

Borrador del Instrumento de Evaluación de la Salud Ambiental en las Comunidades de California (CalEnviroScreen)

Enero del 2013

**GRUPO DE TRABAJO CIPA Y
2^{ndo} BORRADOR PARA PRESENTACIÓN AL PÚBLICO**

**Agencia de Protección Ambiental de California
Oficina de Evaluación de Riesgos de Salud Ambiental**

BORRADOR CALENVIROSCREEN PARA REVISIÓN PÚBLICA (ENERO 3 DEL 2013)

PREFACIO

La Agencia de Protección Ambiental de California (Cal/EPA) reconoce que muchos residentes de California viven entre múltiples fuentes de contaminación, y que muchas personas y comunidades son más vulnerables que otras a los efectos de la contaminación. Es importante identificar a las comunidades en desventaja que se enfrentan a múltiples cargas de contaminación, a fin de que los programas y los fondos se puedan enfocar apropiadamente a elevar el estatus económico y ambiental de las comunidades más afectadas. Por esta razón, la Oficina de Evaluación de Peligros de la Salud Ambiental (OEHHA) de Cal/EPA ha desarrollado una herramienta, basada en la ciencia, para evaluar los múltiples contaminantes y factores estresantes en las comunidades - el Instrumento de Evaluación de la Salud Ambiental en las Comunidades de California (CalEnviroScreen). Este documento describe al Instrumento de Evaluación de la Salud Ambiental en las Comunidades de California (CalEnviroScreen).

Esta herramienta es el siguiente paso en la implementación del Plan de Acción de Justicia Ambiental del 2004 y será importante en el logro de las metas de justicia ambiental de la Agencia. El Plan de Acción de Justicia Ambiental requería que se desarrollara una guía para analizar los impactos de múltiples fuentes de contaminación en las comunidades de California. Esto ayudará a que la Agencia cumpla con los mandatos estatutarios al llevar a cabo sus actividades de una manera que asegure un trato justo para todos los residentes de California, incluyendo a las poblaciones minoritarias y de bajos ingresos. Adicionalmente, este instrumento ayudará a que Cal/EPA cumpla con la Ley del Senado 535 (De León, Capítulo 830, Estatutos del 2012), que requiere que la Agencia identifique a las comunidades en desventaja en California, con el propósito de asignar recursos a esas comunidades del Fondo para la Reducción de los Gases de Efecto Invernadero.

La Evaluación Ambiental de California [CalEnviroScreen] nos muestra aquellas porciones del Estado que tienen más altas vulnerabilidades y cargas, en comparación con otras áreas y que, por lo tanto, tienen mayor necesidad de ayuda. En tiempos de recursos limitados, este instrumento proporcionará una apreciable comprensión de cómo, quienes tienen en sus manos la toma de decisiones, pueden enfocar el tiempo disponible, los recursos y programas para mejorar la salud ambiental de todos los residentes de California, particularmente aquéllos quienes sufren mayormente la carga de la contaminación. Los usos potenciales del instrumento a nivel estatal incluyen: la administración de las subvenciones para la justicia ambiental, promover un mayor cumplimiento de las leyes ambientales, la priorización de las actividades de saneamiento de sitios, y la identificación de oportunidades para el desarrollo económico sostenible en las comunidades altamente impactadas. Otras entidades de gobierno y partes interesadas podrán identificar otros usos para este instrumento y la información que proporciona. Sin embargo, la finalidad del instrumento de evaluación no es crear una obligación

BORRADOR CALENVIROSCREEN PARA REVISIÓN PÚBLICA (ENERO 3 DEL 2013)

legal de llevar a cabo análisis acumulativos detallados adicionales para los reportes escritos del personal, encaminados a la elaboración de reglas individuales.

El Instrumento de Evaluación de la Salud Ambiental para las Comunidades de California [CalEnviroScreen] usa datos ya existentes ambientales, de salud, demográficos y socio-económicos para crear puntajes de evaluación para las comunidades en todo el Estado. Se consideraría que las áreas con puntajes mayores tengan mayores impactos relacionados a la contaminación (debido a la combinación de la carga de la contaminación y la vulnerabilidad), comparadas con áreas de menor puntaje. El instrumento presenta un panorama amplio de las cargas y vulnerabilidades que enfrentan diferentes áreas debido a los contaminantes del medio ambiente. La intención no es que sea un sustituto para una evaluación enfocada del riesgo en una comunidad o sitio en particular, y no puede pronosticar o cuantificar los riesgos específicos para la salud, ni los efectos asociados con la exposición acumulativa que se identifiquen para una comunidad o persona en particular. Debe entenderse que la definición estatutaria de “impactos acumulativos” que se encuentra en la Ley para la Calidad del Medio Ambiente de California (CEQA, por sus siglas en inglés) es sustancialmente diferente a la definición de “impactos acumulativos” que se usó para guiar el desarrollo de esta herramienta. Por lo tanto, los mapas generados por este instrumento no pueden usarse como sustituto de un análisis del impacto acumulativo de cualquier proyecto específico para el que CEQA requiera un estudio ambiental.

La transparencia y las aportaciones del público a las decisiones que toma el gobierno y al desarrollo de políticas, son las piedras angulares de la justicia ambiental. Con ese espíritu, el marco de trabajo para el Instrumento de Evaluación de la Salud Ambiental para las Comunidades de California se desarrolló con la ayuda del Grupo de Trabajo de Impactos Acumulativos y Abordajes Precautorios (CIPA, por sus siglas en inglés), que consta de representantes de organizaciones empresariales y no-gubernamentales, de la academia y del gobierno. El Grupo de Trabajo CIPA también revisará este reporte y proporcionará comentarios y aportaciones críticas que seguirán guiando el desarrollo de este instrumento. Agradecemos el tiempo y los esfuerzos considerables que ha dedicado el Grupo de Trabajo a este proyecto desde el 2008, y esperamos con gusto poder continuar nuestro diálogo productivo con el Grupo de Trabajo y todas las partes interesadas.

Además de la contribución del Grupo de Trabajo de CIPA, Cal/EPA recibió comentarios sobre un borrador anterior de este documento, durante una serie de talleres de trabajo regionales y para interesados específicos, así como también durante un taller que duró todo el día para académicos. (Información adicional acerca de estos talleres, así como de las reuniones del Grupo de Trabajo CIPA y del desarrollo del instrumento, está disponible en www.oehha.ca.gov/ej/index.html.) La participación de las comunidades de California, el sector empresarial, los gobiernos locales, las tribus de California, las organizaciones de base

BORRADOR CALENVIROSCREEN PARA REVISIÓN PÚBLICA (ENERO 3 DEL 2013)

comunitaria y otros interesados, así como el sector académico, fue algo indispensable para el desarrollo de este proyecto y se ve reflejado en los cambios en el documento actual. Los cambios incluyen la reconsideración del modelo y cómo se maneja el estatus de la salud pública; el agregar indicadores para la materia particulada de diesel y el aislamiento lingüístico; la eliminación de los datos a nivel condado del análisis y su sustitución en ocasiones con datos a un nivel más local.

Cal/EPA continúa estando comprometida a tener un proceso público y abierto. Esperamos poder finalizar una versión de la Evaluación Ambiental de California [CalEnviroScreen] en un futuro próximo. Al mismo tiempo, reconocemos que continúa el trabajo en el campo, y que también se necesitará hacerle refinamientos a la Evaluación Ambiental de California [CalEnviroScreen]. De tal manera, durante los próximos años tenemos pensado actualizar el instrumento y considerar mejoras a: los indicadores utilizados, la escala geográfica, la metodología empleada y la accesibilidad de la herramienta para el público.

INDICE

Introducción	1
Método	3
Selección y Puntaje de los Indicadores	11
Indicadores Individuales: Descripción y Análisis	17
Carga de la Contaminación: Indicadores de la Exposición y del Efecto en el Medio Ambiente	
Calidad del Aire: Ozono	18
Calidad del Aire: PM2.5	22
Materia Particulada de Diesel	26
Uso de Plaguicidas	31
Liberación de Sustancias Tóxicas de Instalaciones	37
Densidad del Tránsito	42
Sitios de Saneamiento	46
Amenazas a las Aguas del Subsuelo	52
Cuerpos de Agua Deteriorados	56
Instalaciones y Sitios de Residuos Sólidos, e Instalaciones de Residuos Peligrosos	60
Puntaje para la Carga de la Contaminación	67
Características de la Población: Indicadores de Poblaciones Sensibles y del Factor Socioeconómico	
Edad: Niños y Ancianos	69
Asma	74
Infantes con Bajo Peso al Nacer	79
Nivel de Escolaridad	84
Aislamiento Lingüístico.....	87
Pobreza	92
Raza/Etnicidad	96
Puntajes para las Características de la Población	100
Ejemplo de código postal: Resultados de los Indicadores y Puntaje de la Evaluación Ambiental del California [CalEnviroScreen].....	
Resultados a Nivel Estatal de la Evaluación Ambiental del California [CalEnviroScreen]	
102	
107	

Introducción



Los habitantes de California están agobiados por los problemas ambientales y por las fuentes de contaminación de diferentes tipos que varían a lo largo del estado. Algunos residentes de California son más vulnerables que otros a los efectos de la contaminación. Este documento describe un método, basado en la ciencia, para evaluar múltiples fuentes de contaminación en una comunidad, y al mismo tiempo toma en cuenta la vulnerabilidad de una comunidad a los efectos adversos de la contaminación. Los factores que contribuyen a la carga de la contaminación que sufre una población, o a su vulnerabilidad, a menudo se denominan factores estresantes. El método usado por la Evaluación Ambiental de California [CalEnviroScreen] puede usarse para identificar a las comunidades en California que están más agobiadas y son más vulnerables. Esto puede ayudar a la toma de decisiones en las juntas y departamentos de Cal/EPA, al identificar los lugares que más requieren de ayuda. Este documento da seguimiento al reporte del 2010 de Cal/EPA y OEHHA *Impactos Acumulativos: Construcción de una Base Científica*.

Propósito de la Evaluación a Nivel Estatal

Se está realizando un análisis en todo el estado:

- Para demostrar la aplicación de una metodología práctica y científicamente justificada para evaluar las fuentes múltiples de contaminación y los factores estresantes, que tome en cuenta la vulnerabilidad de una comunidad a la contaminación.
- Para proveer una evaluación basal y una metodología que pueda expandirse y actualizarse periódicamente conforme vaya habiendo información adicional importante.
- Para identificar a las comunidades de California que estén más agobiadas por la contaminación de múltiples fuentes y las más vulnerables a sus efectos, tomando en cuenta sus características socioeconómicas y el estatus de salud subyacente.
- Para proveer, como producto final, una medida *relativa*, más que absoluta, del impacto.

La evaluación de los impactos de múltiples fuentes y factores estresantes que sufre una comunidad es un problema complejo que es difícil de abordar con las prácticas tradicionales para la evaluación del riesgo. Los abordajes para la evaluación del riesgo, sustancia química por sustancia química, fuente por fuente, ruta por ruta, no son los mejores para evaluar los impactos a escala comunitaria, especialmente para la identificación de los lugares más impactados en todo California. Además, aunque la evaluación tradicional del riesgo puede explicar la alta sensibilidad de algunos grupos, tales como los niños y los ancianos, no toma en cuenta las otras características de la comunidad que se ha demostrado afectan la vulnerabilidad a la contaminación, tales como los factores socioeconómicos o el estatus subyacente de la salud.

Dados los límites de la evaluación tradicional del riesgo, la OEHHA ha desarrollado un abordaje práctico para llevar a cabo una evaluación de los impactos a las comunidades en todo el Estado. El método surge de los conceptos básicos de evaluación del riesgo, y es lo suficientemente expansivo

BORRADOR CALENVIROSCREEN PARA REVISIÓN PÚBLICA (ENERO 3 DEL 2013)

como para incorporar los múltiples factores que reflejan los impactos en la comunidad que no han sido incluidos en las evaluaciones tradicionales del riesgo. El instrumento presenta un panorama amplio de las cargas y vulnerabilidades que enfrentan diferentes áreas debido a los contaminantes del medio ambiente. La intención no es que sea un sustituto de una evaluación enfocada del riesgo en una comunidad o sitio en particular, y no puede pronosticar o cuantificar con precisión los riesgos específicos para la salud, ni los efectos asociados con la exposición acumulativa que se identifiquen para una comunidad o persona en particular. Debe entenderse que la definición estatutaria de “impactos acumulativos” que se encuentra en la Ley para la Calidad del Medio Ambiente de California (CEQA, por sus siglas en inglés) es sustancialmente diferente a la definición de “impactos acumulativos” adoptada por Cal/EPA y que se usó para guiar el desarrollo de esta herramienta. Por lo tanto, los mapas generados por este instrumento no pueden usarse como sustituto de un análisis del impacto acumulativo de cualquier proyecto específico para el que CEQA requiera un estudio ambiental.

Este reporte da una descripción general del abordaje metodológico que se utilizó en la Evaluación Ambiental de California [CalEnviroScreen]. También describe los criterios para la selección de la escala del análisis y de los indicadores. Se describen indicadores específicos; se obtuvieron y analizaron datos que representan los indicadores en diferentes áreas del estado; y se presentan aquí como mapas de todo el estado. Se combinan luego todos los indicadores para una localidad para asignar el puntaje a las comunidades. El reporte concluye proporcionando los puntajes para las diferentes áreas del estado, presentado en mapas, así como también subrayando las comunidades con puntajes con el 5, 10 y 15 por ciento más altos.

Método



Definición de Impactos Acumulativos

Cal/EPA tiene una definición que utiliza para impactos acumulativos¹, adoptada en el 2005, que aquí se presenta:

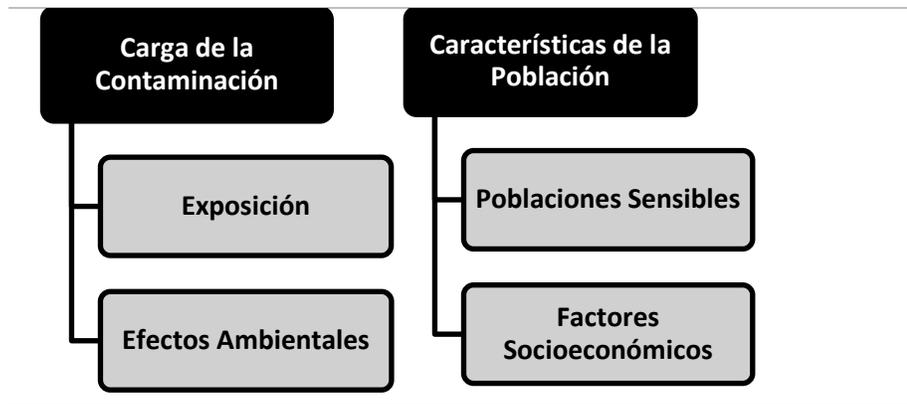
“Impactos acumulativos significa las exposiciones, los efectos en la salud pública o en el medio ambiente por la combinación de emisiones y descargas, en un área geográfica, incluyendo la contaminación ambiental de todas las fuentes, ya sea una sola fuente o de múltiples medios, liberada rutinaria o accidentalmente o de alguna otra forma. Los impactos tomarán en cuenta a las poblaciones sensibles y a los factores socioeconómicos, donde sea aplicable y en la medida en que estén disponibles los datos.”

Modelo de la Evaluación Ambiental de California [CalEnviroScreen]

El modelo de la Evaluación Ambiental de California [CalEnviroScreen] está basado en la definición práctica de Cal/EPA en cuanto a que:

- El modelo está basado en el lugar en particular y proporciona información para todo el estado de California con base geográfica. La intención es que la escala geográfica seleccionada sea útil para una amplia gama de decisiones.
- El modelo está compuesto por múltiples componentes identificados a partir de la definición, los cuales son reconocidos como contribuyentes al impacto. El modelo incluye dos componentes que representan la carga de la contaminación - exposición y efectos en el medio ambiente - y dos componentes que representan características de la población - poblaciones sensibles (por ejemplo, en cuanto al estatus de la salud y la edad) y factores socio-económicos.

¹Esta definición difiere de la definición estatutaria de “impactos acumulativos” que se encuentra en la Ley para la Calidad del Medio Ambiente de California (CEQA, por sus siglas en inglés). Aunque el término es el mismo, no se pueden usar indistintamente. Por ejemplo, los datos y la clasificación generada por este instrumento no pueden usarse como sustituto de un análisis de impactos acumulativos en un documento de la CEQA.



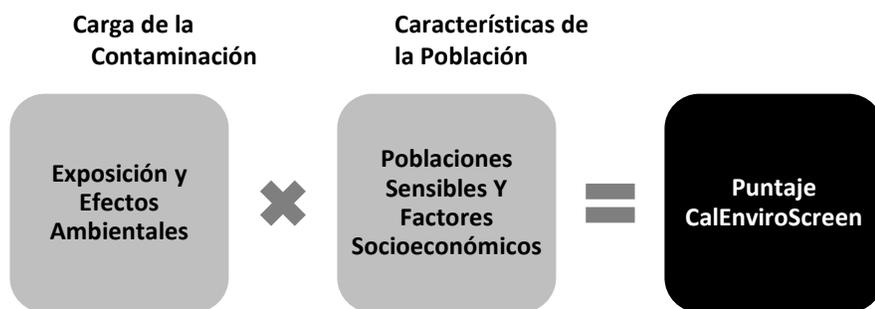
Características del Modelo

El modelo:

- Usa un conjunto de indicadores a nivel estatal para caracterizar tanto a la carga de la contaminación como a las características de la población.
- Usa un conjunto limitado de indicadores para lograr que el modelo sea simple.
- Asigna puntajes para cada uno de los indicadores en un área geográfica determinada.
- Usa un sistema de puntaje para ponderar y sumar cada conjunto de indicadores dentro de los componentes de la carga de la contaminación y las características de la población.
- Deriva un puntaje para la Evaluación Ambiental de California [CalEnviroScreen] en un lugar determinado en relación a otros lugares en el estado, usando la fórmula que se señala a continuación.

Fórmula para Calcular el Puntaje de la Evaluación Ambiental de California [CalEnviroScreen]

Después de que se asigna el puntaje a los componentes, los puntajes se combinan de la siguiente manera para calcular el puntaje general de la Evaluación Ambiental de California [CalEnviroScreen]:



Razonamiento para la Fórmula

La fórmula matemática para calcular los puntajes usa la multiplicación. Los puntajes para las categorías de la carga de la contaminación y las características de la población se multiplican entre sí (en lugar de sumarse, por ejemplo). Aunque este abordaje puede ser menos intuitivo que una suma simple, existe respaldo científico para esta manera de calcular los puntajes.

Se seleccionó la multiplicación por las siguientes razones:

1. *La Literatura Científica*: Las investigaciones existentes sobre contaminantes ambientales y el riesgo a la salud, han identificado de manera consistente a los factores socioeconómicos y de sensibilidad como “modificadores de los efectos”. Por ejemplo, numerosos estudios sobre los efectos a la salud que tiene la contaminación de partículas en el aire, han determinado que un estatus socioeconómico bajo está asociado con aproximadamente tres veces mayor riesgo de morbilidad o mortalidad para un nivel determinado de contaminación por materia particulada (Samet y White, 2004). De manera parecida, un estudio de asmáticos determinó que su sensibilidad a un contaminante atmosférico se encontraba en un rango hasta 7 veces mayor que un no asmático (Horstman *et al.*, 1986). Las madres afroamericanas de estatus socioeconómico bajo que han sido expuestas a la contaminación atmosférica derivada del tránsito, tienen probabilidades dos veces mayores de tener bebés prematuros (Ponce *et al.*, 2005). Las personas jóvenes que son expuestas a carcinógenos ambientales pueden ser hasta 10 veces más sensibles que los adultos (OEHHA, 2009). Los estudios sobre el incremento en el riesgo en poblaciones vulnerables, a menudo pueden describirse en función de los modificadores del efecto que amplifican el riesgo. Esta investigación sugiere que el uso de la multiplicación tiene sentido, basado en la literatura científica existente.
 2. *Principios de la Evaluación de Riesgos*: Algunos miembros de la población general (tales como los niños) pueden ser hasta 10 veces más sensibles a ciertas exposiciones a sustancias químicas que otros. La evaluación de riesgos, usando los principios inicialmente propuestos por la Academia Nacional de la Ciencia, aplica factores numéricos o multiplicadores para tomar en cuenta la sensibilidad potencial humana (así como otros factores tales como las lagunas en los datos) para derivar niveles aceptables de exposición (USEPA, 2012).
 3. *Sistemas Establecidos para Calificar el Riesgo*: La priorización que llevan a cabo varias organizaciones de respuesta a emergencias para calificar las amenazas, utiliza sistemas de puntaje con la fórmula: $\text{Riesgo} = \text{Amenaza} \times \text{Vulnerabilidad}$ (Brody *et al.*, 2012). Estas fórmulas son ampliamente utilizadas y aceptadas.
-

BORRADOR CALENVIROSCREEN PARA REVISIÓN PÚBLICA (ENERO 3 DEL 2013)

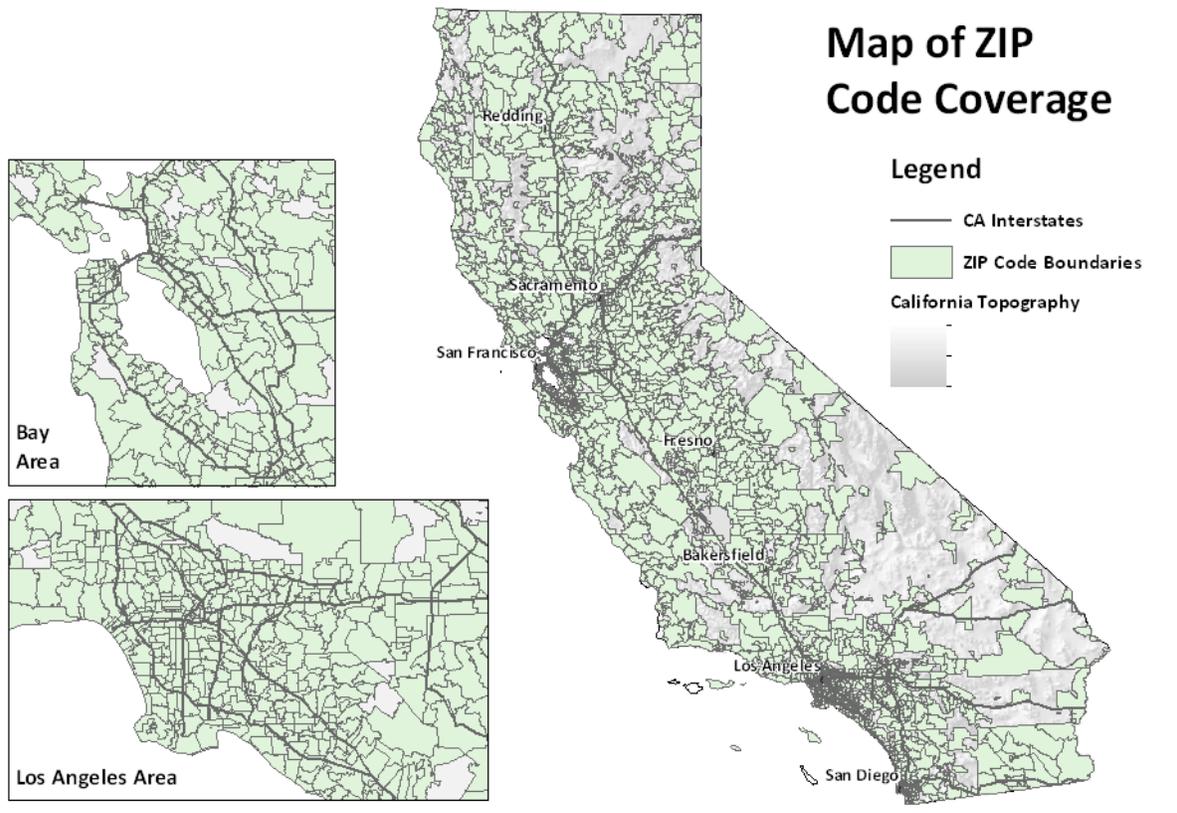
Puntajes Máximos para Componentes Combinados	<u>Componente</u>	<u>Puntaje Máximo</u>
	<i>Carga de la Contaminación</i>	
	<i>Exposición y Efectos Ambientales</i>	10
	<i>Características de la Población</i>	
	<i>Poblaciones Sensibles y Factores Socio-económicos</i>	<u>10</u>
	<i>Puntaje CalEnviroScreen</i>	Hasta 100 (= 10x10)

*Los puntajes para cada grupo se redondearon un punto decimal antes de multiplicarlos para calcular el Puntaje CalEnviroScreen (por ejemplo, 6.5 de 10 puntos posibles).

Selección de la Escala Geográfica

Para esta versión de CalEnviroScreen, se utiliza la escala del código postal como la unidad de análisis. Una representación de los códigos postales, llamada Área de Tabulación del Código Postal (ZCTA, por sus siglas en inglés), está disponible en el Buró del Censo. Éstas fueron actualizadas en el 2010.² Para una mayor sencillez, en este reporte nos referiremos a estas áreas como códigos postales.

Los códigos postales del censo abarcan áreas donde vive la gente, pero no incluye muchos lugares con escasa población, como los parques nacionales. Hay aproximadamente 1800 códigos postales del censo en California, lo cual representa una escala de análisis relativamente fina.³

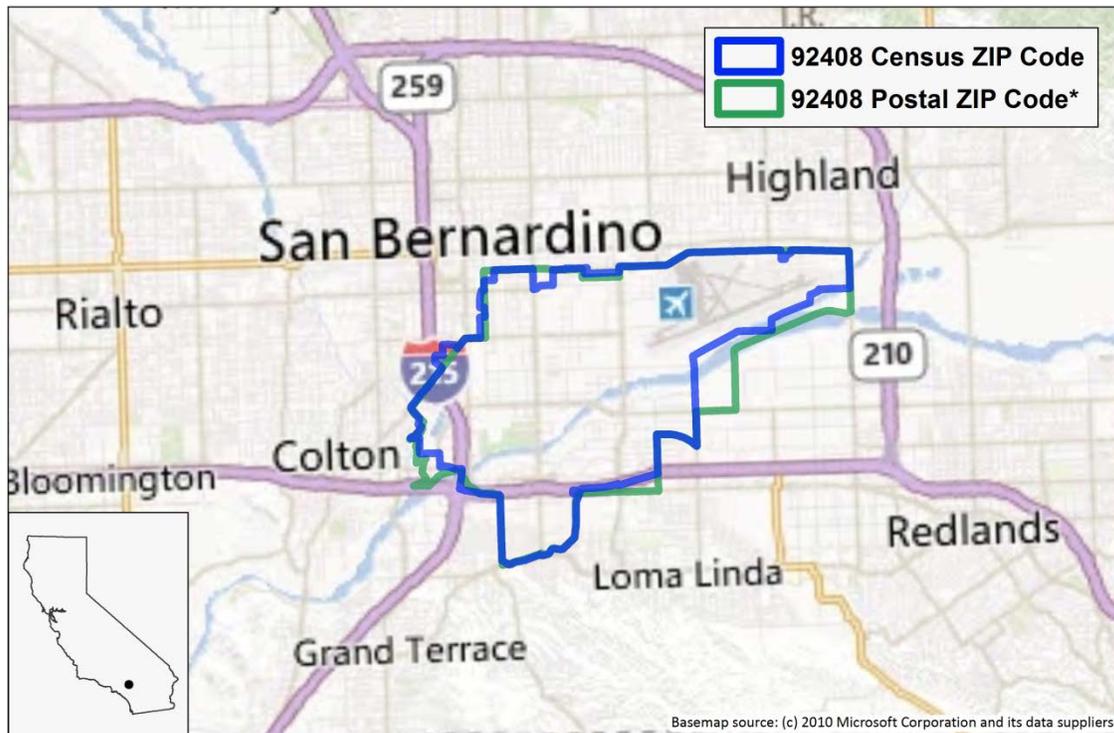


²Se puede encontrar información adicional acerca de las Áreas de Tabulación del Código Postal del Buró del Censo en su portal en internet: <http://www.census.gov/geo/ZCTA/zcta.html>.

³En una versión futura del instrumento, los resultados también estarán disponibles a escala del distrito censal.

BORRADOR CALENVIROSCREEN PARA REVISIÓN PÚBLICA (ENERO 3 DEL 2013)

El siguiente mapa muestra la relación entre los códigos postales derivados del censo (ZCTAs) y los códigos postales aproximados del Servicio Postal para una zona en San Bernardino. Para muchos códigos postales son similares.



*Se obtuvieron las aproximaciones de los códigos postales de ESRI, Inc.

-
- Fuentes** Brody TM, Di Bianca P, Krysa J (2012). Análisis de amenazas de derrames de petróleo crudo en tierra, vulnerabilidades y respuesta a contingencias en el medio-oeste de los Estados Unidos. *Análisis de Riesgos* 32(10):1741-9. [Disponible en URL:<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1539-6924.2012.01813.x/pdf>]. Ejemplo: Usado en el contexto de la respuesta a una contingencia de un derrame de petróleo para determinar prioridades. “Muchas organizaciones utilizan fórmulas numéricas que califican las prioridades, tales como Riesgo = Amenazas x Vulnerabilidad... Dicha multiplicación es válida cuando los componentes del lado derecho no están correlacionados.”
- Horstman D, Roger L, Kehrl H, Hazucha M (1986). La Sensitividad de las Vías Respiratorias de los Asmáticos al Dióxido de Azufre. *Toxicol Ind Health* 2: 289-298.
- OEHHA (2009). Documento de Respaldo Técnico para los Factores que Potencian el Cáncer. Metodologías para la derivación, listado de valores disponibles , y ajustes que permiten la exposición a una etapa temprana de la vida. Mayo del 2009. Disponible en URL: http://www.oehha.ca.gov/air/hot_spots/2009/TSDCancerPotency.pdf.
- Ponce NA, Hoggatt KJ, Wilhelm M, Ritz B (2005). Nacimientos antes del término: la interacción de la contaminación atmosférica relacionada al tránsito, con las privaciones económicas en las comunidades de Los Ángeles. *Am J Epidemiol* 162(2):140-8.
- Samet JM, White RH (2004) Contaminación del aire, salud y equidad en zonas urbanas. *J Epidemiol Community Health*, 58:3-5 [Disponible en URL: <http://jech.bmj.com/content/58/1/3.full>].
- US EPA (2012). Evaluación de la Respuesta a la Dosis [Disponible en URL: <http://www.epa.gov/risk/dose-response.htm>]. Ejemplo: “La dosis de referencia... es una dosis derivada oralmente o por la piel...aplicando factores de incertidumbre generalmente de un orden de magnitud (Factores de Incertidumbre o UFs, por sus siglas en inglés). Estos factores de incertidumbre toman en cuenta la variabilidad y la incertidumbre que se reflejan en las posibles diferencias entre los animales usados en pruebas de laboratorio y los humanos (generalmente 10 veces más ó 10x) y la variabilidad dentro de la población humana (generalmente otro 10x); se multiplican entre sí los UFs: $10 \times 10 = 100x$. Si se utiliza un LOAEL (nivel más bajo al que se observa un efecto adverso, o *lowest observed adverse effect level*, LOAEL, por sus siglas en inglés), que es otro factor de incertidumbre, generalmente se usa también 10x. A falta de datos claves sobre la toxicidad (la duración o los efectos clave), también se podrá utilizar un factor o factores extra de incertidumbre.”
-

Selección y Puntaje de los Indicadores



La selección de indicadores específicos para caracterizar los componentes de la Evaluación Ambiental de California [CalEnviroScreen] requiere que se considere tanto el tipo de información que mejor represente la carga de la contaminación, como las características de la población a nivel estatal, y la disponibilidad y calidad de dicha información a la escala geográfica necesaria, a nivel de todo el estado.

Repaso del Proceso

1. Identificar los indicadores potenciales para cada componente.
2. Encontrar fuentes de datos para apoyar el desarrollo de los indicadores (ver Criterios para la Selección de Indicadores más adelante).
3. Seleccionar y desarrollar indicadores, asignando un valor para cada unidad geográfica.
4. Asignar un porcentaje a cada indicador para cada unidad geográfica, con base en la clasificación del valor.
5. Generar mapas para visualizar los datos.
6. Derivar puntajes para los componentes de la Carga de la Contaminación y las Características de la Población (ver Asignación del Puntaje para el Indicador y los Componentes más adelante).
7. Derivar el puntaje CalEnviroScreen en general, combinando los puntajes de los componentes (ver más adelante).
8. Generar mapas para visualizar los resultados generales.

Criterios para la Selección de Indicadores

- Los indicadores deberán dar una medida que sea pertinente al componente que representan, en el contexto de la definición del 2004 de impactos acumulativos de Cal/EPA.
 - Los indicadores deberán representar inquietudes generalizadas acerca de la contaminación en California.
 - Tomados en su conjunto, los indicadores deberán proveer una buena representación de cada componente.
 - Los indicadores de la carga de la contaminación deberán corresponder a problemas en los que potencialmente puedan actuar las Juntas y Departamentos de Cal/EPA para solucionarlos.
 - Los indicadores de las características de la población deberán representar los factores demográficos que se sabe influyen en la vulnerabilidad ante enfermedades.
 - Debe haber datos disponibles para el indicador, para la unidad geográfica a nivel del código postal o traducible al nivel del código postal, para todo el Estado.
 - Los datos deberán ser de calidad suficiente, y deberán ser:
-

- Completos
- Precisos
- Actuales

Indicadores de la Exposición

La gente puede estar expuesta a un contaminante si entra en contacto con él, por ejemplo, al respirar aire contaminado.

No existen datos disponibles, a nivel estatal, que proporcionen información directa sobre la exposición. La exposición generalmente involucra el transporte de sustancias químicas de una fuente a través del medio ambiente (aire, agua, alimentos, suelo) hasta un individuo o población. Para propósitos de la Evaluación Ambiental de California [CalEnviroScreen], los datos relacionados a las fuentes de contaminación, sus emisiones y concentraciones en el medio ambiente se usan como indicadores de la exposición potencial de los seres humanos a los contaminantes. Se identificaron seis indicadores y se encontró que eran congruentes con los criterios para el desarrollo de indicadores de exposición. Estos son:



- Concentraciones de ozono en el aire
- Concentraciones de PM2.5 en el aire
- Materia particulada de diesel en el aire
- Uso de ciertos plaguicidas de alta peligrosidad y alta volatilidad.
- Liberación de sustancia tóxicas de instalaciones
- Densidad del tránsito

Indicadores de Efectos en el Medio Ambiente

Los efectos en el medio ambiente son condiciones ambientales adversas causadas por contaminantes.

Los efectos en el medio ambiente incluyen diferentes aspectos de la degradación ambiental, los efectos ecológicos, y las amenazas al medio ambiente y a las comunidades. La introducción de contaminantes físicos, biológicos y químicos al medio ambiente puede tener efectos nocivos en diferentes componentes del ecosistema. Los efectos pueden ser inmediatos o retrasados. Además de los efectos directos en la salud del ecosistema, los efectos de la contaminación en el medio ambiente también pueden afectar a las personas al menoscabar la capacidad de las comunidades de hacer uso de los recursos del ecosistema (por ejemplo, comer pescado o nadar en ríos o bahías locales). También, vivir en una comunidad ambientalmente degradada

puede causar estrés, lo cual puede afectar la salud humana.

Se identificaron datos a nivel estatal con relación a los siguientes tópicos y se determinó que son congruentes con los criterios para el desarrollo de indicadores:

- Sitios Tóxicos que Requieren Saneamiento
- Cuerpos de agua deteriorados
- Amenazas al agua en el subsuelo por sitios con tanques de almacenamiento subterráneos con fugas y su saneamiento
- Instalaciones y sitios de residuos sólidos, e instalaciones de residuos peligrosos

Indicadores en las Poblaciones Sensibles

Las poblaciones sensibles son poblaciones con rasgos biológicos que pueden magnificar los efectos de la exposición a contaminantes.

Los individuos sensibles pueden incluir aquéllos que están pasando por períodos de rápidos cambios fisiológicos, tales como niños, mujeres embarazadas y sus fetos, e individuos con condiciones fisiológicas disminuidas, tales como los ancianos o las personas con enfermedades existentes, como enfermedades cardíacas o asma. Otros individuos sensibles incluyen a aquéllos con niveles más bajos de mecanismos de protección biológica, debido a factores genéticos.

La exposición a contaminantes es un probable contribuyente en muchos de los resultados adversos observados a nivel de la población, y se ha demostrado esta exposición en algunos resultados como el asma, bajo peso al nacer y las enfermedades cardíacas. Las personas con estas condiciones de salud también son más susceptibles a que su condición empeore por la contaminación. Con pocas excepciones, los efectos adversos en la salud son difíciles de atribuir solamente a la exposición a contaminantes. Se identificaron datos de alta calidad a nivel estatal, relacionados con éstas y otras condiciones de salud, en las que puede influir la exposición a sustancias químicas tóxicas, y se determinó que eran congruentes con los criterios para el desarrollo de estos indicadores:

- Prevalencia de niños y ancianos
- Asma
- Infantes con peso bajo al nacer

Indicadores del Factor Socio-económico

Los factores socioeconómicos son características de la comunidad que resultan en un aumento de la vulnerabilidad a los contaminantes.

Cada vez más literatura evidencia la vulnerabilidad aumentada a los contaminantes ambientales por parte de las personas de color y las de condición socioeconómica más baja. Por ejemplo, la exposición materna a la contaminación por partículas está asociada a una reducción en el peso al nacer; este efecto es mayor entre las madres afroamericanas que en las madres blancas. Aquí se han seleccionado los factores socioeconómicos que han sido asociados con un aumento en la vulnerabilidad de la población.

Se identificaron los siguientes factores socioeconómicos y se determinó que son congruentes con los criterios para el desarrollo de indicadores:

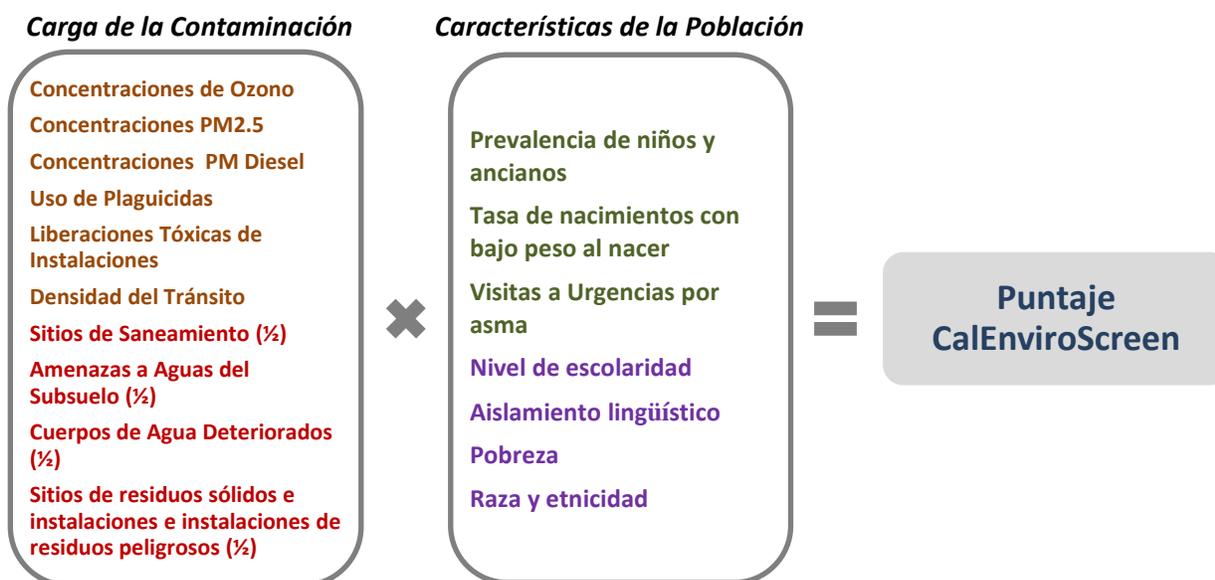
- Nivel de Escolaridad
- Aislamiento Lingüístico
- Pobreza
- Raza y etnicidad

Calificación de los Indicadores y los Componentes

- Cada indicador tiene un valor para cada área geográfica. Estos valores para cada área geográfica están ordenados del más alto al más bajo. Luego, se calcula un porcentaje de la distribución de los valores de los indicadores en todas las áreas que tienen un valor. Así, el porcentaje de cada indicador en un lugar determinado es en relación a los puntajes para los indicadores en el resto de los lugares en el Estado.*
- Los indicadores correspondientes a Exposición y Efectos Ambientales se agruparon juntos para representar la Carga de la Contaminación. Los indicadores correspondientes a Poblaciones Sensibles y Factores Socioeconómicos se agruparon juntos para representar las Características de la Población (véase la figura a continuación).
- Los puntajes para los grupos de indicadores denominados Carga de la Contaminación y Características de la Población se calculan como se describe a continuación:
 - Primero, se hace un promedio de los porcentajes de todos los indicadores en un grupo. A cada uno de los indicadores del componente correspondiente a Efectos Ambientales se les ponderó la mitad de lo que se asignó a los indicadores del componente de Exposición. Esto se hizo porque se consideró que la contribución a la posible carga de la contaminación de los indicadores de Efectos Ambientales, era menos que lo que provenía de las fuentes en los indicadores del componente de la Exposición.
 - Segundo, se asigna a los grupos correspondientes a Carga de la Contaminación y Características de la Población, puntajes tomados de sus rangos definidos (hasta 10) con base en estos promedios.

* Cuando un área geográfica no tiene un valor de indicador de no-cero, (por ejemplo, no hay instalaciones con liberaciones tóxicas), se le excluye del cálculo del porcentaje y se le asigna un valor de cero. Así, se puede considerar el puntaje del porcentaje como una comparación de un área geográfica con respecto a otros lugares en el Estado en donde sí está presente el efecto de peligro o la característica de la población.

BORRADOR CALENVIROSCREEN PARA REVISIÓN PÚBLICA (ENERO 3 DEL 2013)



Puntajes y Mapas de CalEnviroScreen

- El puntaje general CalEnviroScreen se calcula de los grupos de indicadores denominados Carga de la Contaminación y Características de la Población, multiplicando los dos puntajes. Puesto que cada grupo tiene un puntaje máximo de 10, el puntaje CalEnviroScreen máximo es 100.
- Los puntajes para cada área geográfica están ordenados del más alto al más bajo. Después se calcula un porcentaje de la distribución.
- Se desarrollan mapas que muestran los porcentajes para todos los códigos postales del estado. También se están desarrollando mapas que realzan los códigos postales con los puntajes más altos.

Incertidumbre y Error

Hay diferentes tipos de incertidumbre que es probable que se introduzcan al desarrollar cualquier método de evaluación que determine la carga de la contaminación y la vulnerabilidad de la población en diferentes áreas geográficas. Varios tipos importantes de incertidumbre son:

- El grado en el que los datos que se incluyen en el modelo están correctos.
- El grado en el que los datos y el indicador métrico seleccionado reflejan contribuciones significativas en el contexto de la identificación de zonas que han sido impactadas por múltiples fuentes de contaminación y que pueden ser especialmente vulnerables a sus efectos.
- El grado en el que las lagunas de datos u omisiones influyen en los resultados.

Se realizaron esfuerzos por seleccionar conjuntos de datos para su inclusión que son completos, precisos y actualizados. Sin embargo, existen ciertas incertidumbres que pueden surgir debido a que las condiciones ambientales cambian en el transcurso del tiempo, las bases de datos grandes pueden contener errores, o hay posibles sesgos en cuanto a cuán completos son los

conjuntos de datos a través del estado, entre otras. Algunas de estas incertidumbres se resolvieron al desarrollar los indicadores. Ejemplo:

- Se ha eliminado la información basada en la ubicación que claramente es errónea en cuanto a instalaciones o sitios.
- Datos de poca incidencia o conteos bajos (por ejemplo, resultados de la salud) han sido excluidos del análisis.
- Las mediciones con un alto grado de incertidumbre (por ejemplo, a más de 50 kilómetros de un monitor de aire) han sido excluidas del análisis.

Otros tipos de incertidumbre son más difíciles de medir cuantitativamente, como los relacionados a qué tan bien miden los indicadores lo que se supone deben de representar en el modelo. Ejemplo:

- Qué tan bien los datos sobre usos de sustancias químicas o datos sobre emisiones reflejan un contacto potencial con la contaminación.
- Qué tan bien han caracterizado los datos demográficos la vulnerabilidad de una comunidad.

Por lo general, los indicadores sustituyen las características que se están modelando, de tal manera que cierta incertidumbre es inevitable. A pesar de eso, se considera que este modelo, compuesto por un conjunto de indicadores, es útil en la identificación de lugares agobiados por múltiples fuentes de contaminación, con poblaciones que pueden ser especialmente vulnerables. Los lugares con puntaje alto en muchos de los indicadores, probablemente serán identificados como impactados. Puesto que se pierden ciertas ventajas a cambio de otras al combinar diferentes fuentes de información, se considera que los resultados son de mayor utilidad en la identificación de comunidades que tienen un puntaje elevado al usar el modelo. Usando un conjunto de datos limitado, un análisis de la sensibilidad del modelo a cambios en la ponderación, mostró que es relativamente robusto en la identificación de más áreas impactadas. (Meehan August *et al.*, 2012). Se espera que el uso de amplios grupos de áreas, tales como los que tuvieron un puntaje entre los 5, 10 y 15% más altos, sea la aplicación más idónea de los resultados de CalEnviroScreen.

Fuentes

Meehan August L, Faust JB, Cushing L, Zeise L, Alexeeff, GV (2012). Consideraciones Metodológicas en la Evaluación de Impactos Acumulativos a la Salud Ambiental: Lecciones Aprendidas en un Estudio Piloto en California. *Int J Environ Res Public Health* 9(9): 3069-3084.

Indicadores Individuales: Descripción y Análisis

Calidad del Aire: Ozono

Indicador de la
Exposición

Se ha visto que la contaminación por ozono causa numerosos efectos adversos en la salud, incluyendo irritación pulmonar y enfermedad pulmonar. Los impactos en la salud por ozono y otros contaminantes criterio del aire (materia particulada - PM, por sus siglas en inglés, dióxido de nitrógeno, monóxido de carbono, dióxido de azufre y plomo) han sido considerados en el desarrollo de estándares basados en la salud. De los seis contaminantes criterio del aire, la contaminación por ozono y partículas representan las amenazas a la salud más generalizadas y más significativas. La Junta de Recursos Atmosféricos de California (CARB, por sus siglas en inglés) mantiene una amplia red de estaciones de monitoreo del aire que proporciona información que puede usarse para entender mejor la exposición al ozono y otros contaminantes en todo el Estado.

Indicador *Porción de la concentración diaria máxima de ozono en 8 horas, que excede el estándar federal de 8 horas (0.075 ppm), promediada por tres años (2007 al 2009).*

Fuente de los Datos Red de Monitoreo del Aire
Junta de Recursos Atmosféricos (CARB, por sus siglas en inglés)

La CARB, los distritos locales de control de la contaminación del aire, las tribus y los administradores de las tierras federales mantienen una amplia red de estaciones de monitoreo del aire en California. Estas estaciones registran una variedad de medidas diferentes, incluyendo las concentraciones de los seis contaminantes criterio del aire (materia particulada, ozono, plomo, dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y monóxido de carbono), además de datos meteorológicos. En ciertas partes del Estado, la densidad de las estaciones puede proporcionar datos de alta resolución para ciudades o para áreas ubicadas alrededor de estos monitores. Sin embargo, no todas las ciudades cuentan con estaciones de monitoreo.

La información recolectada por cada estación de monitoreo, que es auditada por la CARB, incluye mapas, coordenadas geográficas, fotos, concentraciones de contaminantes y encuestas.

<http://www.arb.ca.gov/aqmis2/aqmis2.php>
<http://www.epa.gov/airquality/ozonepollution/>
<http://www.niehs.nih.gov/health/topics/agents/ozone/>

Razonamiento El ozono es un tipo de oxígeno extremadamente reactivo. En la atmósfera superior proporciona protección a los rayos ultravioletas del sol. El ozono al nivel de la tierra es el componente principal del smog. El ozono a nivel de la tierra está formado por la reacción de los compuestos oxigenitos y otros contaminantes del aire en la presencia de la luz del sol. Los niveles de ozono típicamente se encuentran a su nivel más alto en la tarde y en días calurosos (NRC, 2008).

Los efectos adversos del ozono, incluyendo la irritación pulmonar y la exacerbación de condiciones crónicas ya existentes, pueden observarse aún a

BORRADOR CALENVIROSCREEN PARA REVISIÓN PÚBLICA (ENERO 3 DEL 2013)

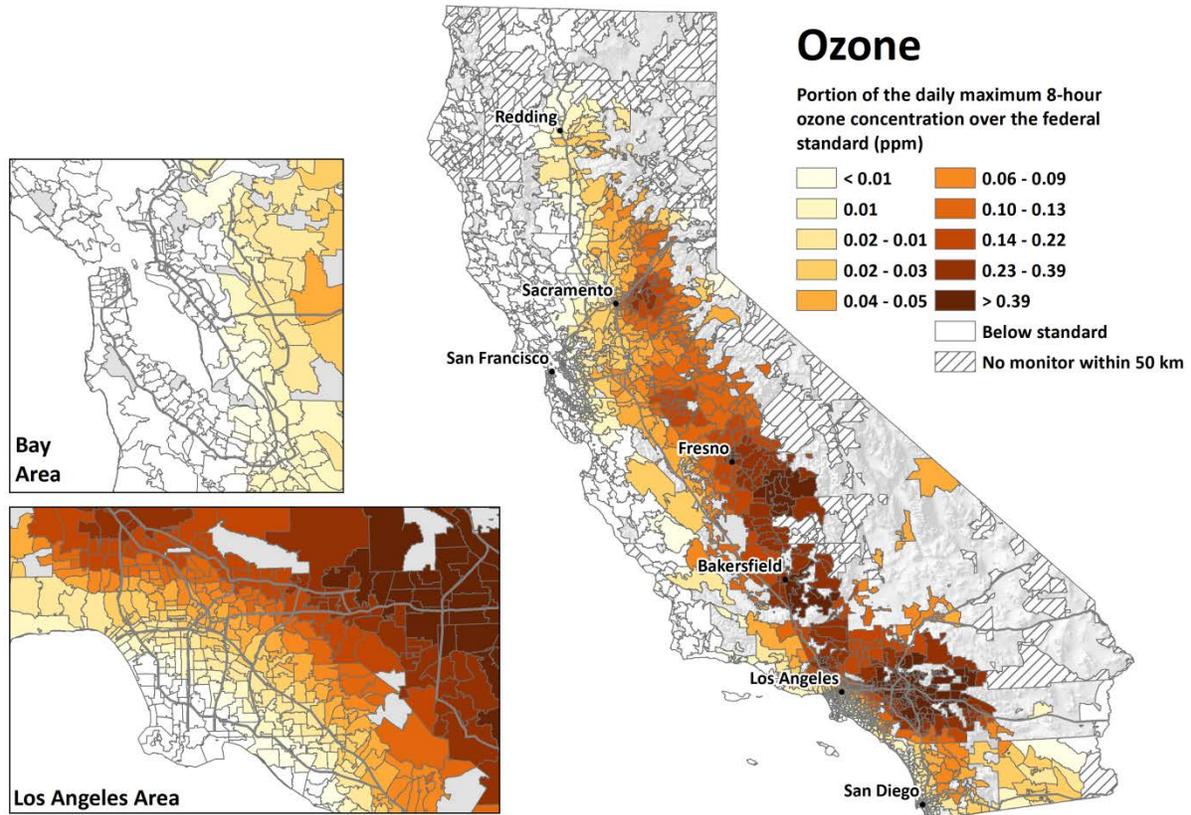
niveles bajos de exposición (Alexis *et al.* 2010, Fann *et al.* 2012, Zanobetti y Schwartz 2011). Un estudio a largo plazo en el sur de California determinó que las tasas de hospitalización por asma en niños, se incrementan en episodios de alta concentración del ozono durante la temporada de calor (Moore *et al.* 2008). Los incrementos en el ozono ambiente también están asociados con una mayor mortalidad, particularmente en personas ancianas, mujeres y afroamericanos (Medina-Ramon, 2008). Junto con PM2.5, el ozono es un contribuyente mayor a la morbilidad y mortalidad relacionada con la contaminación del aire (Fann *et al.* 2012).

- Método**
- Las concentraciones diarias de un máximo de 8 horas, de todos los sitios de monitoreo en California, se extrajeron de la base de datos de la red de monitoreo de la CARB para los años 2007 - 2009.
 - Se resta el estándar federal de 8 horas (0.075 ppm) de los datos de monitoreo para determinar la porción de la concentración de 8 horas por arriba del estándar federal. Se usaron únicamente las concentraciones del 2007 al 2009 que estuvieron por arriba del estándar federal.
 - Para cada día del periodo del 2007 al 2009, las concentraciones de ozono que excedieron el estándar de 8 horas fueron calculadas en el centro geográfico de los códigos postales usando un método geo-estadístico que incorpora los datos de monitoreo de monitores cercanos (kriging ordinario).
 - Después, se promediaron las concentraciones diarias estimadas por arriba del estándar para obtener un sólo valor para cada código postal.
 - Se ordenaron los códigos postales de acuerdo a los valores de concentración del ozono y se les asignó un porcentaje con base en los valores de distribución a nivel estatal.

BORRADOR CALENVIROSCREEN PARA REVISIÓN PÚBLICA (ENERO 3 DEL 2013)

Mapa de Indicadores

Nota: Los valores en los códigos postales con centros geográficos a más de 50 kilómetros del monitor más cercano no se estimaron (indicado con el sombreado con rayas diagonales en el mapa a continuación).



Fuentes Alexis NE, Lay JC, Hazucha M, Harris B, Hernandez ML, Bromberg PA, *et al.* (2010). La exposición al ozono de bajo nivel induce inflamación en las vías respiratorias y modifica los fenotipos en la superficie celular en humanos saludables. *Inhal Toxicol* **22**(7):593-600.

Fann N, Lamson AD, Anenberg SC, Wesson K, Risley D, Hubbell BJ (2012). Cálculo de la Carga a la Salud Pública a Nivel Nacional por la Exposición a PM2.5 y Ozono en el Medio Ambiente]. *Risk Analysis* **32**(1):81-95.

Medina-Ramón M, Schwartz J (2008). Quién es más vulnerable a morir de la contaminación por ozono en el aire? *Epidemiology* **19**(5):672-9.

Moore K, Neugebauer R, Lurmann F, Hall J, Brajer V, Alcorn S, *et al.* (2008). Las concentraciones de ozono en el ambiente causan un incremento en las hospitalizaciones por asma en niños: un estudio de 18 años en el sur de California. *Environ Health Perspect* **116**(8):1063-70.

NRC (2008). Comité del Consejo Nacional de Investigación - Cómo Estimar los Beneficios de la Reducción del Riesgo a la Mortalidad al Disminuir la

BORRADOR CALENVIROSCREEN PARA REVISIÓN PÚBLICA (ENERO 3 DEL 2013)

Exposición Troposférica al Ozono (2008). *Cómo Reducir el Riesgo a la Mortalidad y los Beneficios Económicos de Controlar la Contaminación de Ozono en el Aire*. The National Academies Press.

Zanobetti A, Schwartz J (2011). El ozono y la sobrevivencia en cuatro grupos con enfermedades que potencialmente llevan a la predisposición. *Am J Respir Crit Care Med* **184**(7):836-41.

Calidad del Aire: PM2.5

**Indicador de la
Exposición**

Se sabe que la contaminación por materia particulada (PM, por sus siglas en inglés), y en particular la contaminación por partículas pequeñas (PM2.5), causa numerosos efectos adversos en la salud, incluyendo enfermedades cardíacas y pulmonares. PM2.5 contribuye sustancialmente a la mortalidad en California. Para el desarrollo de estándares basados en la salud, se tomaron en cuenta los impactos a la salud de PM2.5 y otros contaminantes criterio del aire (ozono, dióxido de nitrógeno, monóxido de carbono, dióxido de azufre y plomo). De los seis contaminantes criterio del aire, la contaminación por partículas y ozono representa la amenaza a la salud más generalizada y significativa. La Junta de Recursos Atmosféricos de California (CARB, por sus siglas en inglés) mantiene una amplia red de estaciones de monitoreo del aire que proporciona información que puede usarse para entender mejor la exposición a PM2.5 y otros contaminantes en todo el Estado.

Indicador *Concentraciones medias anuales de PM2.5 (promedio de las medias trimestrales) a lo largo de tres años (2007 - 2009).*

Fuente de los Datos Red de Monitoreo del Aire,
Junta de Recursos Atmosféricos (CARB)

La CARB, los distritos locales de control de la contaminación del aire, las tribus y los administradores de las tierras federales mantienen una amplia red de estaciones de monitoreo del aire en California. Estas estaciones registran una variedad de medidas diferentes, incluyendo las concentraciones de los seis contaminantes criterio del aire (materia particulada, ozono, plomo, dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y monóxido de carbono), además de datos meteorológicos. La densidad de las estaciones es tal que puede producir datos de alta resolución para una ciudad específica o áreas ubicadas alrededor de estos monitores. Sin embargo, no todas las ciudades cuentan con estaciones de monitoreo.

La información recolectada de cada estación de monitoreo, que es auditada por la CARB, incluye mapas, coordenadas geográficas de las ubicaciones, fotos, concentraciones de contaminantes y encuestas.

<http://www.arb.ca.gov/aqmis2/aqmis2.php>
<http://www.epa.gov/airquality/particlepollution/>

Razonamiento La materia particulada (MP) es una mezcla compleja de partículas aerolizadas sólidas y líquidas, incluyendo sustancias tales como sustancias químicas orgánicas, polvo, alérgenos y metales. Estas partículas pueden provenir de muchas fuentes, incluyendo carros y camiones, procesos industriales, la quema de madera, u otras actividades que involucran la combustión. La composición de PM depende de las fuentes locales y regionales, la época del año, la ubicación y el clima. El comportamiento de las partículas y el potencial de que PM cause efectos adversos a la salud está directamente relacionado al tamaño de las partículas. Entre más pequeño es el tamaño de la partícula, más profundamente podrán penetrar las partículas en los pulmones. Se ha

BORRADOR CALENVIROSCREEN PARA REVISIÓN PÚBLICA (ENERO 3 DEL 2013)

demostrado que algunas partículas pueden entrar al torrente sanguíneo. Los más susceptibles a las exposiciones a PM incluyen los niños, los ancianos y las personas que sufren de enfermedades cardiopulmonares, asma y enfermedades crónicas.

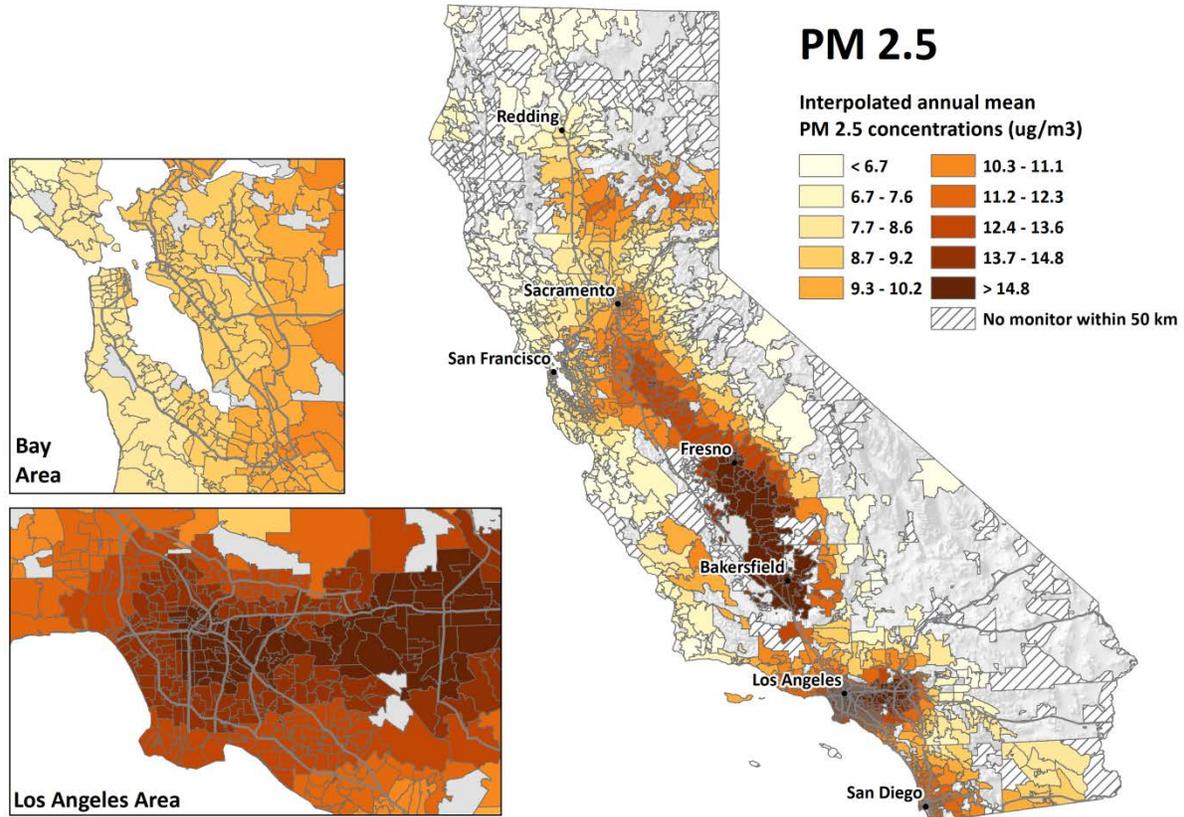
PM2.5 se refiere a las partículas que tienen un diámetro de 2.5 micrómetros o menos. Las partículas dentro de este rango de tamaño pueden tener un efecto adverso en el corazón y los pulmones, incluyendo irritación pulmonar, exacerbación de enfermedades respiratorias ya existentes, y efectos cardiovasculares.

En los niños, la exposición a niveles ambientales de PM2.5 en la parte sur de California resultó en efectos adversos en el desarrollo pulmonar (Gauderman *et al.* 2004). Otro estudio en California determinó que existe una asociación entre los componentes de PM2.5 y un mayor número de hospitalizaciones por varias enfermedades respiratorias en niños (Ostro *et al.* 2009). En adultos, los estudios han demostrado que existe una relación entre la mortalidad diaria y PM2.5 (Ostro *et al.* 2006), un mayor número de admisiones al hospital por enfermedades respiratorias y cardiovasculares (Dominici *et al.* 2006), muerte prematura después de una exposición a largo plazo, y disminuida función pulmonar e inflamación pulmonar debido a exposiciones a corto plazo (Pope, 2009). La exposición a PM durante el embarazo también ha estado asociada con un peso bajo al nacer y con partos prematuros (Bell *et al.*, 2007; Morello-Frosch *et al.* 2010).

Método

- Los datos del monitoreo para los años 2007 a 2009 se obtuvieron de los registros de la red de monitoreo del aire en todo el Estado.
- Se descartaron los monitores que reportaron menos del 75% del número de observaciones esperadas, basado en la frecuencia del muestreo programado.
- Para todas las medidas en el periodo, las concentraciones medias trimestrales fueron calculadas en el centro geográfico del código postal usando un método geo-estadístico que incorpora los datos del monitoreo, de monitores próximos (kriging ordinario).
- Después, se calcularon medias anuales para cada año, promediando los estimados trimestrales y luego promediando por el período de tres años.
- Se ordenaron los códigos postales de acuerdo a los valores de concentración de PM2.5, y se les asignó un porcentaje con base en los valores de distribución a nivel estatal.

**Mapa de
Indicadores**



Fuentes Bell ML, Ebisu K, Belanger K (2007). Contaminación ambiental atmosférica y peso bajo al nacer en Connecticut y Massachusetts. *Environmental Health Perspectives* **115**(7):1118.

Dominici F, Peng RD, Bell ML, Pham L, McDermott A, Zeger SL, *et al.* (2006). Contaminación del aire por partículas finas y admisiones al hospital por enfermedades cardiovasculares y respiratorias. *JAMA: The Journal of the American Medical Association* **295**(10):1127-34.

Gauderman WJ, Avol E, Gilliland F, Vora H, Thomas D, Berhane K, *et al.* (2004). Los efectos de la contaminación del aire en el desarrollo pulmonar de los 10 a los 18 años de edad. *New England Journal of Medicine* **351**(11):1057-67.

Morello-Frosch R, Jesdale BM, Sadd JL, Pastor M (2010). La exposición a la contaminación en el aire ambiental y el peso en los nacimientos a término en California. *Environmental Health* **9**:44.

Ostro B, Broadwin R, Green S, Feng WY, Lipsett M (2006). La contaminación del aire por partículas finas y la mortalidad en nueve condados de California:

BORRADOR CALENVIROSCREEN PARA REVISIÓN PÚBLICA (ENERO 3 DEL 2013)

resultados de CALFINE. *Environmental health perspectives* **114**(1):29.

Ostro B, Roth L, Malig B, Marty M (2009). Efectos de los componentes de partículas finas en las admisiones de niños al hospital. *Environmental health perspectives* **117**(3):475.

Pope III CA (2009). El papel cada vez mayor de la contaminación del aire en la enfermedad cardiovascular: ¿La contaminación ambiental contribuye al riesgo de trombosis venosa profunda? *Circulation* **119**(24):3050-2.

Materia Particulada de Diesel

Indicador de la Exposición

La materia particulada de diesel (PM de diesel) está presente en todo el medio ambiente tanto de fuentes viales y no viales. Las fuentes principales de PM de diesel incluyen camiones, autobuses, automóviles, barcos y máquinas locomotoras. PM de diesel se concentra cerca de los puertos, los patios de ferrocarril y las supercarreteras donde muchas de dichas fuentes existen. Se ha demostrado que la exposición a PM de diesel resulta en numerosos efectos adversos en la salud, incluyendo irritación en ojos, garganta y nariz, enfermedad cardiovascular y pulmonar y cáncer del pulmón. La Junta de Recursos Atmosféricos (CARB) ha llevado a cabo evaluaciones de riesgos a la salud por PM de diesel en los puertos y patios ferroviarios principales del estado. Información sobre las emisiones de PM de diesel de fuentes viales y no viales está disponible a través del programa denominado Evaluación Nacional de Sustancias Tóxicas en el Aire (NATA, por sus siglas en inglés) de la Agencia de Protección Ambiental Federal (US EPA, por sus siglas en inglés).

Indicador *Concentraciones de PM de diesel en los puertos y patios ferroviarios principales más las concentraciones de PM de diesel de fuentes viales y no viales en NATA.*

Fuente de los Datos CARB ha llevado a cabo evaluaciones de riesgos a la salud por emisiones de PM de diesel en los tres puertos principales y los 18 patios ferroviarios principales en el estado de California. Se calcularon las emisiones de PM de diesel para las actividades que se llevan a cabo en los Puertos de Los Ángeles y Long Beach; los cálculos para el Puerto de Oakland también incluyeron otras fuentes de emisiones de PM de diesel en la parte oeste de Oakland; y se calcularon las emisiones de PM de diesel dentro y cerca de 18 patios ferroviarios. Se usaron las emisiones para estimar las concentraciones de PM de diesel en el aire, mismas que se expresaron como un riesgo de cáncer. En las evaluaciones de riesgo en los puertos y los patios ferroviarios, los riesgos de cáncer se reflejan en el mapa como isopletas, o líneas de contorno en un mapa, que están asociadas con niveles específicos del riesgo de cáncer.

La Evaluación Nacional de Sustancias Tóxicas en el Aire (NATA) del 2005, recopiló los estimados de emisiones de fuentes móviles y fuentes estacionarias para muchas sustancias tóxicas en el aire, incluyendo PM de diesel. Se derivan modelos de concentraciones ambientales de PM de diesel de los estimados de emisiones que están disponibles para todos los distritos censales en los Estados Unidos. Las fuentes viales de PM de diesel incluyen los vehículos que se encuentran en los caminos y carreteras, tales como autos y camiones. Las fuentes no viales de PM de diesel incluyen los vehículos marinos recreativos; maquinaria de granja y para la construcción; equipo para la tala, céspedes y jardinería; vehículos de apoyo aeroportuarios y ferroviarios; y maquinaria relacionada con la minería y los campos petroleros.

Health Risk Assessments for the Ports of Los Angeles and Long Beach, and

West Oakland, CARB:

<http://www.arb.ca.gov/ports/marinevess/documents/portstudy0406.pdf>
<http://www.arb.ca.gov/ch/communities/ra/westoakland/westoakland.htm>

Health Risk Assessments for select railyards, CARB:

<http://www.arb.ca.gov/railyard/hra/hra.htm>

2005 National-Scale Air Toxics Assessment, US EPA:

<http://www.epa.gov/nata2005/>

Razonamiento

PM de diesel es la fase en partículas de los humos del escape que emiten los motores a diesel tales como en camiones, autobuses, autos, trenes, y equipo pesado. Esta fase está compuesta por una mezcla de compuestos, incluyendo sulfatos, nitratos, metales y partículas de carbono. En las zonas urbanas, PM de diesel es un componente principal de la contaminación del aire por partículas proveniente del tránsito (McCreanor *et al.*, 2007). Conforme disminuye el tamaño de la partícula, las partículas tienen un mayor potencial para depositarse en los pulmones (Löndahl *et al.* 2012). Las poblaciones sensibles, tales como los niños, los ancianos y aquellas personas con enfermedades respiratorias y cardiovasculares ya existentes, son particularmente susceptibles a los efectos perjudiciales de la exposición a PM transportada en el aire, incluyendo PM de diesel (Sacks *et al.* 2011).

Entre las personas que experimentan los niveles más grandes de exposición se incluyen los choferes de camiones y los trabajadores ferroviarios, de puertos y de la construcción. Un estudio sobre los trabajadores en la industria del transporte de carga por carretera en Estados Unidos, determinó que existe un riesgo cada vez mayor de sufrir cáncer del pulmón con el mayor número de años en el trabajo (Garshick *et al.*, 2008). Se observó la misma tendencia entre los trabajadores ferroviarios, quienes presentaron 40% mayor riesgo de sufrir de cáncer del pulmón (Garshick *et al.*, 2004). En los niños con asma que asisten a la escuela en zonas donde hay tránsito de camiones pesados, los estudios han demostrado una alta correlación entre la exposición a partículas de diesel y una exacerbación de los síntomas del asma (Patel *et al.* 2010, Spira-Cohen *et al.* 2011). Estudios realizados tanto en hombres como mujeres han demostrado los efectos cardiovasculares de la exposición a PM de diesel, incluyendo la constricción coronaria y muerte prematura por enfermedad cardiovascular (Krivoshto *et al.*, 2008).

La exposición a PM de diesel, especialmente después de períodos de contaminación atmosférica severa, puede resultar en un mayor número de visitas al hospital y admisiones, debido a un empeoramiento del asma y de los síntomas relacionados al enfisema. (Krivoshto *et al.*, 2008). La exposición a diesel también puede resultar en menor funcionamiento pulmonar en niños (Brunekreef *et al.*, 1997). Los estudios han demostrado que la exposición a PM de diesel durante el embarazo puede resultar en un peso bajo al nacer, defectos de nacimiento, y mortalidad infantil (Parker *et al.*, 2005).

Método Las concentraciones de PM de diesel de las evaluaciones de riesgos a la salud realizadas en puertos y patios ferroviarios se calcularon de la siguiente manera:

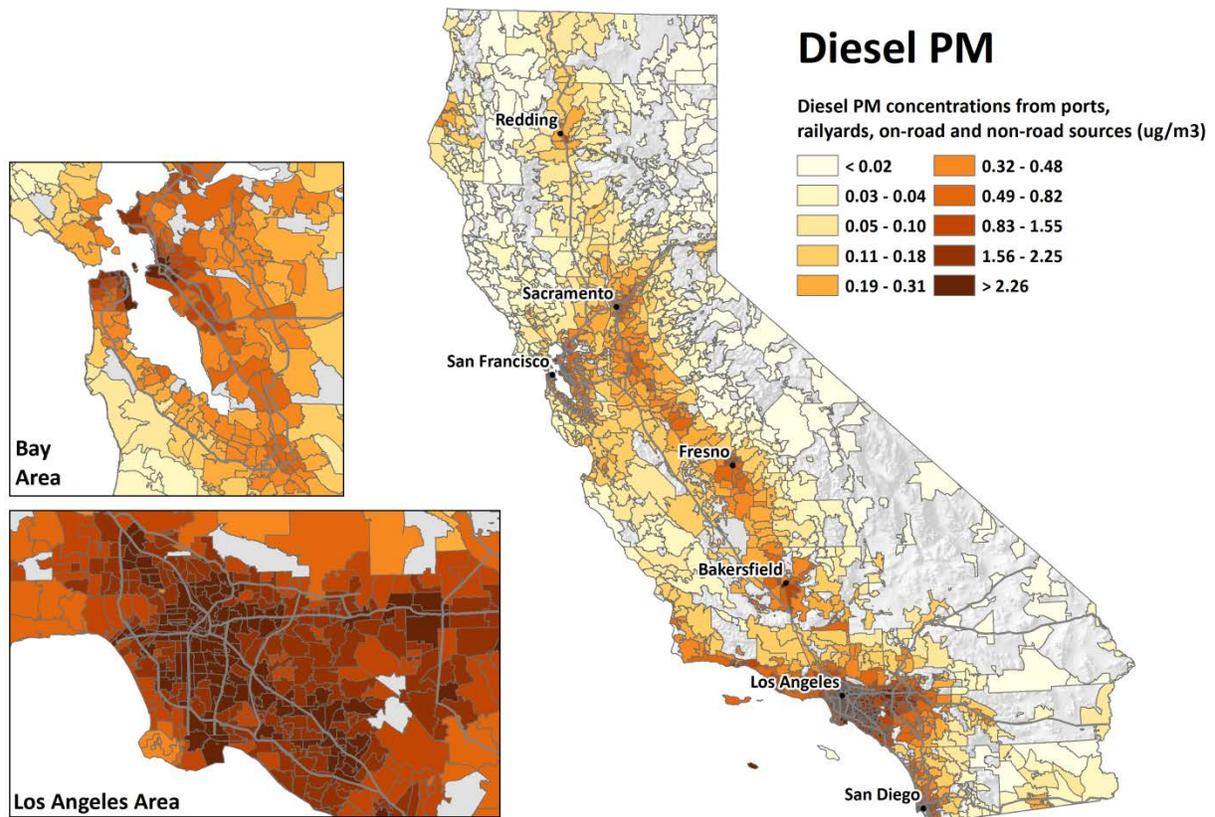
- Las isopletas (contornos) del riesgo de cáncer por PM de diesel en los puerto o patios ferroviarios individuales los proporcionó la CARB (en algunas de las isopletas se actualizó lo que mostraba la evaluación del riesgo a la salud original para reflejar las emisiones actuales de PM de diesel).
- Las isopletas del riesgo de cáncer relacionado a PM de diesel, se convirtieron a concentraciones (en microgramos por metro cúbico), usando la potencia de cáncer de OEHHA para PM de diesel.
- Las isopletas de concentraciones de PM de diesel se asignaron a códigos postales en ArcMap, usando un promedio ponderado, donde la proporción de la isopleta que intersecta un código postal se utilizó como el índice de ponderación.

Las concentraciones de PM de diesel de NATA del 2005 se obtuvieron de la siguiente manera:

- Las concentraciones de PM de diesel totales, o la suma de las concentraciones modeladas viales y no viales, para los distritos censales en California en el 2000 se bajaron del portal de NATA de la EPA Federal (<http://www.epa.gov/nata/>).
- Las concentraciones se asignaron de distritos censales a códigos postales en ArcMap usando un promedio ponderado, donde la proporción de un código postal que fue capturado por el área del distrito censal dentro del código postal, fue usado como el peso o índice de ponderación (prorrateo por área).

Las concentraciones de los puertos y patios ferroviarios, con base en el código postal, se sumaron con las concentraciones de NATA (viales y no viales) por código postal y se les asignó un porcentaje con base en la distribución de valores a nivel estatal.

Mapa de Indicadores



Fuentes

Brunekreef B, Janssen NA, de Hartog J, Harssema H, Knappe M, van Vliet P (1997).

Epidemiology **8**(3): 298-303.

Garshick E, Laden F, Hart JE, Rosner B, Davis ME, Eisen EA, Smith TJ (2008). El Cáncer Pulmonar y las Emisiones del Escape Vehicular en los Trabajadores de la Industria del Transporte Vehicular de Carga.

Environmental Health Perspectives **116**:1327–1332.

Garshick E, Laden F, Hart JE, Rosner B, Davis ME, Smith TJ, Dockery DW, Speizer FE (2004). Cáncer Pulmonar en Trabajadores Ferroviarios Expuestos a las Emisiones del Escape de Diesel.

Environmental Health Perspectives **112**:1539-1543-.

Krivoshko IN, Richards JR, Albertson TE, Derlet RW (2008). La Toxicidad del Escape de Diesel. Implicaciones para la Atención Médica Primaria.

Journal of the American Board of Family Medicine **21**:55– 62.

Löndahl J, Swietlicki E, Rissler J, Bengtsson A, Boman C, Blomberg A, *et al.* (2012). Determinación experimental de los depósitos de partículas de la combustión de diesel en las vías respiratorias de pacientes con enfermedad

pulmonar obstructiva crónica. *Part Fibre Toxicol* **9**:30.

McCreanor J, Cullinan P, Nieuwenhuijsen MJ, Stewart-Evans J, Malliarou E, Jarup L, *et al.* (2007). Efectos respiratorios de la exposición al tránsito de diesel en personas con asma. *N Engl J Med* **357**(23):2348-58.

Parker JD, Woodruff TJ, Basu R, Schoendorf KC (2005). Contaminación del aire y bajo peso al nacer entre infantes a término en California. *Pediatrics* **115**(1):121-8.

Patel MM, Chillrud SN, Deepti KC, Ross JM, Kinney PL (2012). Contaminantes del aire relacionados al tránsito y marcadores, al exhalar, de inflamación y estrés oxidativo en vías respiratorias en adolescentes de la ciudad de Nueva York. *Environ Res.*

Sacks JD, Stanek LW, Luben TJ, Johns DO, Buckley BJ, Brown JS, *et al.* (2011). Efectos en la salud inducidos por la materia particulada: ¿quién es susceptible? *Environ Health Perspect* **119**(4):446-54.

Spira-Cohen A, Chen LC, Kendall M, Lall R, Thurston GD (2011). Exposición personal a la contaminación del aire relacionada al tránsito y la salud respiratoria aguda entre los niños del Bronx que sufren de asma. *Environ Health Perspect* **119**(4):559-65.

Uso de Plaguicidas

Exposición
Indicador

Las comunidades que viven cerca de los campos agrícolas, principalmente las comunidades de trabajadores agrícolas, pueden estar en riesgo de estar expuestos a los plaguicidas. El acarreo por aire o la volatilización de los plaguicidas de los campos agrícolas pueden a veces ser una fuente significativa de la exposición a plaguicidas. No existen datos completos a nivel estatal de la exposición real de los humanos a plaguicidas. La información más robusta disponible a nivel estatal sobre los plaguicidas son datos que mantiene el Departamento de Regulación de Plaguicidas de California (DPR, por sus siglas en inglés), los cuales muestran dónde y cuándo se usan plaguicidas en todo el Estado. El uso de plaguicidas, especialmente el uso de sustancias químicas volátiles que fácilmente pueden ser transportadas en el aire, puede servir como un indicador de la exposición potencial. De igual manera, los daños ambientales no intencionales del uso de plaguicidas pueden aumentar en áreas donde hay un mayor uso.

Indicador *Total de libras de los ingredientes activos seleccionados (filtrado por peligro y volatilidad) usadas por milla cuadrada en la producción agrícola.*

Fuente de los Datos Informes sobre el Uso de Plaguicidas
Departamento de Regulación de Plaguicidas de California (DPR, por sus siglas en inglés)

En California, debe reportarse mensualmente todo uso de plaguicidas para la agricultura a los comisionados agrícolas del condado, quienes a su vez reportan los datos al DPR. California tiene una definición legal amplia de lo que constituye el uso agrícola—se define el uso agrícola como los plaguicidas que se usan en cualquier planta o animal que habrá de distribuirse a través de los canales del comercio, y la producción no-agrícola incluye las aplicaciones de plaguicidas en parques y terrenos recreativos, derechos de paso, campos de golf y cementerios, por ejemplo. El control no-agrícola de plaguicidas incluye el uso residencial, industrial, institucional, estructural, para control de vectores y el uso veterinario. El uso de los plaguicidas para la producción agrícola está disponible para cada unidad del sistema de agrimensura que utiliza las unidades de *Meridian-Township-Range-Section* (MTRS, por sus siglas en inglés) en California, y que se utilizó para crear este indicador. Un MTRS es aproximadamente equivalente a una milla cuadrada. Hay datos disponibles a nivel estatal con la excepción de algunas áreas que están exentas de tener que reportar, tales como ciertas tierras militares y tribales.

Los datos sobre el uso de plaguicidas en la agricultura no de producción, y el uso de plaguicidas para un uso no agrícola, solamente están disponibles a nivel del condado y no se incluyeron en el indicador debido a su gran escala geográfica.

<http://www.DPR.ca.gov/docs/pur/purmain.htm>

Razonamiento Para entender si la exposición a los plaguicidas está ocurriendo potencialmente como resultado de su uso en la agricultura, DPR estableció

una red de monitoreo del aire para la detección de plaguicidas en ciertas áreas agrícolas selectas de California. Los resultados preliminares han demostrado que la mayoría de los plaguicidas muestreados fueron detectados, aunque la mayoría se encontraban muy por debajo de los niveles usados para detectar sus efectos en la salud (DPR, 2012).

Desafortunadamente, el monitoreo del aire para la detección de plaguicidas únicamente está disponible para unas pocas comunidades y no se puede extrapolar a nivel estatal.

Sin embargo, un nivel alto de uso de plaguicidas está correlacionado a la exposición y a las enfermedades relacionadas con los plaguicidas. Las mujeres latinas embarazadas de bajos ingresos que residen en una zona agrícola de California mostraron niveles de metabolitos de plaguicidas en su orina hasta 2.5 veces más altos que una muestra representativa de mujeres en los Estados Unidos (Bradman *et al.*, 2005). Algunas investigaciones recientes indican que la proximidad a los campos agrícolas está correlacionada a mediciones concentradas en los hogares (Bradman *et al.*, 2007; Harnly *et al.*, 2009). Un estudio reciente determinó que el uso de plaguicidas en la agricultura está relacionado de manera significativa con concentraciones de plaguicidas en el polvo de las alfombras (Gunier *et al.*, 2011).

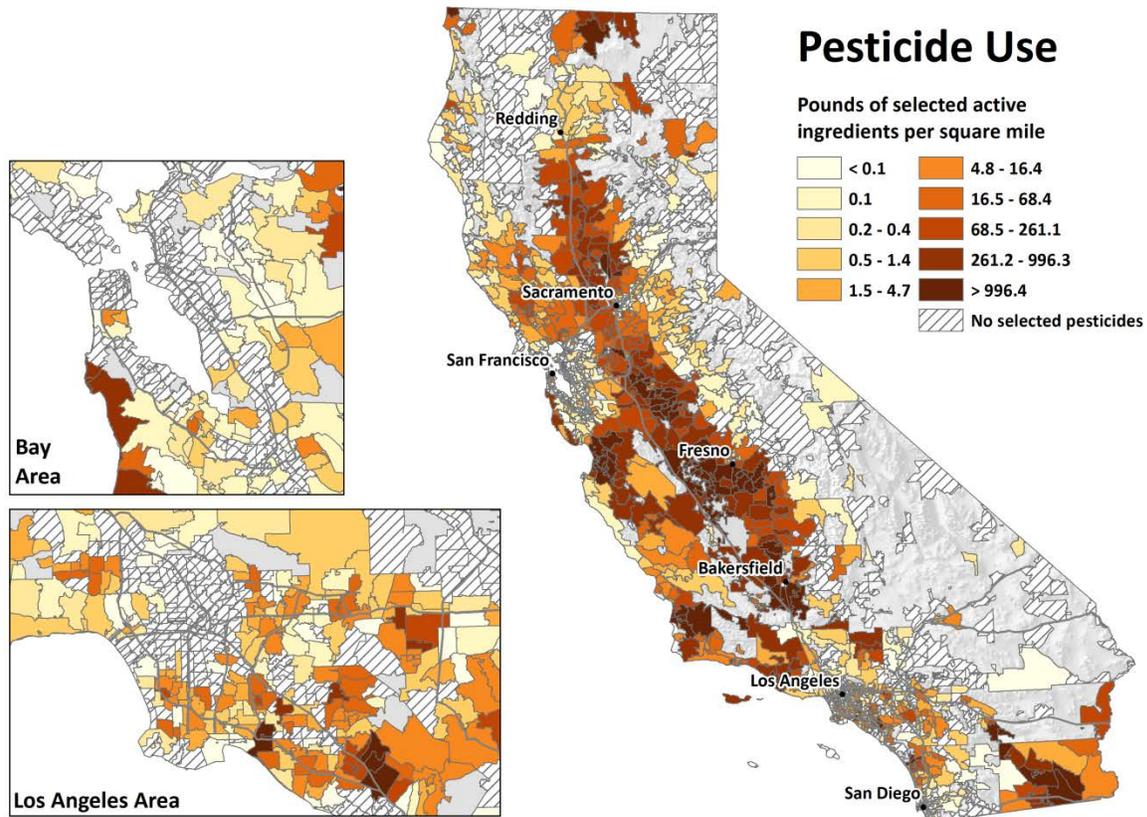
Un estudio de los datos, a nivel nacional, de las enfermedades relacionadas a los plaguicidas, concluyó que los trabajadores agrícolas y las personas que viven cerca de la agricultura tienen el nivel más elevado de intoxicación por plaguicidas relacionado a incidentes de acarreo por aire (Lee *et al.*, 2011). La fumigación de la tierra abarcaba la mayoría de los casos (Lee *et al.*, 2011). DPR también ha documentado numerosos incidentes en California de acarreo de plaguicidas en el aire que han resultado en enfermedades en la comunidad (O'Malley *et al.*, 2005). No todos los plaguicidas presentan la posibilidad de viajar por el aire, pero los fumigantes y otros plaguicidas volátiles y peligrosos con mayor probabilidad están involucrados en incidentes y enfermedades relacionadas con el acarreo de plaguicidas en el aire.

Método Los plaguicidas específicos que se incluyeron al medir el uso de plaguicidas, se redujeron de la lista de todos los plaguicidas en uso registrados en California, usando un filtro que toma en cuenta tanto el peligro como la volatilidad, para enfocarnos en un subconjunto de 65 sustancias químicas. La volatilidad es un factor indicativo de una mayor probabilidad de presentar acarreo por aire y exposición (Véase el Apéndice).

- Los registros del uso de plaguicidas en la producción se obtuvieron para todo el Estado para los años 2009 y 2010.
 - El uso de plaguicidas en la producción (total de libras del ingrediente activo seleccionado) para los registros MTRS, se empataron con los códigos postales usando un archivo de empate creado en el ArcMap del programa de sistema de información geográfica (SIG).
 - El uso de plaguicidas en producción para cada código postal se dividió
-

entre la superficie de cada código postal.

Mapa de Indicadores



APÉNDICE *Uso de Plaguicidas – Filtro por Peligrosidad y Volatilidad*

Los plaguicidas específicos incluidos en la medición del uso de plaguicidas fueron identificados de la lista de todos los plaguicidas en uso registrados utilizando un filtro que consideraba tanto el riesgo como la probabilidad de exposición.

Se identificaron los plaguicidas de mayor peligro, utilizando una lista generada bajo la Ley de Prevención de Defectos de Nacimiento de 1984 (SB 950) y la lista de la Propuesta 65 (Ley del Agua Potable Segura y Aplicación de las Leyes de Sustancias Tóxicas de 1986). Como parte de un proceso de revisión de los ingredientes activos de acuerdo al Programa SB 950, los plaguicidas son clasificados como de prioridad “Alta”, “Moderada” o “Baja,” de acuerdo al potencial de efectos adversos para la salud, utilizando estudios de calidad suficiente para caracterizar el riesgo. La priorización de cada plaguicida es un proceso subjetivo basado en la índole de los efectos adversos potenciales, el número de efectos adversos potenciales, el número

BORRADOR CALENVIROSCREEN PARA REVISIÓN PÚBLICA (ENERO 3 DEL 2013)

de especies afectadas, el nivel de efectos imperceptibles (NOEL, por sus siglas en inglés), el potencial de exposición en humanos, patrones de uso, la cantidad utilizada y las evaluaciones y acciones de la US EPA, entre otros. La propuesta 65 requiere que el Estado conserve una lista de sustancias químicas que causan cáncer o toxicidad en la reproducción. Para el propósito de desarrollar un indicador de exposición, los plaguicidas que fueron clasificados como “Bajos”, no priorizados de acuerdo a la SB 950 y que no están en la lista de la Propuesta 65, fueron eliminados del análisis de indicadores.

El análisis se limitó aún más a plaguicidas de volatilidad alta o moderada. Se consideró que la volatilidad alta incrementaría la probabilidad de exposición. Una lista de plaguicidas volátiles se obtuvo del Departamento de Regulación de Plaguicidas. Las propiedades químicas de los plaguicidas que no aparecen en esta lista fueron investigadas en literatura de libre acceso. Los plaguicidas con volatilidad menor a 10^{-6} mm Hg fueron eliminados del análisis de indicadores.

La filtración de los plaguicidas tanto por peligrosidad como volatilidad dio como resultado una lista de 65 plaguicidas que fueron incluidos en este análisis. Los plaguicidas que están incluidos en el cálculo de los indicadores se identifican a continuación.

BORRADOR CALENVIROSCREEN PARA REVISIÓN PÚBLICA (ENERO 3 DEL 2013)

• 1,3-Dicloropropeno	• Endosulfán*	• Oxidemeton-metil
• 2,2-Dibromo-3-nitrilopropionamida	• EPTC	• PCNB
• Acefato	• Etalfluralín	• Fosfina
• Acroleína	• Etoprop	• N-metil ditiocarbamato de potasio (metam-potasio)
• Aldicarb	• Fenamifos	• Propetamfos
• Azinfos-metil	• Fenpropatrin	• Propoxur
• Heptanoato de bromoxinil	• Fentiión	• Óxido de propileno
• Octanoato de Bromoxinil	• Fludioxonil	• Pirimetanil
• Buprofezina	• Flumioxazina	• S,S,S-tributilfosforotritioato (DEF)
• Carbarilo	• Cianamida de hidrógeno	• Cianuro de sodio
• Carbofurano	• Imazalil	• Tetratio carbonato de sodio
• Clorpicrina	• Linurón	• Dióxido de azufre
• Clorotalonil	• Malationa	• Fluoruro de sulfurilo
• Clorpirifos	• Metalaxil	• Tirám
• Clortal-dimetil	• Metam-sodio	• Triclopir, ester de butoxietilo
• Clomazona	• Metamidofos	• Triclopir, sal de trietilamina
• Cicloato	• Metidation	• Triflumizol
• Ciprodinil	• Metomilo	• Trifluralina
• Dazomet	• Bromuro de metilo	• Ziram
• DDVP	• Isotiocianato de metilo	
• Diazinona	• Metil paratión	
• Dicloran	• Molinato	
• Dimetoato	• Miclobutanil	
	• Naled	

* Añadido por su designación como Contaminante Tóxico del Aire (Programa AB 1807).

- Fuentes**
- Arcury TA, Grzywacz JG, Davis SW, Barr DB, Quandt SA (2006). Niveles de metabolitos de plaguicidas organofosforados en la orina de niños en hogares de trabajadores agrícolas en la parte este de Carolina del Norte. *Am J Ind Med* **49**(9):751-60.
- Bradman A, Eskenazi B, Barr DB, Bravo R, Castorina R, Chevrier J, et al. (2005). Niveles de metabolitos de organofosforados en la orina durante el embarazo y después del parto en mujeres que viven en una comunidad agrícola. *Environ Health Perspect* **113**(12):1802-7.
- Bradman A, Whitaker D, Quiros L, Castorina R, Claus Henn B, Nishioka M, et al. (2007). Plaguicidas y sus metabolitos en los hogares y en la orina de niños hijos de trabajadores agrícolas en el Valle de Salinas, CA. *J Expo Sci Environ Epidemiol* **17**(4):331-49.
- Departamento de Regulación de Plaguicidas de California (DPR, por sus siglas en inglés) (2012). Resultados de la Red de Monitoreo del Aire para el 2011. Volumen 1. [Disponible en URL: http://www.cdpr.ca.gov/docs/emon/airinit/amn_draft_vol1.pdf]
- Costello S, Cockburn M, Bronstein J, Zhang X, Ritz B (2009). La enfermedad de

Parkinson y la exposición residencial a maneb y paraquat por aplicaciones en el Valle Central de California. *Am J Epidemiol* **169**(8):919-26.

Gunier RB, Ward MH, Airola M, Bell EM, Colt J, Nishioka M, *et al.* (2011). Determinantes de concentraciones de plaguicidas agrícolas en el polvo de las alfombras. *Environmental health perspectives* **119**(7):970.

Harnly ME, Bradman A, Nishioka M, McKone TE, Smith D, McLaughlin R, *et al.* (2009). Plaguicidas en el polvo de hogares en una zona agrícola. *Environ Sci Technol* **43**(23):8767-74.

Lee SJ, Mehler L, Beckman J, Diebolt-Brown B, Prado J, Lackovic M, *et al.* (2011). Enfermedades Agudas por Plaguicidas Asociadas con el Acarreo en el Aire de Aplicaciones Agrícolas Plaguicidas que no dan en el Blanco: 11 estados, 1998 - 2006. *Environmental health perspectives* **119**(8):1162.

O'Malley M, Barry T, Ibarra M, Verder-Carlos M, Mehler L (2005). Enfermedades relacionadas a la aplicación de metam-sodio con arado de pala de corte profundo, Arvin, California, Julio 2002. *Journal of Agromedicine* **10**(4):27-42.

Reynolds P, Von Behren J, Gunier RB, Goldberg DE, Harnly M, Hertz A (2005). El uso de plaguicidas para uso agrícola y el cáncer en niños en California. *Epidemiology* **16**(1):93-100.

Roberts EM, English PB, Grether JK, Windham GC, Somberg L, Wolff C (2007). La residencia materna cerca de aplicaciones de plaguicidas agrícolas y el espectro de trastornos por autismo entre niños en el Valle Central de California. *Environ Health Perspect* **115**(10):1482-9.

Libерación de Sustancias Tóxicas en Instalaciones

Indicador de la Exposición

Hay una inquietud generalizada con respecto a la exposición a sustancias químicas que se liberan de las instalaciones industriales. No se ha identificado información a nivel estatal que directamente mida la *exposición* a esta liberación de sustancias tóxicas. Sin embargo, están disponibles algunos datos sobre la *liberación* de contaminantes al medio ambiente que pueden proporcionar alguna evidencia pertinente de la exposición potencial subsecuente. La Agencia de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos (USEPA, por sus siglas en inglés) mantiene un inventario de sustancias tóxicas de liberaciones in-situ al aire, agua, tierra y la inyección subterránea de toda sustancia química clasificada, así como de las cantidades transferidas a otros sitios. Cada instalación reporta estos datos.

Indicador *El total de libras, ponderadas por el peligro, de sustancias químicas liberadas in-situ al aire o al agua, de todas las instalaciones dentro del código postal o dentro de un kilómetro del código postal.*

Fuente de los Datos Inventario de Liberación de Sustancias Tóxicas (TRI, por sus siglas en inglés) e Indicadores Ambientales de la Valoración de Riesgos (RSEI, por sus siglas en inglés), Agencia de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos (USEPA).

El TRI es una base de datos de auto reporte sobre la disposición u otro tipo de liberación, y de las actividades del manejo de los residuos de ciertas sustancias químicas de las que se ha creado un listado que se actualiza anualmente. El programa del TRI se creó por la Ley del Derecho a Saber de las Comunidades y de Planeación en casos de Emergencias (EPCRA, por sus siglas en inglés) y la Ley de Prevención de la Contaminación (PPA, por sus siglas en inglés). Las sustancias químicas incluidas en la base de datos son las de la EPCRA:

- Las sustancias químicas identificadas en el Artículo 313 de la EPCRA (593 sustancias químicas individualmente enumeradas y 30 categorías químicas, incluyendo 3 categorías delimitadas que contienen 62 sustancias químicas); y
- Sustancias químicas persistentes, bio-acumulativas y tóxicas (PBT, por sus siglas en inglés) (16 sustancias químicas específicas y 4 clases químicas).

Las instalaciones tienen la obligación de reportar si tienen 10 o más empleados de tiempo completo operando dentro de un conjunto de sectores industriales delineados por el TRI, y si manufacturan más de 25,000 libras o usan más de 10,000 libras de cualquier sustancia química de la lista durante el año calendario. Se aplican umbrales más bajos para la obligación de reportar, tratándose de sustancias químicas PBT (10 o 100 libras) y las sustancias similares a las dioxinas (0.1 gramos).

El RSEI es un instrumento de computación para el análisis de condiciones

crónicas de la salud, que fue desarrollado por la USEPA. Aplica ponderaciones de toxicidad, específicas a la sustancia química determinada, a los datos de emisiones TRI para producir un resultado ponderado por el peligro. Estas ponderaciones se toman de diversos programas de la USEPA, Cal/EPA, y la Agencia para el Registro de Sustancias Tóxicas y Enfermedades. Para cada instalación, la ponderación de cada sustancia química se multiplica por el número de libras de la sustancia química que se reportó fue liberada. Estas cifras se suman para todas las sustancias químicas que reporta la instalación, para el número total de libras ponderadas por el peligro. El usar esta métrica ayuda a incorporar las consideraciones por toxicidad a los datos de las emisiones.

<http://www.epa.gov/tri/index.htm>

<http://www.epa.gov/oppt/rsei/>

Razonamiento

El Inventario de Liberación de Sustancias Tóxicas proporciona información al público sobre las emisiones y liberaciones al medio ambiente desde una variedad de instalaciones en todo el estado. Los datos del TRI, sin embargo, no ofrecen información sobre la extensión de la exposición pública a estas sustancias químicas. No obstante, la EPA Federal ha declarado que la “[d]isposición u otra liberación de sustancias químicas al medio ambiente ocurre a través de toda una gama de prácticas que podrían a final de cuentas afectar la exposición de los seres humanos a las sustancias químicas. Podrían ocurrir en una instalación, tal como una disposición in-situ u otra liberación al aire, agua, suelo o un pozo de inyección subterráneo, o podrían ocurrir en un lugar fuera del sitio cuando una instalación transfiere sus residuos que contienen sustancias químicas TRI, tal como una disposición fuera de las instalaciones u otra liberación.” (US EPA 2010).

Los datos del monitoreo de aire en cientos de lugares a lo largo de los Estados Unidos han identificado más de una docena de contaminantes atmosféricos peligrosos en concentraciones que exceden los niveles de referencia de California para el cáncer y otras enfermedades (McCarthy *et al.*, 2009). Muchos de los lugares que tienen niveles elevados dentro de este estudio se encuentran cerca de fuentes industriales importantes, y muchas de las sustancias químicas detectadas en el monitoreo, son las que se liberan de estas instalaciones. En California, un estudio que modeló las concentraciones de sustancia tóxicas en el aire, encontró cantidades significativas de riesgo (Morello-Frosch, 2000). Aunque este estudio determinó que las fuentes móviles representan una porción principal del riesgo, los autores señalaron que en algunas comunidades, las fuentes industriales locales eran uno de los principales contribuidores.

Aparte de las liberaciones de sustancias químicas de rutina, las comunidades que se encuentran cerca de ciertas instalaciones TRI están en riesgo de exposición por liberaciones químicas accidentales. Un estudio de las tasas de accidentes auto-reportados en instalaciones químicas de los Estados Unidos, reportó que 1,205 instalaciones (7.8% de las instalaciones en la base de datos) habían sufrido cuando menos un accidente durante el período que se

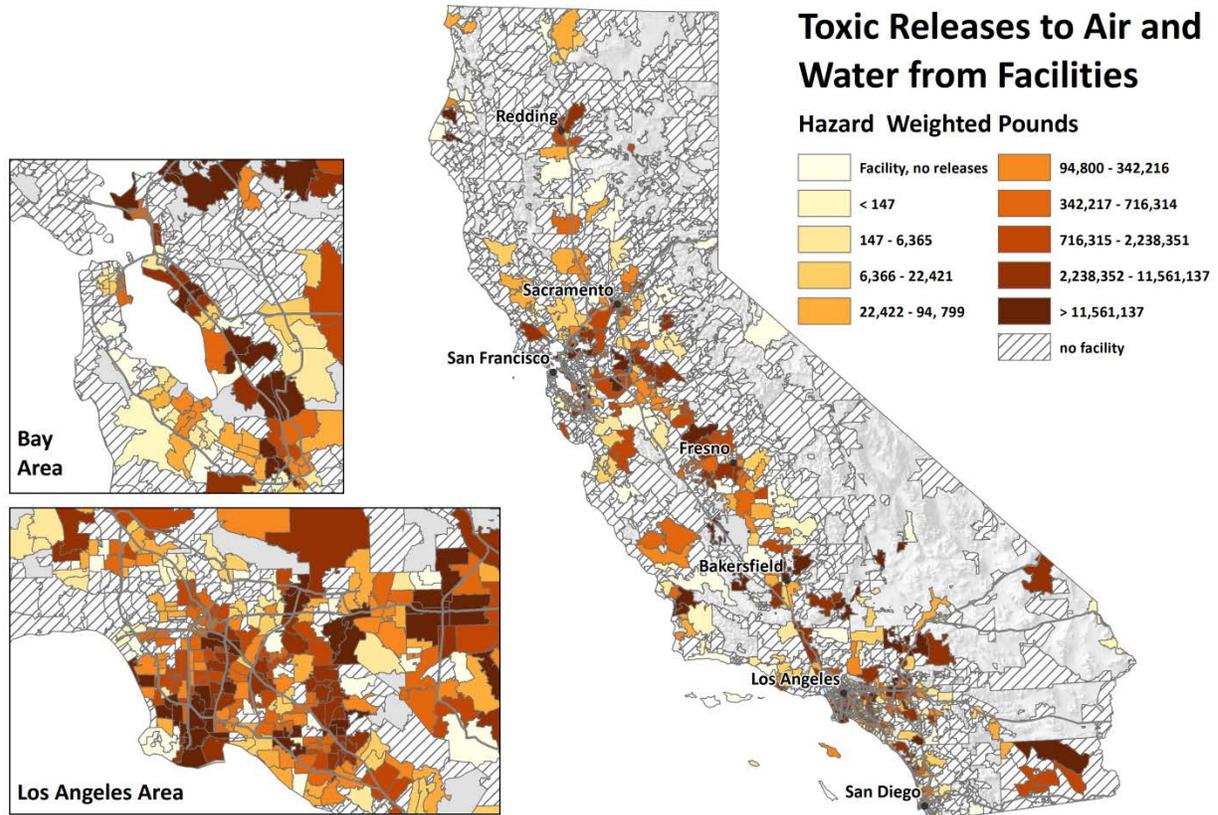
reportó, y otras 355 instalaciones (2.3%) habían sufrido múltiples accidentes durante el período que se reportó (Kleindorfer *et al.*, 2003). En relación a estos eventos, hubo un total de 1,987 lesiones y 32 muertes entre los trabajadores, y 167 lesiones entre no-empleados, incluyendo personal de emergencia. Hubo un total de 215 hospitalizaciones y 6,057 individuos recibieron otros tratamientos médicos. Más de 200,000 residentes de las comunidades estuvieron involucrados en evacuaciones y en incidentes donde tuvieron que crearse albergues en el sitio del incidente, durante ese período de cinco años.

Varios estudios han examinado el potencial de que haya efectos a la salud por el hecho de vivir cerca de instalaciones TRI. Por ejemplo, se reportó en un estudio epidemiológico con control de casos, cierto aumento en el riesgo de un diagnóstico de cáncer del cerebro en niños cuyas madres viven a una milla de distancia o menos de una instalación TRI que libera carcinógenos. (Choi *et al.*, 2006). En otro conjunto de estudios, concentraciones TRI en aire y agua estuvieron asociadas con tasas de mortalidad en infantes, pero no en fetos (Agarwal *et al.*, 2010).

Múltiples estudios han observado mayores emisiones en áreas marginadas y de bajos ingresos (de conformidad con el estudio de Szasz & Meuser, 1997). Adicionalmente, se ha observado una correlación entre la raza y la etnicidad y la presencia de instalaciones que liberan sustancias químicas tóxicas. Se determinó que la gente de color en las regiones bajo estudio en el sur de California tiene mayor probabilidad de vivir en áreas donde ocurren un mayor número de liberaciones de sustancias químicas tóxicas (Morello-Frosch *et al.*, 2002; Sadd *et al.*, 1999).

-
- Método**
- Se descargaron del TRI/RSEI (TRI.NET) los datos sobre la ubicación y sobre las emisiones ponderadas por el peligro para las instalaciones en California, o dentro de un kilómetro de California.
 - La ubicación de las instalaciones se mapeó o se geo-codificó (ArcMap).
 - Se asignó un puntaje a cada código postal, sumando las libras ponderadas por el peligro, para las emisiones de todas las instalaciones dentro del código postal o dentro de un kilómetro del código postal.
 - Se calculó el promedio de 3 años de las emisiones ponderadas por el peligro para cada código postal, para los años 2008-2010.
 - Puntaje:
 - A los códigos postales sin una instalación TRI se les asignó un porcentaje de cero.
 - Se asignó a todos los demás códigos postales un porcentaje con base en su ubicación en la distribución de los códigos postales que quedaban.
-

Mapa de Indicadores



Fuentes Agarwal N, Banternghansa C, Bui L (2010). La exposición tóxica en América: estimación de resultados en la salud fetal y de infantes, basado en 14 años de reportes TRI. *Journal of Health Economics* **29**(4):557-74.

Choi HS, Shim YK, Kaye WE, Ryan PB (2006). La exposición residencial potencial a la liberación de sustancias químicas del inventario durante el embarazo, y el cáncer del cerebro en la niñez. *Environmental Health Perspectives* **114**(7):1113.

Kleindorfer PR, Belke JC, Elliott MR, Lee K, Lowe RA, Feldman HI (2003). Epidemiología de los accidentes y la industria química en los Estados Unidos: historial de accidentes y datos de RMP*Info para el peor de los casos. *Risk Analysis* **23**(5):865-81.

McCarthy MC, O'Brien TE, et al (2009). Caracterización del Riesgo Crónico y el Peligro de los Contaminantes Atmosféricos Peligrosos en los Estados Unidos Usando Datos del Monitoreo Ambiental. *Environ Health Perspect* **117**(5): 790-796.

Morello-Frosch R, Pastor MJ, Porras C, Sadd J (2002). La justicia ambiental y la

BORRADOR CALENVIROSCREEN PARA REVISIÓN PÚBLICA (ENERO 3 DEL 2013)

desigualdad regional en el sur de California: implicaciones para investigaciones futuras. *Environmental Health Perspectives* **110**(Suppl 2): 149-154.

Morello-Frosch RA, Woodruff TJ, Axelrad DA, Caldwell JC (2000). Sustancias químicas tóxicas en el aire y los riesgos a la salud en California: las implicaciones de las concentraciones en exteriores para la salud pública. *Risk Analysis* **20**(2):273-91.

OSHA (1996). Seguridad en el Proceso al Manejar Sustancias Químicas Altamente Peligrosas (§1926.64). Construction Safety and Outreach Program. <http://www.osha.gov/doc/outreachtraining/htmlfiles/psm.html>

Sadd JL, Pastor MJ, Boer JT, Snyder LD (1999). "Every breath you take ..." [Cada vez que respiras...] la demografía de las emisiones de aire tóxico en el sur de California. *Economic Development Quarterly* **13**(2):107-23.

Szasz A, Meuser M (1997). Inequidades ambientales: un estudio de la literatura y propuestas para nuevas direcciones en la investigación y la teoría. *Current Sociology* **45**(3):99-120.

US EPA (2012). ¿Qué es el Programa del Inventario de Liberaciones de Sustancias Químicas Tóxicas? <http://www.epa.gov/tri/triprogram/whatis.htm>

Densidad del Tránsito

**Indicador de la
Exposición**

Aunque California tiene los estándares de emisiones vehiculares más estrictos en los Estados Unidos, el estado también es conocido por sus super-carreteras y tránsito pesado. El tránsito es una fuente importante de contaminación atmosférica, particularmente en áreas urbanas, donde más del 50% de las emisiones de partículas provienen del tránsito. El humo del escape de los vehículos contiene un gran número de sustancias químicas tóxicas, incluyendo óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, benceno, y materia particulada. El humo del escape de los vehículos también juega un papel en la formación fotoquímica del smog. Los efectos en la salud que más preocupan debido a estos contaminantes, incluyen la enfermedad cardíaca y pulmonar, el cáncer, y una mortalidad aumentada.

Indicador *Densidad del tránsito, kilómetros-vehículo por hora, dentro de una distancia de 150 metros del límite del código postal.*

Fuente de los Datos Instrumento para Ligar el Volumen de Tránsito
Programa de Rastreo de la Salud Ambiental de California
Rama de Investigaciones en Salud Ambiental
Departamento de Salud Pública de California

Están disponibles a nivel estatal los datos referentes a la cantidad de tránsito que circula en las principales vialidades. Los datos del tránsito se recopilan usando el Sistema de Monitoreo del Desempeño de las Carreteras (HPMS, por sus siglas en inglés) del Departamento de Transporte de California (CalTrans, por sus siglas en inglés). Los datos consisten en volúmenes de tránsito a lo largo de varios segmentos pre-determinados de vialidades a lo largo de todo el Estado. No se incluyen en estos datos las vialidades que reciben mantenimiento a nivel local.

Un Instrumento para Ligar el Volumen del Tránsito, que se desarrolló en el Programa de Rastreo de la Salud Ambiental de California (CEHTP, por sus siglas en inglés), usa los volúmenes del tránsito diario promedio anual (AADT, por sus siglas en inglés) de los datos HPMS para el 2004, para calcular las métricas relacionadas al tránsito dentro de una zona amortiguadora circular de cualquier coordenada geográfica en California.

Para este análisis, CEHTP utilizó los datos HPMS del 2004 y el Instrumento para Ligar el Volumen del Tránsito para calcular la densidad dentro de una zona amortiguadora circular de 150 metros del límite del código postal. La Densidad del Tránsito se calculó como la suma de todos los volúmenes de tránsito por hora, ajustados por el largo de la carretera dentro de los 150 metros del límite de cada zona postal. El año más reciente para el cual están disponibles los datos obtenidos para su uso por este instrumento es el 2004.

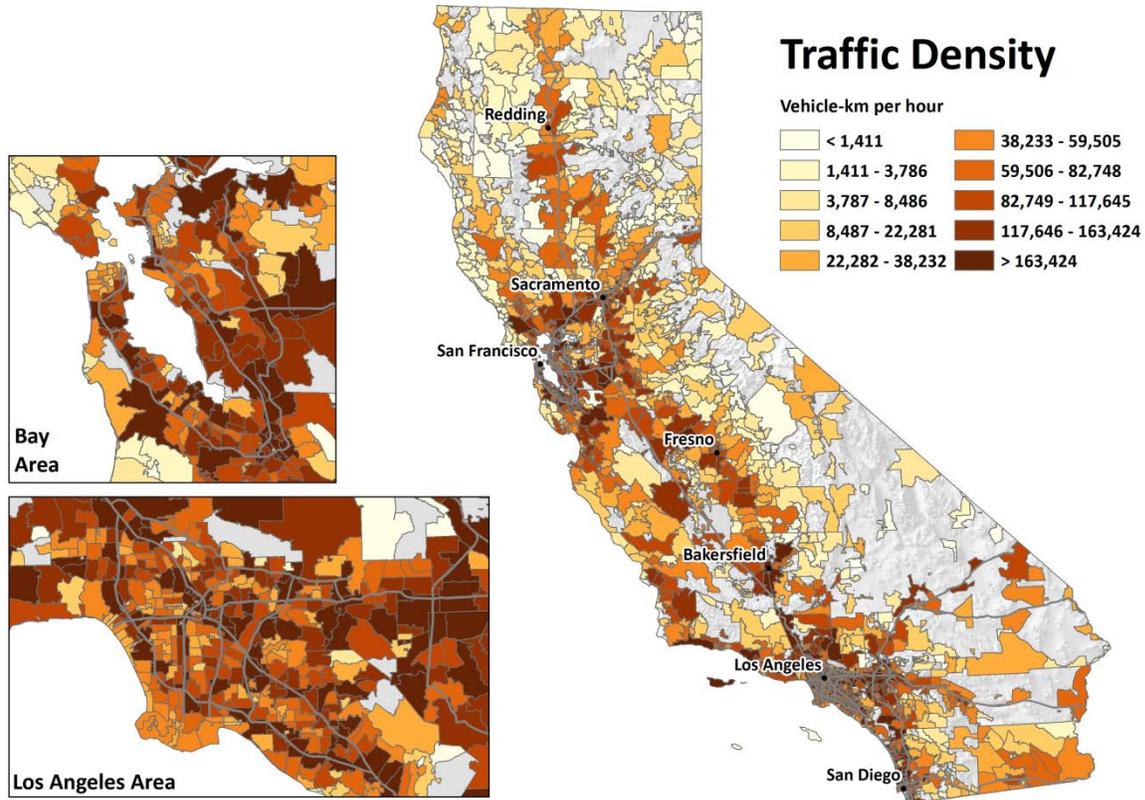
http://www.ehib.org/page.jsp?page_key=136

Razonamiento La densidad del tránsito se usa para representar el número de fuentes móviles en una zona específica, que tiene como resultado el que los humanos estén expuestos a las sustancias químicas del humo del escape del vehículo

que son liberadas al aire. Los estudios han demostrado que son personas no blancas y de bajos ingresos quienes componen mayormente los residentes en las áreas de mucho tránsito (Gunier *et al* 2003) y que es más probable que estén en vecindarios pobres las escuelas que están ubicadas cerca de caminos con altos volúmenes, que las que están más alejadas (Green *et al.* 2004) Adicionalmente, los niños que viven o asisten a la escuela cerca de caminos con altos volúmenes tienen mayores probabilidades de sufrir de asma y bronquitis que los niños en áreas con menor densidad de tránsito (Schultz *et al.* 2012). Los residentes y los niños que asisten a la escuela en estas zonas, por lo tanto, tienen mayores probabilidades de estar expuestos a contaminantes relacionados con el tránsito y de sufrir los efectos a la salud que pudieran resultar. La exposición a contaminantes atmosféricos provenientes de emisiones vehiculares, ha sido vinculada con resultados adversos al nacer, tales como bajo peso, parto prematuro y ciertos defectos de nacimiento (Ritz *et al.* 2007). Además, el escape de vehículos automotrices es una de las fuentes principales de hidrocarburos poli-cíclicos aromáticos (PAH, por sus siglas en inglés), lo cual puede dañar el ADN y podría causar cáncer.

- Método**
- Se colocó una zona amortiguadora de 150 metros alrededor de cada uno de los códigos postales del censo en California. Se escogió la zona amortiguadora para dar cuenta de los caminos y carreteras cerca de los límites de los códigos postales; específicamente, 150 metros o aproximadamente 500 pies - distancia que viene de las recomendaciones del Manual de Calidad del Aire y Uso de Suelos de la Junta de Recursos Atmosféricos de California; misma que cita que la mayor parte de la contaminación atmosférica por partículas proveniente del tránsito, baja considerablemente después de aproximadamente 500 pies (CARB, 2005).
 - Los límites amortiguantes se alimentaron al Instrumento para Ligar el Volumen de Tránsito.
 - Se obtuvieron los estimados de la densidad del tránsito (conteo vehicular para el largo del camino) dentro de la zona amortiguadora de 150 metros para cada código postal.
 - Se hizo una clasificación de los códigos postales de acuerdo a la densidad del tránsito y se asignaron porcentajes con base en esa distribución.
-

**Mapa de
Indicadores**



Fuentes *Manual de Calidad del Aire y Uso de Suelos: Una Perspectiva de Salud Comunitaria*, Junta de Recursos Atmosféricos (CARB, por sus siglas en inglés): Sacramento, CA, USA, 2005. Disponible en línea: <http://www.arb.ca.gov/ch/handbook.pdf> (se accedió el 20 de diciembre del 2012).

Green, R. S., S. Smorodinsky, *et al.* (2004). Proximidad de las escuelas públicas de California a caminos con altos volúmenes de tránsito. *Environ Health Perspect* **112**(1): 61-66.

Gunier, R. B., A. Hertz, *et al.* (2003). La densidad del tránsito en California: diferencias socioeconómicas y étnicas en niños potencialmente expuestos. *Journal of Exposure Analysis & Environmental Epidemiology* **13**(3): 240-246.

Ritz, B., M. Wilhelm, *et al.* (2007). La contaminación del aire ambiente y los nacimientos prematuros en el estudio del medio ambiente y los resultados de embarazos de la Universidad de California, Los Angeles. *Am J Epidemiol* **166**(9): 1045-52.

BORRADOR CALENVIROSCREEN PARA REVISIÓN PÚBLICA (ENERO 3 DEL 2013)

Schultz, E. S., O. Gruzieva, *et al.* (2012). La Contaminación Atmosférica Relacionada al Tránsito y el Funcionamiento Pulmonar en Niños a los 8 Años de Edad - Un Estudio de Grupos al Nacer. *Am J Respir Crit Care Med.* 186(10).

Sitios que Requieren Saneamiento

Indicador de los Efectos en el Medio Ambiente

Los sitios donde se están realizando acciones de saneamiento por parte de autoridades gubernamentales, o por los dueños de las propiedades, son áreas que han sufrido degradación ambiental debido a la presencia de sustancias químicas peligrosas. De preocupación principal es la posibilidad de que la gente entre en contacto con estas sustancias. Sin embargo, algunos de estos sitios contaminados (“brownfields”) también se subutilizan debido a la percepción de los costos de saneamiento o a la preocupación relativa a la responsabilidad civil. El conjunto de información más completa relativa a los sitios de saneamiento y “brownfields” en California está en manos del Departamento de Control de Sustancias Tóxicas.

Indicador *La suma de los sitios ponderados dentro de cada código postal.*

Debido a que la naturaleza y magnitud de la amenaza y la carga que representan las sustancias químicas peligrosas varían entre los diferentes tipos de sitios, así como las condiciones del sitio, el indicador toma en cuenta ambas cosas.

Fuente de los Datos

Base de Datos de Sitios de Saneamiento EnviroStor
Departamento de Control de Sustancias Tóxicas (DTSC, por sus siglas en inglés)
Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR) Hazardous Waste Site Polygon Data with CIESIN Modifications, v1 (2008)

EnviroStor es una base de datos pública que proporciona acceso a la información que mantiene el DTSC acerca de los sitios de saneamiento. La base de datos contiene información sobre numerosos tipos de sitios de saneamiento, incluyendo los del Superfondo (*Superfund*) Federal, de Respuesta Estatal, Acción Correctiva, Saneamiento Escolar, Saneamiento Voluntario, Permisos por Niveles, Evaluación, Sitios Históricos y Sitios de Evaluación Militar. La base de datos contiene información relativa a las condiciones de cada sitio, tales como acciones de saneamiento requerido, restricciones en el uso de suelo /participación o “no participación.”

La Red de Información del Centro Internacional de Ciencias Terrestres de la Universidad de Columbia mantiene y distribuye el conjunto de datos para los sitios *Superfund* de la Lista Nacional de Prioridades (NPL, por sus siglas en inglés) a nivel nacional. Los datos se presentan en un formato de polígono que generalmente representa los límites parcelarios del sitio. Los datos representan un subconjunto de la Base de Datos del Polígono de Residuos Peligrosos que originalmente desarrolló el Programa de Investigación, Análisis y Servicios Geo-espaciales (GRASP, por sus siglas en inglés) del Centro de Control de Enfermedades.

<http://www.envirostor.dtsc.ca.gov/public/>

<http://sedac.ciesin.columbia.edu/data/set/superfund-atsdr-hazardous-waste-site-ciesin-mod-1996>

Razonamiento

Los sitios contaminados pueden presentar una variedad de riesgos a los residentes cercanos. Las sustancias peligrosas pueden salir del sitio e impactar a las comunidades circunvecinas por medio de la volatilización, la migración de la masa del agua subterránea, o por el polvo que lleva el viento. Los estudios han detectado niveles de plaguicidas organoclorados en la sangre (Gaffney *et al.* 2005) y metales tóxicos en el polvo de hogares (Zota *et al.* 2011) que estaban relacionados a la proximidad de los residentes a los sitios contaminados.

Un estudio de mujeres que vivían cerca de sitios *Superfund* en Nueva York determinó que había un mayor riesgo de tener un bebé varón con bajo peso al nacer (Baibergenova *et al.* 2003). Un estudio posterior en la Ciudad de Nueva York determinó que había una asociación entre la prevalencia de enfermedades del hígado y el número de sitios *Superfund* por cada 100 millas cuadradas (ALA *et al.* 2007).

Puede tardar muchos años el que a un sitio se le certifique como limpio, y el trabajo de saneamiento a menudo puede demorarse debido al costo, litigios, preocupaciones sobre la responsabilidad civil o la detección de contaminantes previamente no reconocidos. Los sitios contaminados también tienen el potencial de degradar las áreas cercanas, resultando en impactos ecológicos potenciales, así como también amenazas a la salud humana.

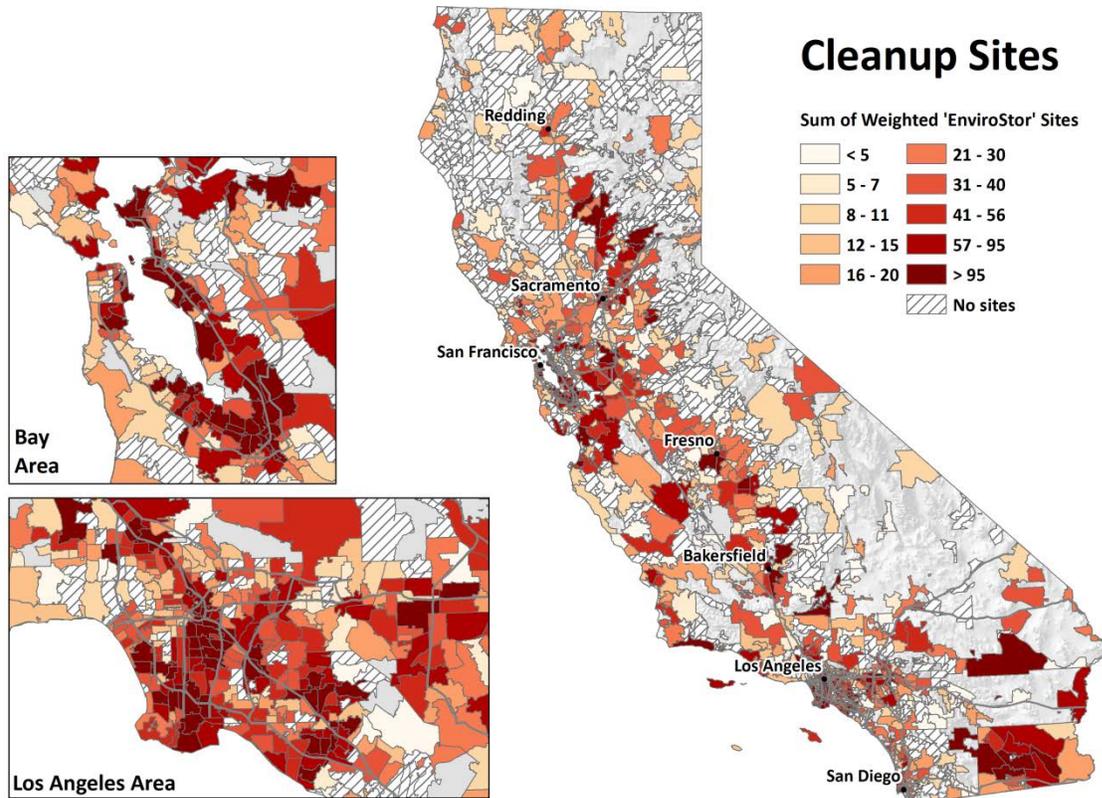
Método

- Los datos sobre el tipo, condición y ubicación (coordenadas o dirección) del sitio de saneamiento para todo el Estado, fueron descargados de la base de datos de sitios de saneamiento EnviroStor.
 - Varios tipos de sitios fueron excluidos del análisis (investigaciones escolares, zona fronteriza/evaluaciones de residuos peligrosos)
 - Cada sitio restante recibió un puntaje con base en una escala ponderada de 2 a 12, considerando tanto el tipo como la condición del sitio (véase el Apéndice). Ponderaciones mayores fueron aplicadas a sitios del *Superfund* y de Respuesta Estatal, y a saneamientos, en comparación con evaluaciones, por ejemplo (tipo de sitio). De modo similar, se aplicaron ponderaciones mayores a sitios que están en proceso de saneamiento y bajo vigilancia del DTSC, en relación a aquéllos con poca o nula participación.
 - La ubicación de los sitios se mapeó o se geo-codificó (ArcMap).
 - Los datos del polígono del Sitio de Residuo Peligroso ATSDR se bajaron del portal CIESIN.
 - Se identificaron los sitios de polígonos en California en la NPL [Lista Nacional de Prioridades]. A los sitios se les asignó un puntaje de 12 (como un sitio *Superfund* federal).
 - Se sustituyeron los sitios EnviroStor representados con un polígono NPL.
 - A todos los sitios, incluyendo los sitios del polígono NPL, se les asignó una zona amortiguadora de 250 metros.
-

BORRADOR CALENVIROSCREEN PARA REVISIÓN PÚBLICA (ENERO 3 DEL 2013)

- Cada código postal fue calificado con base en la suma de los sitios ponderados que contiene y las zonas amortiguadoras que interseca.
- A las clasificaciones sumadas por código postal se les asignaron puntajes porcentuales.

Mapa de Indicadores



Fuentes Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). 2008. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR) Hazardous Waste Site Polygon Data with CIESIN Modifications, 1996. Palisades, NY: NASA Socioeconomic Data and Applications Center (SEDAC).

<http://sedac.ciesin.columbia.edu/data/set/superfund-atsdr-hazardous-waste-site-ciesin-mod-1996>. Accesado el 15 de octubre del 2012.

Ala A, Stanca CM, Bu-Ghanim M, Ahmado I, Branch AD, Schiano TD, *et al.* (2006). Incremento en la prevalencia de cirrosis biliar primaria cerca de los sitios de residuos tóxicos *Superfund*. *Hepatology* **43**(3):525-31.

Baibergenova A, Kudyakov R, Zdeb M, Carpenter DO (2003). Bajo peso al nacer y proximidad de residencias a sitios contaminados de residuos PCB. *Environ Health Perspect* **111**(10):1352-7.

Gaffney SH, Curriero FC, Strickland PT, Glass GE, Helzlsouer KJ, Breyse PN

BORRADOR CALENVIROSCREEN PARA REVISIÓN PÚBLICA (ENERO 3 DEL 2013)

(2005). Influencia de la ubicación geográfica en el modelado de niveles de plaguicidas en sangre en un comunidad que rodea un sitio *superfund* de la Agencia de Protección del Medio Ambiente Federal. *Environ Health Perspect* **113**(12):1712-6.

Zota AR, Schaider LA, Ettinger AS, Wright RO, Shine JP, Spengler JD (2011). Fuentes de metal y la exposición en hogares con niños pequeños que viven cerca de un sitio *Superfund* impactado por la minería. *J Expo Sci Environ Epidemiol* **21**(5):495-505.

APÉNDICE *Matriz de Ponderación para los Sitios de Saneamiento*

Los sitios de saneamiento de la base de datos Sitios de Saneamiento EnviroStor fueron ponderados en una escala de 2 a 12, considerando tanto el tipo como la condición actual del sitio. La siguiente tabla muestra las ponderaciones aplicadas para cada sitio y la condición actual del sitio. Para un código postal dado, se sumaron los puntajes ponderados de todas las instalaciones en el área. Los términos utilizados en la tabla, se definen a continuación.

Tipo de Sitio	Condición Actual		
	<u>Baja</u> • Certificado • Terminado • Sin Acciones Adicionales	<u>Media</u> • Inactivo-Req. Eval. • Certificación O&M	<u>Alta</u> • Activo • Con Atraso • Inactivo- Acción Requerida
<u>Baja</u> • Evaluación	2	4	6
<u>Media</u> • Acción Correctiva • Saneamiento Escolar • Saneamiento Voluntario	5	7	9
<u>Alta</u> • Respuesta Estatal • Superfondo	8	10	12

Definiciones*

- *Activo*: Identifica que una investigación y/o saneamiento se encuentra en proceso y que el DTSC está involucrado activamente, ya sea en calidad de líder o de apoyo.
- *Inactivo- Requiere Evaluación*: Identifica los sitios inactivos donde el DTSC ha determinado que se requiere de una Evaluación Preliminar de Peligro u otro tipo de evaluación.
- *Certificación O&M*: Identifica los sitios que tienen saneamientos certificados pero que requieren actividades continuas de operación y mantenimiento (O&M).

BORRADOR CALENVIROSCREEN PARA REVISIÓN PÚBLICA (ENERO 3 DEL 2013)

- *Certificado*: Identifica sitios terminados que previamente tenían liberaciones confirmadas y que son certificados subsecuentemente por el DTSC al haber sido saneados satisfactoriamente bajo la vigilancia del DTSC.
- *Acción Correctiva*: Identifica sitios en los que se están haciendo “acciones correctivas” definidas como actividades de investigación y saneamiento en instalaciones de residuos peligrosos (ya sea conforme a la Ley de Recuperación y Conservación de Recursos (RCRA) o únicamente estatal), ya sea que hayan sido elegibles para un permiso o que hayan recibido un permiso. Estas instalaciones tratan, almacenan, disponen y/o transfieren residuos peligrosos.
- *Evaluación*: Identifica sitios contaminados de los que se sospecha, pero no están confirmados, o que requieren o han sido objeto de una investigación limitada o de un proceso de evaluación.
- *Inactivo– Acción Requerida*: Identifica sitios no-activos donde, por medio de una Evaluación Preliminar de Peligro (PEA, por sus siglas en inglés), u otra evaluación, el DTSC ha determinado que se requieren acciones de remoción o de saneamiento, o una amplia investigación adicional.
- *Sin Acciones Adicionales*: Identifica sitios terminados donde DTSC determinó, después de una investigación - generalmente un PEA (una evaluación inicial), que la propiedad no representa un problema para la salud pública o el medio ambiente.
- *Saneamiento Escolar*: Identifica sitios escolares existentes, o propuestos, que están siendo evaluados por el DTSC por una posible contaminación de materiales peligrosos, en los cuales se realizaron acciones de saneamiento.
- *Respuesta Estatal*: Identifica sitios con liberaciones confirmadas donde el DTSC está involucrado en el saneamiento, ya sea en calidad de líder o de vigilancia. Estos sitios con liberaciones confirmadas son generalmente de alta prioridad y alto potencial de riesgo.
- *Superfund*: Identifica sitios donde la EPA Federal ha propuesto, ha enlistado, o eliminado de la lista, un sitio en la Lista Nacional de Prioridades (NPL, por sus siglas en inglés).
- *Saneamiento Voluntario*: Identifica sitios con liberaciones confirmadas o no confirmadas donde los proponentes del proyecto han solicitado que el DTSC supervise actividades de evaluación, investigación y/o saneamiento y han acordado cubrir los costos del DTSC.

* Glosario de Términos de EnviroStor

<http://www.envirostor.dtsc.ca.gov/public/EnviroStor%20Glossary.pdf>

Amenazas a las Aguas del Subsuelo

Indicador de los Efectos en el Medio Ambiente

Muchos tipos de actividades pueden representar una amenaza a las aguas del subsuelo por sustancias químicas peligrosas. Estas incluyen el almacenamiento y disposición subterránea de materiales peligrosos en terrenos y en tanques de almacenamiento subterráneo en varios tipos de sitios comerciales, industriales y militares. Miles de tanques de almacenamiento en California han filtrado petróleo u otras sustancias peligrosas, degradando el suelo y el agua del subsuelo. Los tanques de almacenamiento son de especial preocupación cuando los abastos de agua potable son afectados o amenazados. Estos sitios también pueden presentar riesgos de exposición potencial a través del contacto con suelos contaminados y la inhalación de vapores. Además, los terrenos que rodean estos sitios pueden dejar de usarse debido a la percepción de los costos de saneamiento o a la preocupación relacionada a la responsabilidad civil. El conjunto de información más completo disponible, relativo a sitios que podrían afectar el agua del subsuelo y que requieren saneamiento, está en manos de la Junta Estatal de Control de Recursos Hídricos.

Indicador *La suma de los sitios ponderados dentro de cada código postal.*

La naturaleza y magnitud de la amenaza y la carga que representan los sitios que reúne GeoTracker varía de forma significativa por el tipo de sitio (Ej. un tanque subterráneo de almacenamiento con fugas o un sitio de saneamiento) y la condición actual (Ej. Caso Completo y Cerrado o Saneamiento en Proceso). Así, el indicador toma en cuenta información sobre tanto el tipo de sitio, como de su condición actualizada.

Fuente de los Datos

Base de Datos GeoTracker, Junta Estatal de Control de Recursos Hídricos (SWRCB, por sus siglas en inglés)

GeoTracker es un portal público en el cual la SWRCB, las juntas regionales y las dependencias locales pueden vigilar y dar seguimiento a proyectos de saneamiento en áreas que están afectando el agua del subsuelo. La base de datos GeoTracker contiene información sobre la ubicación y la calidad del agua de pozos que pudiesen estar contaminados, además de fuentes potenciales de contaminación del agua del subsuelo. Se incluyen los tanques de almacenamiento subterráneos con fugas (LUSTs, por sus siglas en inglés), sitios de saneamiento y de disposición, tanques de almacenamiento subterráneos (USTs, por sus siglas en inglés) y sitios de saneamiento militares, sitios industriales, aeropuertos, lecherías, tintorerías, y plantas públicas de tratamiento de aguas negras. Para cada sitio existe información adicional relativa a la condición actualizada de las actividades de saneamiento. Los datos sobre la calidad de las aguas en el subsuelo se extraen del monitoreo y los registros que mantiene SWRCB, el Departamento de Recursos Hídricos, el Departamento de Salud Pública, el Departamento de Reglamentación de Plaguicidas, el U.S. Geological Survey, y el Laboratorio Nacional Lawrence Livermore. La base de datos es actualizada

constantemente y los sitios nunca se borran de la base de datos; en ella los sitios podrían ser designadas finalmente como “de saneamiento terminado”.

Una base de datos GeoTracker por separado contiene información sobre la ubicación de tanques de almacenamiento subterráneo (sin fugas), que no se utilizó.

<http://geotracker.waterboards.ca.gov/>

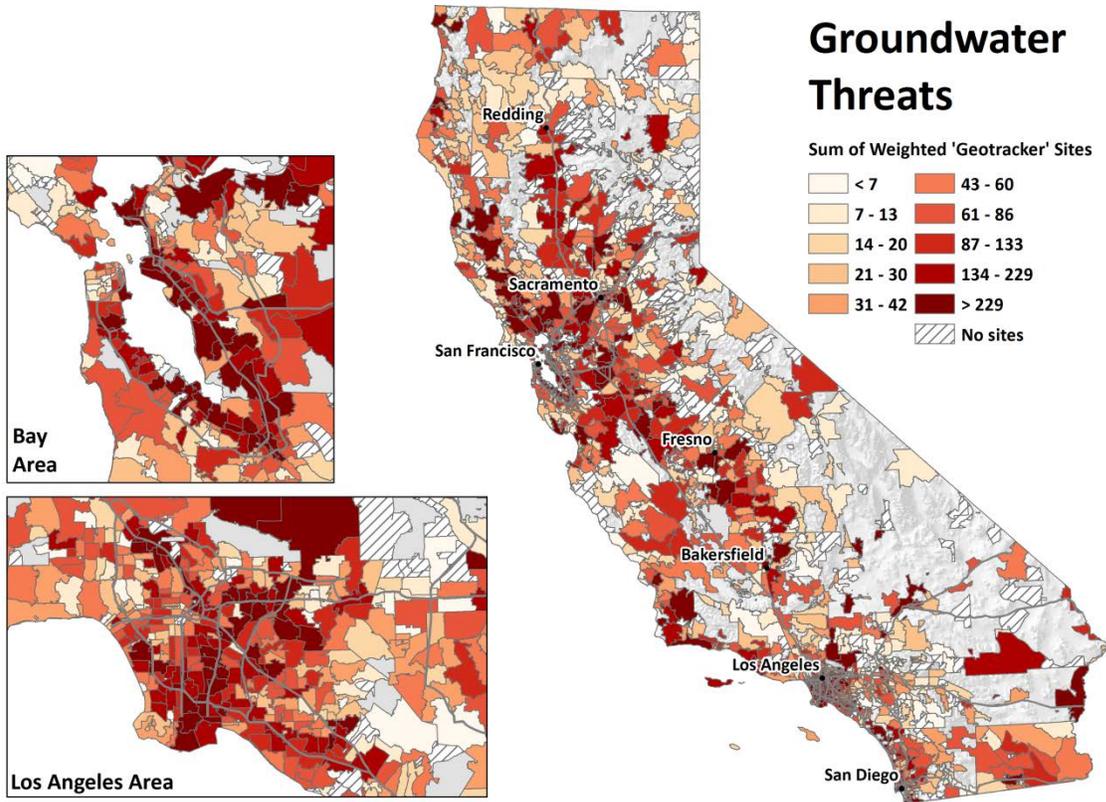
Razonamiento

Algunas de las amenazas más comunes a las aguas en el subsuelo que se encuentran en los LUSTs y en sitios de saneamiento en California, incluyen la gasolina y combustibles a diesel; solventes clorados y otros compuestos orgánicos volátiles (COVs), tales como el benceno, tolueno, y metil-ter-butil éter (MTBE); metales pesados, tales como el plomo, cromo y arsénico; hidrocarburos policíclicos aromáticos (PAHs); contaminantes orgánicos persistentes, tales como los bifenilos policlorados (PCB's, por sus siglas en inglés), la dioxina, el DDT y otros insecticidas; y el perclorato. La presencia de tanques de almacenamiento, con o sin fugas, puede ofrecer una buena indicación de potenciales fuentes concentradas de algunos de los compuestos más prevalentes en el agua del subsuelo. Por ejemplo, la frecuencia en la detección de los COVs que se encuentran en la gasolina, está asociada con el número de tanques de almacenamiento subterráneo con o sin fugas que se encuentran dentro de un radio de un kilómetro de un pozo (Squillace y Moran, 2007). La presencia de solventes clorados en el agua del subsuelo también está asociada a la presencia de sitios de saneamiento (Moran *et al.*, 2007). Varios de estos compuestos carcinogénicos, a su vez, han sido detectados en los abastos de agua potable en California (Williams *et al.*, 2002) Las personas que viven cerca de columnas de COVs en aguas subterráneas de baja profundidad pueden quedar expuestas también por medio de la intrusión de vapores en el aire de interiores.

Método

- Los datos acerca del tipo, condición actualizada y ubicación (coordenadas o dirección) del sitio para todo el Estado fueron descargados de GeoTracker.
 - Ciertos tipos de sitios fueron excluidos del análisis. (Ej. sitios canalizados).
 - Cada sitio restante fue calificado sobre una escala ponderada de 3 a 15, considerando tanto el tipo como la condición actualizada del sitio.
 - La ubicación de los sitios se mapeó o se geo-codificó (ArcMap).
 - A todos los sitios se les asignó una zona amortiguadora de 250 metros.
 - Cada código postal fue calificado con base en la suma de los sitios ponderados que contiene y las zonas amortiguadoras que intersecta.
 - A la suma de puntuaciones por código postal les fueron asignados porcentajes.
-

**Mapa de
Indicadores**



BORRADOR CALENVIROSCREEN PARA REVISIÓN PÚBLICA (ENERO 3 DEL 2013)

- Fuentes** Moran MJ, Zogorski JS, Squillace PJ (2007). Solventes clorados en el agua subterránea de los Estados Unidos. *Environ Sci Technol* **41**(1): 74-81.
- Squillace PJ, Moran MJ (2007). Factores asociados son las fuentes, el transporte y la suerte final de los compuestos orgánicos volátiles y sus mezclas en los acuíferos de los Estados Unidos. *Environ Sci Technol* **41**(7):2123-30.
- Williams P, Benton L, Warmerdam J, Sheehan P (2002). Análisis comparativo del riesgo [que representan] seis compuestos orgánicos volátiles en el agua potable de California. *Environ Sci Technol* **36**(22): 4721-28.

Apéndice *Matriz de Ponderación para Amenazas al Agua del Subsuelo*

Las amenazas al agua en el subsuelo que están en la base de datos de GeoTracker fueron ponderadas en una escala de 3 a 15 en consideración tanto al tipo como a las condiciones actuales del sitio. La siguiente tabla muestra las ponderaciones aplicadas para cada tipo y la condición actual del sitio. Para un código postal dado, se sumaron los puntajes ponderados de todas las instalaciones en el área.

	Condición Actual	
	Baja • Inactivo Abierto • Monitoreo de Verificación	Alta • Saneamiento • Reapertura • Evaluación del Sitio • Evaluación del Sitio y Acción de Saneamiento
Baja • Programa de Saneamiento LUST • LUST Militar	3	5
Media • Sitio de Disposición en Tierra	6	10
Alta • Sitio del Programa de Saneamiento • Sitio Militar Privatizado • Sitio Militar de Saneamiento	9	15

Cuerpos de Agua Deteriorados

Indicador de los Efectos en el Medio Ambiente

La contaminación de los arroyos, ríos y lagos de California puede poner en riesgo el uso de los cuerpos de agua para beber, nadar, pescar, la protección de la vida acuática, y otros usos benéficos. Cuando esto ocurre, dichos cuerpos son considerados “deteriorados”. La información sobre la afectación de estos cuerpos de agua puede ayudar a determinar el alcance de la degradación ambiental dentro de un área.

Indicador *La suma del número de contaminantes dentro de todos los cuerpos de agua designados como deteriorados dentro del área.*

Fuente de los Datos 303(d), Lista de Cuerpos de Agua Deteriorados, Junta Estatal de Control de Recursos Hídricos (SWRCB, por sus siglas en inglés)

La SWRCB ofrece información pertinente a la condición de las aguas superficiales en California; dicha información es requerida por la Ley Federal de Agua Limpia. Cada dos años las Juntas del Agua Estatales y Regionales evalúan la calidad de las aguas superficiales de California. Los lagos, arroyos y ríos que no cumplen con los estándares de calidad del agua o que no se espera que alcancen los estándares de calidad del agua se encuentran listados como cuerpos de agua deteriorados de conformidad con la Sección 303(d) de la Ley para Agua Limpia [*Clean Water Act*].

http://www.swrcb.ca.gov/water_issues/programs/#wqassessment

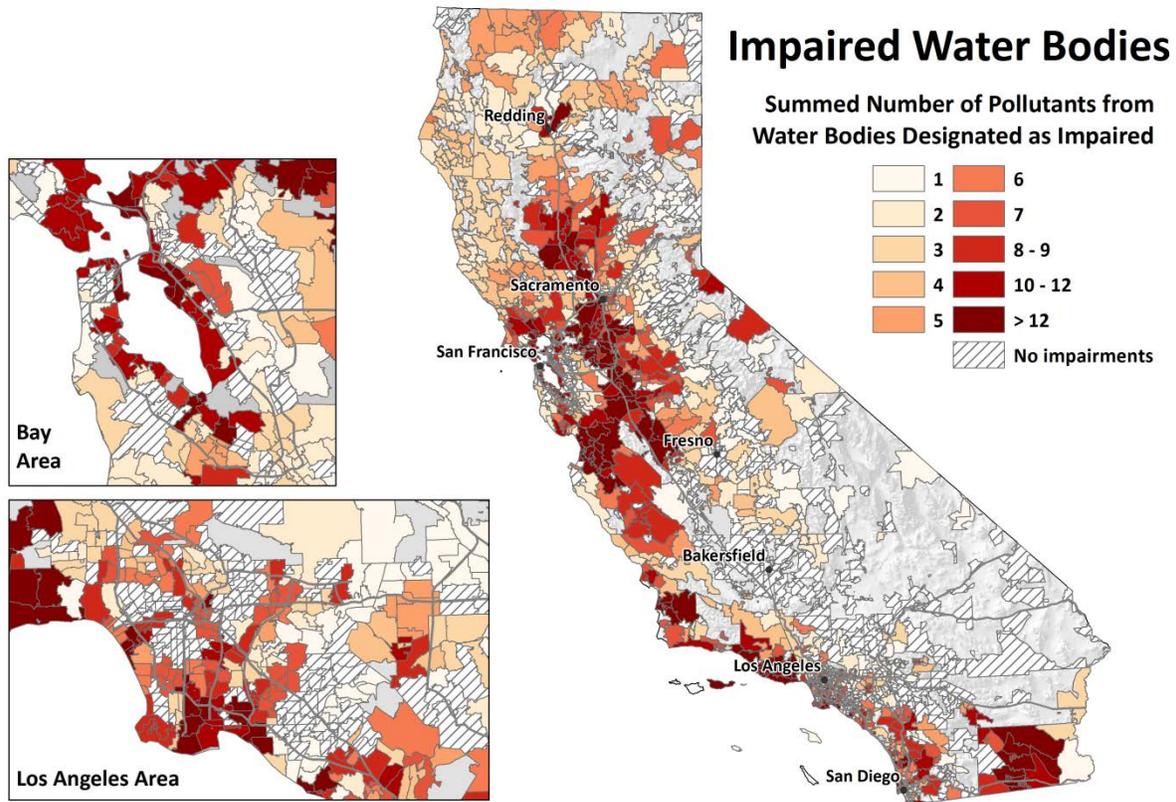
Razonamiento Muchos ríos, lagos, estuarios y aguas marinas en California son importantes para muchos usos. Los cuerpos de agua que se usan para actividades que van desde usos recreativos a la pesca de subsistencia, son importantes para la calidad de vida de los residentes que viven cerca de ellos (Cal/EPA y la Agencia de Recursos de California, 2002). Los cuerpos de agua también apoyan una flora y fauna abundante. Cambios en el medio ambiente acuático pueden afectar la diversidad biológica y la salud general de los ecosistemas. Las especies acuáticas que son importantes para las economías locales pueden deteriorar si los hábitats donde buscan alimento y se reproducen, cambian. La vida silvestre marina, como los peces y mariscos, que es expuesta a sustancias tóxicas, puede potencialmente exponer de la misma manera a los consumidores locales a dichas sustancias tóxicas (Cal/EPA y la Agencia de Recursos de California, 2002). Una dureza excesiva, olor o sabor desagradable, turbiedad, color, yerbas y basura en las aguas son algunos de los tipos de contaminantes que afectan el aspecto estético del agua (Cal/EPA y la Agencia de Recursos de California, 2002), lo cual, a su vez, puede afectar a las comunidades cercanas.

Varias comunidades que dependen de los recursos que ofrecen las aguas

superficiales cercanas, tienen poblaciones con un nivel socioeconómico más bajo que el de la población en general. Por ejemplo, ciertas comunidades pesqueras que se encuentran a lo largo de la costa en el norte de California, tienen un nivel de escolaridad y un ingreso medio más bajo que el del estado de California en su totalidad (Pomeroy *et al.*, 2010). Varias comunidades de bajos ingresos en California, que dependen de la pesca y de sus negocios a la orilla de la costa, han sido afectados por el reciente deterioro en la comunidad pesquera (Comisión de Tierras Estatales de California, 2011). Los factores socioeconómicos en las comunidades han sido asociados con los niveles de los contaminantes en las aguas superficiales cercanas. Se ha asociado un ingreso per cápita más bajo con el incremento en los niveles de ciertos contaminantes en las aguas superficiales, así como también un mayor porcentaje de minorías y personas de color (Farzin & Grogan, 2012). Las comunidades de color, las comunidades de bajos ingresos y las tribus, generalmente dependen de la pesca, las plantas acuáticas y la vida silvestre que ofrecen las aguas superficiales cercanas, en mayor medida que la población en general.

- Método**
- Los datos relativos al tipo de cuerpo de agua, la identificación del cuerpo de agua y el tipo de contaminante, fueron descargados en formato Excel, y los datos del SIG que muestran la representación visual de todos los cuerpos de agua fueron descargados del portal de la SWRCB.
 - Todos los cuerpos de agua fueron identificados en todos los códigos postales en el programa ArcMap del SIG.
 - Se contó el número de contaminantes enlistados en arroyos y/o ríos que cruzan un código postal.
 - Se contó el número de contaminantes en lagos, bahías, estuarios y /o orillas que cruzan o limitan un código postal.
 - Los dos conteos de contaminantes fueron sumados para cada código postal.
 - Cada código postal fue calificado con base en la suma del número de contaminantes individuales encontrados dentro o en el límite de los mismos.
 - A los puntajes sumados por código postal les fueron asignados puntajes porcentuales.

Mapa de Indicadores



Fuentes

Agencia de Protección Ambiental de California y la Agencia de Recursos de California /EPA and CRA (2002). Agencia de Protección Ambiental de California y la Agencia de Recursos de California. Indicadores de Protección Ambiental para California.

California State Lands Commission (2012). Proyecto de Imágenes Sísmicas de la Costa Central de California. Informe Final del Impacto Ambiental. Vol. 2. Sección III. Capítulo 7.

Farzin YH y Grogan KA (2012). Factores Socioeconómicos y Calidad del Agua en California. Environmental Economics and Policy Studies. Publicado en internet: 08 de junio del 2012. Disponible en URL: <http://www.feem.it/userfiles/attach/2011781234534NDL2011-051.pdf>.

NEJAC (2002). Consejo Asesor Nacional para la Justicia Ambiental (NEJAC, por sus siglas en inglés). El Consumo de Pescado y la Justicia Ambiental. Un Informe que se desarrolló de la Junta del Consejo Asesor Nacional para la Justicia Ambiental del 3 al 6 de diciembre del 2001.

Pomeroy C, Thomson CJ, Stevens MM (2010). Las Comunidades Pesqueras en las Costas del Norte de California, Perspectiva Histórica y Tendencias Recientes. Scripps Institution of Oceanography.SLC (2012).

Sitios e Instalaciones de Residuos Sólidos e Instalaciones de Residuos Peligrosos

Indicador de los Efectos en el Medio Ambiente

Existe una preocupación general, tanto para la salud humana como para el medio ambiente, en relación a los sitios que funcionan para el procesamiento o disposición de residuos sólidos y residuos peligrosos. Muchos de los recientes rellenos sanitarios están diseñados para evitar la contaminación del aire, agua y suelo con residuos peligrosos. Sin embargo, los sitios más antiguos y aquéllos que se encuentran en incumplimiento de los estándares actuales, podrían degradar las condiciones ambientales en las áreas circundantes y presentar un riesgo de exposición. Otros tipos de instalaciones, tales como de compostaje o instalaciones de tratamiento y reciclaje, causan preocupación por los olores, alimañas, e incremento del tránsito de camiones, entre otros. Aunque no existen datos disponibles que describan los efectos ambientales del establecimiento y operación de todos los tipos de instalaciones de residuos sólidos, el Departamento de Reciclaje y Recuperación de Recursos de California mantiene datos acerca de las instalaciones que operan dentro del Estado, así como acerca de sitios que ya no se encuentran en operación, están abandonados o son ilegales por otra razón. El Departamento de Control de Sustancias Tóxicas mantiene datos de las instalaciones autorizadas que están involucradas en el tratamiento, almacenamiento o disposición de residuos peligrosos.

Indicador *La suma de los sitios e instalaciones de residuos sólidos e instalaciones autorizadas de residuos peligrosos ponderadas dentro del código postal.*

Fuente de los Datos Sistema de Información de Residuos Sólidos (SWIS, por sus siglas en inglés), Departamento de Reciclaje y Recuperación de Recursos de California (CalRecycle)

<http://calrecycle.ca.gov/SWFacilities/Directory/>

Base de Datos de Instalaciones de Residuos Peligrosos EnviroStor
Departamento de Control de Sustancias Tóxicas (DTSC, por sus siglas en inglés)

http://www.envirostor.dtsc.ca.gov/public/data_download.asp

Razonamiento Los efectos potenciales a la salud por vivir cerca de sitios de disposición, incluyendo los que experimentan quienes manejan residuos peligrosos, han sido examinados a través de varios estudios (Vrijheid, 2000). Dichos estudios generalmente adolecen de información limitada sobre las exposiciones que están ocurriendo en poblaciones cercanas, aunque algunos de los estudios han encontrado diferencias en los efectos a la salud, especialmente en cuanto a síntomas auto-reportados.

Los sitios de residuos sólidos pueden tener múltiples tipos de impacto en una

comunidad. Tales sitios pueden emitir gases potencialmente peligrosos como el metano (US EPA, 2011). Los incendios, aunque son raros, pueden representar otro peligro (CalRecycle, 2010; US Fire Administration, 2002). Los olores y la presencia de residuos sólidos pueden disminuir la percepción de cuán deseable es una comunidad.

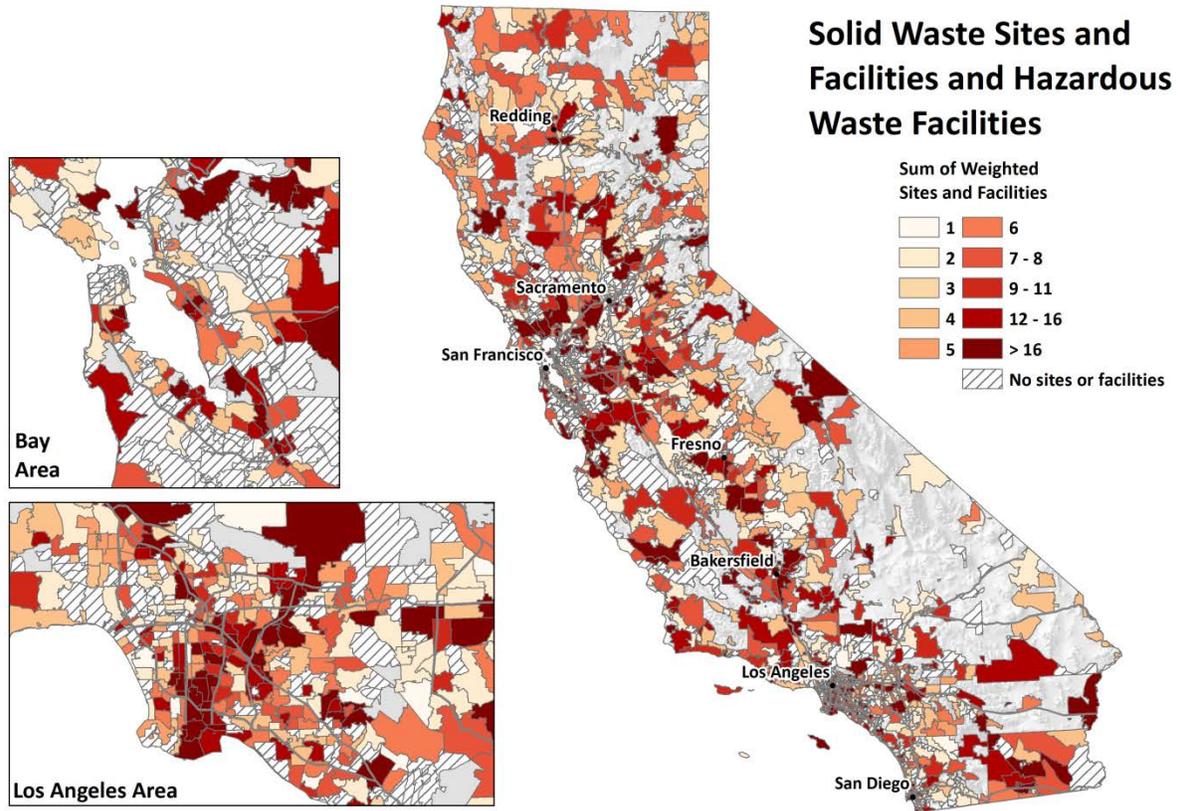
Aunque la mayoría de los sitios están regulados, CalRecycle ha registrado un número de instalaciones que no son monitoreadas en forma adecuada, o no se les monitorea para nada. Estos sitios preocupan gravemente a las autoridades a cargo de la aplicación de la ley a nivel local y estatal. En cuanto a estos sitios, se han documentado diferentes problemas ambientales como la contaminación por cenizas de quemas expuestas.

Los sitios de residuos sólidos en comunidades, continúan siendo un problema de justicia ambiental en California. Por ejemplo, un estudio reciente sobre 82 sitios para el tratamiento, almacenamiento y disposición de residuos que se llevó a cabo en el condado de Los Ángeles, determinó que las comunidades más afectadas por estas instalaciones están compuestas de poblaciones de clase trabajadora y minorías étnicas que están localizadas cerca de áreas industriales (Aliyu *et al.*, 2011). Un estudio de 1997 hizo una correlación entre la raza/etnicidad y la ubicación de instalaciones para el tratamiento, almacenaje y disposición de residuos peligrosos, tanto para las poblaciones de afroamericanos como de latinos en el Condado de Los Ángeles. (Boer *et al.*, 1997).

BORRADOR CALENVIROSCREEN PARA REVISIÓN PÚBLICA (ENERO 3 DEL 2013)

-
- Método:**
- Sitios Cerrados, Ilegales o Abandonados (CIA):
- Se obtuvieron los datos CIA de CalRecycle.
 - Los sitios de residuos no sólidos y no confirmados fueron excluidos del análisis.
 - Cada sitio restante fue calificado con una escala ponderada considerando las categorías de priorización de CalRecycle (Ver Apéndice).
 - La ubicación de los sitios se mapeó o se geo-codificó (en ArcMap).
- Sitios Activos en SWIS:
- Los datos SWIS fueron obtenidos del portal de CalRecycle.
 - Los registros CIA fueron filtrados de la base de datos porque el SWIS contiene un inventario de sitios activos y también de CIA.
 - De los sitios no-CIA, fueron excluidas los sitios de Saneamiento Terminado, Absorbido, Inactivo y Planeado.
 - Cada sitio restante fue calificado con una escala ponderada, considerando el tipo de categoría de la operación de residuos sólidos. (Ver Apéndice A4).
 - La ubicación de los sitios se mapeó o se geo-codificó (en ArcMap).
- Instalaciones autorizadas de residuos peligrosos:
- Los datos de las instalaciones autorizadas se obtuvieron del portal del DTSC.
 - Las instalaciones fueron calificadas con una escala ponderada, considerando el tipo y las condiciones actualizadas del permiso de la instalación. (Ver Apéndice A4).
 - La ubicación de los sitios se mapeó o se geo-codificó (en ArcMap).
- A todos los sitios (CIA, SWIS, y autorizados para residuos peligrosos), se les asignó una zona amortiguadora de 250 metros y los códigos postales fueron calificados con base en la suma de los sitios ponderados que quedan dentro de sus límites o zonas amortiguadoras que interseccionaron (en ArcMap). A los puntajes sumados se les asignaron porcentajes.
-

**Mapa de
Indicadores**



Fuentes

Aliyu AA, Kasim R, Martin D (2011). La ubicación de los rellenos sanitarios y su correlación con la situación de los vecindarios residenciales circunvecinos en el Condado de Los Ángeles. *Property Management*. **29** (1): 87-102.

Boer JT, Pastor MJ, Sadd JL, Snyder LD (1997). ¿yHay racismo ambiental? La demografía de los residuos peligrosos en el Condado de Los Ángeles. *Social Science Quarterly* **78**(4):793-810.

CalRecycle. Incendios en las Instalaciones de Residuos Sólidos. Última actualización 3 de septiembre del 2010.

<http://www.calrecycle.ca.gov/SWFacilities/Fires/>. Se accedió el 26 de abril del 2012.

US EPA (2011). Información General sobre el Vínculo entre el Manejo de Residuos Sólidos y las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero." Última actualización: abril 14, 2011.

<http://www.epa.gov/climatechange/wycd/waste/generalinfo.html>. Se accedió el 26 de abril del 2012.

US Fire Administration (2002). "Incendios en los Rellenos Sanitarios: Su

BORRADOR CALENVIROSCREEN PARA REVISIÓN PÚBLICA (ENERO 3 DEL 2013)

Magnitud, Características y Mitigación.” Preparado por TriDataCorporation: Arlington, Virginia; 2002.
<http://www.usfa.fema.gov/downloads/pdf/publications/fa-225.pdf>. Se accedió el 26 de abril del 2012.

Vrijheid M (2000). Los efectos en la salud al vivir cerca de rellenos sanitarios para residuos peligrosos: un estudio de la literatura epidemiológica. *Environmental health perspectives* **108**(Suppl 1):101.

Apéndice Matriz de Ponderación para los Sitios e Instalaciones de Residuos Sólidos e Instalaciones Autorizadas de Residuos Peligrosos

Las Sitios e Instalaciones de Residuos Sólidos del Sistema de Información de Residuos Sólidos, así como las Instalaciones Autorizadas de Residuos Peligrosos, de las bases de datos de instalaciones autorizadas del DTSC, se ponderaron en una escala de 1 a 13, en consideración tanto del tipo de sitio como del historial de incumplimiento. La siguiente tabla muestra la ponderación aplicada a las instalaciones y sitios. El puntaje para cualquier Instalación o Sitio de Residuos Sólidos en particular, representa la suma de su Tipo de Sitio o Instalación y sus incumplimientos. El puntaje para una Instalación Autorizada de Residuos Peligrosos dada, representa la suma de la Actividad de la Instalación y su Tipo de Autorización. Para todos los códigos postales, se sumaron los puntajes ponderados de todas las instalaciones en el área.

Sitios e Instalaciones de Residuos Sólidos

Categoría	Criterio	Tipo de Sitio o Instalación	Incumplimiento (cualquiera en los pasados 12 meses) ¹
Relleno Sanitario de Residuos Sólidos o Sitio de Disposición (activo) de Escombros de Construcción, Demolición e Inertes (CDI) ²	Tonelaje	8 (> 10,000 tpd) 7 (> 3,000 a < 10,000 tpd) 6 (> 1,000 a < 3,000 tpd) 5 (> 100a < 1,000 tpd) 4 (< 100 tpd)	3 (gas) 1 (uno por cada uno de lo siguiente: basura, polvo, ruido, vectores y seguridad en el sitio)
Sitio de Disposición de Residuos Sólidos (cerrado, cerrando, inactivo) ³	Tonelaje	1 (Todos)	3 (gas) 1 (uno por cada uno de: basura, vectores y seguridad en el sitio)
Escombros Inertes: Relleno de ingeniería	Nivel Regulatorio ⁴	2 (Notificación)	1 (por cada uno de: polvo, ruido vectores y seguridad en el sitio)

BORRADOR CALENVIROSCREEN PARA REVISIÓN PÚBLICA (ENERO 3 DEL 2013)

Categoría	Criterio	Tipo de Sitio o Instalación	Incumplimiento (cualquiera en los pasados 12 meses) ¹
Escombros Inertes: Disposición Tipo A	Nivel Regulatorio ⁴	3 (Autorizado)	1 (por cada uno de: polvo, ruido vectores y seguridad en el sitio)
Compostaje	Nivel Regulatorio ⁴	5 (Autorizado) 3 (Autorizado: Picado y Molienda, 200 a ≤500 tpd) 2 (Notificación)	1 (uno por cada uno de: vectores, olores, basura, peligrosidad, molestia, ruido, polvo, seguridad en el sitio) 1 (incendio)
Transferencia/Procesamiento	Nivel Regulatorio ⁴	5 (Autorizado: Grandes Cantidades) 3 (Autorizado: Cantidades Medias; transferencia directa) 2 (Notificación)	1 (uno por cada uno de: polvo, basura, vectores/aves/animales, incendio, seguridad en el sitio)
Sitio Cerrado, Ilegal o Abandonado ⁵	Código de Prioridad ⁵	6 (Código de Prioridad A) 4 (Código de Prioridad B) 2 (Código de Prioridad C) 1 (Código de Prioridad D)	NA
Llantas de Desecho	Nivel Regulatorio ⁴	4 (Mayor) 2 (Menor)	2 (uno por cada uno de: almacenamiento, incendio) 1 (uno por cada uno de: vectores, seguridad en el sitio)

¹ Contravenciones: El requerimiento periódico asegura que únicamente las instalaciones que presenten un patrón y práctica de incumplimiento reciban un puntaje de mayor impacto, y reduce las fluctuaciones para el momento en el tiempo. Las contravenciones relativas a gas explosivo tienen un mayor impacto ambiental potencial que el polvo, el ruido y los vectores (de SWIS y el Sistema de Gestión de Llantas de Desecho).

² Todos los Rellenos Sanitarios Activos (aparte de los Sitios de Disposición de Tierra Contaminada y Disposición de Ceniza Inocua/Instalaciones de Mono-Relleno) se encuentran en el nivel de Autorización Completa, por lo que el tonelaje permitido (del SWIS) es utilizado para determinar la escala del puntaje del impacto.

BORRADOR CALENVIROSCREEN PARA REVISIÓN PÚBLICA (ENERO 3 DEL 2013)

³ Sitio de Disposición de Residuos Sólidos (cerrado) significa que el sitio fue cerrado de conformidad con los estándares de clausura del Estado que empezaron a operar en 1989. Los sitios cerrados, asociados con la base de datos de sitios CIA, fueron cerrados antes de 1989 de conformidad con los estándares aplicables en el momento de la clausura.

⁴ Nivel Regulatorio utilizado para ponderar el sitio o instalación. La ubicación dentro de un nivel regulatorio toma en cuenta el tipo de desecho y la cantidad de desecho procesado por día o in situ en un momento dado. Véase el Sistema de Información de Residuos Sólidos (SWIS) para compostaje y transferencia/procesamiento; el Sistema de Gestión de Llantas de Desecho (WTMS) para sitios de llantas desechadas.

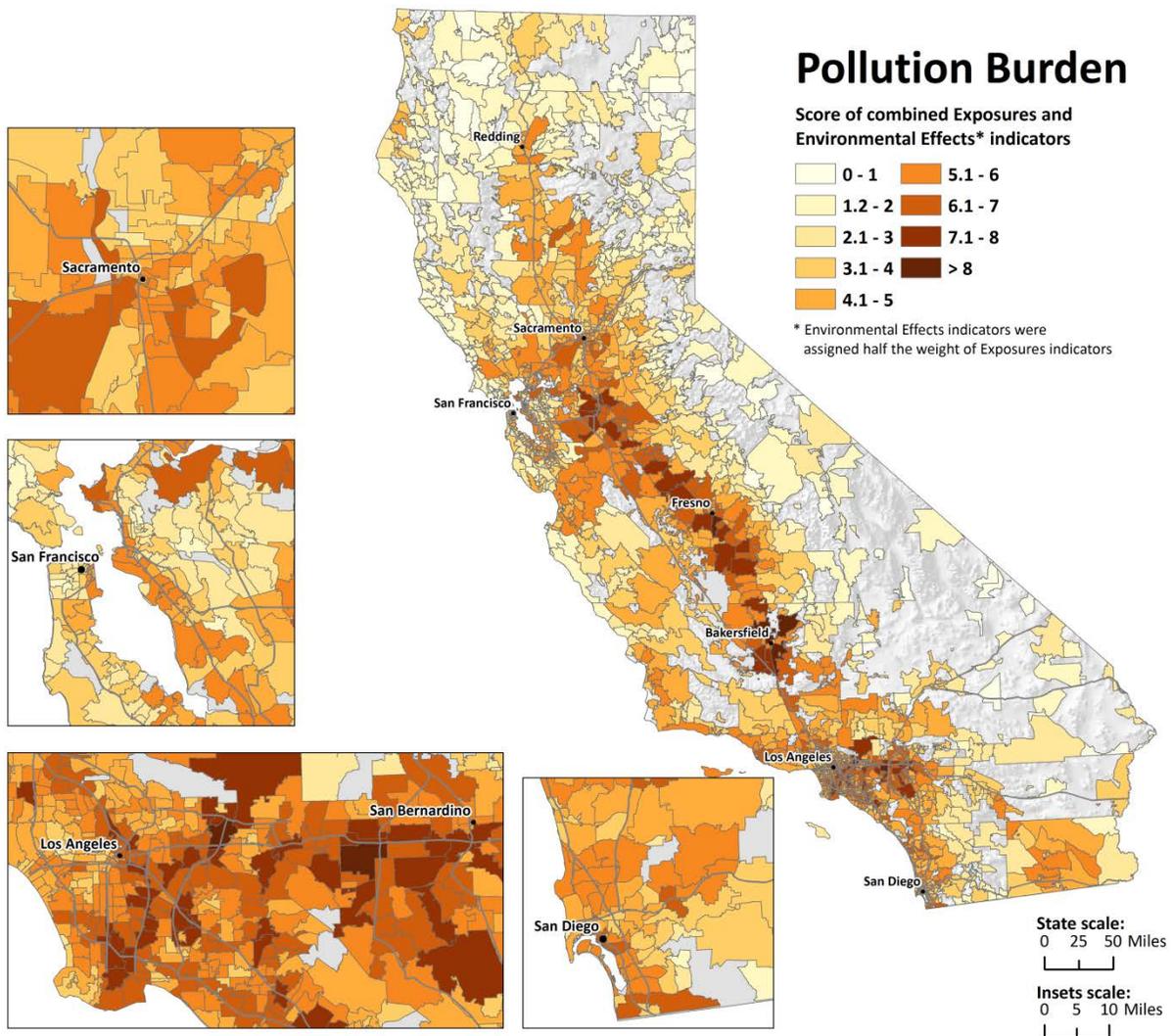
⁵ Los sitios CIA ponderados de acuerdo a la metodología establecida de puntaje del Código de Prioridades de sitios CIA (de la A a la D; información adicional disponible: <http://www.calrecycle.ca.gov/SWFacilities/CIA/forms/prioritize.htm>).

Instalaciones Autorizadas de Residuos Peligros

Categoría	Actividad de la Instalación	Tipo de Autorización
Instalaciones Autorizadas de Residuos Peligros	10 (Relleno Sanitario)	1 (Instalaciones Grandes)
	7 (Tratamiento)	1 (Instalaciones no-RCRA)
	4 Almacenamiento)	2 (Instalaciones RCRA)
	2 (Posterior a la clausura)	

Puntaje para la Carga de la Contaminación (Rango de puntajes posibles: 0.1 al 10)

Los puntajes correspondientes a la Carga de la Contaminación para cada código postal, se derivaron de los porcentajes promedio de los seis indicadores de Exposición (concentraciones de ozono y PM2.5, concentraciones de PM de diesel, uso de plaguicidas, liberación de sustancias tóxicas de instalaciones y densidad del tránsito, y los cuatro indicadores de Efectos Ambientales (sitios de saneamiento, cuerpos de agua deteriorados, amenazas a las aguas en el subsuelo, y sitios e instalaciones de residuos sólidos e instalaciones de residuos peligrosos). A los indicadores del componente correspondiente a Efectos Ambientales se les ponderó la mitad de lo que se asignó a los indicadores del componente de Exposición. El porcentaje promedio que se calculó se dividió entre 10 para un puntaje para la Carga de la Contaminación que va de 0.1 a 10.



Edad: Niños y Ancianos

Indicador de Poblaciones Sensibles

Los niños pueden ser especialmente susceptibles a los efectos adversos de los contaminantes por muchas razones. Frecuentemente, los niños son más susceptibles a efectos en la salud ocasionados por la contaminación del aire, debido a que su sistema inmune y órganos en desarrollo son aún inmaduros. Es más probable que la irritación o inflamación causada por la contaminación del aire, obstruya sus vías respiratorias que son más estrechas. Es posible que los niños tengan mayores antecedentes de exposición a múltiples contaminantes debido al contacto con la tierra, por respirar a través de la boca y por pasar una cantidad significativa de tiempo en exteriores. Más aún, la exposición a contaminantes tóxicos en el aire u otras fuentes durante la infancia o niñez puede afectar el desarrollo de los sistemas respiratorio, nervioso y endócrino y puede incrementar el riesgo de padecer cáncer en el transcurso de su vida.

La población de ancianos puede ser más vulnerable a los efectos adversos en la salud causados por la exposición a contaminantes. Es más probable que esta población tenga condiciones de salud que podrían empeorar las reacciones, tales como debilidad del sistema inmune y enfermedades cardiovasculares y respiratorias existentes. Un historial de exposición al mismo u otros contaminantes, o en combinación con el uso simultáneo de fármacos podría afectar la reacción.

Indicador *El porcentaje de la población menor a 10 años y mayor a 65 años.*

Fuente de los Datos Buró del Censo de los Estados Unidos
Como parte del censo decenal 2010, el cuestionario del Buró del Censo de los Estados Unidos, preguntó a los censados la edad y fecha de nacimiento de todos los miembros del hogar. Los conjuntos de datos que describen el número de individuos en diferentes categorías de edad, se encuentran disponibles para California a diferentes escalas geográficas. Los datos están disponibles utilizando el portal de American FactFinder.
<http://factfinder2.census.gov/>

Razonamiento *Sensibilidad de los niños*
Las diferencias biológicas de los niños, en comparación a los adultos, es la razón por la cual su sensibilidad a los contaminantes ambientales es mayor. Los niños tienen vías respiratorias más estrechas, una mayor demanda de oxígeno y menor peso corporal. Los niños pueden pasar hasta un 70% de su tiempo en exteriores, donde están expuestos a los contaminantes en el aire del exterior. La contaminación del aire puede contribuir al asma, que se agrava por la mayor tasa de respiración de los niños y mayor depósito de partículas en sus pequeñas vías respiratorias. Puesto que los niños tienen menor peso corporal y mayor demanda de oxígeno, también pueden ingerir cantidades mayores de sustancias químicas que los adultos en relación a su tamaño (OEHHA, 2001).
Los niños también tienen, proporcionalmente, mayor superficie dérmica que los adultos. Esto permite que el cuerpo de un niño pierda calor más fácilmente, lo cual requiere una tasa metabólica mayor para mantener la

temperatura del cuerpo y para generar el crecimiento y el desarrollo, resultando en mayores requerimientos de oxígeno y alimentos. Por lo tanto, los niños pueden tener mayor exposición a los contaminantes ambientales en el aire y alimentos (Cohen Hubal *et al.*, 2000).

La piel de los niños, sobre todo los recién nacidos, es más suave que la piel de los adultos, y por lo tanto, puede ser penetrada más fácilmente por las sustancias químicas. Los bebés tienen una mayor exposición a las sustancias químicas solubles en agua cuando la capa de grasa que se encuentra debajo de la piel se desarrolla, aproximadamente a los 2 o 3 meses de edad, y continuando a través del período en que son niños pequeños (OEHHA, 2001). El porcentaje de grasa corporal generalmente disminuye con la edad (Cohen Hubal *et al.*, 2000). Cuando las sustancias químicas en el medio ambiente ya se han absorbido, el sistema renal inmaduro del recién nacido no puede eliminarlas tan efectivamente como lo pueden hacer los niños de mayor edad y los adultos (Sly y Flack, 2008).

La Sensibilidad de los Ancianos

Los mecanismos de la absorción, la distribución, el metabolismo y la excreción cambian con la edad. Hay una reducción en la masa corporal magra, en ciertas proteínas de la sangre y en la cantidad total de agua en el cuerpo conforme vamos envejeciendo. En comparación con las poblaciones de adultos más jóvenes, existe mayor variación en la capacidad de los individuos de edad avanzada para metabolizar sustancias. Una tasa metabólica reducida tiene como resultado disminuciones en el flujo sanguíneo, lo cual prolonga el proceso de eliminación de sustancias químicas. Además, la función renal puede reducirse hasta en un 50% en las personas de edad avanzada (Pedersen, 1997). Las enfermedades cardiovasculares, que se encuentran en la mayoría de las poblaciones de ancianos, incrementan la susceptibilidad a los efectos de la exposición a materia particulada, que disminuye el ritmo cardíaco y la saturación de oxígeno (Adler, 2003).

Investigadores en Corea en la década de los 90's notaron que un aumento en la contaminación atmosférica ocasionaba un mayor riesgo de sufrir un ataque al corazón en adultos mayores a los 65 años de edad (Hong *et al.*, 2002). También se ha asociado una mayor prevalencia de sufrir un ataque al corazón cuando hay mayores concentraciones de monóxido de carbono, dióxido de azufre, ozono y óxidos de nitrógeno (Adler, 2003). Un estudio en personas de la tercera edad en Denver demostró una mayor tasa de hospitalización por ataques de corazón, aterosclerosis y enfermedades cardiopulmonares en los días con niveles altos de contaminación atmosférica. También se ha vinculado al dióxido de azufre y al monóxido de carbono con un mayor número de hospitalizaciones por arritmias cardíacas e insuficiencia cardíaca congestiva, respectivamente (Koken *et al.*, 2003).

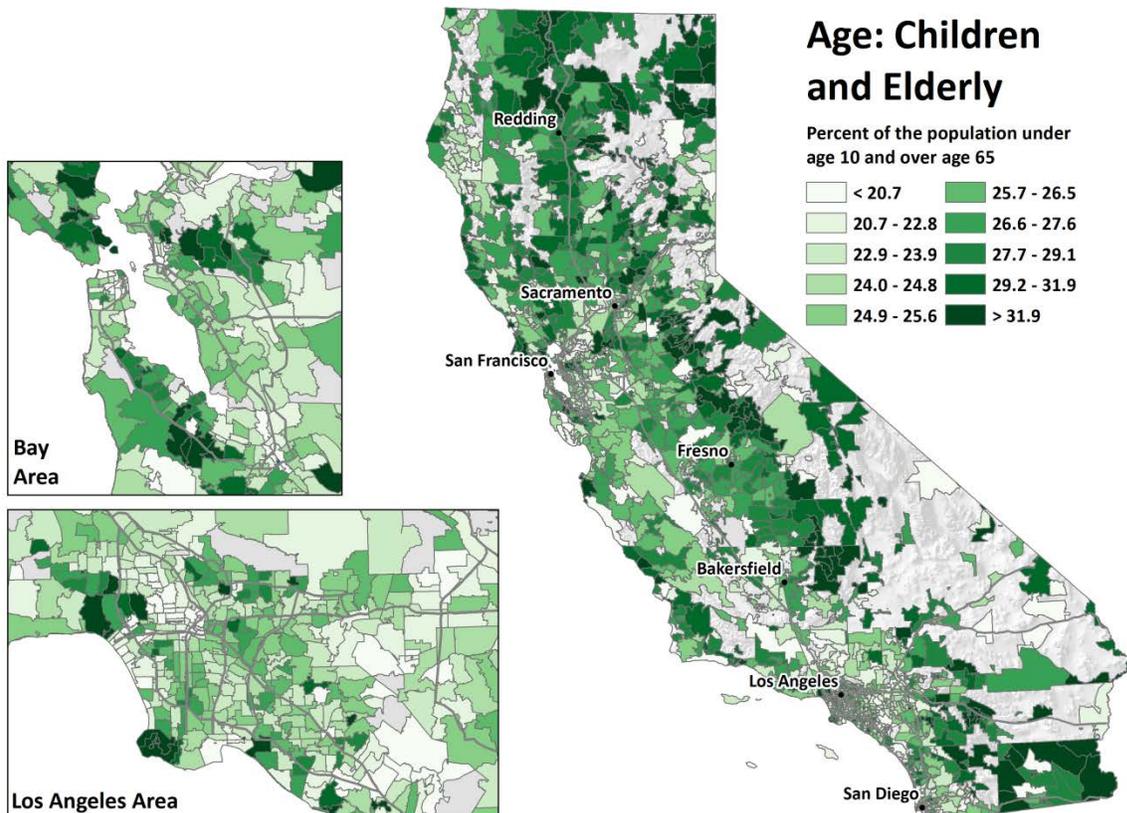
Los contaminantes del agua, tales como el arsénico, también pueden representar una amenaza para los ancianos. El arsénico se acumula en el tejido cardiovascular y puede ocasionar inflamación de las arterias, incrementando así el riesgo de la aterosclerosis y la enfermedad vascular

BORRADOR CALENVIROSCREEN PARA REVISIÓN PÚBLICA (ENERO 3 DEL 2013)

(Adler, 2003).

- Método**
- Se descargó un conjunto de datos que contiene el número de personas en diferentes grupos de edades por códigos postales del censo para el Estado de California.
 - El porcentaje de niños o ancianos en cada código postal fue calculado como el número total de niños menores a 10 años de edad y [de ancianos] mayores a 65 años de edad en el código postal, dividido entre el total de la población del código postal.
 - Los códigos postales fueron ordenadas de acuerdo al porcentaje de niños y de ancianos. El puntaje porcentual para un código postal fue determinado por su lugar en la distribución de todos los códigos postales.

Mapa de Indicadores



- Fuentes** Adler, T (2003). Investigación sobre el Envejecimiento: La Cara de la Salud Ambiental en el Futuro. *Environmental Health Perspectives*, **111**, 14.
- Cohen Hubal EA, Sheldon LS, Burke JM, McCurdy, TR, Berry, MR, Rigas, ML, Zartarian, VG, *et al.* (2000). Evaluación de la exposición en niños, y los datos disponibles para caracterizar y evaluar esa exposición. *Environmental Health Perspectives*, **108**(6):475-86.
- Hong Y-C, Lee JT, Kim H, and Kwon H-J (2002). La Contaminación del Aire: Un Nuevo Factor de Riesgo en la Mortalidad por Ataque Isquémico. *Stroke* **33**(9):2165.
- Koken P JM, Piver WT, Ye F, Elixhauser A, Olsen LM, and Portier CJ (2003). La Temperatura, la Contaminación del Aire y la Hospitalización por Enfermedades Cardiovasculares entre las Personas de Edad Avanzada en Denver. *Environmental Health Perspectives* **111**(10):1312-1317.
- Oficina de Evaluación de Peligros a la Salud Ambiental. (OEHHA).] (Octubre del 2011). Priorización de contaminantes tóxicos atmosféricos de conformidad con la Ley para la Protección de la Salud Ambiental de los Niños. Disponible en URL:
http://oehha.ca.gov/air/toxic_contaminants/pdf_zip/SB25%20TAC%20prioritization.pdf
- Pedersen T (1997). La Sensibilidad Singular de los Ancianos. UCD ExttoxNet FAQ. Disponible en URL: <http://extoxnet.orst.edu/faqs/senspop/elder.htm>
- Sly PD y Flack F (2008). La Susceptibilidad de los Niños a los Contaminantes Ambientales. *Annals of the New York Academy of Sciences* **1140**(1):163-183.
-

Asma

Indicador de Poblaciones Sensibles

El asma es una enfermedad pulmonar crónica que se caracteriza por una falta de aliento episódica, sibilancia, tos o una sensación de opresión en el pecho. Aunque no se entienden muy bien las causas del asma, está bien establecido que la exposición al tránsito y los contaminantes en el aire de exteriores, incluyendo la materia particulada, el ozono y el humo del escape de diesel pueden disparar un ataque de asma. Cerca de tres millones de residentes de California tienen asma actualmente y alrededor de cinco millones lo han tenido en algún momento de su vida. Los niños, los ancianos y los residentes de California de bajos ingresos sufren de manera desproporcionada del asma (California Health Interview Survey, 2009). Aunque el asma bien controlado puede manejarse como una enfermedad crónica, el asma puede ser una condición que pone en peligro la vida, y las visitas a la sala de urgencias con motivo del asma constituyen un resultado muy serio, tanto para el paciente como para el sistema médico.

Indicador Tasa anual promedio, ajustada por la edad, de visitas a una sala de urgencias o Departamento de Emergencias (ED, por sus siglas en inglés) con motivo del asma (2007-2009).

Fuente de los Datos

Oficina de Planeación y Desarrollo de la Salud del Estado de California (COSHPD, por sus siglas en inglés)

Desde el 2005, todos los hospitales autorizados por el estado de California para proporcionar servicios médicos de emergencia, están obligados a reportarle a la COSHPD todas las visitas al Departamento de Emergencias (ED). Las instalaciones propiedad del gobierno federal, incluyendo los hospitales de la Administración de Veteranos y del Servicios de Salud Pública, no tienen la obligación de reportar. El conjunto de datos ED incluye información sobre el diagnóstico principal, que puede usarse para identificar qué pacientes visitaron el ED debido al asma.

La utilización del ED no captura la carga completa del asma en una comunidad porque no todas las personas que padecen de asma requieren servicios de emergencia, especialmente si reciben atención médica preventiva y se lleva a cabo la gestión de la enfermedad. Sin embargo, actualmente no existe un monitoreo a nivel estatal de otros indicadores, tales como visitas a consultorios médicos con o sin cita, que podría constituir una mejor indicación de la carga general de la enfermedad. Algunas visitas al ED resultan en hospitalización, y COSPHD recopila información sobre las hospitalizaciones debido al asma, en adición a las visitas al departamento de emergencias. Sin embargo, debido a que los criterios para admitir a alguien varían de una instalación a otra, se considera que las visitas al ED ofrecen una mejor medida de comparación de la carga del asma.

La Rama de Investigación en Salud Ambiental (EHIB, por sus siglas en inglés) del Departamento de Salud Pública de California usó los datos de COSHPD para calcular las tasas, ajustadas por la edad, de visitas al ED por Asma para

los códigos postales de California. Estos cálculos utilizan los estimados poblacionales a nivel del código postal, de un proveedor privado y de la Población Estándar de Estados Unidos en el 2000, para calcular las tasas ajustadas por la edad. El ajuste por edad toma en cuenta la distribución por edades de una población y hace posible comparaciones significativas entre códigos postales con diferentes estructuras de edades.

http://www.ehib.org/page.jsp?page_key=24

Razonamiento

Tener asma incrementa la sensibilidad de la salud de una persona a los contaminantes. Los contaminantes del aire, incluyendo la materia particulada, el ozono, el dióxido de nitrógeno y los humos del escape de diesel disparan síntomas entre los asmáticos (Meng *et al.*, 2011). Se ha demostrado que los niños que viven cerca de caminos y carreteras y de los corredores de tránsito en California, sufren tasas desproporcionadas de asma (Kim *et al.*, 2004). La materia particulada de los motores a diesel también ha sido implicada en causar asma en quien antes no padecía de ella (Pandya *et al.*, 2002). La exposición a ciertos plaguicidas también puede disparar la sibilancia, tos y sensación de opresión en el pecho (Hernández *et al.*, 2011). El asma también puede incrementar la susceptibilidad de una persona a otras enfermedades. Por ejemplo, un estudio determinó que cuando los niveles de contaminación por partículas en el ambiente son altos, las personas con asma tienen el doble de riesgo de ser hospitalizadas por pulmonía en comparación con las personas que no sufren de asma (Zanobetti *et al.*, 2000).

Las tasas de asma son un buen indicador de la sensibilidad de la población a los factores estresantes ambientales, debido a que el asma, tanto lo ocasionan como lo empeoran los contaminantes. La severidad de los síntomas, y la probabilidad de que se requiera hospitalización, disminuyen con un acceso periódico a la atención médica y con los medicamentos para el asma (Delfino *et al.*, 1998; Grineski *et al.*, 2010). El usar un indicador de casos relativamente severos, aquéllos que requieren servicios de urgencia, por lo tanto, también captura aspectos relativos al acceso a la atención médica. De tal manera, las visitas a las salas de urgencia con motivo del asma son un marcador de los impactos acumulativos que tienen los factores estresantes ambientales y sociales.

Método

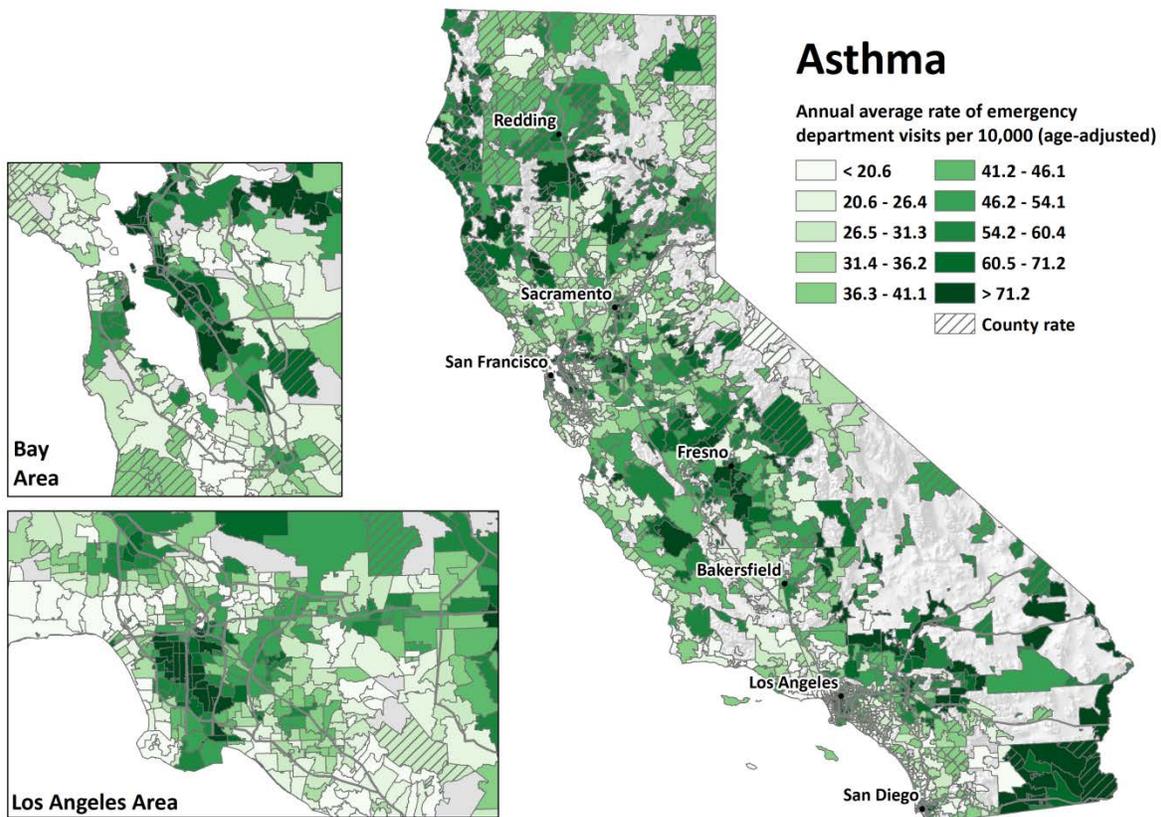
- Se obtuvo del EHIB un promedio anual de la tasa de consultas en la sala de urgencias (ED) por asma, ajustado por la edad, para cada código postal. Los estimados que se obtienen de lugares con pocas visitas al ED se consideran no confiables debido a que varían grandemente de un año a otro. Por esta razón, se excluyeron los códigos postales con menos de 12 visitas al ED por asma durante el período de tiempo bajo consideración. La tasa anual promedio se calculó usando tres años de datos (2007 al 2009), a fin de minimizar el número de códigos postales que se tuvo que excluir. Se supuso que los límites geográficos de los códigos postales no cambiaron durante estos tres años.
 - A los códigos postales reportados se les asignó la tasa de su código postal correspondiente, suponiendo un traslape geográfico perfecto. Los
-

BORRADOR CALEVIROSCREEN PARA REVISIÓN PÚBLICA (ENERO 3 DEL 2013)

códigos postales reportados que no correspondían a un código postal del censo fueron excluidos del análisis.

- A los códigos postales del censo que carecían de datos, se les asignó la tasa promedio anual, ajustada por la edad, de su condado. Para los códigos postales que atraviesan los límites entre condados, se calculó la suma ponderada del promedio de las tasas por condado, con base en la proporción de la población del código postal en el 2010 dentro de cada condado. A los códigos postales que atraviesan fronteras estatales se les asignaron promedios por condado, únicamente de su condado en California. Al condado de Alpine, que no tuvo conteos suficientemente grandes como para calcular una tasa estadísticamente confiable, se le asignó el promedio de los cinco condados que lo circundan: El Dorado, Amador, Calaveras, Tuolumne y Mono.
- A los códigos postales sin población en el censo del 2010, se les dio un puntaje porcentual de cero, y se les excluyó del cálculo de porcentajes de todos los demás códigos postales. De tal manera, el puntaje porcentual es básicamente la comparación entre códigos postales con una población residente en el censo del 2010.

Mapa de Indicadores



- Fuentes** California Health Interview Survey, (2009). Se acceso en noviembre del 2012 en <http://www.chis.ucla.edu/main/default.asp>
- Delfino RJ, Zeiger RS, Seltzer JM, Street DH (1998). Síntomas en asmáticos pediátricos y la contaminación del aire: diferencias en los efectos con base en la severidad de los síntomas, el uso de medicamentos anti-inflamatorios y el tiempo promedio de partículas. *Environ Health Perspect* **106**(11):751-61.
- Grineski SE, Staniswalis JG, Peng Y, Atkinson-Palombo C (2010). Las hospitalizaciones de niños por asma y el riesgo relativo debido al dióxido de nitrógeno (NO₂): Modificación de los Efectos por raza, etnicidad y el estatus de su seguro de salud. *Environmental Research* **110**(2):178-88.
- Hernández AF, Parrón T, Alarcón R (2011). Los plaguicidas y el asma. *Current Opinion in Allergy and Clinical Immunology* **11**(2):90.
- Kim JJ, Smorodinsky S, Lipsett M, Singer BC, Hodgson AT, Ostro B (2004). Contaminación del Aire relacionado al Tránsito en Vialidades Concurridas - Estudio de la Salud Respiratoria de los Niños del East Bay. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* **170**(5):520-6.
- Meng Y, Wilhelm M, Ritz B, Balmes J, Lombardi C, Bueno A, *et al.* (2011). ¿La disparidad en el asma entre los residentes de California se debe a mayor exposición a la contaminación, mayor vulnerabilidad, o ambas cosas? In CAR Board (Ed.). Sacramento: CARB.
- Pandya RJ, Solomon G, Kinner A, Balmes JR (2002). Los humos del escape de diesel y el asma: hipótesis y mecanismos moleculares de la acción. *Environ Health Perspect* **110**(Suppl 1):103.
- Zanobetti A, Schwartz J, Gold D (2000). ¿Hay subgrupos sensibles a las partículas transportadas por el aire? *Environ Health Perspect* **108**(9):841-5.

Infantes con Peso Bajo al Nacer

Indicador de Poblaciones Sensibles

A los bebés que nacen pesando menos de 2,500 gramos (aproximadamente 5.5 libras) se les clasifica de bajo peso al nacer (LBW, por sus siglas en inglés), una condición que está asociada con un mayor riesgo de problemas posteriores de salud, así como también de mortalidad infantil. La mayoría de los bebés LBW son pequeños debido a que nacieron prematuramente. Los bebés que nacen a término (después de 37 semanas completas de embarazo) también pueden ser LBW debido a que su crecimiento se vio afectado durante el embarazo. El estado de nutrición, los cuidados prenatales, el estrés y el que la madre fume, son factores de riesgo para LBW, y los estudios también sugieren que hay vínculos con la exposición ambiental al plomo, la contaminación del aire, contaminantes tóxicos en el aire, la contaminación por el tránsito, los plaguicidas y los bifenilos policlorados (PCBs). Estos niños están en riesgo de padecer de muchas otras condiciones de salud y pueden ser más sensibles a la exposición ambiental después de nacer. Los nacimientos con peso bajo son más comunes entre mujeres afroamericanas que entre mujeres hispanas y mujeres caucásicas no-hispanas, aún entre aquéllas con estado socio-económico, cuidados prenatales y factores de riesgo por su comportamiento comparables (Lu y Halfon, 2003).

Indicador *Tasa promedio anual de peso bajo al nacer. (2005-2009).*

Fuente de los Datos Departamento de Salud Pública de California

La Sección de Información e Investigaciones sobre la Salud de CDPH es la responsable de cuidar y distribuir los registros de nacimientos en el estado. Los datos médicos relacionados al nacimiento, así como la información demográfica del bebé, la madre y el padre se obtienen de las actas de nacimiento. También se incluye el código postal que reporta la madre. Los perfiles de los nacimientos en los diferentes códigos postales y condados de California los puede acceder el público general del portal de CDPH. Para proteger la confidencialidad, los datos que identifican a la persona no se dan a conocer al público.

<http://www.cdph.ca.gov/data/statistics/Pages/BirthProfilesbyZIPCode.aspx>

<http://www.cdph.ca.gov/data/statistics/Pages/CountyBirthStatisticalDataTables.aspx>

Razonamiento El LBW se considera un marcador clave de la salud general de la población. Nacer con un peso bajo expone a la persona a un mayor riesgo de sufrir condiciones en su salud que subsecuentemente pueden hacerlo más sensible a la exposición ambiental. Por ejemplo, los niños que nacen con peso bajo tienen mayor riesgo de desarrollar el asma (Nepomnyaschy and Reichman, 2006). Los síntomas del asma, a su vez, empeoran al ser expuesto a la contaminación atmosférica. El LBW también puede incrementar el riesgo de sufrir de enfermedades del corazón y diabetes tipo 2 (Barker *et al.*, 2002). Estas condiciones, a su vez, predisponen a la persona a la mortalidad

asociada con la contaminación del aire por partículas o por calor excesivo (Bateson y Schwartz, 2004; Basu y Samet, 2002). También existe evidencia sólida de que los niños que nacen antes de tiempo tienen un desarrollo cognitivo más bajo y más problemas del comportamiento en comparación con los niños que nacen a término (Butta *et al.*, 2002), lo que los deja en desventaja en cuanto a oportunidades subsecuentes para una buena salud.

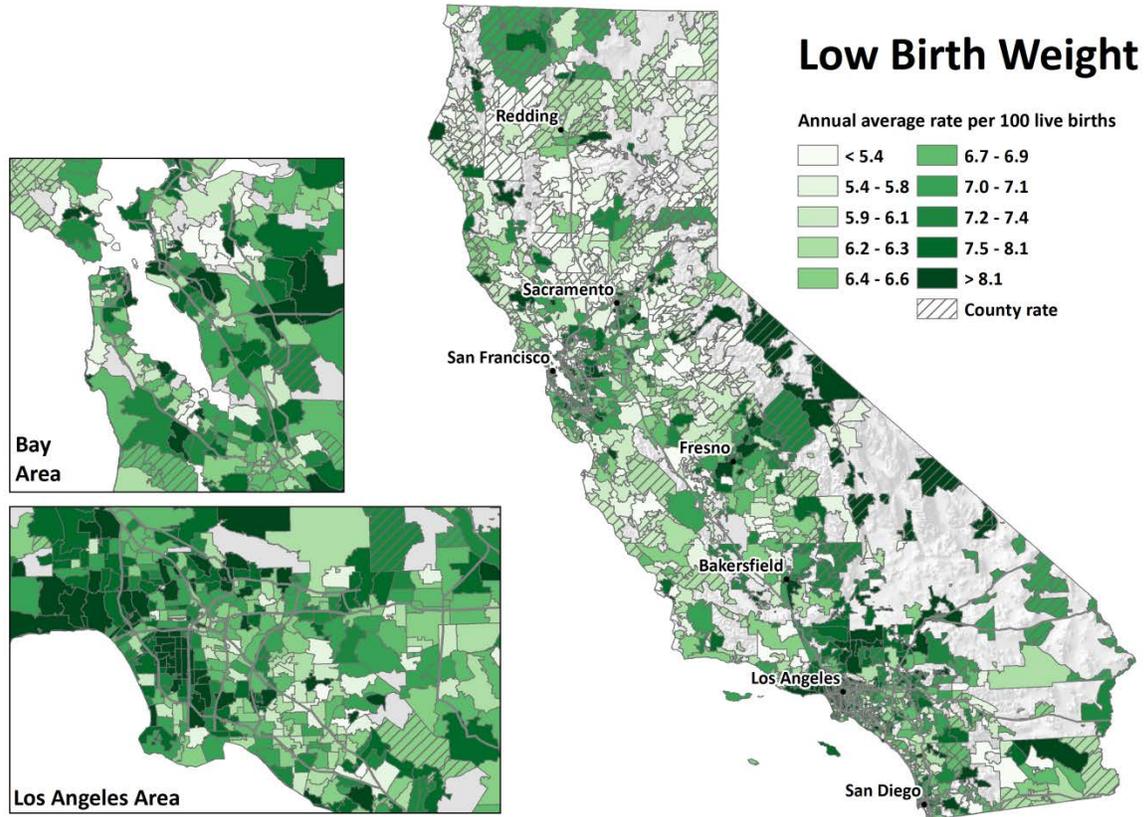
El riesgo de LBW se incrementa en razón de varios tipos de exposición ambiental y múltiples factores sociales. Por ejemplo, la exposición a contaminantes atmosféricos tóxicos (tales como el benceno, el xileno y el tolueno), y al tránsito, han sido vinculados con LBW en California (Ghosh, *et al.*, 2012). Una menor edad de gestación, con una circunferencia más pequeña de la cabeza (un indicador del desarrollo del cerebro), se presenta en bebés nacidos a mujeres latinas expuestas a plaguicidas en California, con mayor riesgo en aquéllas con genes susceptibles (Harley *et al.*, 2011). El peso bajo al nacer, por lo tanto, también puede ser considerado como un marcador del impacto combinado que tienen los factores estresantes ambientales y sociales.

Método

- La tasa promedio anual de peso bajo al nacer (LBW, por sus siglas en inglés) fue definida como el porcentaje de nacimientos vivos (incluyendo nacimientos múltiples) con peso de menos de 2500 gramos que ocurrieron en un año.
 - Los estimados que se obtienen de lugares con pocos nacimientos se consideran no confiables debido a que varían grandemente de un año a otro. Por esta razón, se excluyeron los códigos postales con menos de 5 nacimientos de bebés con bajo peso al nacer o menos de 100 nacimientos vivos durante el período de tiempo bajo consideración. La tasa anual promedio se calculó usando cinco años de datos (2005 al 2009) a fin de minimizar el número de códigos postales que se tuvo que excluir. Se supuso que los límites geográficos de los códigos postales no cambiaron durante estos cinco años.
 - A los códigos postales reportados se les asignó la tasa de su código postal censal correspondiente, suponiendo un traslape geográfico perfecto. Los códigos postales reportados que no correspondían a un código postal del censo, fueron excluidos del análisis.
 - A los códigos postales del censo con nacimientos insuficientes para poder calcular un estimado confiable, se les asignó la tasa promedio de cinco años de su condado. Para los códigos postales que atraviesan límites entre condados, se calculó la suma ponderada del promedio de las tasas por condado, con base en la proporción de la población de los códigos postales del 2010 dentro de cada condado. A los códigos postales que atraviesan fronteras estatales se les asignaron promedios por condado, únicamente de su condado en California. Al condado de Alpine, que no tenía suficientes nacimientos para calcular una tasa estadísticamente estable, le fue asignado el promedio de los cinco condados con los que limita: El Dorado, Amador, Calaveras, Tuolumne y Mono.
 - A los códigos postales sin población en el Censo del 2010, se les
-

proporcionó un puntaje porcentual de cero y fueron excluidos del cálculo porcentual del resto de los códigos postales. En consecuencia, el puntaje porcentual puede ser interpretado como la comparación entre los códigos postales con población en el 2010.

Mapa de Indicadores



Fuentes

Barker DJ, Eriksson JG, Forsen T, Osmond C (2002). Orígenes fetales de enfermedades en adultos: fuerza de los efectos y base biológica. *Int J Epidemiol* **31**(6):1235-9.

Basu R, Samet JM (2002). Relación entre una temperatura ambiente elevada y la mortalidad: un estudio de la evidencia epidemiológica. *Epidemiol Rev* **24**(2):190-202.

Bateson TF, Schwartz J (2004). ¿Quién es sensible a los efectos de la contaminación del aire por partículas en la mortalidad? Un análisis de los modificadores de efectos usando la convergencia de casos. *Epidemiology* **15**(2):143-9.

Bhutta AT, Cleves MA, Casey PH, Cradock MM, Anand KJ (2002). Resultados cognitivos y de comportamiento en niños en edad escolar que nacieron antes de término: un meta-análisis. *JAMA* **288**(6):728-37.

Ghosh JKC, Wilhelm M, Su J, Goldberg D, Cockburn M, Jerrett M, *et al.* (2012). Evaluación de la Influencia de la Contaminación Atmosférica Relacionada con el Tránsito en el Riesgo de Nacimientos a Término con Peso Bajo, basado en Modelos de Regresión en el Uso de Suelos y Mediciones de Sustancias Tóxicas en el Aire. *American Journal of Epidemiology* **175**(12):1262-74.

Harley KG, Huen K, Schall RA, Holland NT, Bradman A, Barr DB, *et al.* (2011). La asociación entre la exposición a plaguicidas organofosforados y la paraoxonasa en niños nacidos a mujeres México-Americanas. *PloS one* **6**(8):e23923.

Lu MC, Halfon N (2003). Disparidades raciales y étnicas en los resultados al nacer: una perspectiva que toma en cuenta el transcurso completo de la vida. *Matern Child Health J* **7**(1):13-30.

Nepomnyaschy L, Reichman NE (2006). Peso bajo al nacer y asma en niños de zonas urbanas. *Am J Public Health* **96**(9):1604-10.

Nivel de Escolaridad

El nivel de escolaridad es un elemento importante del estatus socioeconómico, y es un determinante social para la salud. Numerosos estudios sugieren que la educación tiene un efecto que protege parcialmente contra la exposición a contaminantes ambientales que dañan la salud. La información relativa al nivel de escolaridad está disponible a través de la Encuesta a la Comunidad Estadounidense (ACS, por sus siglas en inglés) del Buró del Censo de los Estados Unidos. En contraste con el censo decenal, las encuestas del ACS toman una muestra pequeña de la población de los Estados Unidos para estimar información económica y social más detallada de la población del país.

Indicador *El porcentaje de la población mayor a 25 años con educación menor al nivel medio superior (un estimado de 5 años, 2007 al 2011).*

Fuente de los Datos American Community Survey
Buró del Censo de los Estados Unidos

La Encuesta a la Comunidad Estadounidense (ACS) es una encuesta continua de la población, que lleva a cabo el Buró del Censo de los Estados Unidos y que ha sustituido el formato largo en los censos decenales. A diferencia del censo decenal que intenta encuestar a toda la población y recopila una cantidad limitada de información, el ACS emite sus resultados anualmente con base en una sub-muestra de la población, e incluye información más detallada de factores socioeconómicos, tales como el nivel de escolaridad. Se reúnen múltiples años de datos a fin de proporcionar estimados más confiables para áreas geográficas con poblaciones pequeñas. Los resultados más recientes que están disponibles a nivel del código postal censal, son los estimados a 5 años para el período del 2007 al 2011. La información se encuentra disponible utilizando el portal de American FactFinder.

<http://www.census.gov/acs/www/>
<http://factfinder2.census.gov/>

Razonamiento El nivel de escolaridad es un predictor independiente importante de la salud, y, como un componente del estatus socioeconómico, a menudo se le asocia inversamente con una mayor exposición a la contaminación en interiores y exteriores. Varios estudios han asociado el nivel de escolaridad con la susceptibilidad de una persona a los impactos que tienen los contaminantes ambientales en la salud. Por ejemplo, los individuos sin una educación a nivel medio superior parecen tener mayor riesgo de mortalidad asociada con la contaminación ambiental por partículas que quienes cuentan con una educación a nivel medio superior (Krewski *et al.*, 2000). También existe evidencia de que los efectos de la contaminación del aire relacionada al tránsito, en enfermedades respiratorias, incluyendo el asma en la niñez, son más severos en las comunidades que tienen un menor nivel de escolaridad (Cakmak *et al.*, 2006; Shankardass *et al.*, 2009; Neidell, 2004).

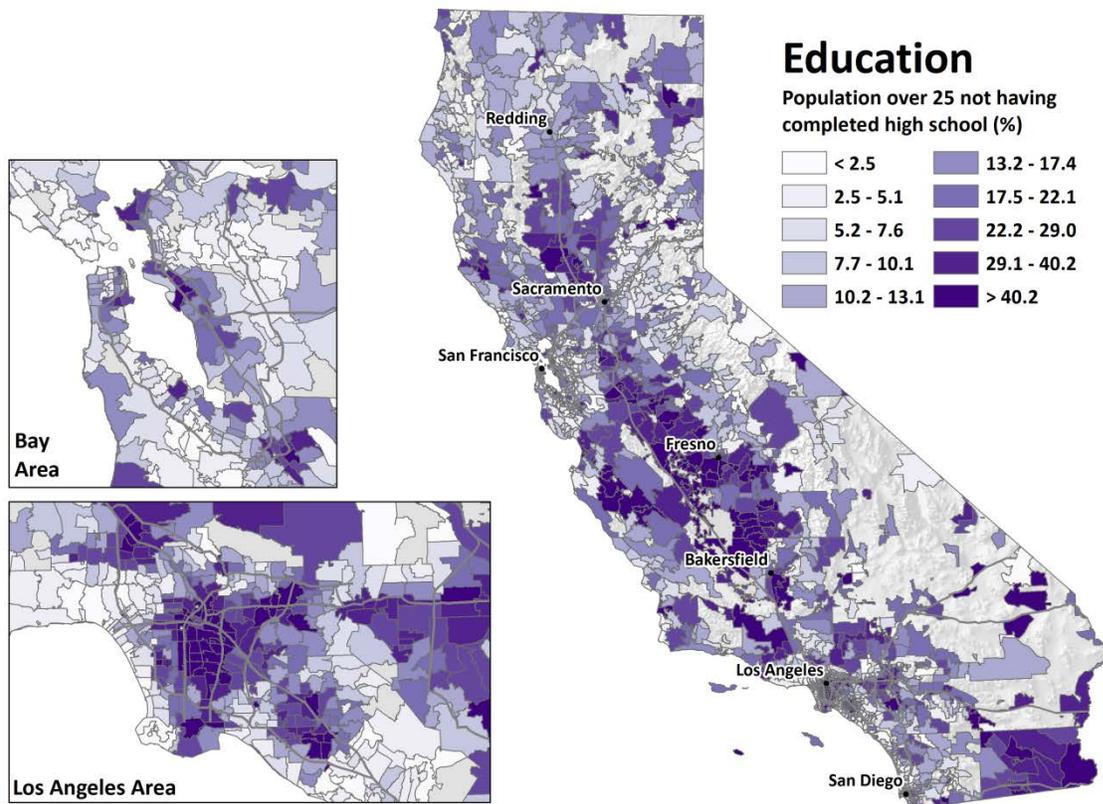
BORRADOR CALEVIROSCREEN PARA REVISIÓN PÚBLICA (ENERO 3 DEL 2013)

No se entienden las maneras en que un nivel de escolaridad más bajo puede disminuir la salud, pero pudiesen incluir privaciones económicas, estrés, oportunidades de trabajo, apoyos sociales, y acceso a recursos que protegen la salud, tales como la atención médica y los alimentos nutritivos.

Método

- De los estimados de la Encuesta a la Comunidad Estadounidense correspondientes al período del 2007 al 2011, se descargó un conjunto de datos que contiene el porcentaje de la población mayor a los 25 años de edad con escolaridad a nivel medio superior, o más, por código postal censal para el Estado de California.
- Estos datos se restaron de 100 para obtener el porcentaje de la población con educación menor al nivel medio superior por código postal censal.
- Se ordenaron los códigos postales de acuerdo al porcentaje que tiene un nivel de escolaridad menor al nivel medio superior y se asignaron porcentajes a cada uno, con base en la distribución entre todos los códigos postales.

Mapa de Indicadores



- Fuentes** Cakmak S, Dales RE, Judek S (2006). Los efectos de los gases de la contaminación del aire en la salud de las vías respiratorias: la modificación por la educación y el ingreso. *Archives of Environmental & Occupational Health* **61**(1):5-10.
- Krewski D, Burnett RT, Goldberg MS, Hoover K, Siemiatycki J, Jerrett M, *et al.* (2000). Re-análisis del Estudio de Harvard de Seis Ciudad y el Estudio de la Asociación Americana del Cáncer sobre la contaminación del aire por partículas y la mortalidad. *Cambridge, MA: Instituto de Efectos en la Salud.*
- Neidell MJ (2004). La contaminación del aire, la salud y el estatus socioeconómico: los efectos de la calidad del aire en exteriores en el asma infantil. *Journal of Health Economics* **23**(6):1209-36.
- Shankardass K, McConnell R, Jerrett M, Milam J, Richardson J, Berhane K (2009). El estrés en los padres aumenta el efecto de la contaminación del aire debido al tránsito, en la incidencia de asma en niños. *Proc Natl Acad Sci U S A* **106**(30):12406-11.

Aislamiento Lingüístico

De acuerdo a la Encuesta a la Comunidad Estadounidense (ACS) más reciente del Buró del Censo de los Estados Unidos, correspondiente al 2007-2011, casi el 43% de los residentes de California hablan un idioma en casa distinto al inglés; aproximadamente un 20% de la población del estado habla el inglés “no bien” o “para nada”, y el 10% de todos los hogares en California están aislados lingüísticamente. El Buró del Censo de los Estados Unidos utiliza el término “aislamiento lingüístico” para medir los hogares donde todos los miembros tienen cuando menos cierta dificultad para hablar en inglés. El número de hogares en los Estados Unidos que se definen como “aislados lingüísticamente” aumentó casi en un 50% de 1990 al 2000 (Shin y Bruno, 2003). Un elevado nivel de aislamiento lingüístico entre los miembros de una comunidad, despierta inquietudes en cuanto al acceso a información sobre la salud, la posibilidad de recibir servicios públicos y el poder participar con efectividad en los procesos regulatorios. La ACS recopila información anualmente sobre el uso de idiomas. En contraste con el censo decenal, las encuestas del ACS toman una muestra pequeña de la población de los Estados Unidos para estimar información económica y social más detallada de la población del país.

Indicador *El porcentaje de los hogares donde nadie con edad de 14 años o más habla el inglés “muy bien” o habla únicamente el inglés.*

Fuente de los Datos *American Community Survey [Encuesta a la Comunidad Estadounidense] Buró del Censo de los Estados Unidos*

La Encuesta a la Comunidad Estadounidense (ACS) es una encuesta continua de la población que lleva a cabo el Buró del Censo de los Estados Unidos y que ha sustituido el formato largo en los censos decenales. A diferencia del censo decenal que intenta encuestar a toda la población y recopila una cantidad limitada de información, el ACS emite sus resultados anualmente con base en una sub-muestra de la población, e incluye información más detallada de factores socioeconómicos, tales como el aislamiento lingüístico. Se reúnen múltiples años de datos a fin de proporcionar estimados más confiables para áreas geográficas con poblaciones pequeñas. Los resultados más recientes que están disponibles a nivel del código postal censal son los estimados a 5 años para el período del 2007 al 2011. Los datos están disponibles utilizando el portal de American FactFinder.

<http://www.census.gov/acs/www/>

<http://factfinder2.census.gov/>

Razonamiento El no poder hablar inglés bien puede afectar la posibilidad de que un individuo pueda comunicarse con los proveedores de servicios, y su capacidad de llevar a cabo actividades cotidianas. Las personas que hablan el inglés en forma limitada tienen menores probabilidades de recibir atención médica con regularidad y tienen mayores probabilidades de reportar que tienen dificultades para recibir información médica o asesoría, que las personas que hablan inglés. La comunicación es esencial para muchos pasos en el proceso para obtener servicios de salud, y las personas que hablan un

inglés limitado pueden demorar la atención a su salud porque carecen de información importante sobre los síntomas y los servicios disponibles. (Shi *et al.* 2009). Quienes no hablan inglés también tienen menores probabilidades de recibir servicios de salud mental cuando los necesitan, y, debido a que, en California, las personas que no hablan inglés se encuentran concentrados en comunidades étnicas de minorías, su dominio limitado del inglés puede contribuir a empeorar las disparidades étnicas y raciales en la condición de su salud y discapacidad (Sentell *et al.* 2007).

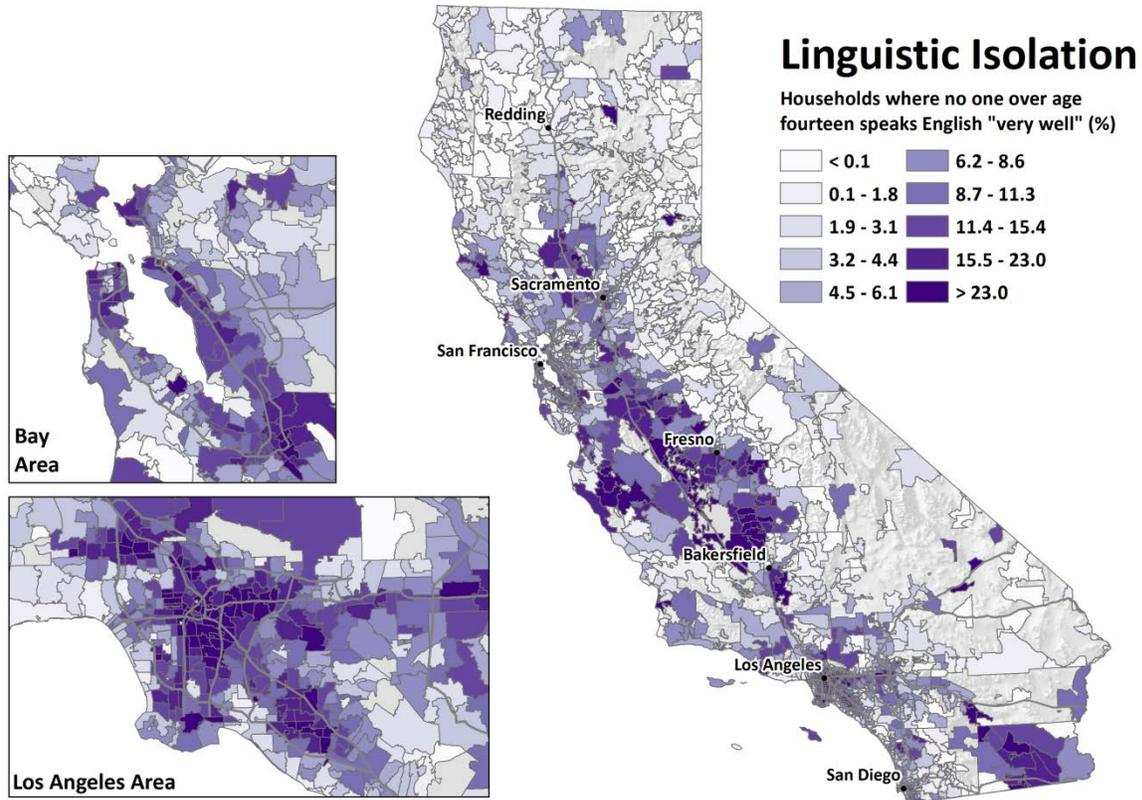
El dominio limitado del inglés a menudo resulta en discriminación racial, mientras que tanto las dificultades para hablar el idioma, como la discriminación, están relacionadas al estrés, a un bajo estatus socioeconómico y a una menor calidad de vida (Gee y Ponce, 2010). El aislamiento lingüístico dificulta la capacidad del sector de salud pública de poder reducir las disparidades raciales y étnicas, ya que las personas que no hablan inglés participan en el monitoreo de la salud pública a tasas muy bajas, aún cuando los servicios de traducción están disponibles (Link *et al.*, 2006).

En caso de una emergencia, tal como una emisión o derrame accidental de sustancias químicas, los hogares que están aislados lingüísticamente quizás no reciban a tiempo la información sobre una evacuación o las órdenes de permanecer albergados en el mismo lugar, y, por lo tanto, pueden quedar expuestos a riesgos a la salud que las personas que hablan inglés pueden evitar más fácilmente. Adicionalmente, se relacionó de manera independiente al aislamiento lingüístico, tanto por la proximidad a una instalación del inventario de liberación de sustancias tóxicas (TRI, por sus siglas en inglés) y a los riesgos de cáncer de la Evaluación Nacional de Sustancias Tóxicas en el Aire (NATA) en el Área de la Bahía de San Francisco, lo que sugiere que las comunidades aisladas lingüísticamente pueden estar sufriendo una porción mayor de los riesgos a la salud que representan los peligros ambientales (pastor *et al.*, 2010).

Método

- De los estimados de la Encuesta a la Comunidad Estadounidense correspondientes al período del 2007 al 2011, se descargó, por código postal censal para el Estado de California, un conjunto de datos que contiene el porcentaje de hogares donde nadie con edad de 14 años o más habla el inglés “muy bien” o habla únicamente el inglés. Esta variable se denomina “aislamiento lingüístico” y mide los hogares donde nadie habla bien el inglés.
 - Se ordenaron los códigos postales de acuerdo al porcentaje de los aislados lingüísticamente y se asignaron porcentajes a cada uno, con base en la distribución entre todos los códigos postales.
-

Mapa de Indicadores



Fuentes Gee GC, Ponce N (2010). La relación entre la discriminación racial, el dominio limitado del inglés y la calidad de vida desde la perspectiva de la salud en 6 grupos étnicos asiáticos en California. *Am J Public Health* **100**(5):888-95.

Link MW, Mokdad AH, Stackhouse HF, Flowers NT (2006). Raza, etnicidad y aislamiento lingüístico como determinantes en encuestas que monitorean la salud pública. *Prev Chronic Dis* **3**(1):A09.

Pastor M, Morello-Frosch R, Sadd J (2010). La contaminación del aire y la justicia ambiental: integración de los indicadores del impacto acumulativo y la vulnerabilidad socioeconómica en la toma de decisiones regulatoria. División de Investigaciones de la Junta de Recursos Atmosféricos de la Agencia de Protección Ambiental del Estado de California

Sentell T, Shumway M, Snowden L (2007). El acceso a tratamientos para la salud mental en función del dominio del inglés y la raza/etnicidad. *J Gen Intern Med* **22 Suppl 2**:289-93.

Shi L, Lebrun LA, Tsai J (2009). La influencia del dominio del inglés en el acceso a la atención médica. *Ethn Health* **14**(6):625-42.

BORRADOR CALENVIROSCREEN PARA REVISIÓN PÚBLICA (ENERO 3 DEL 2013)

Shin HB, Bruno R (2003). El uso del idioma y la capacidad para hablar el inglés. 2000. En USDo Commerce (Ed.) (pp. 1-11). Washington, DC: Buró del Censo de los Estados Unidos.

Pobreza

Indicadores del Factor Socioeconómico

La pobreza es un determinante social importante de la salud. Varios estudios sugieren que las poblaciones empobrecidas tienen mayores probabilidades que las poblaciones más acaudaladas de experimentar resultados adversos en la salud cuando son expuestas a la contaminación ambiental. La información relativa a la pobreza está disponible a través de la Encuesta a la Comunidad Estadounidense (ACS, por sus siglas en inglés) del Buró del Censo de los Estados Unidos. En contraste con el censo decenal, las encuestas del ACS toman una muestra pequeña de la población de los Estados Unidos para estimar información económica y social más detallada de la población del país.

Indicador *Porcentaje de la población que vive por debajo de dos veces el nivel federal de pobreza (estimado de 5 años, 2007-2011).*

Fuente de los Datos Encuesta a la Comunidad Estadounidense
Buró del Censo de los Estados Unidos

La Encuesta a la Comunidad Estadounidense (ACS) es una encuesta continua de la población que lleva a cabo el Buró del Censo de los Estados Unidos y que ha sustituido el formato largo en los censos decenales. A diferencia del censo decenal que intenta encuestar a toda la población y recopila una cantidad limitada de información, el ACS emite sus resultados anualmente con base en una sub-muestra de la población, e incluye información más detallada de factores socioeconómicos, tales como la pobreza. Se reúnen múltiples años de datos a fin de proporcionar estimados más confiables para áreas geográficas con poblaciones pequeñas. Los resultados más recientes que están disponibles a nivel del código postal censal son los estimados a 5 años para el período del 2007 al 2011. Los datos están disponibles utilizando el portal de American FactFinder.

El Buró del Censo utiliza los límites de ingresos que dependen del tamaño de la familia, para determinar la condición de pobreza de una persona durante el año anterior. Por ejemplo, si una familia de cuatro con dos niños tiene un ingreso total de menos de \$21,938 dólares durante el 2010, se considera que todos los miembros de esa familia viven por debajo del nivel de pobreza federal. Se usó un umbral de dos veces el nivel federal de pobreza para este análisis, debido a que los umbrales federales de pobreza no han cambiado desde la década de los 80, a pesar de incrementos en el costo de vida, y porque el costo de la vida en California es más alto que en muchas otras partes del país.

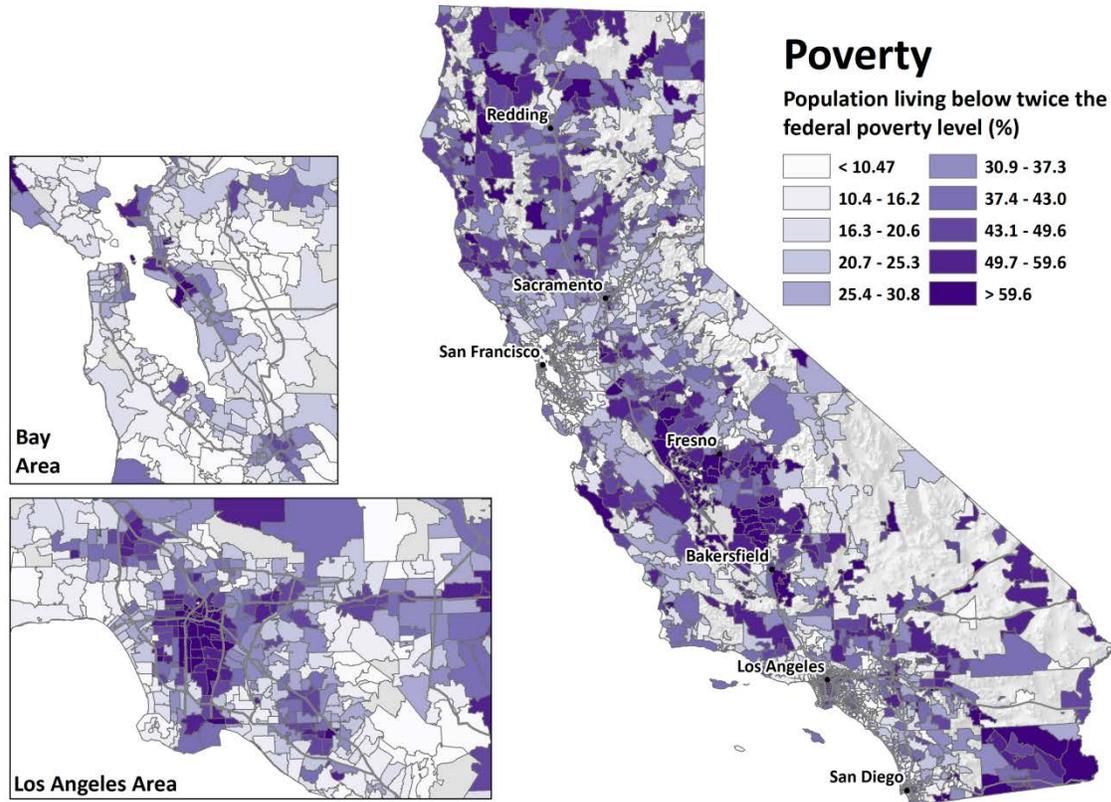
<http://www.census.gov/acs/www/>
<http://factfinder2.census.gov/>

Razonamiento La riqueza influye en la salud porque ayuda a determinar las condiciones de vida, la nutrición, la ocupación, y el acceso a los servicios de salud de una persona, y a otros recursos promotores de la salud. Existe cada vez mayor evidencia de que el incremento en la riqueza del individuo, así como de su comunidad, puede reducir su susceptibilidad de ser expuesto a contaminantes ambientales. Por ejemplo, estudios han demostrado un efecto más fuerte entre la contaminación del aire y la mortalidad (Forastiere *et al.*, 2007) y el asma pediátrico (Lin *et al.*, 2004, Meng *et al.*, 2011) en comunidades de bajos ingresos. Un estudio realizado en varias ciudades en Canadá ha demostrado que los efectos del dióxido de nitrógeno en las hospitalizaciones respiratorias empeoraba entre los hogares de menores ingresos (Cakmak *et al.*, 2006). Otros estudios han determinado que el factor de los ingresos a nivel del vecindario modifica la relación entre la contaminación del aire por partículas y los partos prematuros (Yi *et al.*, 2010), así como el tránsito y el peso bajo al nacer (Zeka *et al.*, 2008), siendo las madres que viven en vecindarios de bajos ingresos quienes tienen un mayor riesgo.

Una de las maneras en que la pobreza puede resultar en mayor susceptibilidad es por el mayor desgaste que el estrés crónico ocasiona en el cuerpo (Wright *et al.*, 1999; Brunner y Marmot, 2006). Las cargas subyacentes diferenciales de las enfermedades co-existentes, y la co-exposición a múltiples contaminantes, son otras posibles explicaciones (O'Neill *et al.*, 2003).

-
- Método**
- De la Encuesta a la Comunidad Estadounidense correspondiente al período del 2007 al 2011, se descargó un conjunto de datos que contiene el número de personas que están 200% por debajo del nivel de pobreza federal por código postal censal para el Estado de California.
 - Se dividió el número de individuos que se encuentran debajo del nivel de pobreza, entre la población total para la que se determinó la condición de pobreza, para obtener un porcentaje.
 - Se ordenaron los códigos postales de acuerdo al porcentaje de la población que se encuentra dos veces (o 200%) por debajo del nivel de pobreza federal. El puntaje porcentual para un código postal fue determinado por su lugar en la distribución de todos los códigos postales.
-

Mapa de Indicadores



Fuentes Brunner E and Marmot M (2006). Organización social, estrés y salud. En: *Determinantes Sociales de la Salud* (2nd edición). Marmot M y Wildinson RG, eds. Oxford, UK: Oxford University Press, p. 7-30.

Cakmak S, Dales RE, Judek S (2006). Efectos de los gases de la contaminación del aire en la salud de las vías respiratorias: la modificación de la educación y el ingreso. *Archives of Environmental & Occupational Health* **61**(1):5-10.

Forastiere F, Stafoggia M, Tasco C, Picciotto S, Agabiti N, Cesaroni G, *et al.* (2007). Condición socioeconómica, contaminación del aire por partículas y mortalidad diaria: exposición diferencial o susceptibilidad diferencial. *American Journal of Industrial Medicine* **50**(3):208-16.

Lin M, Chen Y, Villeneuve PJ, Burnett RT, Lemyre L, Hertzman C, *et al.* (2004). Contaminantes del aire gaseosos y la hospitalización de niños de hogares con bajos ingresos en Vancouver, Columbia Británica, Canadá. *American Journal of Epidemiology* **159**(3):294-303.

Meng Y, Wilhelm M, Ritz B, Balmes J, Lombardi C, Bueno A, *et al.* (2011). ¿La disparidad en el asma entre los residentes de California se debe a mayor exposición a la contaminación, mayor vulnerabilidad, o ambas cosas? En CAR

Board (Ed.). Sacramento: CARB.

O'Neill MS, Jerrett M, Kawachi I, Levy JI, Cohen AJ, Gouveia N, *et al.* (2003). La salud, la riqueza y la contaminación del aire: promoviendo teoría y métodos. *Environmental Health Perspectives* **111**(16):1861.

Wright RJ, Rodriguez M, Cohen S (1998). Estudio del estrés psicosocial y el asma: un abordaje bio-psicosocial integrado. *Thorax* **53**(12):1066-74.

Yi O, Kim H, Ha E (2010). ¿El nivel del estatus psico-social modifica el efecto de PM10 en el parto prematuro? *Environmental Research* **110**(1):55-61.

Zeka A, Melly SJ, Schwartz J (2008). Los efectos del estatus socioeconómico y los índices del medio ambiente físico en un peso reducido al nacer y los partos prematuros en el este de Massachusetts. *Environ Health* **7**:60.

Raza/Etnicidad

**Indicadores del
Factor
Socioeconómico**

Nuevas investigaciones científicas están demostrando que la relación entre la exposición a contaminantes y las consecuencias para la salud pueden variar con base en la raza y etnicidad de la población. Por ejemplo, hay estudios que han mostrado que la exposición de la madre a la contaminación por partículas resulta en un mayor efecto en la reducción de peso al nacer entre madres afroamericanas en comparación con madres blancas. De modo similar se ha observado un mayor nivel de mortalidad entre la población afroamericana expuesta al ozono, que en otras poblaciones expuestas a los mismos niveles. El Buró del Censo de los Estados Unidos reúne información relativa a la raza y etnicidad como parte del censo decenal y pone a disposición del público esta información.

Indicador *El porcentaje de la población no blanca y no hispana/latina.*

Fuente de los Buró del Censo de los Estados Unidos

Datos Como parte del censo decenal 2010, el cuestionario del Buró del Censo de los Estados Unidos, pidió a todos los censados que identificaran la raza y etnicidad (hispano o de origen latino) de todos los miembros del hogar. Otras preguntas realizadas a los censados son relativas a la edad y fecha de nacimiento, la relación entre los habitantes del hogar, sexo y si son propietarios de la vivienda.

Los conjuntos de datos que describen el número de individuos en diferentes categorías de raza y etnicidad, se encuentran disponibles para California a diferentes escalas geográficas. Los datos están disponibles utilizando el portal de American FactFinder.

<http://factfinder2.census.gov/>

Razonamiento Varios estudios han proporcionado evidencia de que la raza/etnicidad puede modificar la respuesta adversa de la exposición a ciertos contaminantes específicos. Por ejemplo, la exposición materna a la contaminación por partículas (PM2.5) está asociada a una reducción en el peso al nacer. Este efecto es mayor entre las madres de raza negra que en las madres blancas (Bell *et al.*, 2007). Se ha demostrado que los niveles de ozono están asociados con una mayor mortalidad. Se ha visto que el efecto del ozono es más fuerte en la mortalidad de las poblaciones de raza negra, comparado con las poblaciones no negras (Medina-Ramón & Schwartz, 2008). En otro estudio se vio que las madres afroamericanas con un estatus socioeconómico bajo, que son expuestas a la contaminación del aire debido al tránsito en el Condado de Los Ángeles, tenían el doble de probabilidades de tener un parto prematuro, en comparación con las madres blancas con un estatus socioeconómico bajo (Ponce *et al.*, 2005).

Un estudio de la exposición al tránsito y los abortos espontáneos determinó

que tenía un mayor efecto en las mujeres afroamericanas que en otros grupos raciales/étnicos (Green *et al.*, 2009). Un estudio sobre los efectos del dióxido de nitrógeno (NO₂) en niños sin cobertura de seguro de salud en Phoenix, determinó que en los niños hispanos el riesgo de hospitalizaciones por asma era el doble que en niños blancos expuesto a NO₂. Los niños de raza negra (con y sin seguro) tenían aproximadamente el doble del riesgo de hospitalizaciones por asma por la exposición a NO₂ que los niños hispanos (Grineski *et al.*, 2010).

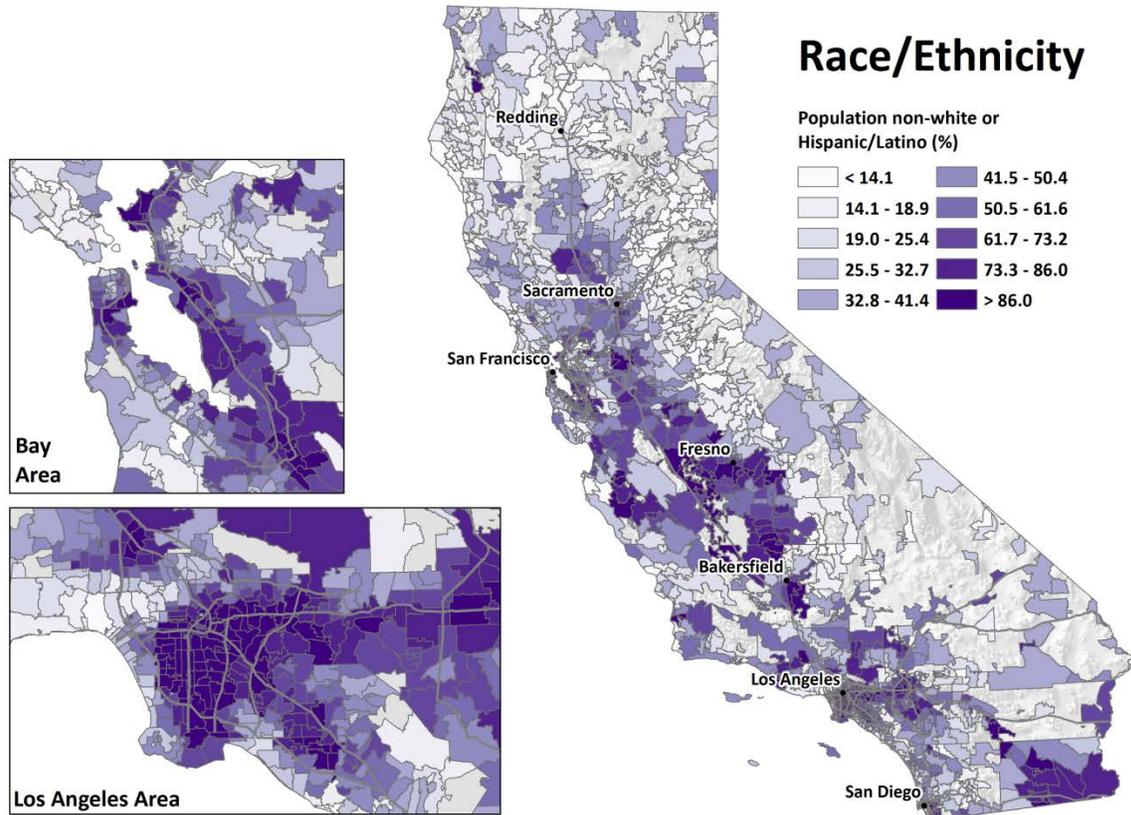
También se han observado diferencias entre las razas a los efectos de la exposición a PM_{2.5} en visitas a departamentos de emergencias debido al asma en Pittsburgh (Glad *et al.*, 2012). Se encontró que el efecto era significativo y mayor en las poblaciones afroamericanas, en comparación con las caucásicas, durante los primeros tres días después de la exposición.

Los modos en que las diferencias en raza y etnicidad pueden resultar en diferencias en la respuesta a los contaminantes, no se entiende claramente. Algunas investigaciones han explorado la relación que existe entre el estrés crónico y la salud humana. Dichos factores estresantes pueden incluir desventajas socioeconómicas, tales como el hacinamiento, el ruido, vivienda de mala calidad, la exposición a la violencia o el experimentar discriminación racial (Evans y Marcynyszyn, 2004; Geronimus, 1996; Williams y Williams-Morris, 2000; Clark *et al.*, 1999; Kwate *et al.*, 2003; Paradies, 2006). Otra posible explicación es que están ocurriendo otras diferencias en la exposición que no capturan o toman en cuenta los estudios diseñados.

Método

- Se descargó un conjunto de datos que contiene el número de personas por raza/etnicidad por código postal censal en el Estado de California.
 - El porcentaje de la población en cada código postal fue calculado como el número total de personas identificadas como no blancas y no hispanas/latinas del código postal, dividido entre la población total del código postal.
 - Se ordenaron los códigos postales de acuerdo al porcentaje de la población no blanca y no hispana/latina. El puntaje porcentual para un código postal fue determinado por su lugar en la distribución de todos los códigos postales.
-

**Mapa de
Indicadores**



Fuentes Bell ML, Ebisu K, Belanger K (2007). Contaminación ambiental atmosférica y peso bajo al nacer en Connecticut y Massachusetts. *Environ Health Perspect* **115**(7):1118-24.

Clark R, Anderson NB, Clark VR, Williams DR (1999). El racismo como un factor de estrés para los afroamericanos. Un modelo bio-psicosocial. *Am Psychol* **54**(10):805-16.

Evans GW, Marcynyszyn LA (2004). Justicia ambiental, riesgo acumulativo y la salud entre niños de ingresos de nivel bajo a medio en la parte norte del estado de Nueva York. *Am J Public Health* **94**(11):1942-4.

Geronimus AT (1996). Diferencias Negras/Blancas en la relación de la edad materna y el peso al nacer: una prueba de la hipótesis desgastada basada en la población. *Soc Sci Med* **42**(4):589-97.

Glad JA, Brink LL, Talbott EO, Lee PC, Xu X, Saul M, and Rager J (2012). La relación del ozono ambiental y PM2.5 niveles y visitas al departamento de emergencias por asma: La posible influencia del género y la etnicidad.

Archives of Environmental & Occupational Health **67**(2): 103-108.

Green RS, Malig B, Windham GC, Fenster L, Ostro B, and Swan S (2009). Exposición residencial al tránsito y el aborto espontáneo. *Environmental Health Perspectives* **117**(12):1939.

Kwate NO, Valdimarsdottir HB, Guevarra JS, Bovbjerg DH (2003). Experimentar eventos racistas está asociado con consecuencias negativas a la salud para las mujeres afroamericanas. *J Natl Med Assoc* **95**(6):450-60.

Medina-Ramón M, Schwartz J (2008). ¿Quién es más vulnerable a morir de la contaminación de ozono en el aire? *Epidemiology* [Epidemiología] **19**(5):672-9.

Meng YY, Wilhelm M, Rull RP, English P, Nathan S, Ritz B (2008). ¿Los síntomas frecuentes de asma entre personas de bajos ingresos están relacionados al tránsito pesado cerca de los hogares, a vulnerabilidades, o a ambas cosas? *Ann Epidemiol* **18**(5):343-50.

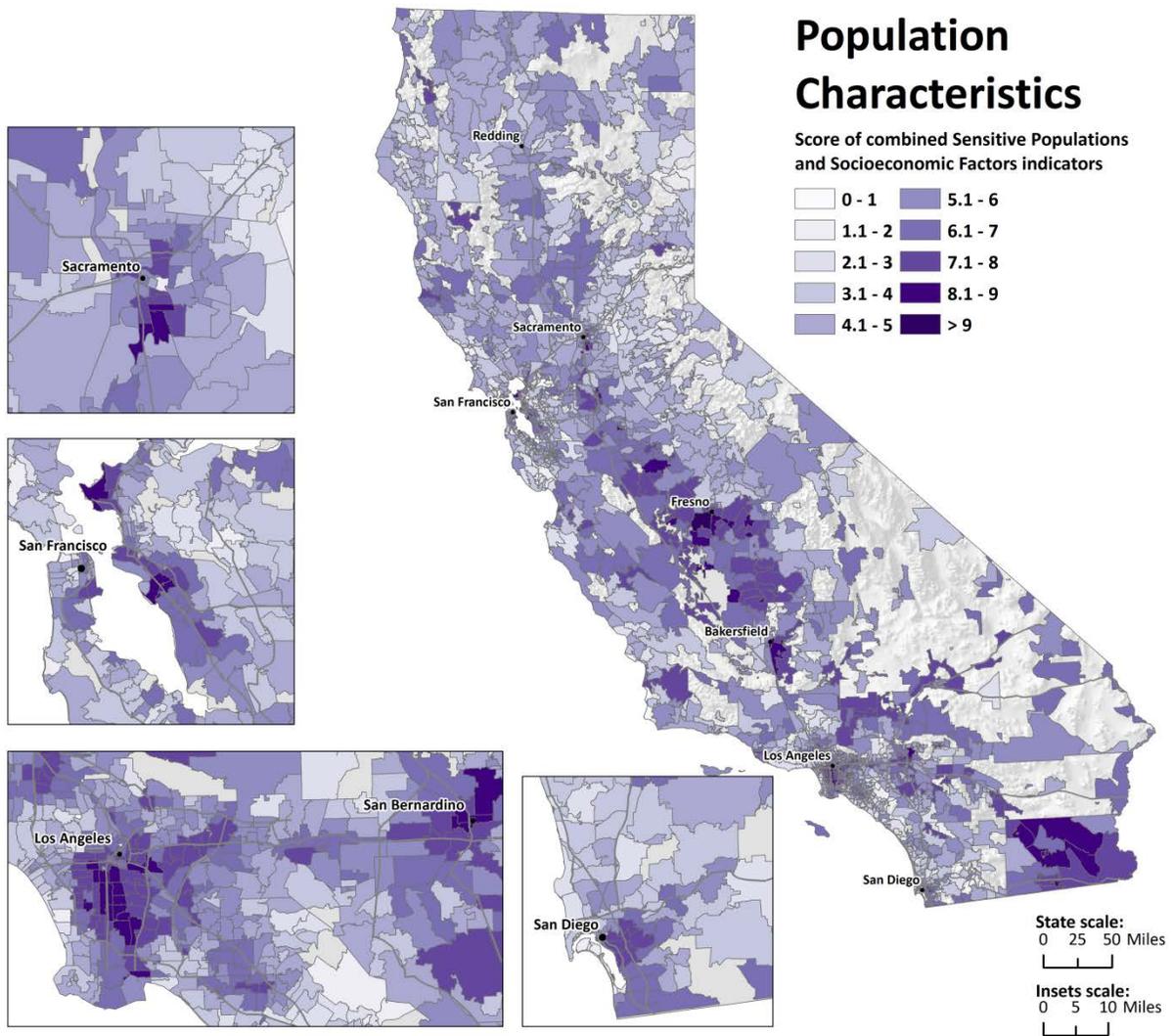
Paradies Y (2006). Estudio sistemático de la investigación empírica sobre el racismo auto reportado y la salud. *Int J Epidemiol* **35**(4):888-901.

Ponce NA, Hoggatt KJ, Wilhelm M, Ritz B (2005). Nacimientos antes de término: la interacción de la contaminación atmosférica por el tránsito con las privaciones económicas en las comunidades de Los Ángeles. *Am J Epidemiol* **162**(2):140-8.

Williams DR, Williams-Morris R (2000). Racismo y salud mental: la experiencia afroamericana. *Ethn Health* **5**(3-4):243-68.

Puntajes para las Características de la Población **(Rango de puntajes posibles: 0.1 al 10)**

Los puntajes del componente de Características de la Población para cada código postal, se derivan del promedio de los porcentajes de los indicadores de las tres Poblaciones Sensibles (niños/ancianos, bajo peso al nacer, y asma), y los cuatro indicadores de los cuatro Factores Socioeconómicos (nivel educativo, aislamiento lingüístico, pobreza y raza/etnicidad). El porcentaje promedio que se calculó se dividió entre 10 para un puntaje de Característica de la población que va desde 0.1 a 10.

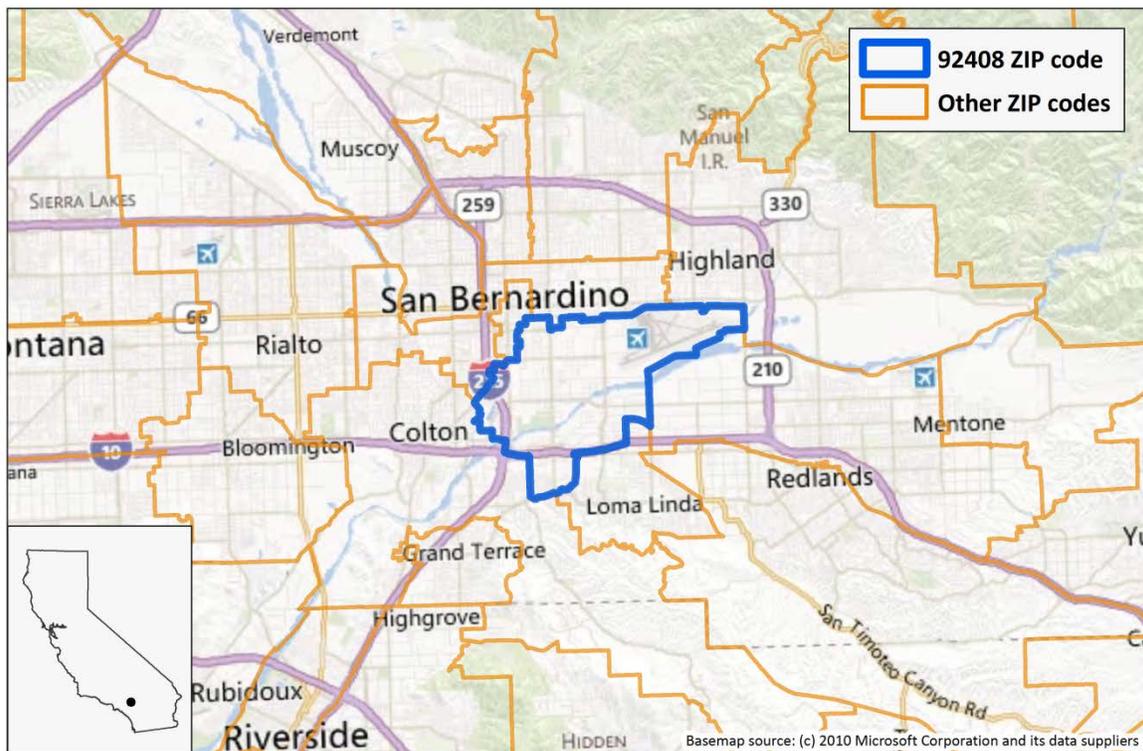


Ejemplo de código postal
Resultados de los Indicadores y
Puntaje de la Evaluación Ambiental del California
[CalEnviroScreen]

Ejemplo: 92408, San Bernardino Población 15,271

Se seleccionó un ejemplo de código postal para ilustrar cómo se calcula un puntaje CalEnviroScreen total usando el Instrumento de Evaluación de la Salud Ambiental de las Comunidades de California. A continuación se muestran:

- Un mapa del área del código postal y códigos postales circundantes.
- Tablas para los indicadores de la Carga de la Contaminación y de las Características de la Población con los puntajes porcentuales para cada uno de los indicadores.
- Una tabla que muestra cómo se calcularía un puntaje CalEnviroScreen para el área ejemplificada, con base en los datos contenidos en este reporte.



BORRADOR CALENVIROSCREEN PARA REVISIÓN PÚBLICA (ENERO 3 DEL 2013)

Indicadores de la Exposición						
Indicador	Ozono (concentración)	PM2.5 (concentración)	PM de Diesel (concentración)	Uso de Plaguicidas (lbs/milla ²)	Liberación de Sustancias Tóxicas (libras ponderadas)	Tránsito (densidad)
Valor Crudo	0.81	14.0	1.44	0.35	577,026	140,765
Porcentaje	98.26	83.28	78.52	29.88	68.13	85.87

Indicadores de los Efectos en el Medio Ambiente				
Indicador	Sitios que Requieren Saneamiento (sitios ponderados)	Cuerpos de Agua Deteriorados (número de contaminantes)	Amenazas a las Aguas del Subsuelo (sitios ponderados)	Sitios e Instalaciones de Residuos Sólidos (sitios e instalaciones ponderadas)
Valor Crudo	82	1	110	24
Porcentaje	89.46	14.50	75.08	95.92

Indicadores en Poblaciones Sensibles			
Indicador	Niños (<10 y Ancianos (>65) (porcentaje)	Asma (tasa)	Bajo Peso al Nacer (tasa)
Valor Crudo	23.2	69.6	8.53
Porcentaje	23.14	89.48	93.86

BORRADOR CALENVIROSCREEN PARA REVISIÓN PÚBLICA (ENERO 3 DEL 2013)

Indicadores del Factor Socio-económico				
Indicador	Nivel de Escolaridad (porcentaje)	Aislamiento Lingüístico (porcentaje)	Pobreza (porcentaje)	Raza y Etnicidad (porcentaje)
Valor Crudo	31.5	18.5	55.4	83.6
Porcentaje	83.60	87.77	85.94	87.89

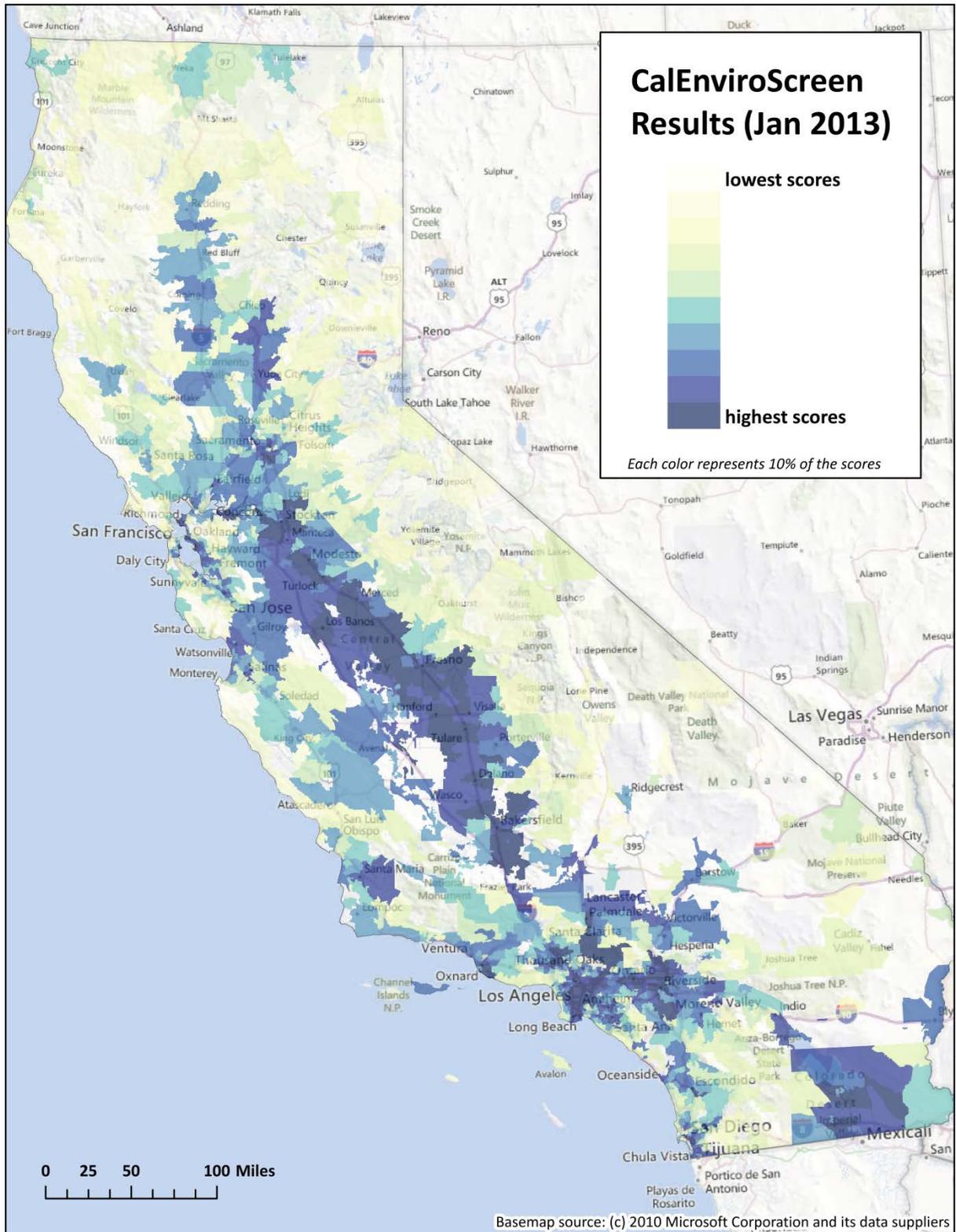
Cálculo del Puntaje CalEnviroScreen

	Carga de la Contaminación		Características de la Población	
	Exposición (6 indicadores)	Efectos Ambientales* (4 indicadores)	Poblaciones Sensibles (3 indicadores)	Factores Socio-económicos (4 indicadores)
Porcentajes de los Indicadores	98.26 + 83.28 +78.52 +29.88 +68.13 +85.87	+ (0.5 × 89.46) + (0.5 × 14.50) + (0.5 × 75.08) + (0.5 × 95.92)	23.14 + 89.48 + 93.86	+ 83.61 + 87.77 + 85.94 + 87.89
Promedio Porcentual	$581.42 \div (6 + (0.5 \times 4)) = 72.68$		$551.69 \div 7 = 78.81$	
Puntaje (Rango 0.1 – 10)	$72.68 \div 10 = 7.3$		$80.27 \div 10 = 7.9$	
Puntaje CalEnviroScreen	$7.3 \times 7.9 = 57.67$			

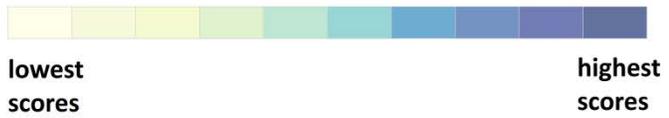
*A los indicadores del componente correspondiente a Efectos Ambientales se les ponderó la mitad de lo que se asignó a los indicadores del componente de Exposición.

Resultados a Nivel Estatal de la Evaluación Ambiental de California [CalEnviroScreen]

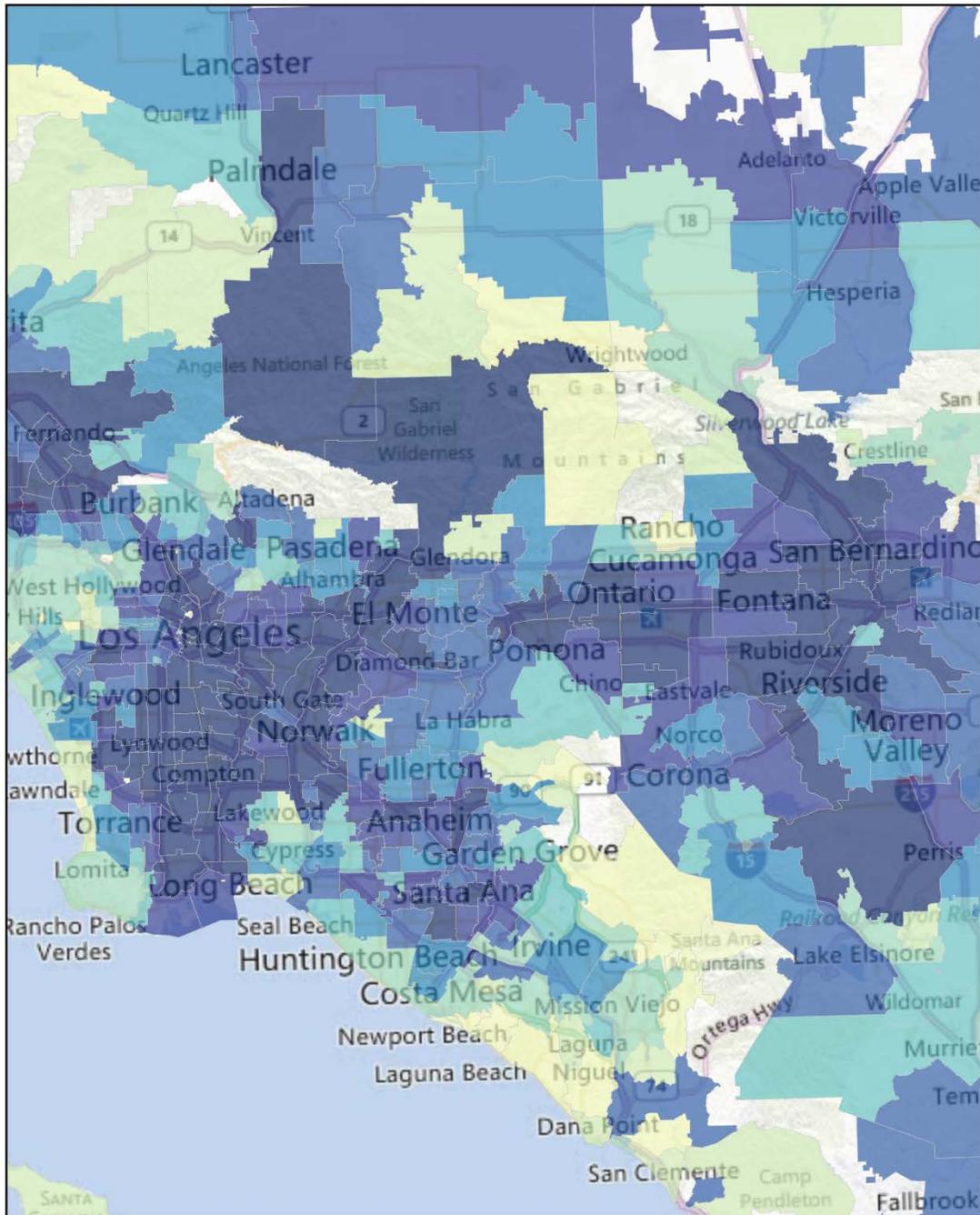
BORRADOR CALENIROSCREEN PARA REVISIÓN PÚBLICA (ENERO 3 DEL 2013)



CalEnviroScreen Results (Jan 2013)



Each color represents 10% of the scores

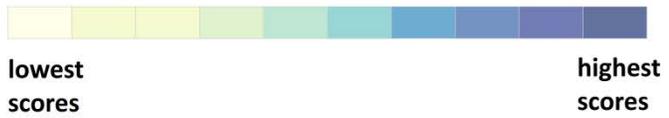


Los Angeles Area

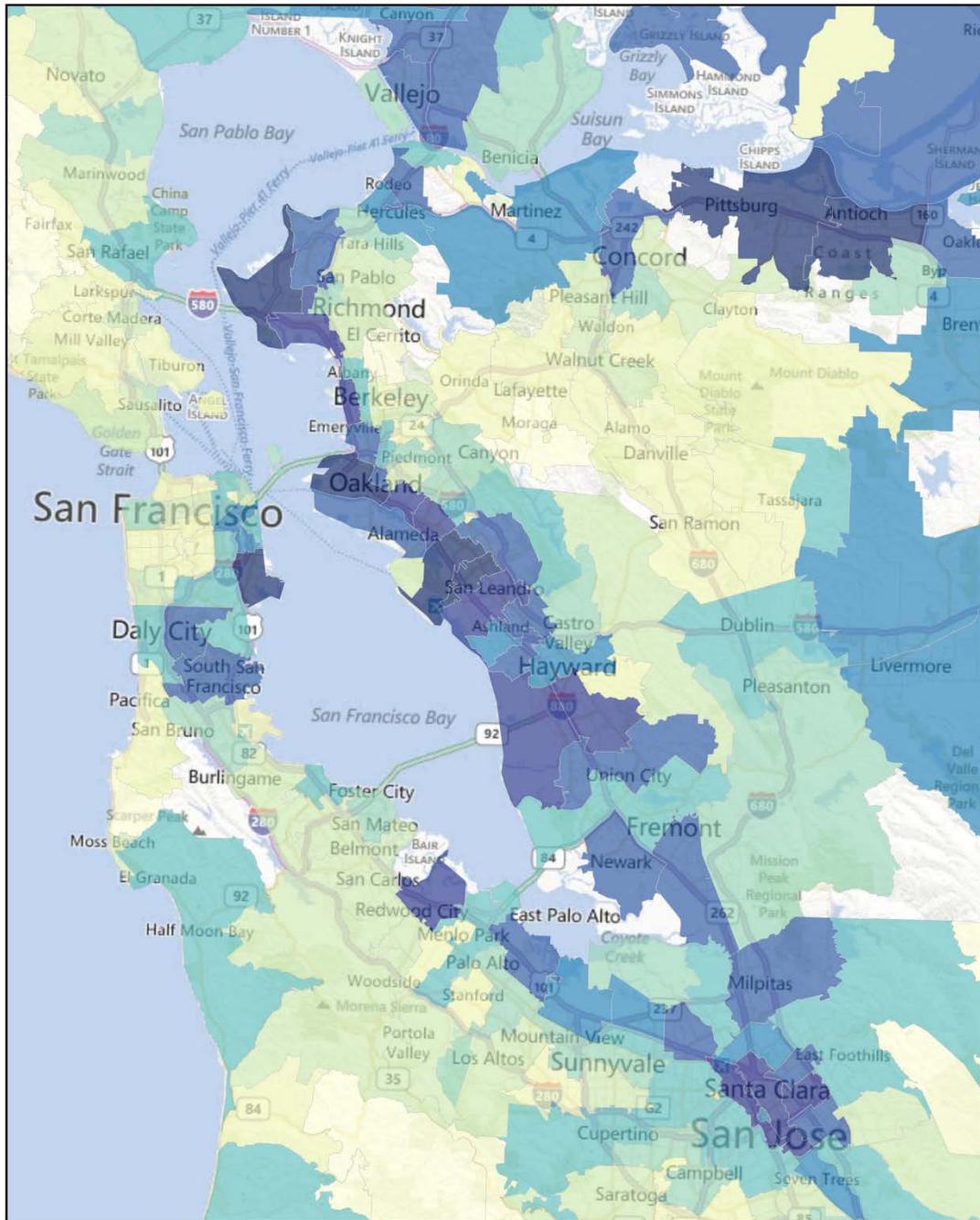


Basemap source: (c) 2010 Microsoft Corporation and its data suppliers

CalEnviroScreen Results (Jan 2013)



Each color represents 10% of the scores

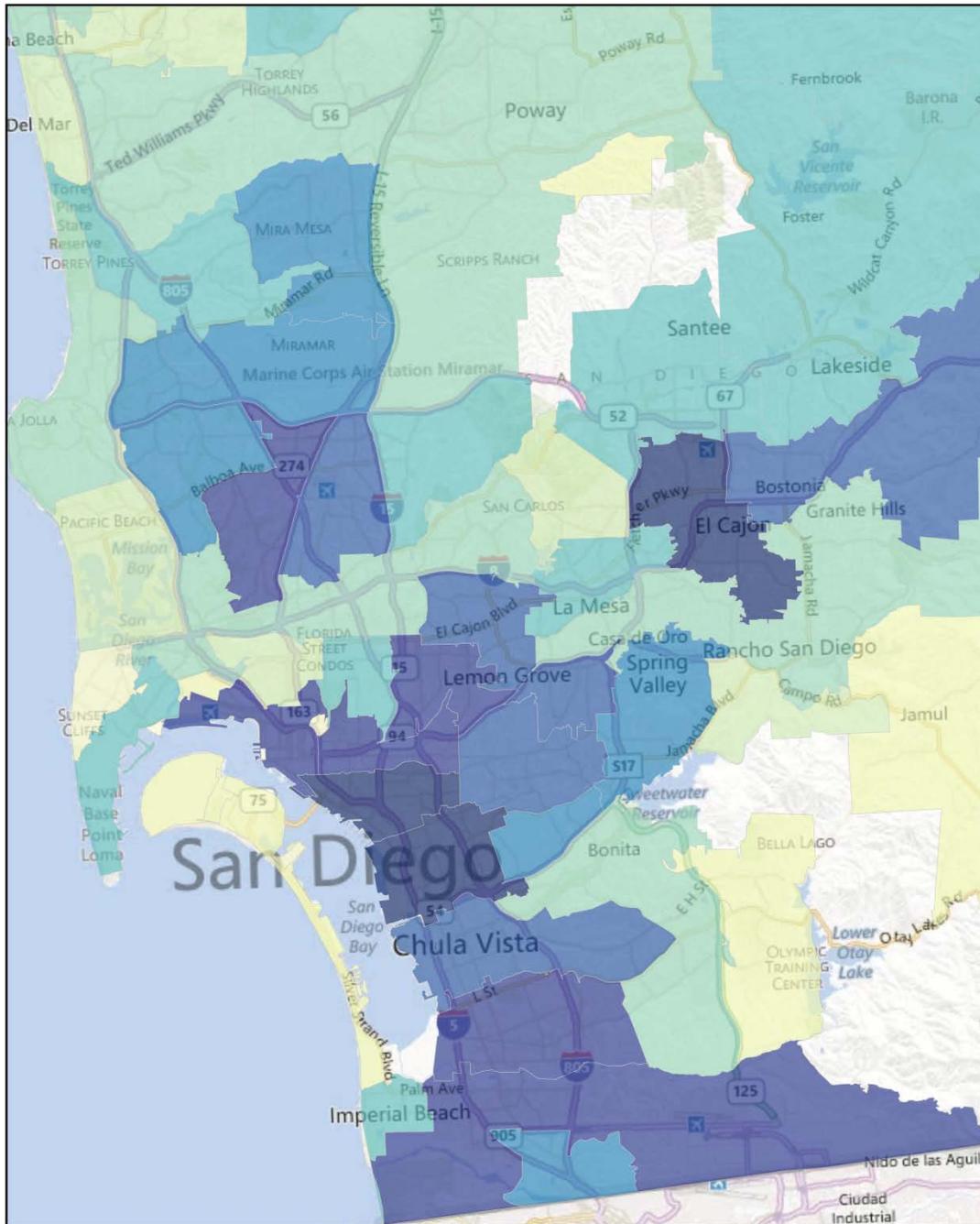


Basemap source: (c) 2010 Microsoft Corporation and its data suppliers

CalEnviroScreen Results (Jan 2013)



Each color represents 10% of the scores

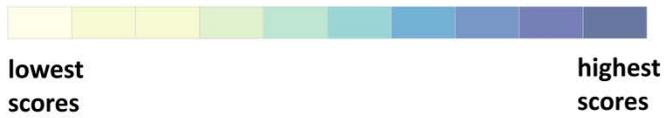


San Diego Area

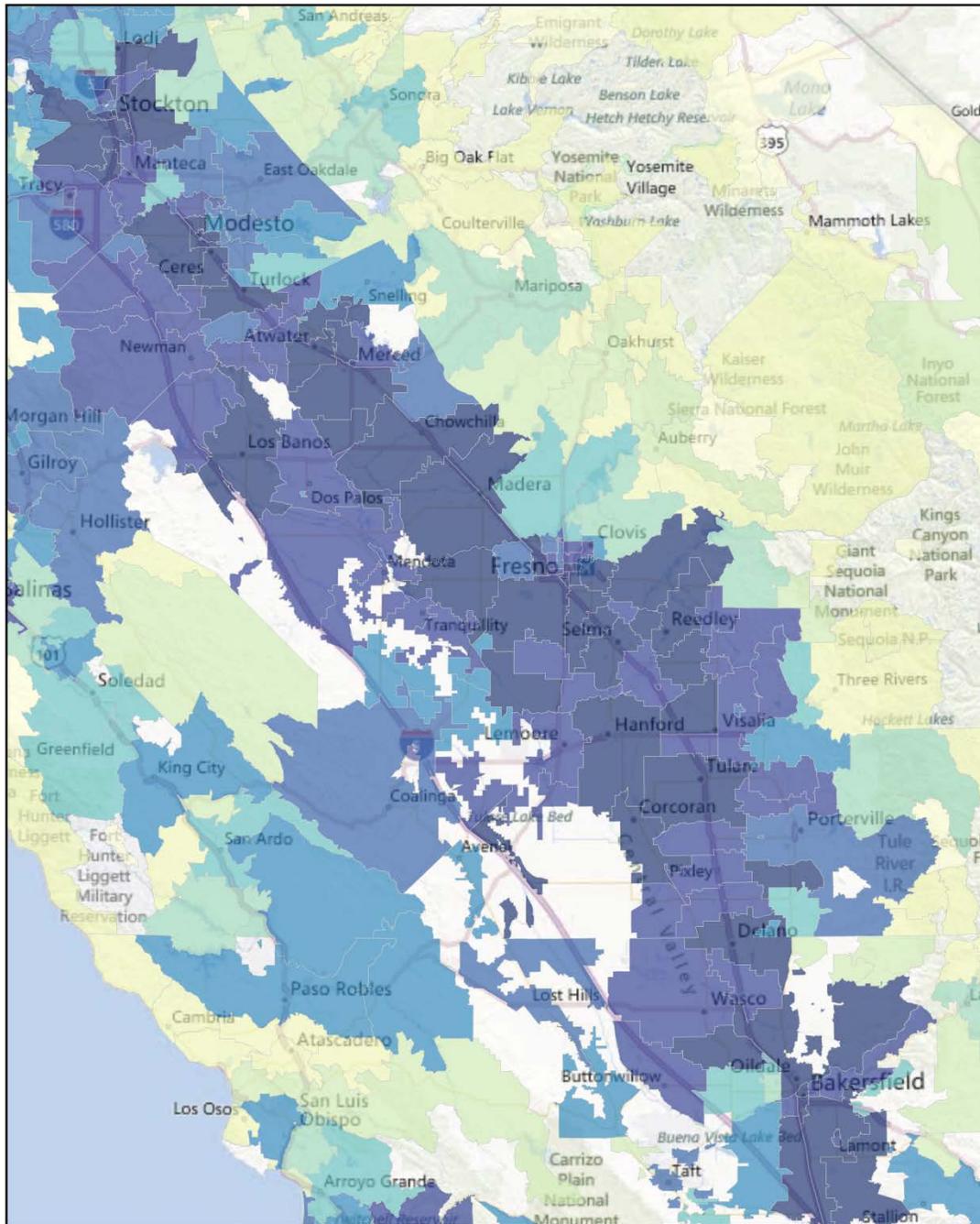


Basemap source: (c) 2010 Microsoft Corporation and its data suppliers

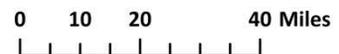
CalEnviroScreen Results (Jan 2013)



Each color represents 10% of the scores

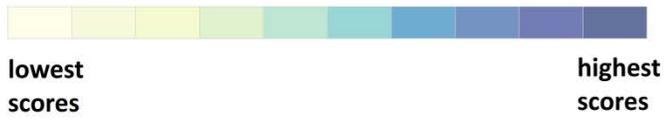


San Joaquin Valley

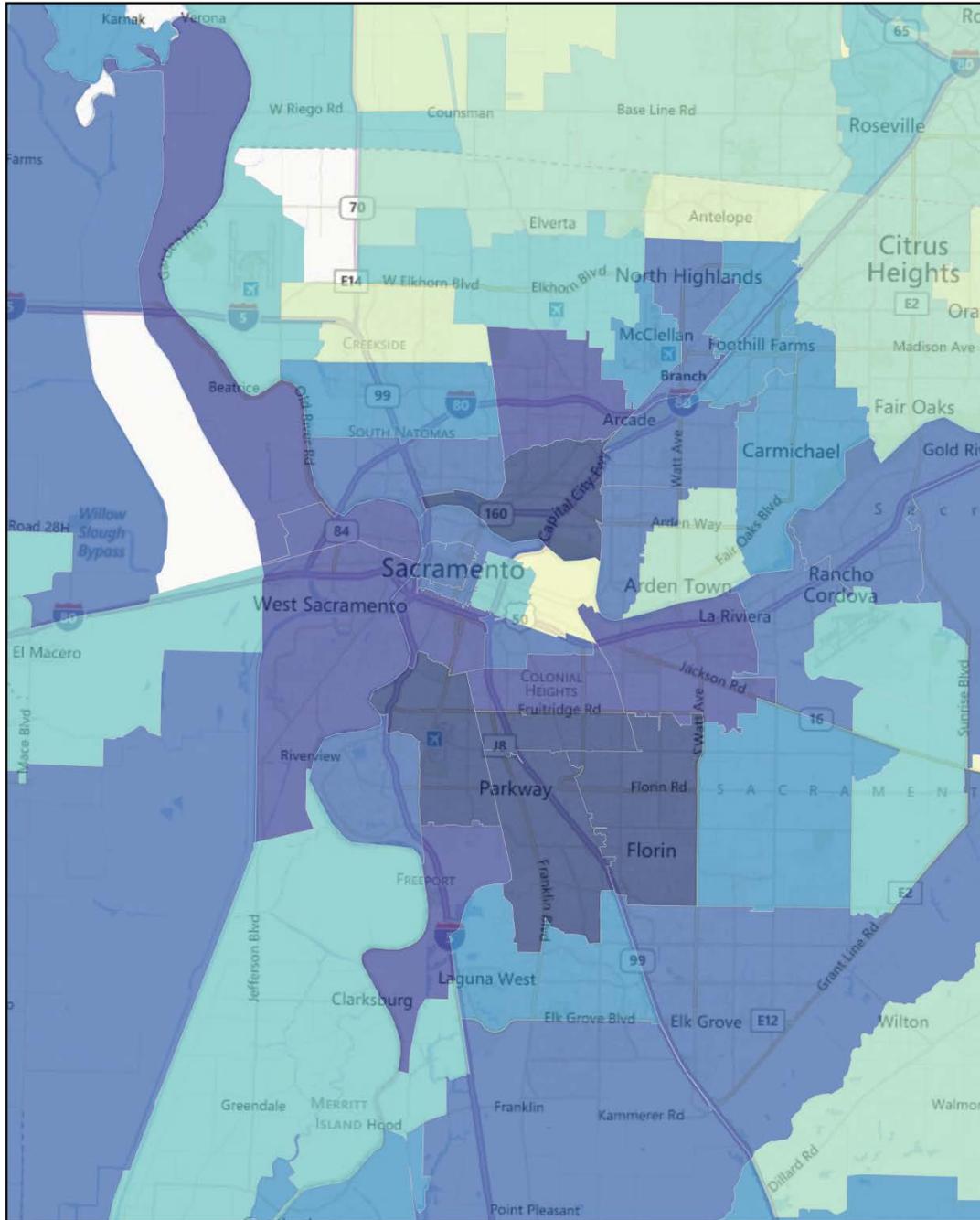


Basemap source: (c) 2010 Microsoft Corporation and its data suppliers

CalEnviroScreen Results (Jan 2013)



Each color represents 10% of the scores



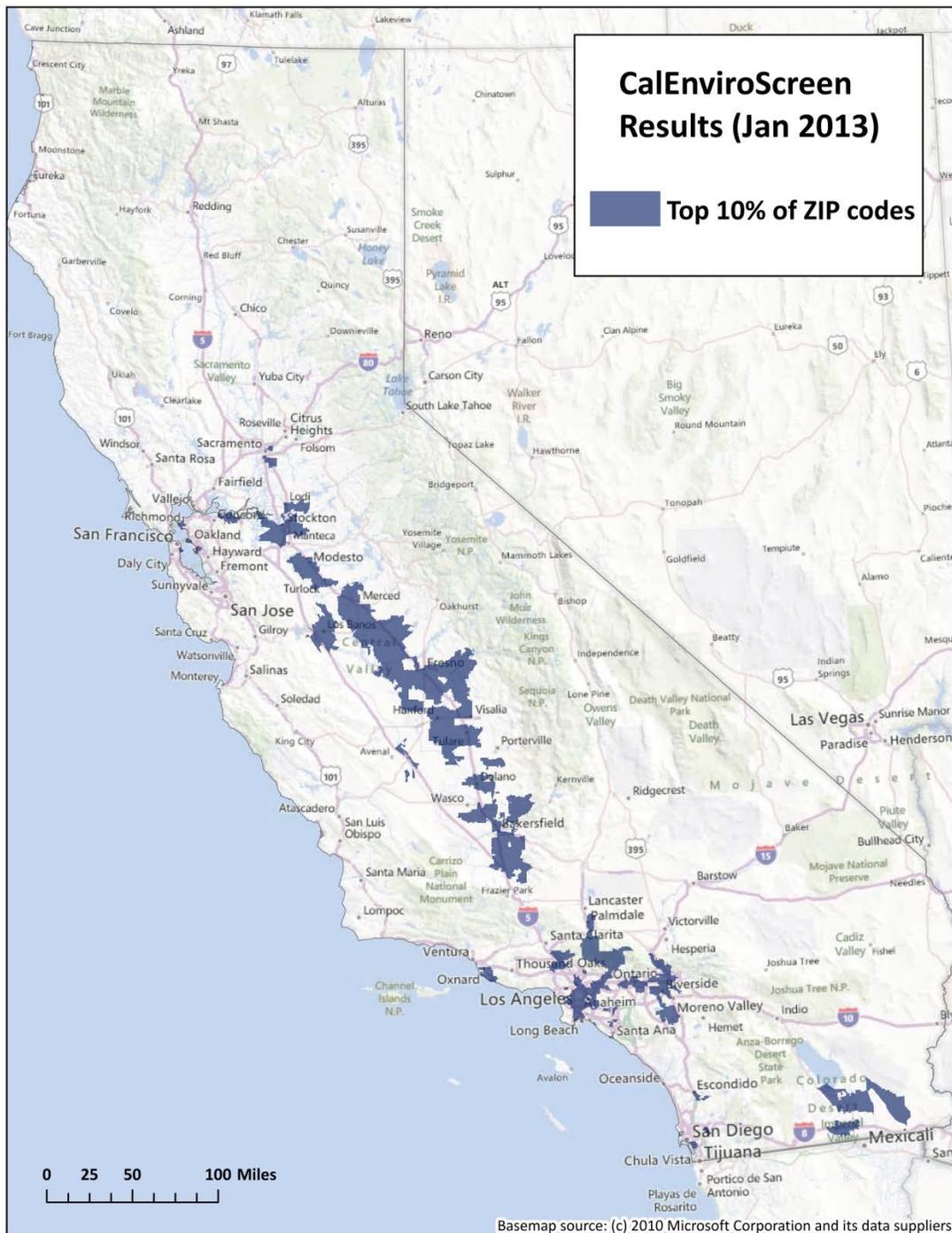
Sacramento Area



Basemap source: (c) 2010 Microsoft Corporation and its data suppliers

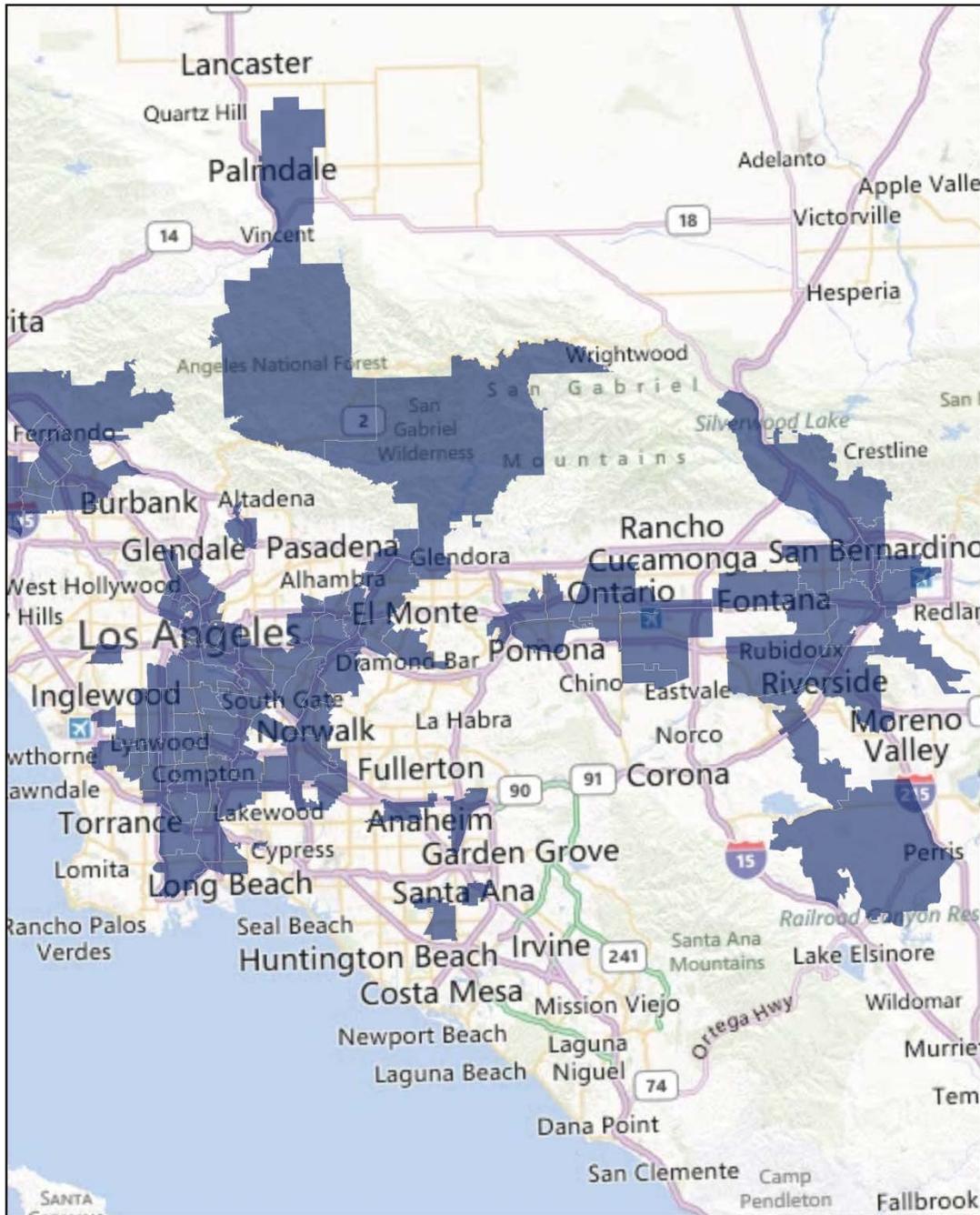
El 10% de los Códigos Postales Censales con el Puntaje más Alto

Usando los puntajes CalEnviroScreen para todos los códigos postales en todo el estado, se identificó el 10% de los códigos postales con los puntajes más altos. Esto representa a 177 de los 1769 códigos postales en el estado. Debido a las variaciones en el número de personas que viven en diferentes códigos postales, la población representada en este 10% de los códigos postales es de alrededor de 8 millones, o aproximadamente el 21% de las 37 millones de personas que viven en California.

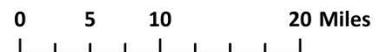


CalEnviroScreen Results (Jan 2013)

 Top 10% of ZIP codes



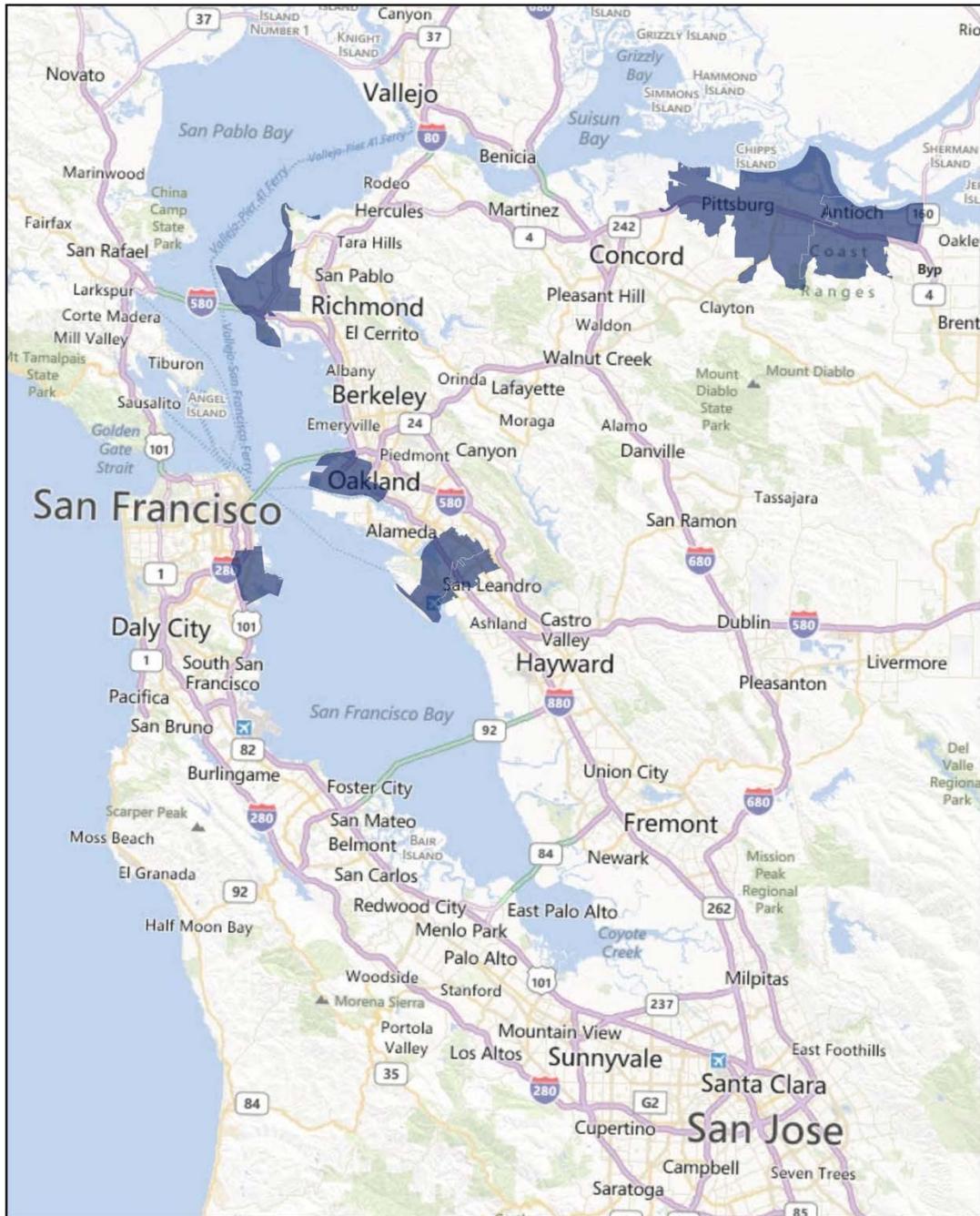
Los Angeles Area



Basemap source: (c) 2010 Microsoft Corporation and its data suppliers

CalEnviroScreen Results (Jan 2013)

 **Top 10% of ZIP codes**



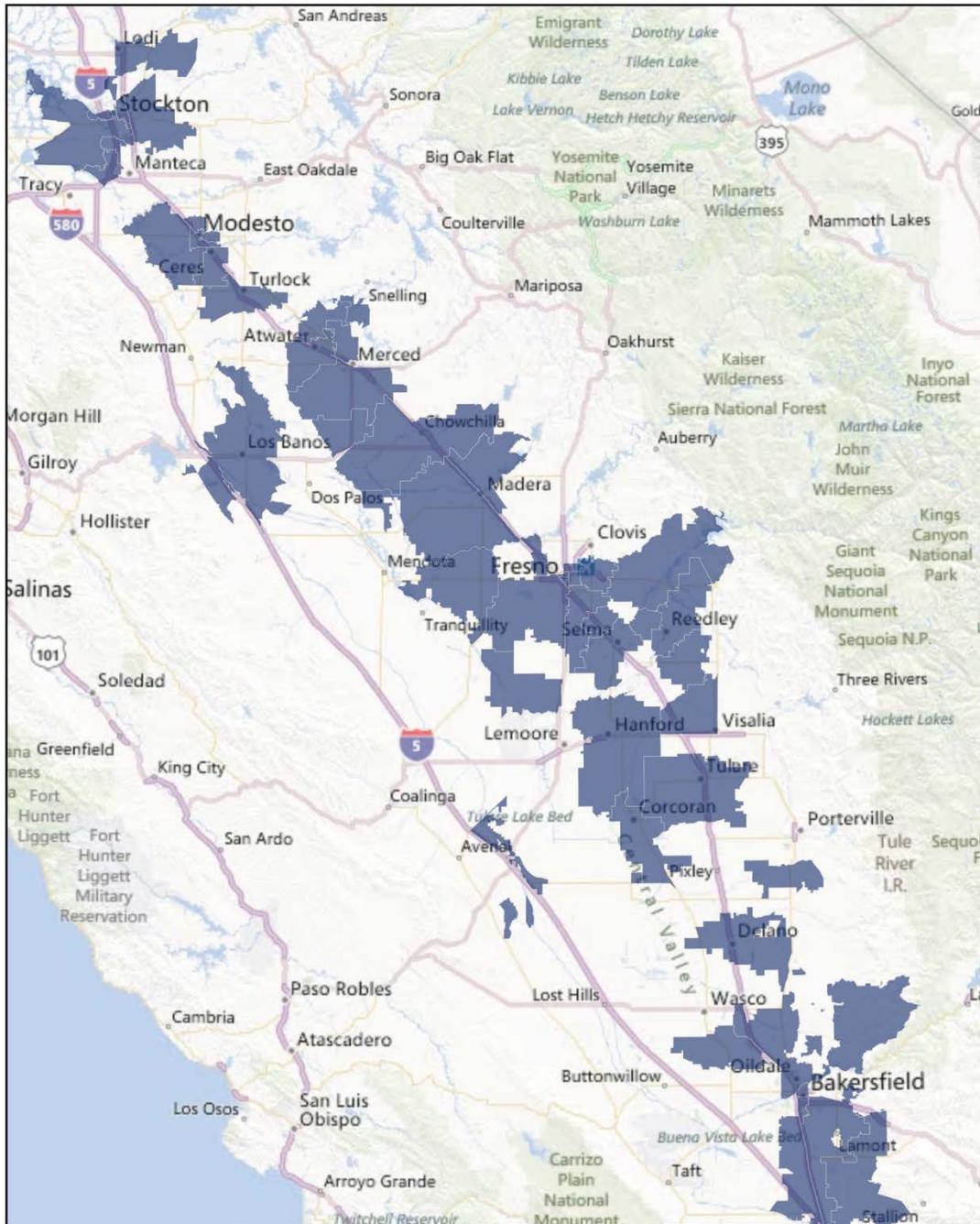
San Francisco Area



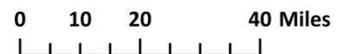
Basemap source: (c) 2010 Microsoft Corporation and its data suppliers

CalEnviroScreen Results (Jan 2013)

 **Top 10% of ZIP codes**



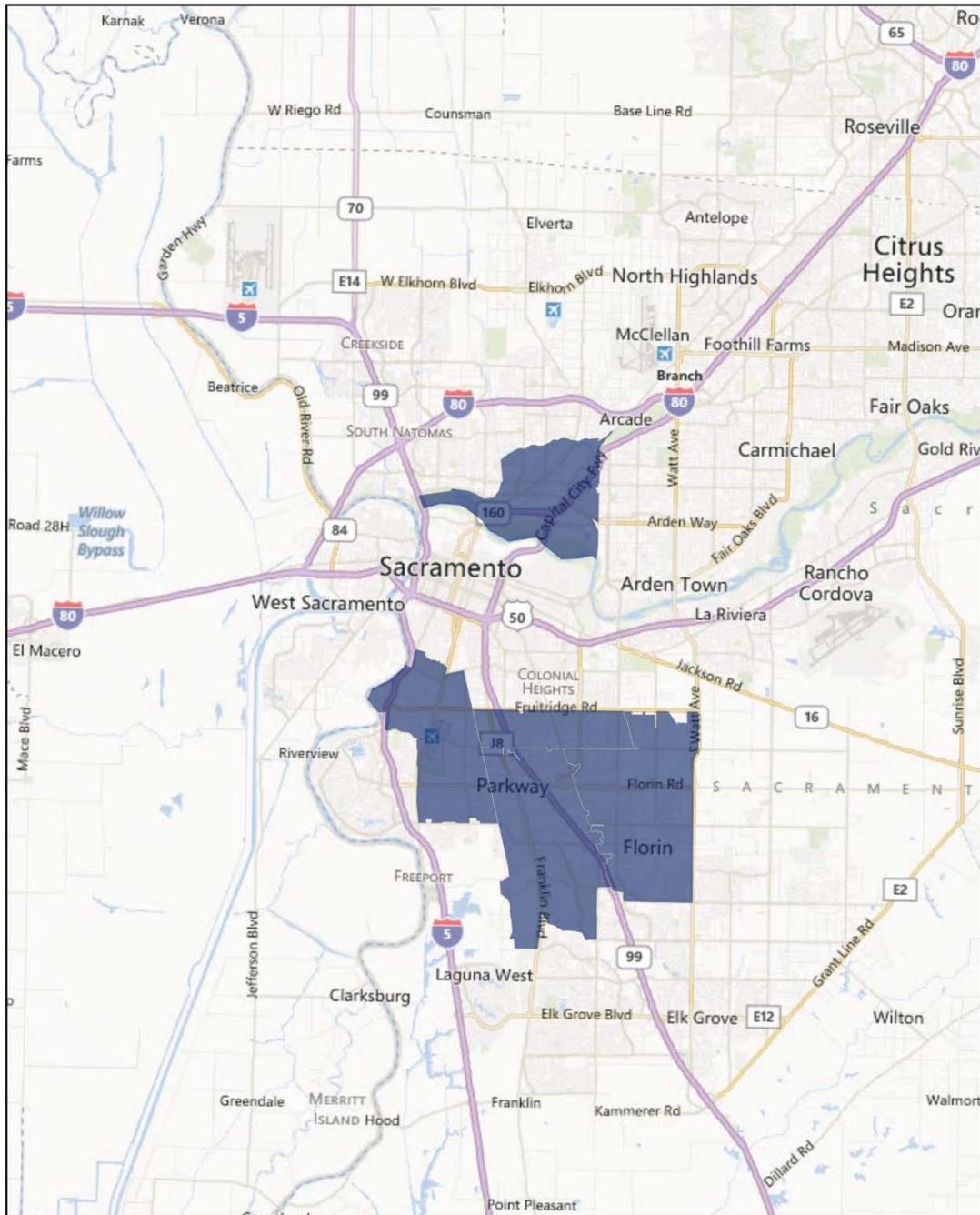
San Joaquin Valley



Basemap source: (c) 2010 Microsoft Corporation and its data suppliers

CalEnviroScreen Results (Jan 2013)

 Top 10% of ZIP codes



Sacramento Area



Basemap source: (c) 2010 Microsoft Corporation and its data suppliers