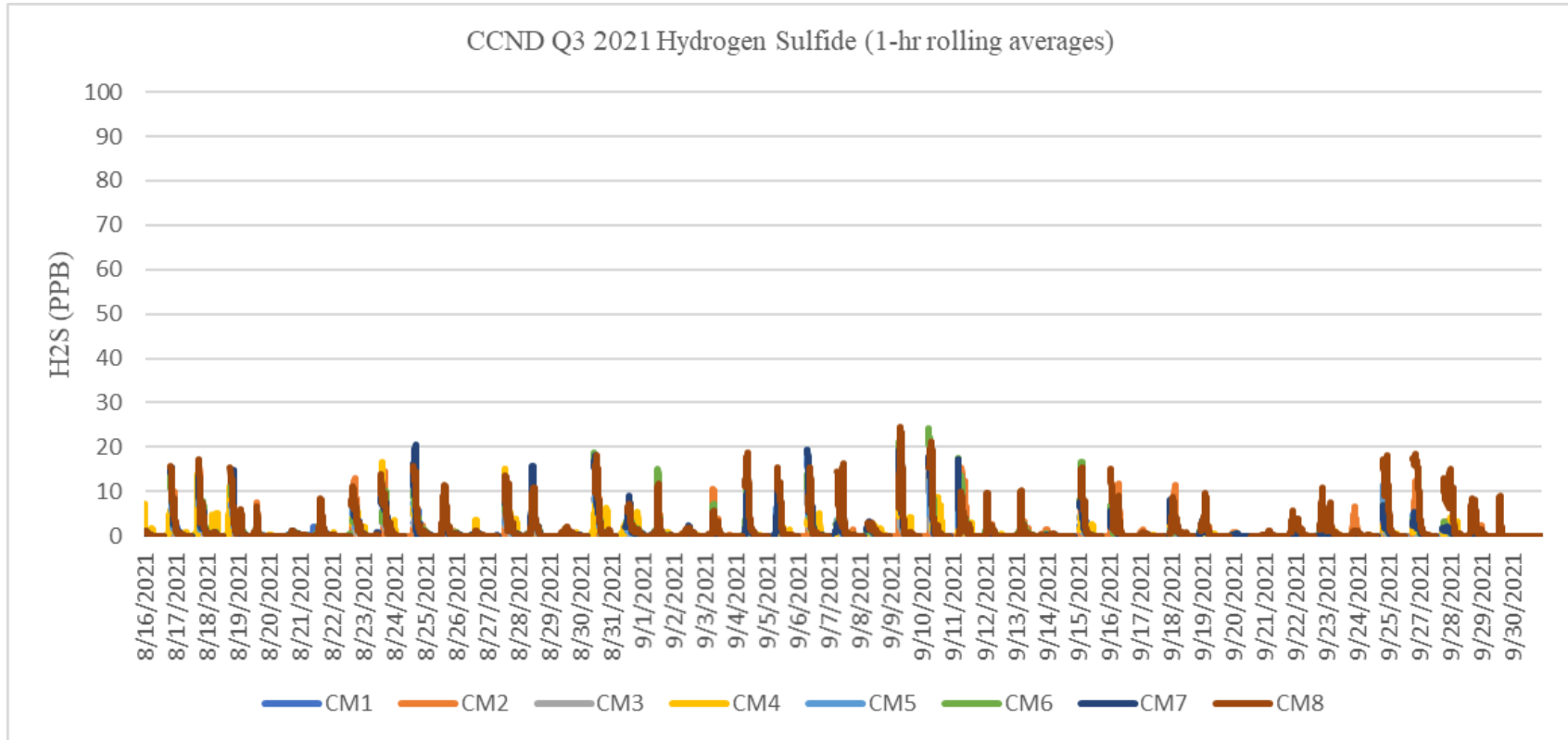


FIGURA 1-7A
DATOS DE PM_{2.5} DE SEGUIMIENTO COMUNITARIO DE CCND (PROMEDIOS DE BLOQUES DE 1 HORA)

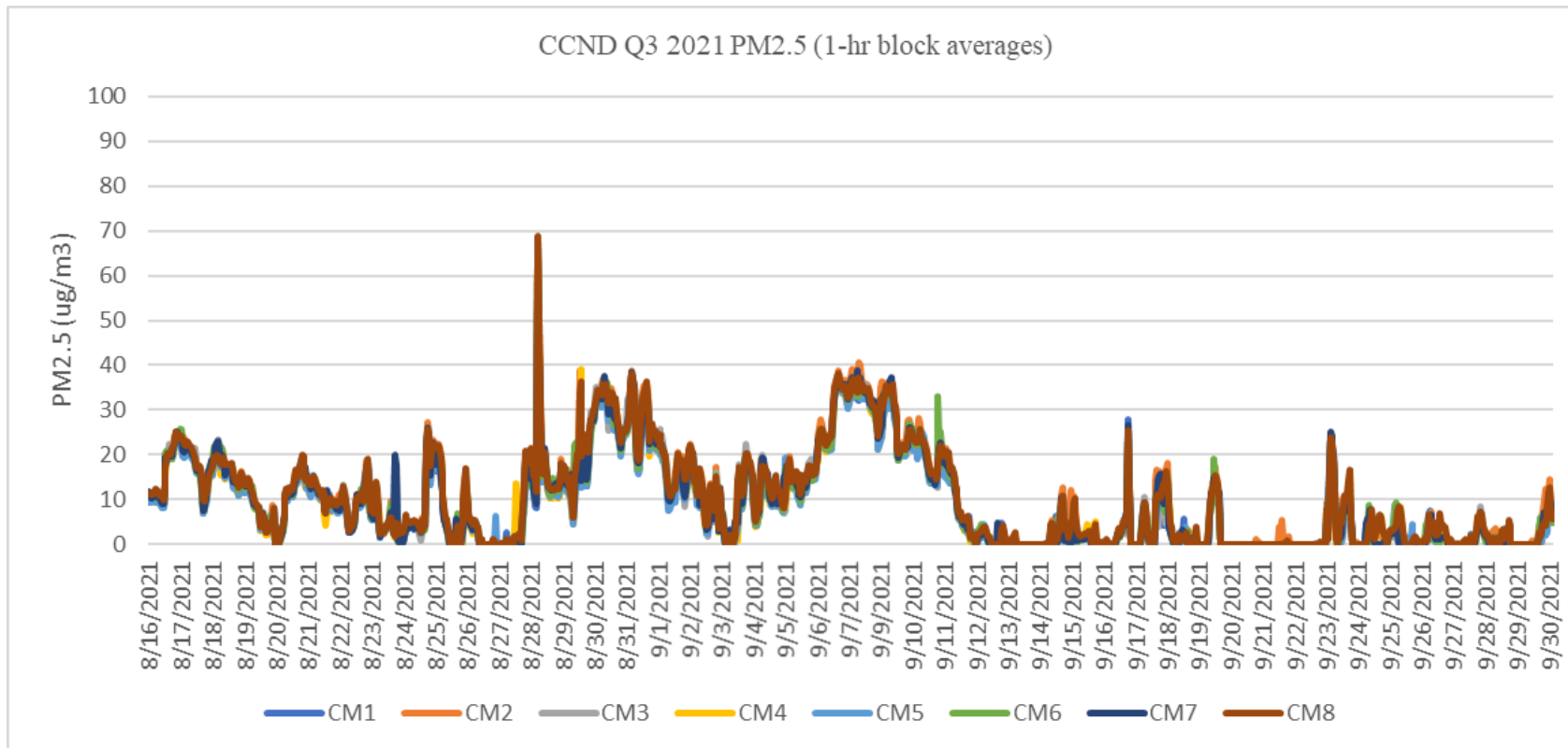


FIGURA 1-7B
DATOS DE PM_{2.5} DE SEGUIMIENTO COMUNITARIO DE CCND (PROMEDIOS DE BLOQUES DE 24 HORAS)

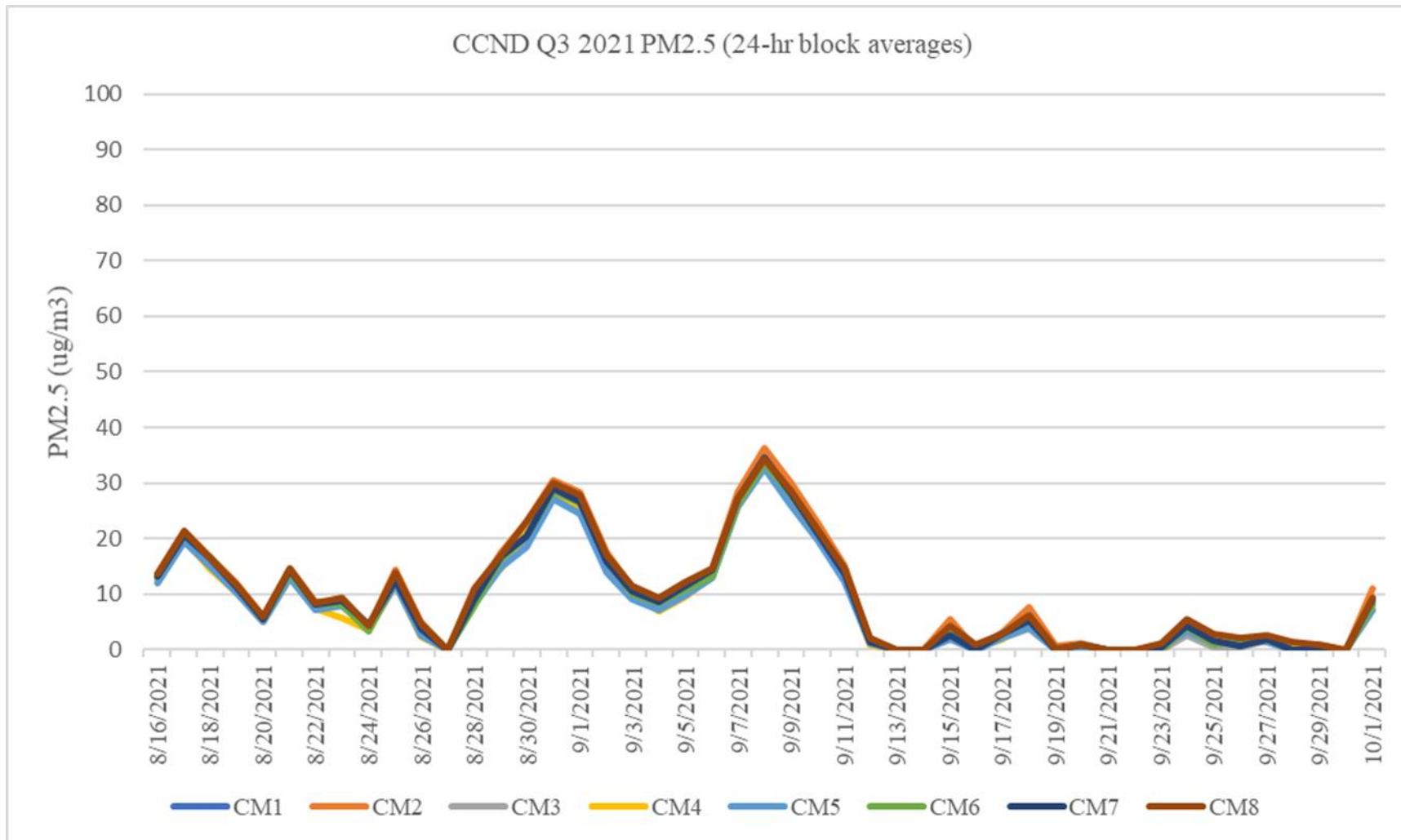
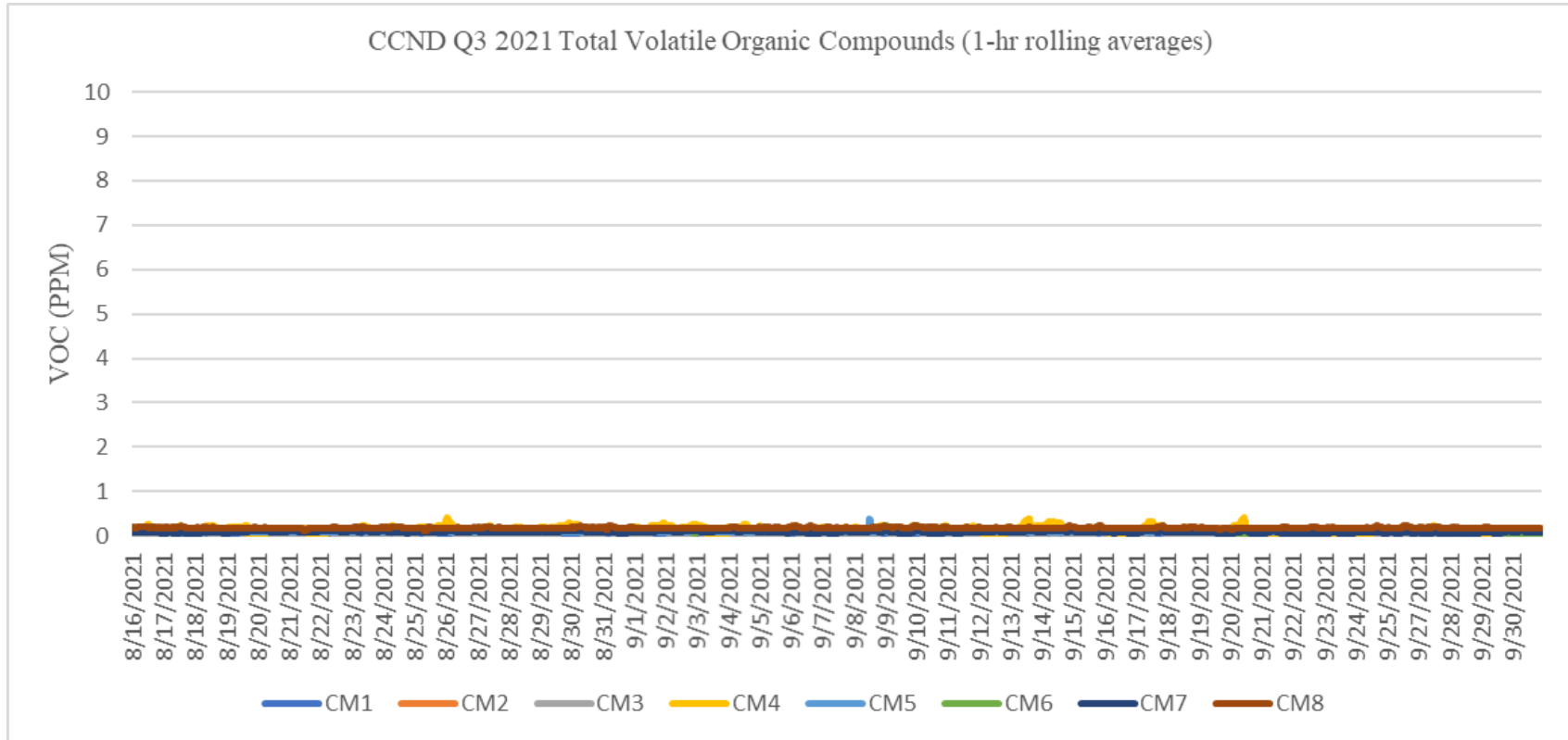


FIGURA 1-8
DATOS DE COV DE SEGUIMIENTO COMUNITARIO DE CCND (PROMEDIOS RODANTES DE 1 HORA)



1.3 Cambios en el programa

No se produjeron cambios en el programa durante el período de este informe.

Preparado por:



Austin Heitmann
Gerente de proyectos del cliente -
Tecnología emergente
Montrose Air Quality Services, LLC



Michael Lumpkin, PhD, DABT
Toxicólogo senior
CTEH, LLC

APENDICE A
CALIBRACIÓN Y SEGURO DE CALIDAD (QA)
Y CONTROL DE CALIDAD (QC) DE DATOS

Validation Results Table																						
AQMesh Monitor Serial Number	Lunar Outpost Monitor Serial Number	Community Monitor Location	Validation Date	CO Error			NO Error			NO2 Error			SO2 Error			H2S Error			VOC Error			
				Zero (<10%)	Precision (<50%)	Span (<50%)	Zero (<10%)	Precision (<50%)	Span (<50%)	Zero (<10%)	Precision (<50%)	Span (<50%)	Zero (<10%)	Precision (<50%)	Span (<50%)	Zero (<10%)	Precision (<50%)	Span (<50%)	Zero (<10%)	Precision (<25%)	Span (<25%)	
2450728	Mon_Dutch_001	CM1	9/27/2021	10%	12%	49%	1%	24%	37%	2%	26%	46%	0%	40%	47%	0%	44%	49%	0%	10%	12%	

Validation Results Table

AQMesh Monitor Serial Number	Lunar Outpost Monitor Serial Number	Community Monitor Location	Validation Date	CO Error			NO Error			NO2 Error			SO2 Error			H2S Error			VOC Error		
				Zero (<10%)	Precision (<50%)	Span (<50%)	Zero (<10%)	Precision (<50%)	Span (<50%)	Zero (<10%)	Precision (<50%)	Span (<50%)	Zero (<10%)	Precision (<50%)	Span (<50%)	Zero (<10%)	Precision (<50%)	Span (<50%)	Zero (<10%)	Precision (<25%)	Span (<25%)
2450729	Mon_Dutch_002	CM2	9/28/2021	10%	24%	49%	1%	20%	41%	2%	16%	50%	0%	46%	39%	1%	48%	46%	1%	2%	3%

Validation Results Table

AQMesh Monitor Serial Number	Lunar Outpost Monitor Serial Number	Community Monitor Location	Validation Date	CO Error			NO Error			NO2 Error			SO2 Error			H2S Error			VOC Error		
				Zero (<10%)	Precision (<50%)	Span (<50%)	Zero (<10%)	Precision (<50%)	Span (<50%)	Zero (<10%)	Precision (<50%)	Span (<50%)	Zero (<10%)	Precision (<50%)	Span (<50%)	Zero (<10%)	Precision (<50%)	Span (<50%)	Zero (<10%)	Precision (<25%)	Span (<25%)
2450730	Mon_Dutch_005	CM3	9/28/2021	5%	9%	50%	2%	30%	31%	1%	36%	35%	0%	48%	45%	0%	43%	45%	1%	5%	10%

Validation Results Table

AQMesh Monitor Serial Number	Lunar Outpost Monitor Serial Number	Community Monitor Location	Validation Date	CO Error			NO Error			NO2 Error			SO2 Error			H2S Error			VOC Error		
				Zero (<10%)	Precision (<50%)	Span (<50%)	Zero (<10%)	Precision (<50%)	Span (<50%)	Zero (<10%)	Precision (<50%)	Span (<50%)	Zero (<10%)	Precision (<50%)	Span (<50%)	Zero (<10%)	Precision (<50%)	Span (<50%)	Zero (<10%)	Precision (<25%)	Span (<25%)
2450732	Mon_Dutch_006	CM4	9/29/2021	10%	24%	46%	2%	38%	31%	2%	39%	36%	0%	46%	44%	0%	45%	45%	0%	3%	3%

Validation Results Table																					
AQMesh Monitor Serial Number	Lunar Outpost Monitor Serial Number	Community Monitor Location	Validation Date	CO Error			NO Error			NO2 Error			SO2 Error			H2S Error			VOC Error		
				Zero (<10%)	Precision (<50%)	Span (<50%)	Zero (<10%)	Precision (<50%)	Span (<50%)	Zero (<10%)	Precision (<50%)	Span (<50%)	Zero (<10%)	Precision (<50%)	Span (<50%)	Zero (<10%)	Precision (<50%)	Span (<50%)	Zero (<10%)	Precision (<25%)	Span (<25%)
2450733	Mon_Dutch_007	CM5	9/29/2021	5%	9%	48%	2%	30%	49%	3%	32%	47%	1%	46%	46%	1%	47%	43%	1%	2%	8%

Validation Results Table

AQMesh Monitor Serial Number	Lunar Outpost Monitor Serial Number	Community Monitor Location	Validation Date	CO Error			NO Error			NO2 Error			SO2 Error			H2S Error			VOC Error		
				Zero (<10%)	Precision (<50%)	Span (<50%)	Zero (<10%)	Precision (<50%)	Span (<50%)	Zero (<10%)	Precision (<50%)	Span (<50%)	Zero (<10%)	Precision (<50%)	Span (<50%)	Zero (<10%)	Precision (<50%)	Span (<50%)	Zero (<10%)	Precision (<25%)	Span (<25%)
2450737	Mon_Dutch_009	CM6	9/30/2021	3%	16%	40%	1%	38%	30%	2%	32%	26%	0%	39%	39%	8%	41%	45%	4%	1%	4%

Validation Results Table

AQMesh Monitor Serial Number	Lunar Outpost Monitor Serial Number	Community Monitor Location	Validation Date	CO Error			NO Error			NO2 Error			SO2 Error			H2S Error			VOC Error		
				Zero (<10%)	Precision (<50%)	Span (<50%)	Zero (<10%)	Precision (<50%)	Span (<50%)	Zero (<10%)	Precision (<50%)	Span (<50%)	Zero (<10%)	Precision (<50%)	Span (<50%)	Zero (<10%)	Precision (<50%)	Span (<50%)	Zero (<10%)	Precision (<25%)	Span (<25%)
2450735	Mon_Dutch_008	CM7	9/30/2021	3%	3%	44%	1%	22%	35%	3%	18%	40%	0%	44%	45%	0%	49%	46%	0%	7%	7%

Validation Results Table																					
AQMesh Monitor Serial Number	Lunar Outpost Monitor Serial Number	Community Monitor Location	Validation Date	CO Error			NO Error			NO2 Error			SO2 Error			H2S Error			VOC Error		
				Zero (<10%)	Precision (<50%)	Span (<50%)	Zero (<10%)	Precision (<50%)	Span (<50%)	Zero (<10%)	Precision (<50%)	Span (<50%)	Zero (<10%)	Precision (<50%)	Span (<50%)	Zero (<10%)	Precision (<50%)	Span (<50%)	Zero (<10%)	Precision (<25%)	Span (<25%)
2450731	Mon_Dutch_010	CM8	10/1/2021	5%	31%	44%	2%	23%	38%	1%	21%	49%	0%	39%	43%	0%	38%	44%	0%	2%	3%

APENDICE B HOJAS DE DATOS DE CAMPO

AQM Serial Number	831	831	831
Community Monitor Location	6	6	6
Date	8/2/2021	9/16/2021	10/4/2021
Operator	AH	AH	AH

Gas Inlet

Gas Validation Checks (weekly) (Review Monthly)	Pass	Pass	Pass
Flow Rate (Quarterly)	Pass	NA	NA
Filter Change (Quarterly)	Pass	NA	NA
Field Calibration (Quarterly)	Pass	NA	NA

Particulate Monitor

Flow Rate (Quarterly)	Pass	NA	NA
Filter Change (Quarterly)	Pass	NA	NA
Check for Leaks (Quarterly)	Pass	NA	NA
Check Zero (Quarterly)	Pass	NA	NA
Check laser and detector (Quarterly)	Pass	NA	NA
Clean Cyclone (Quarterly)	Pass	NA	NA

Notes: Initial Validation

AQM Serial Number	830	830	830
Community Monitor Location	7	7	7
Date	8/2/2021	9/16/2021	10/4/2021
Operator	AH	AH	AH

Gas Inlet

Gas Validation Checks (weekly) (Review Monthly)	Pass	Pass	Pass
Flow Rate (Quarterly)	Pass	NA	NA
Filter Change (Quarterly)	Pass	NA	NA
Field Calibration (Quarterly)	Pass	NA	NA

Particulate Monitor

Flow Rate (Quarterly)	Pass	NA	NA
Filter Change (Quarterly)	Pass	NA	NA
Check for Leaks (Quarterly)	Pass	NA	NA
Check Zero (Quarterly)	Pass	NA	NA
Check laser and detector (Quarterly)	Pass	NA	NA
Clean Cyclone (Quarterly)	Pass	NA	NA

Notes: Initial Validation

AQM Serial Number	829	829	829
Community Monitor Location	2	2	2
Date	8/2/2021	9/16/2021	10/4/2021
Operator	AH	AH	AH

Gas Inlet

Gas Validation Checks (weekly) (Review Monthly)	Pass	Pass	Pass
Flow Rate (Quarterly)	Pass	NA	NA
Filter Change (Quarterly)	Pass	NA	NA
Field Calibration (Quarterly)	Pass	NA	NA

Particulate Monitor

Flow Rate (Quarterly)	Pass	NA	NA
Filter Change (Quarterly)	Pass	NA	NA
Check for Leaks (Quarterly)	Pass	NA	NA
Check Zero (Quarterly)	Pass	NA	NA
Check laser and detector (Quarterly)	Pass	NA	NA
Clean Cyclone (Quarterly)	Pass	NA	NA

Notes: Initial Validation

APENDICE C
HOJAS DE CERTIFICACIÓN DE CALIBRACIÓN
DE GAS

830
Kear

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Grade of Product: EPA Protocol

Part Number:	E04NI99E80A0082	Reference Number:	153-402137965-1
Cylinder Number:	LL65270	Cylinder Volume:	83.5 CF
Laboratory:	124 - Tooele (SAP) - UT	Cylinder Pressure:	2216 PSIG
PGVP Number:	B72021	Valve Outlet:	660
Gas Code:	CO,NO,NOX,SO2,BALN	Certification Date:	Jun 21, 2021

Expiration Date: Jun 21, 2029

Certification performed in accordance with "EPA Traceability Protocol for Assay and Certification of Gaseous Calibration Standards (May 2012)" document EPA 600/R-12/531, using the assay procedures listed. Analytical Methodology does not require correction for analytical interference. This cylinder has a total analytical uncertainty as stated below with a confidence level of 95%. There are no significant impurities which affect the use of this calibration mixture. All concentrations are on a mole/mole basis unless otherwise noted.

Do Not Use This Cylinder below 100 psig, i.e. 0.7 megapascals.

ANALYTICAL RESULTS

Component	Requested Concentration	Actual Concentration	Protocol Method	Total Relative Uncertainty	Assay Dates
NOX	100.0 PPM	102.6 PPM	G1	+/- 1.1% NIST Traceable	06/14/2021, 06/21/2021
NITRIC OXIDE	100.0 PPM	102.5 PPM	G1	+/- 1.2% NIST Traceable	06/14/2021, 06/21/2021
SULFUR DIOXIDE	100.0 PPM	99.26 PPM	G1	+/- 1.0% NIST Traceable	06/14/2021, 06/21/2021
CARBON MONOXIDE	500.0 PPM	500.8 PPM	G1	+/- 0.7% NIST Traceable	06/14/2021
NITROGEN	Balance				

CALIBRATION STANDARDS

Type	Lot ID	Cylinder No	Concentration	Uncertainty	Expiration Date
NTRM	20061011	CC733024	98.61 PPM NITRIC OXIDE/NITROGEN	0.9%	Oct 06, 2026
PRM	12386	D685025	9.91 PPM NITROGEN DIOXIDE/AIR	2.0%	Feb 20, 2020
GMIS	401648675102	CC500959	5.074 PPM NITROGEN DIOXIDE/NITROGEN	2.1%	Feb 01, 2023
NTRM	16010210	KAL003217	97.69 PPM SULFUR DIOXIDE/NITROGEN	0.8%	Dec 23, 2021
NTRM	16010223	KAL003822	97.69 PPM SULFUR DIOXIDE/NITROGEN	0.8%	Dec 23, 2021
NTRM	13010115	ND47957	495.4 PPM CARBON MONOXIDE/NITROGEN	0.6%	Jul 03, 2024

The SRM, PRM or RGM noted above is only in reference to the GMIS used in the assay and not part of the analysis.

ANALYTICAL EQUIPMENT

Instrument/Make/Model	Analytical Principle	Last Multipoint Calibration
Nicolet iS50 AUP2010228 CO MCO	FTIR	Jun 10, 2021
Nicolet iS50 AUP2010228 NO LNO	FTIR	Jun 10, 2021
Nicolet iS50 AUP2010228 NO2 impurity	FTIR NO2 impurity	Jun 10, 2021
Nicolet iS50 AUP2010228 SO2 MSO2	FTIR	Jun 16, 2021

Triad Data Available Upon Request




 Approved for Release

830
Kear

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Grade of Product: EPA Protocol

Customer:	MONTROSE AIR QUALITY SERVICES	Reference Number:	163-402136839-1
Part Number:	E02NI99E80A0614	Cylinder Volume:	83.4 CF
Cylinder Number:	LL67806	Cylinder Pressure:	2215 PSIG
Laboratory:	124 - Pasadena (SG06) - TX	Valve Outlet:	330
PGVP Number:	A32021	Certification Date:	Jun 29, 2021
Gas Code:	H2S,BALN		

Expiration Date: Jun 29, 2024

Certification performed in accordance with "EPA Traceability Protocol for Assay and Certification of Gaseous Calibration Standards (May 2012)" document EPA 600/R-12/531, using the assay procedures listed. Analytical Methodology does not require correction for analytical interference. This cylinder has a total analytical uncertainty as stated below with a confidence level of 95%. There are no significant impurities which affect the use of this calibration mixture. All concentrations are on a mole/mole basis unless otherwise noted.

Do Not Use This Cylinder below 100 psig, i.e. 0.7 megapascals.

ANALYTICAL RESULTS

Component	Requested Concentration	Actual Concentration	Protocol Method	Total Relative Uncertainty	Assay Dates
HYDROGEN SULFIDE	100.0 PPM	100.3 PPM	G1	+/- 1.8% NIST Traceable	06/22/2021, 06/29/2021
NITROGEN	Balance				

CALIBRATION STANDARDS

Type	Lot ID	Cylinder No	Concentration	Uncertainty	Expiration Date
NTRM	11010521	AAL073605	97.3 PPM HYDROGEN SULFIDE/NITROGEN	+/-1.2%	May 14, 2023
RGM	12345	CC157347	197.3 PPM HYDROGEN SULFIDE/NITROGEN	+/-0.5%	Nov 12, 2017
GMS	124498495101	CC431119	201.9 PPM HYDROGEN SULFIDE/NITROGEN	+/-0.5%	Aug 21, 2022

The SRM, PRM or RGM noted above is only in reference to the GMS used in the assay and not part of the analysis.

ANALYTICAL EQUIPMENT

Instrument/Make/Model	Analytical Principle	Last Multipoint Calibration
AAI OMA-406H	NDUV	Jun 04, 2021

Triad Data Available Upon Request



Jelly

Approved for Release

831
FP

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Grade of Product: EPA Protocol

Customer:	MONTROSE AIR QUALITY SERVICES		
Part Number:	E02NI99E80A0614	Reference Number:	163-402136839-1
Cylinder Number:	BLM003661	Cylinder Volume:	83.4 CF
Laboratory:	124 - Pasadena (SG06) - J	Cylinder Pressure:	2215 PSIG
PGVP Number:	A32021	Valve Outlet:	330
Gas Code:	H2S,BALN	Certification Date:	Jun 29, 2021

Expiration Date: Jun 29, 2024

Certification performed in accordance with "EPA Traceability Protocol for Assay and Certification of Gaseous Calibration Standards (May 2012)" document EPA 600/R-12/531, using the assay procedures listed. Analytical Methodology does not require correction for analytical interference. This cylinder has a total analytical uncertainty as stated below with a confidence level of 95%. There are no significant impurities which affect the use of this calibration mixture. All concentrations are on a mole/mole basis unless otherwise noted.

Do Not Use This Cylinder below 100 psig, i.e. 0.7 megapascals.

ANALYTICAL RESULTS					
Component	Requested Concentration	Actual Concentration	Protocol Method	Total Relative Uncertainty	Assay Dates
HYDROGEN SULFIDE	100.0 PPM	101.6 PPM	G1	+/- 1.4% NIST Traceable	06/22/2021, 06/29/2021
NITROGEN	Balance				

CALIBRATION STANDARDS					
Type	Lot ID	Cylinder No	Concentration	Uncertainty	Expiration Date
GMIS	124498495101	CC431119	201.9 PPM HYDROGEN SULFIDE/NITROGEN	+/-0.5%	Aug 21, 2022
RGM	12345	CC157347	197.3 PPM HYDROGEN SULFIDE/NITROGEN	+/-0.5%	Nov 12, 2017

The SRM, PRM or RGM noted above is only in reference to the GMIS used in the assay and not part of the analysis.

ANALYTICAL EQUIPMENT		
Instrument/Make/Model	Analytical Principle	Last Multipoint Calibration
AAI OMA-406H	NDUV	Jun 04, 2021

Triad Data Available Upon Request





 Approved for Release

831
FP

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Grade of Product: EPA Protocol

Part Number:	E04NI99E80A0082	Reference Number:	153-402137965-1
Cylinder Number:	LL47158	Cylinder Volume:	83.5 CF
Laboratory:	124 - Tooele (SAP) - UT	Cylinder Pressure:	2216 PSIG
PGVP Number:	B72021	Valve Outlet:	660
Gas Code:	CO,NO,NOX,SO2,BALN	Certification Date:	Jun 21, 2021

Expiration Date: Jun 21, 2029

Certification performed in accordance with "EPA Traceability Protocol for Assay and Certification of Gaseous Calibration Standards (May 2012)" document EPA 600/R-12/531, using the assay procedures listed. Analytical Methodology does not require correction for analytical interference. This cylinder has a total analytical uncertainty as stated below with a confidence level of 95%. There are no significant impurities which affect the use of this calibration mixture. All concentrations are on a mole/mole basis unless otherwise noted.

Do Not Use This Cylinder below 100 psig, i.e. 0.7 megapascals.

ANALYTICAL RESULTS

Component	Requested Concentration	Actual Concentration	Protocol Method	Total Relative Uncertainty	Assay Dates
NOX	100.0 PPM	102.9 PPM	G1	+/- 1.2% NIST Traceable	06/14/2021, 06/21/2021
NITRIC OXIDE	100.0 PPM	102.7 PPM	G1	+/- 1.4% NIST Traceable	06/14/2021, 06/21/2021
SULFUR DIOXIDE	100.0 PPM	99.54 PPM	G1	+/- 1.4% NIST Traceable	06/14/2021, 06/21/2021
CARBON MONOXIDE	500.0 PPM	502.3 PPM	G1	+/- 0.8% NIST Traceable	06/14/2021, 06/21/2021
NITROGEN	Balance				06/14/2021

CALIBRATION STANDARDS

Type	Lot ID	Cylinder No	Concentration	Uncertainty	Expiration Date
NTRM	20061011	CC733024	98.61 PPM NITRIC OXIDE/NITROGEN	0.9%	Oct 06, 2026
PRM	12386	D685025	9.91 PPM NITROGEN DIOXIDE/AIR	2.0%	Feb 20, 2020
GMIS	401648675102	CC500959	5.074 PPM NITROGEN DIOXIDE/NITROGEN	2.1%	Feb 01, 2023
NTRM	16010210	KAL003217	97.69 PPM SULFUR DIOXIDE/NITROGEN	0.8%	Dec 23, 2021
NTRM	16010223	KAL003822	97.69 PPM SULFUR DIOXIDE/NITROGEN	0.8%	Dec 23, 2021
NTRM	13010115	ND47957	495.4 PPM CARBON MONOXIDE/NITROGEN	0.6%	Jul 03, 2024

The SRM, PRM or RGM noted above is only in reference to the GMIS used in the assay and not part of the analysis.

ANALYTICAL EQUIPMENT

Instrument/Make/Model	Analytical Principle	Last Multipoint Calibration
Nicolet iS50 AUP2010228 CO MCO	FTIR	Jun 10, 2021
Nicolet iS50 AUP2010228 NO LNO	FTIR	Jun 10, 2021
Nicolet iS50 AUP2010228 NO2 impurity	FTIR NO2 impurity	Jun 10, 2021
Nicolet iS50 AUP2010228 SO2 MSO2	FTIR	Jun 16, 2021

Triad Data Available Upon Request




 Approved for Release



GASCO AFFILIATES, LLC.

320 Scarlet Blvd.
Oldsmar, FL 34677
(800) 910-0051
fax: (866) 755-8920
www.gascogas.com

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Date: June 8, 2021
Order Number: 22039172
Lot Number: 304-402132386-1

Customer: Cal Gas Direct Inc
Use Before: 06/08/2025

<u>Component</u>	<u>Requested Concentration</u>	<u>Analytical Result (+/- 2%)</u>
Isobutylene	200 PPM	193 PPM
Air	Balance	Balance

Cylinder Size: 2.0 Cu. Ft.
Contents: 58 Liter

Valve: 5/8" -18UNF
Pressure: 500 psig

Product composition verified by direct comparison to calibration standards traceable to N.I.S.T. weights and/or N.I.S.T. Gas Mixture reference materials.

Analyst:

Omar Reyes

Omar Reyes

ESTA ES LA ÚLTIMA PÁGINA DE ESTE DOCUMENTO