



Emisiones de Metano de Vertederos, Perspectivas Comunitarias y Posibles Actualizaciones a la Regulación

Reunión Comunitaria
Santa Clarita, CA
18 de julio de 2025

Panel Comunitario: Sus Experiencias Viviendo Cercas de Vertederos



Posibles Actualizaciones al Reglamento de Metano en Vertederos

Presentación del Personal de CARB

Orden del Día

Posibles Actualizaciones al Reglamento de Metano en Vertederos

- Antecedentes
- Objetivo y alcance de los posibles cambios al LMR
- Conceptos regulatorios para los cambios al LMR
- Próximos pasos
- Discusión

Antecedentes

- Lidera la lucha de California contra la contaminación atmosférica y el cambio climático
- Protege la salud pública y promueve la justicia ambiental, la equidad social y las comunidades sostenibles
- Promueve combustibles y tecnologías limpias y energéticamente eficientes



Abordando la Contaminación Atmosférica

FEDERAL



US EPA

Establece y hace cumplir las normas nacionales de calidad del aire. Regula el transporte interestatal.



Trenes



Aviones



Barcos

ESTATAL



Regula las fuentes móviles de contaminación del aire, los gases de efecto invernadero y los productos de consumo.



Autos



Camiones



Autobuses

LOCAL



Distritos del Aire Locales

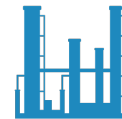
Regula las fuentes estacionarias y locales de contaminación del aire.



Chimeneas



Fábricas



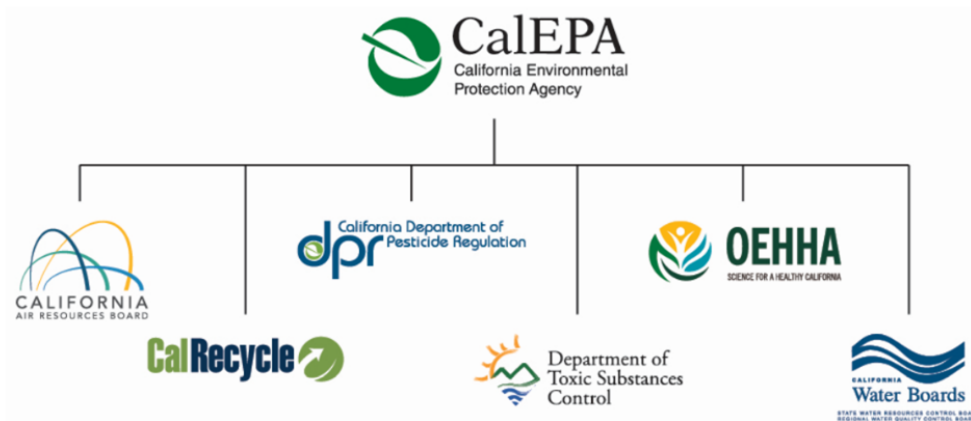
Refinerías



Centrales
eléctricas

El Rol de la Junta de Recursos del Aire de California en la Regulación de los Vertederos

El personal de CARB trabaja en conjunto con otras agencias estatales, locales y federales que lideran los esfuerzos en materia de contaminantes del aire, permisos y diseño de vertederos, químicos tóxicos y contaminación del agua. Incluidos en esto están los distritos aéreos locales, la Agencia de Protección Ambiental de los EE. UU. y otros departamentos dentro de la Agencia de Protección Ambiental de California.



Reglamento del Metano en los Vertederos

- El Reglamento de Metano en los Vertederos (LMR) de CARB se adoptó inicialmente en 2010
- Este reglamento establece el umbral más estricto para el control de metano en vertederos en EE. UU.
- Exige a los propietarios y operadores de vertederos:
 - Instalar y operar de forma óptima sistemas de recolección y control de gases de vertedero (GCCS)
 - Realizar un monitoreo rutinario de las emisiones superficiales y otros parámetros de rendimiento
 - Remediar fugas y otros problemas
 - Mantener registros de estas acciones/datos e informar a CARB y a los distritos de aire locales
- 22 distritos de aire tienen acuerdos con CARB para implementar y hacer cumplir principalmente el LMR
- 190 vertederos están sujetos al LMR y 150 operan un GCCS

Sistemas de Recolección y Control de Gases en Vertederos

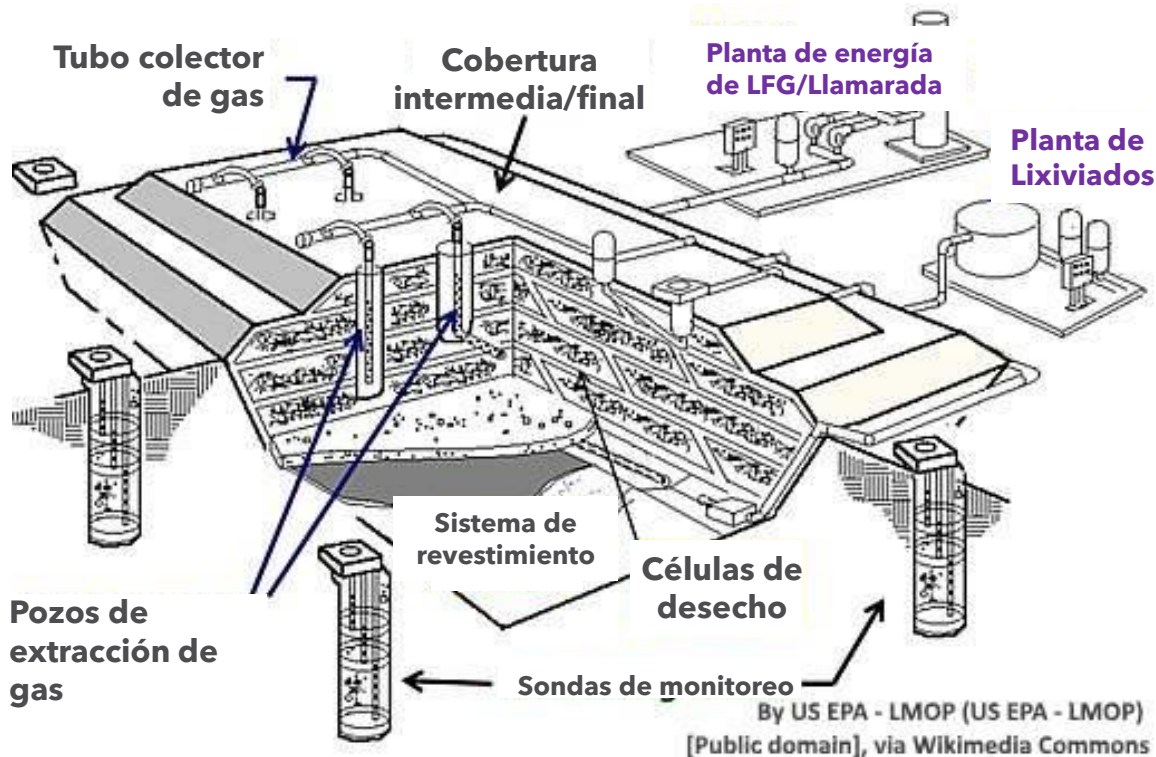
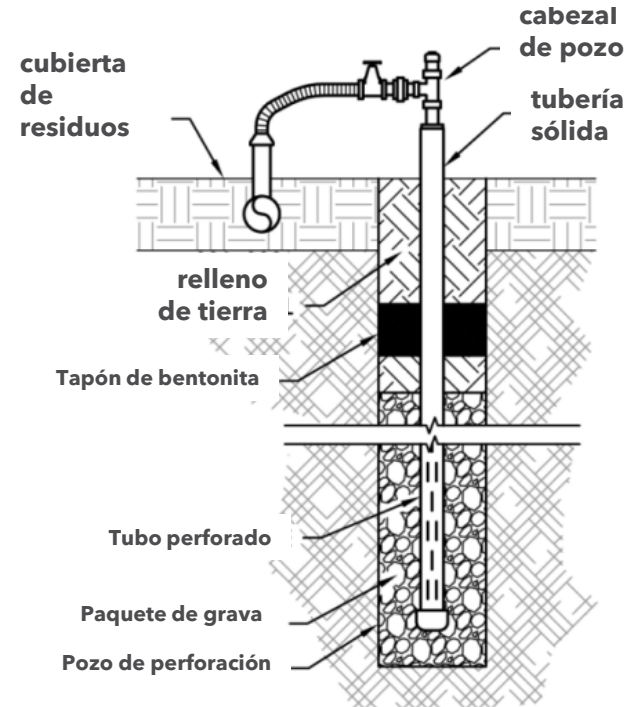


Figura 1-2. Pozo de extracción vertical

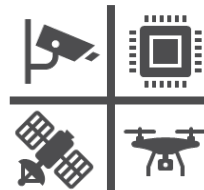


Objetivos y Alcance de los Posibles Cambios

**Aumentar la
Rigurosidad para
Alcanzar los
Ambiciosos
Objetivos Climáticos
de California**



**Aprovechar los
Avances
Tecnológicos**



**Incorporar
Investigaciones
y Lecciones
Aprendidas**



**Mejorar la
Alineación con las
Normas Federales**



**Optimizar la
Elaboración de
Informes**



**Dar Ejemplo
a otras
Jurisdicciones**



Carácter Preliminar de Estos Conceptos

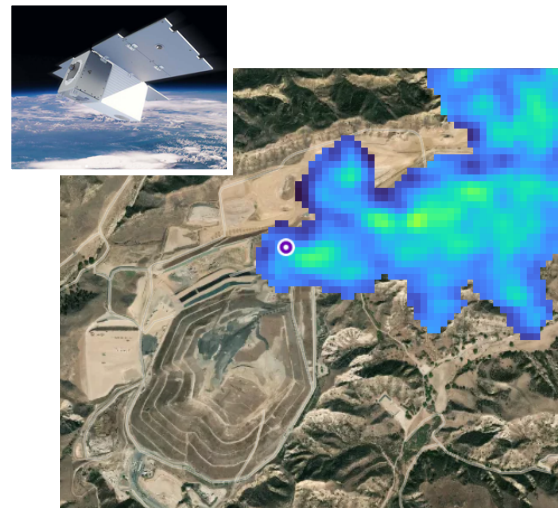
Estos conceptos son preliminares. Su propósito es solicitar la opinión del público sobre posibles cambios antes de presentar cualquier propuesta regulatoria formal.

Envíenos sus comentarios antes del 8 de agosto de 2025: [Reuniones y Talleres de LMR](#)
Contáctenos: LMR@arb.ca.gov

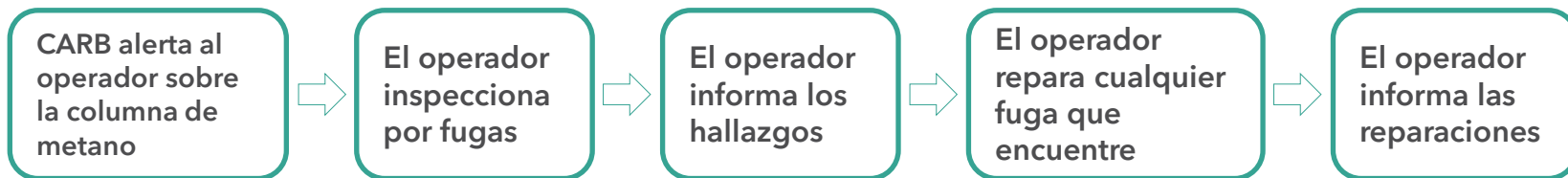
Conceptos Regulatorios Principales Seleccionados

Concepto de Columnas de Emisiones Detectadas por Satélite

- Una década de investigación demuestra la eficacia de la detección y notificación de columnas de metano
- CARB ya está notificando a los vertederos cuando los satélites detectan columnas de metano
- Concepto: Exigir al operador que tome medidas cuando CARB le notifique sobre una columna de metano detectada por satélite



Fuente: [Carbon Mapper Data Portal](#)



Concepto para Mejorar la Cobertura del Monitoreo de Emisiones Superficiales



- El LMR actual requiere un monitoreo de emisiones superficiales (SEM) trimestral con un espaciamiento de 25 pies, pero permite excluir ciertas áreas por motivos de seguridad.

Conceptos:

- Exigir el uso de tecnologías alternativas en las áreas donde no se puede acceder de forma segura
 - Por ejemplo, las tecnologías alternativas podrían ser drones o láseres portátiles que se puedan operar sin necesidad de caminar en las áreas inseguras
- También se considera un proceso para aprobar tecnologías alternativas para su uso a cabo del vertedero

Otros Conceptos de Monitoreo de Emisiones Superficiales

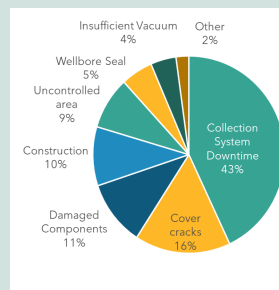
Actualizaciones significativas de los procedimientos para hacer que el SEM sea más efectivo y mejorar la supervisión, incluyendo:

- Reducir los plazos para iniciar reparaciones y completar la instalación de un nuevo pozo u otra solución aprobada
- Confirmar la durabilidad de las reparaciones mediante un nuevo monitoreo 1 mes después de la reparación
- Realizar lo siguiente en las redes de monitoreo con fugas recurrentes
 - Aumentar la frecuencia de monitoreo de trimestral a mensual
 - Mejorar los materiales y lo grueso de la cubierta
 - Investigar el sistema de recolección y reparar los problemas detectados

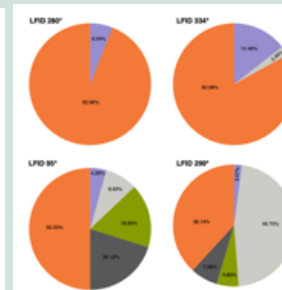
Conceptos Operativos del Sistema de Recolección y Control de Gas

Los tiempos de inactividad del Sistema de Recolección y Control de Gas (GCCS), en particular en las áreas de trabajo activo, es una causa común de las mayores emisiones

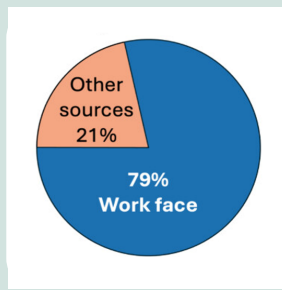
- Múltiples conceptos para mejorar la cobertura y los requisitos operativos del GCCS:
 - Limitar el número de pozos que pueden estar fuera de servicio al mismo tiempo
 - Minimizar el tiempo de inactividad de pozos individuales o componentes del GCCS
 - Exigir la instalación temprana de colectores de gas en nuevas áreas de residuos en grandes vertederos



Investigaciones de CARB descubrieron que el 43% de las columnas de metano fueron causadas por tiempos de inactividad del GCCS



Una investigación realizada en Canadá estimó que las emisiones en las áreas de trabajo representan el 60% del total



Carbon Mapper y la EPA atribuyeron el 79% de emisiones en los vertederos a esos con columnas de metano en las áreas de trabajo

Haga clic en el gráfico para acceder a estos estudios

Conceptos Ampliados de Informes Digitales

- Los informes anuales extensos y no uniformes requieren una cantidad considerable de tiempo y recursos para su revisión y confirmación del cumplimiento
- Los nuevos datos potenciales para los informes podrían:
 - Reforzar mejor la capacidad de CARB para confirmar el cumplimiento
 - Mejorar la comprensión de las causas de las emisiones de metano
- Conceptos de los informes:
 - Exigir informes digitales estandarizados para agilizar la revisión de los datos
 - Exigir parámetros adicionales para los informes a fin de mejorar la supervisión y la transparencia



Conceptos de Monitoreo de Cabezal de Pozo

Monitoreo de Cabezales de Pozo: Requisitos Actuales

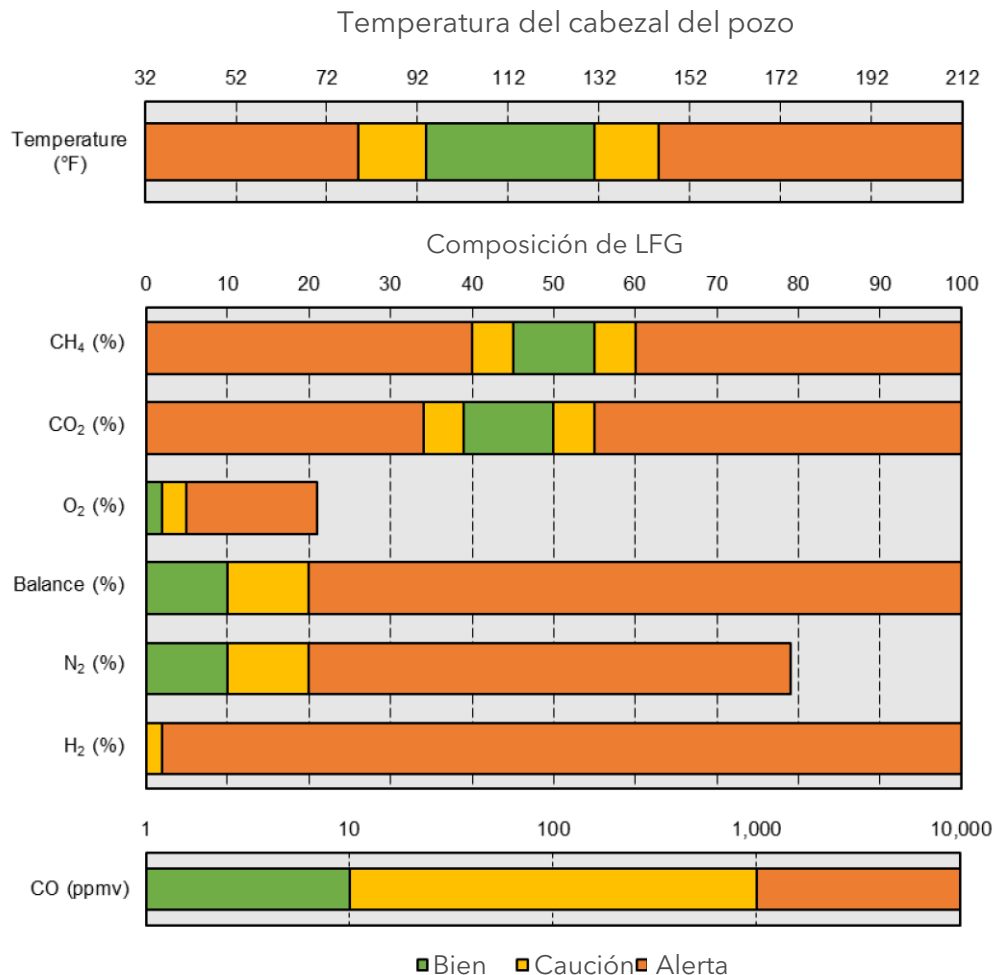
- El LMR exige que los pozos se mantengan al vacío (succión) y que esto sea asegurado por medio de monitoreo mensual de la presión de los pozos de gas
- Varias normas locales y federales* exigen el monitoreo mensual de la temperatura y del oxígeno o el nitrógeno
 - La temperatura debe mantenerse por debajo de los límites (131-145°F)
 - El oxígeno (O₂) o el nitrógeno (N₂) deben reportarse cuando se excedan los límites
- La práctica típica incluye medir el caudal de gas y el contenido de metano (CH₄) y dióxido de carbono (CO₂) del gas

* Incluidas las normas del distrito aéreo y las normas federales [New Source Performance Standards \(NSPS\)](#), [National Emission Standards for Hazardous Air Pollutants \(NESHAP\)](#), y Directrices sobre Emisiones (EG) [federal plan](#).

Características de los Gases en Vertederos

- Los datos pueden mostrar la necesidad de:
 - Ajustar el nivel de vacío (ajuste del pozo o sopladores)
 - Reparar la cubierta superficial del vertedero
 - Investigar posibles daños u obstrucciones en el pozo u otros componentes
 - Investigar las posibles condiciones que puedan provocar eventos de temperatura elevada en el subsuelo

Fuente: Figura 2 de la hoja informativa de la EPA de EE. UU.: [*Indicators at Elevated Temperature Landfills \(ETLFs\) - Landfill Gas*](#)



Concepto de Monitoreo de Cabezal de Pozo: Datos

- Concepto: Exigir el monitoreo de datos adicionales en boca de pozo y tomar medidas según los resultados.
 - Medir mensualmente en cada boca de pozo lo siguiente:
 - Presión (mantener la succión)
 - Temperatura del gas del vertedero
 - Caudal del gas del vertedero
 - Composición del gas del vertedero (metano, dióxido de carbono, oxígeno)
 - Medir el nivel del líquido dos veces al año
- La frecuencia de monitoreo aumentaría a semanal o continua en pozos con problemas persistentes
- Informar los datos trimestralmente, en lugar de anualmente

Concepto de Monitoreo de Cabezal de Pozo: Desencadenantes de Acción



Cambios de tendencia

Se requieren informes
u otras acciones para
cambios grandes en
comparación con el
valor promedio del
pozo



Por encima de un límite

Acción necesaria
cuando un valor
supera un límite



Problemas repetidos

Se requieren medidas
adicionales cuando se
supera repetidamente
un límite

Se centra en la prevención y la intervención temprana

Concepto de Monitoreo de Cabezal de Pozo:

Requisitos de Temperatura

- Temperatura del cabezal del pozo $>131^{\circ}\text{F}$, o un cambio rápido y significativo en la temperatura
 - Limite el contenido de oxígeno en el gas según la temperatura (ver tabla a la derecha)
 - Si persiste durante 60 días, comience un "monitoreo mejorado" semanal [\[más detalles en la siguiente diapositiva\]](#)
- Temperatura en boca de pozo $>145^{\circ}\text{F}$
 - Inicie medidas correctivas en un plazo de 5 días
 - Realice e implemente análisis rigurosos de causa y solución si no se corrige rápidamente
 - Infracción si la acción correctiva no se completa dentro de 120 días
- Notificación al regulador las 24 horas por temperatura extremadamente alta.

Temperatura	Límite de oxígeno
131-145 °F	$<5\% \text{ O}_2$
146-160 °F	$<2.5\% \text{ O}_2$
160+ °F	$<1\% \text{ O}_2$



Concepto de Monitoreo de Cabezal de Pozo: Monitoreo Mejorado

Un monitoreo mejorado significa aumentar de mensual a semanal y medir una gama más amplia de información en todos los pozos circundantes, incluyendo:

- La medición de la temperatura del pozo (cada 10 pies) es la forma más confiable de determinar qué está sucediendo debajo de la superficie
- La medición de monóxido de carbono (CO) e indicadores visuales como el humo indican si se está produciendo una reacción termoquímica



El monitoreo semanal facilita un mejor análisis de tendencias y garantiza que los operadores y reguladores tengan toda la información necesaria para fundamentar la toma de decisiones y la intervención temprana adecuada



Concepto de Monitoreo de Cabezal de Pozo: Oxígeno

El monitoreo de oxígeno no es actualmente obligatorio bajo el LMR, aunque la mayoría de los vertederos están sujetos a normativas locales o federales que lo exigen. El nuevo concepto requeriría monitoreo mensual y:



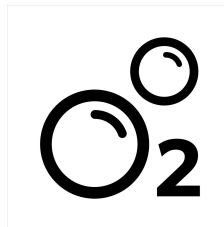
- Si hay un aumento significativo o el oxígeno supera el 5%, realice una evaluación de la integridad de la cubierta y del sistema de recolección para encontrar y reparar la fuente de intrusión de aire*



- Cuando la temperatura sea superior a 131°F, tome medidas para limitar inmediatamente el oxígeno



- Monitoreo mejorado si persiste el alto nivel de oxígeno



* Excepción para recolectores de gas "tempranos" porque se espera que haya oxígeno presente en los desechos frescos

Concepto para Monitoreo de Cabezal de Pozo:

Requisitos de Nivel de Líquido

Actualmente, el monitoreo del nivel de líquido no es obligatorio bajo el LMR. El nuevo concepto requeriría monitoreo dos veces al año y:



- Si el nivel de líquido es alto ($>50\%$ de la longitud perforada):
 - Sacar los líquidos
 - Aumentar la frecuencia de monitoreo del nivel de líquido
- Instalar una bomba si se detectan niveles altos de líquido repetidamente

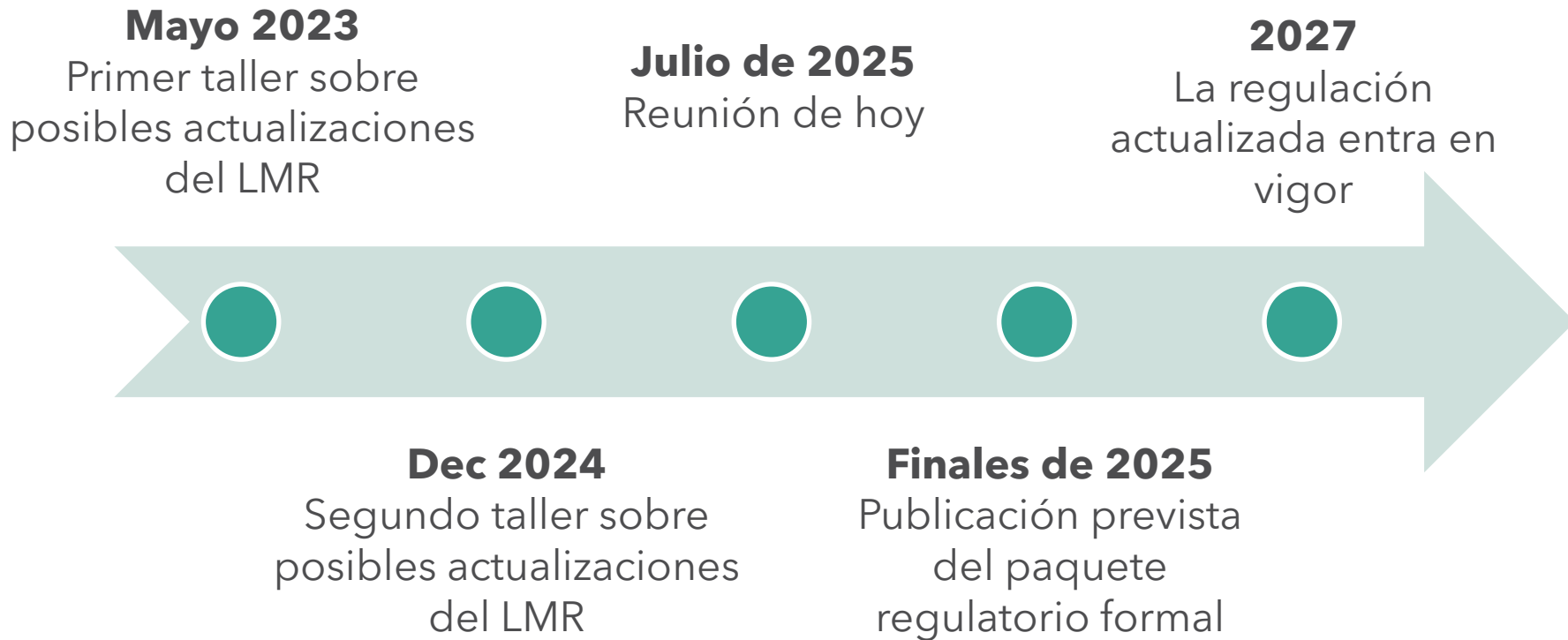


Resumen y Próximos Pasos

Resultados Esperados de los Conceptos Presentados Hoy

- Mayor papel para las tecnologías avanzadas de detección de fugas
- Reparaciones de fugas más frecuentes y rápidas gracias a prácticas de monitoreo mejoradas
- Identificación más temprana y completa de problemas en los datos de monitoreo de boca de pozo para la prevención e intervención temprana
- Medidas adicionales específicas para abordar problemas frecuentes o recurrentes
- Mejora de la recolección de gas gracias a una expansión más temprana y una menor inactividad del GCCS
- Mejor supervisión por parte de la CARB y los distritos aéreos mediante informes mejorados y notificaciones satelitales de columnas de gas

Cronología Prevista



Discusión Libre

Muchas Gracias!

El personal agradece sus comentarios y participación a medida que desarrollamos estos conceptos en una propuesta regulatoria.

- Se solicitan comentarios por escrito antes del 8 de agosto de 2025
- Enviar comentarios: [Reuniones y Talleres de LMR](#)

Contáctenos: LMR@arb.ca.gov

Suscríbase para recibir actualizaciones futuras: [Medidas para el Control del Metano en Vertederos](#)

Más información sobre la investigación de CARB:

[Emisiones de Metano de Vertederos en California](#)

[Investigación Sobre Metano](#)