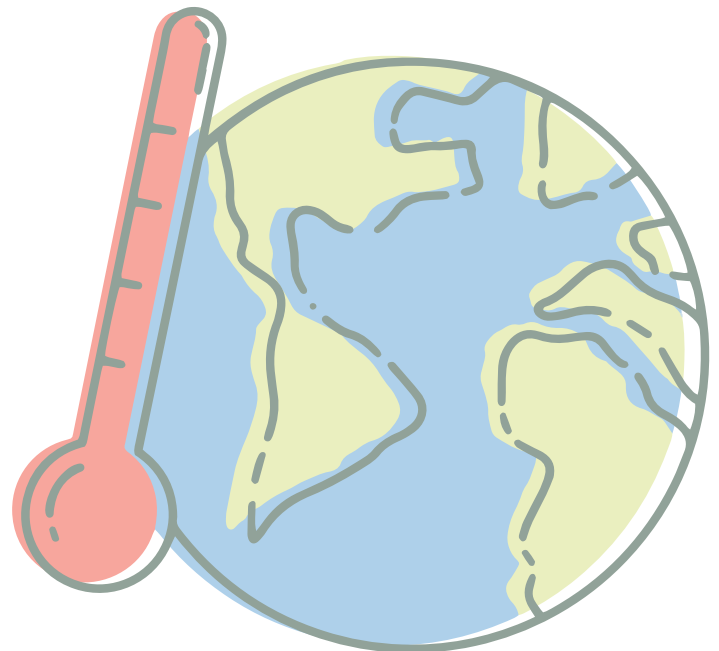


GOBERNANZA CLIMÁTICA
PARA CUIDAR EL PRESENTE
Y EL FUTURO:
10 RECOMENDACIONES DE
POLÍTICA PÚBLICA



El contexto Colombiano de la "Acción climática justa"



El problema no se trata únicamente de emisiones; en realidad, es mucho más profundo y podría considerarse una cuestión política.

Para Colombia, la justicia climática significaría:

- Reducir la desigualdad, no aumentarla.
- Priorizar a las poblaciones vulnerables y a las personas con mayores restricciones de recursos.
- Crear una equidad territorial y de género inclusiva.
- Fortalecer la democracia y la participación ciudadana.
- Evitar el "greenwashing" o soluciones que parecen verdes pero que benefician exclusivamente a las élites o a las personas más acomodadas.
- Proteger a los trabajadores informales y marginados. En 2025, aproximadamente el **55.7%** de la población ocupada en Colombia trabajaba en empleos informales (De Estadística, s.f.).

Estos son los pasos más importantes a seguir para poder avanzar hacia un movimiento de acción climática más justo.

Colombia sufre de alta desigualdad, alta informalidad laboral (55,4% en 2025), limitaciones fiscales, débil capacidad de aplicación de la ley y una historia económica extractivista, lo que genera desconfianza en las autoridades (De Estadística, s.f.).

La justicia climática en Colombia es social; se trata de redistribución e inclusión, al mismo tiempo que se opera dentro de las limitaciones de recursos del país.

Medellin en esta historia



Los problemas clave relacionados con el clima en Medellín son estructurales:

- Crisis de contaminación atmosférica en el Valle de Aburrá
- Asentamientos informales en zonas propensas a deslizamientos
- Alto uso de motocicletas
- Acceso desigual a espacios verdes
- Tensiones en la transición energética (EPM depende parcialmente de la hidroelectricidad + grandes infraestructuras)

¿Quién tiene poder en Medellín y sobre qué?

- Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA) → calidad del aire, autoridad ambiental.
- Alcaldía de Medellín → ejecución de políticas locales.
- Concejo de Medellín → aprueba acuerdos y presupuesto.
- EPM → poderosa empresa de servicios públicos.
- POT (Plan de Ordenamiento Territorial) → regula el uso del suelo.
- Presupuesto participativo → mecanismo para la asignación ciudadana de fondos.

Los principales obstáculos se deben a restricciones presupuestarias, resistencia de los sindicatos de transporte, dependencia del vehículo a pesar de la disponibilidad de transporte público y fragmentación institucional.

Las recomendaciones en Medellín DEBEN:

- Ajustarse a las instituciones existentes
- Utilizar los marcos legales vigentes
- Ser financieramente realistas (o con posible ayuda de subvenciones internacionales para el desarrollo)

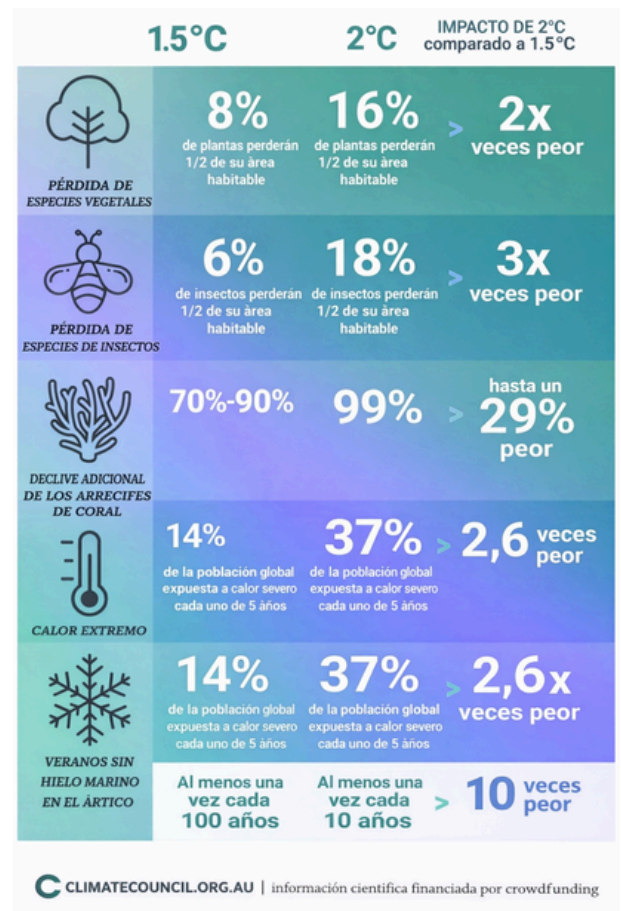
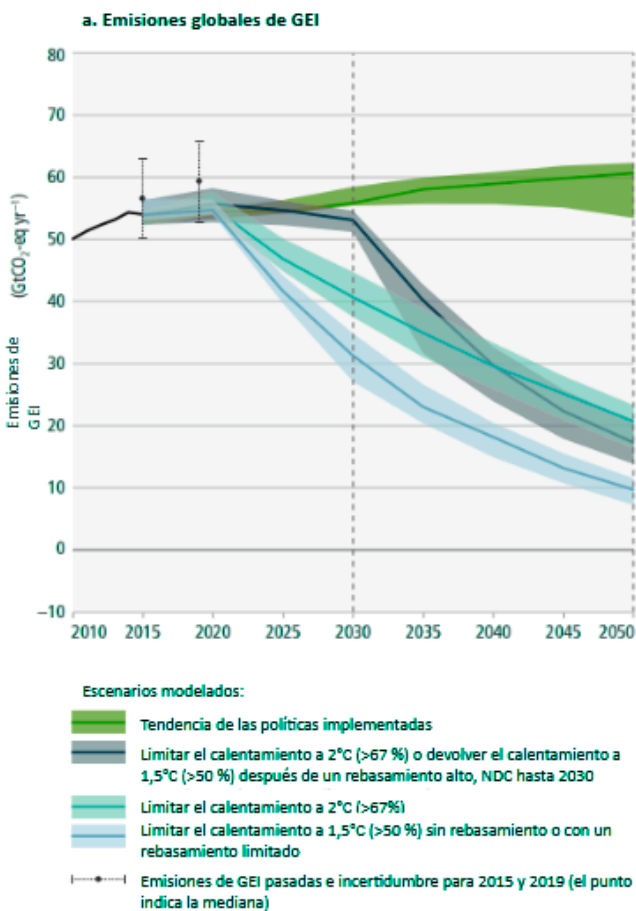


¿Por qué debemos actuar ahora?

El plazo es claro: el Acuerdo de París exige alcanzar la carbononeutralidad al 2050. Para cumplirlo, las decisiones deben tomarse ahora, ¡no podemos esperar más!

Las tendencias son claras, las políticas actuales nos llevan a un escenario muy por encima de los 2°C, poniendo en riesgo el futuro de nuestra especie, un riesgo que cada día está mucho más cerca.

Por eso presentamos 10 recomendaciones estratégicas para que Medellín avance rumbo a esa meta. Son acciones concretas, viables y necesarias para asegurar un futuro sostenible y competitivo para la ciudad, revisarlas y aplicarlas es el primer paso.



Señores gobernantes,

Deténganse un momento a mirar por la ventana. Ese paisaje, ese aire, ese planeta que les permite gobernar, está enfermo. Y nosotros, somos la generación de la disyuntiva: la última que puede aplicar el remedio.

No podemos fallar. **No podemos mirar hacia otro lado mientras el termómetro sube y vidas, ciudades, comunidades se pierden.** El cambio climático no entiende de fronteras políticas, pero las decisiones que se toman en estas fronteras **pueden salvar vidas.**

Que el miedo a lo grande no les impida ver lo esencial. Gobernar es un acto de amor por el territorio, y no hay amor más grande que asegurar que ese territorio tenga futuro. Seamos los valientes que la historia recordará, no los cobardes que la pudieron cambiar y no lo hicieron. Por favor, actúen. Actúen ahora.

CONTENIDOS

 AJUSTAR LOS UMBRALES DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA PARA ALINEARLOS CON LAS GUÍAS DE SALUD DE LA OMS 01

 FORTALECER Y EXPANDIR LAS "ZONAS ESCOLARES LIBRES DE AUTOS" 03

 ELECTRIFICAR LOS CORREDORES DE BUSES MÁS CONTAMINADOS 04

 PROGRAMA SOLAR MUNICIPAL POR FASES PARA EDIFICIOS PÚBLICOS 05

 PROGRAMA COMUNITARIO DE PREVENCIÓN DE DESLIZAMIENTOS Y EMPLEO VERDE 07

 EXPANDIR E INSTITUCIONALIZAR LOS SISTEMAS COMUNITARIOS DE ALERTA TEMPRANA 08

 FORTALECER Y HACER CUMPLIR LA INSPECCIÓN Y EL CONTROL DE EMISIONES VEHICULARES 10

 FORTALECER Y HACER CUMPLIR LAS NORMAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EDIFICACIONES 11

 INCORPORACIÓN TRANSVERSAL DEL CLIMA EN EL PRESUPUESTO Y LA PLANIFICACIÓN MUNICIPAL 12

 PROTEGER Y RESTAURAR LAS FUENTES ESTRATÉGICAS DE AGUA Y LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS URBANAS 13

 REFERENCIAS 15

1. AJUSTAR LOS UMBRALES DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA PARA ALINEARLOS CON LAS GUÍAS DE SALUD DE LA OMS

La crisis de contaminación atmosférica en Medellín plantea graves riesgos para la salud, particularmente por la presencia de material particulado fino (PM2.5). Las normas nacionales actuales de Colombia y Medellín, establecidas en la Resolución 2254 de 2017, permiten concentraciones de contaminantes muy por encima de los niveles recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para proteger la salud pública. Alinear más estrechamente las normas locales con las guías de la OMS es un paso fundamental para reducir enfermedades y salvar vidas.

El Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA) tiene la autoridad para ajustar los umbrales de emergencia y los protocolos de alerta, incluso sin modificar la ley nacional.

	GUIA OMS	Normas Colombianas vigentes
PM2.5 Limite promedio anual	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM2.5 Limite 24 horas	15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Impacto y viabilidad: Esta recomendación es de bajo costo, centrándose en trabajo administrativo y técnico. Para construir viabilidad política, debe enmarcarse como una medida de salud pública y responsabilidad fiscal, en lugar de una restricción ambiental.

Se recomienda que el Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA) inicie un proceso para endurecer gradualmente los umbrales locales de calidad del aire. Esto debe realizarse mediante una revisión semestral o anual de los estándares, con el objetivo a largo plazo de alcanzar las guías sanitarias de la OMS, comenzando con protocolos de alerta de emergencia más estrictos.

Para medir la eficacia de esta recomendación, se debe realizar una evaluación municipal del costo sanitario que cuantifique:



- Ingresos hospitalarios vinculados a la contaminación atmosférica.
- Gasto en salud pública por enfermedades respiratorias y cardiovasculares.
- Pérdida de productividad y mayor absentismo laboral.

Otros países han realizado con éxito evaluaciones similares, proporcionando modelos creíbles que Medellín puede seguir. En España, un estudio provincial a nivel nacional cuantificó directamente los ingresos hospitalarios atribuibles a la contaminación, encontrando que el PM2.5 por sí solo contribuyó a 11.203 ingresos anuales con un costo de 152,95 millones de euros (Ruiz-Páez et al., 2025). Esto demuestra cómo los datos hospitalarios pueden vincularse a contaminantes específicos para calcular el gasto en salud pública.

En cuanto a la pérdida de productividad y absentismo, un estudio nacional francés que utilizó datos a nivel de empresas encontró que un aumento del 10% en PM2.5 condujo a un incremento del 1% en las bajas laborales por enfermedad y una disminución del 0,4% en las ventas de las empresas, demostrando que las pérdidas de productividad se extienden más allá de los costos del absentismo por sí solos (Leroutier & Ollivier, 2025). Las ciudades también han aplicado este modelo a nivel local: Bradford, Reino Unido,

realizó una evaluación municipal integral vinculando la contaminación con visitas al médico de cabecera e ingresos a urgencias, encontrando que el 33-35% de las visitas respiratorias al médico estaban relacionadas con la contaminación y cuantificando £180 millones en beneficios sanitarios estimados (Young, 2025). Estos ejemplos internacionales confirman que dichas evaluaciones son factibles y proporcionan los datos necesarios para justificar las inversiones en calidad del aire.

Un "informe de cobeneficios" que demuestre la reducción del gasto en salud pública, el aumento de la productividad y el ahorro económico, presentará la necesidad de la reforma como una necesidad fiscal, no solo como un ideal ambiental. Aunque los sectores económicos podrían resistirse a alertas más estrictas, enmarcar esto como una intervención de salud pública e implementar los cambios de forma gradual puede mitigar la oposición.

2. FORTALECER Y EXPANDIR LAS "ZONAS ESCOLARES LIBRES DE AUTOS"

Los niños son altamente vulnerables a los efectos de la contaminación atmosférica, y la congestión vehicular alrededor de las escuelas durante las horas de entrada y salida aumenta drásticamente su exposición y el riesgo de accidentes. Crear entornos más seguros y saludables alrededor de las escuelas es una prioridad para proteger a las futuras generaciones de la ciudad.



Se recomienda que la Secretaría de Movilidad y la Alcaldía lancen un proyecto piloto para crear zonas libres de autos alrededor de 10 a 15 escuelas durante un año, con un plan para ampliarlas a áreas más extensas y a más centros educativos en un plazo de 3 a 5 años. Esto implicaría expandir los horarios de restricción vehicular durante las horas pico, combinado con peatonalización, mejora del acceso en bicicleta y una vigilancia estricta. Algunas medidas pueden requerir coordinación con el AMVA. Esta iniciativa debe ir acompañada de sensores temporales de calidad del aire para medir datos antes y después.



Impacto y viabilidad: El presupuesto es de bajo a medio, principalmente para señalización, vigilancia y rediseño del tráfico. **Este modelo ha demostrado ser exitoso en ciudades como Barcelona, Londres y París, donde programas similares han reducido las emisiones de dióxido de nitrógeno (NO₂) hasta en un 23% durante el horario escolar**, según un estudio de Londres ("Air Quality Monitoring Study: London School Streets," 2021). Otro estudio del piloto de Zona de Cero Emisiones en Oxford encontró que los niveles de PM_{2.5} se acercan ahora a las guías de la OMS, con reducciones de NO₂ de hasta el 24% en vías clave ("Oxford City Council 2024 Air Quality Annual Status Report," 2024). El apoyo público es sólido; una encuesta realizada en cinco ciudades europeas mostró un 71% de respaldo a las restricciones de tráfico por horas frente a las escuelas, alcanzando el 76% en Barcelona. Si bien puede haber una resistencia moderada por parte de conductores, es probable un fuerte respaldo público por parte de los padres de familia, lo que aumenta su viabilidad política. Actualmente existen más de 500 "School Streets" en Londres, 170 en París y 120 en Barcelona (Clark, 2023).

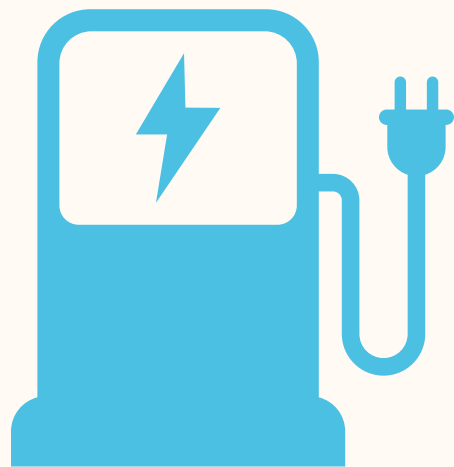
3. ELECTRIFICAR LOS CORREDORES DE BUSES MÁS CONTAMINADOS

Las comunidades de bajos ingresos en Medellín a menudo están expuestas de manera desproporcionada a altos niveles de contaminación atmosférica debido a su proximidad a los principales corredores de tránsito. Si bien el sistema de transporte público de la ciudad es robusto, los buses diésel que operan en ciertas rutas de alto impacto contribuyen significativamente a esta inequidad sanitaria. Las zonas de bajos ingresos o áreas con alta densidad poblacional sufren la mayor exposición a la contaminación (Díaz, 2024).



Se recomienda que la Alcaldía, en coordinación con el sistema Metro, el gobierno nacional y los fondos climáticos internacionales, desarrolle un plan a largo plazo para **reemplazar gradualmente los buses diésel por buses eléctricos** en los corredores más contaminados de la ciudad, de la mano de la creación de una **red pública de infraestructura de carga** que preste servicio tanto a vehículos eléctricos públicos como privados. Actualmente, existe poco incentivo para cambiar a vehículos eléctricos debido a la falta de infraestructura de carga. Este proyecto incluiría una fase piloto de 2 a 3 años, seguida de una expansión en un plazo de 5 a 10 años.

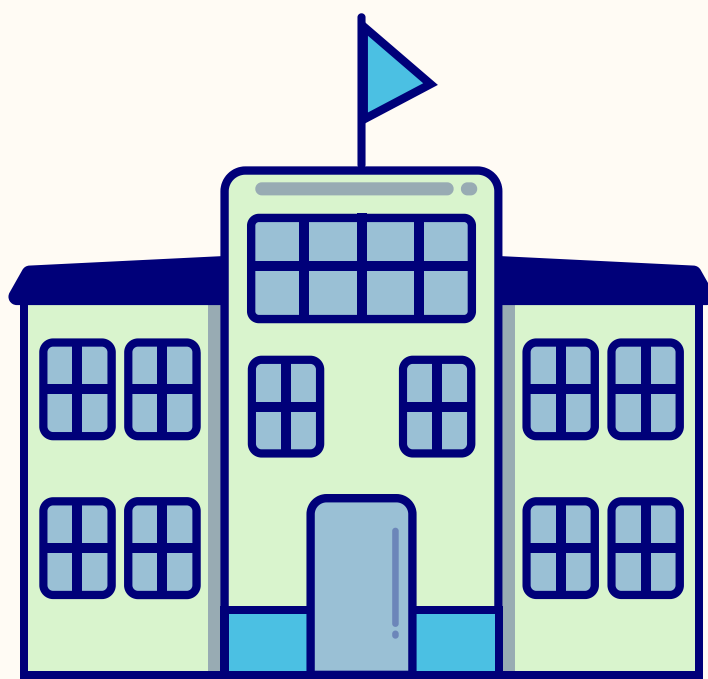
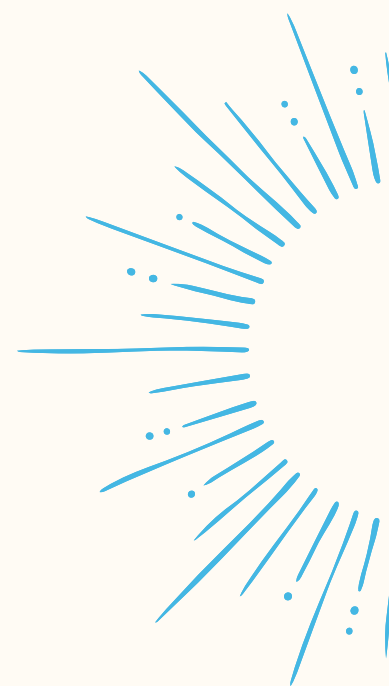
Impacto y viabilidad: Si bien la inversión inicial es alta, este proyecto es altamente elegible para financiamiento verde internacional, como préstamos del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), del Fondo Verde del Clima (GCF, por sus siglas en inglés) o cofinanciación nacional del Ministerio de Transporte de Colombia. El proyecto tiene un fuerte valor simbólico como una señal clara de una transición energética justa, aunque requiere una negociación cuidadosa con los operadores de transporte. EPM ya cuenta con experiencia en energía solar, habiendo operado un centro de I+D para energía solar desde 2013 y desarrollado un automóvil propulsado por energía solar para el World Solar Challenge (Bellini, 2018).

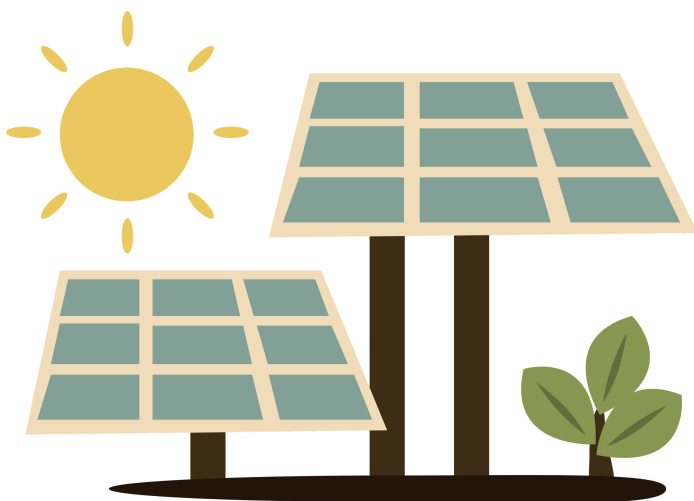


4. PROGRAMA SOLAR MUNICIPAL POR FASES PARA EDIFICIOS PÚBLICOS

La ubicación ecuatorial de Medellín proporciona una irradiación solar estable durante todo el año, lo que convierte a la energía solar fotovoltaica en un recurso técnicamente viable y subutilizado (Sánchez & Mesa, 2021). Al mismo tiempo, la fuerte dependencia de la ciudad de la energía hidroeléctrica genera vulnerabilidad ante sequías inducidas por el clima y volatilidad de precios. Con el aumento de las sequías debido a la variabilidad climática, la energía solar diversifica la matriz energética y reduce la exposición a la volatilidad de los precios de la hidroelectricidad. Un programa solar municipal puede reducir los costos energéticos a largo plazo mientras mejora la resiliencia climática como medida de adaptación al cambio climático.

Se recomienda que la Alcaldía, en coordinación con EPM (que cuenta con una sólida capacidad técnica para la instalación y el mantenimiento), lance un programa solar en dos fases. La fase uno se dirigiría a **escuelas y centros de salud** en comunas vulnerables, seguida de una segunda fase para **instalaciones públicas** de alto consumo en toda la ciudad (centros de atención al público y edificios públicos).





Fundamentalmente, este programa debe ir acompañado de un componente de **desarrollo de la fuerza laboral** integrado en las escuelas vocacionales públicas (como el SENA o institutos de formación locales). Esto proporcionaría a los jóvenes, particularmente aquellos en las comunas donde se realicen las primeras instalaciones, **formación técnica certificada en instalación, mantenimiento e integración a la red de paneles solares**. Esto crea una vía directa desde el programa hacia el empleo formal y verde para la juventud de Medellín.

Aunque la inversión inicial es de moderada a alta, se proyecta que el programa genere ahorros económicos con el tiempo y es elegible para préstamos verdes (por ejemplo, BID, otros bancos de desarrollo), subvenciones climáticas, mecanismos de financiación nacional (Findeter) y potenciales futuros bonos verdes municipales. El Municipio de Medellín ya está comprometido con el desarrollo de planes detallados para garantizar que todos los edificios operen con cero emisiones netas de carbono para 2050, con medidas más estrictas en construcción sostenible que los requisitos nacionales (Medellín, Colombia - World Green Building Council, 2022). Esto incluye objetivos de cero emisiones de carbono para todos los nuevos edificios municipales para 2030. Políticamente, es una de las políticas climáticas de menor riesgo debido a su enfoque positivo en torno al ahorro de costos, la creación de empleo y la resiliencia energética.

Cronograma y financiación:

Estudio de viabilidad y estructuración financiera: 6-12 meses

Fase 1 (20-30 edificios): 2 años

Expansión gradual: 5-8 años

¡¡ Esta es una recomendación de adaptación climática !!

5. PROGRAMA COMUNITARIO DE PREVENCIÓN DE DESLIZAMIENTOS Y EMPLEO VERDE

El cambio climático está aumentando la frecuencia de eventos de lluvia extrema, poniendo en grave peligro a los asentamientos informales en las laderas de Medellín, a menudo ubicados en zonas de alto riesgo. La respuesta actual es reactiva, con atención de emergencia después de que ocurre un desastre. Se necesita urgentemente una **estrategia preventiva** que aborde tanto la vulnerabilidad como el riesgo físico. El Plan de Desarrollo actual debe utilizarse para argumentar que el DAGRD (Departamento de Gestión del Riesgo de Desastres) debe **cambiar su enfoque de medidas reactivas a preventivas**.

Se recomienda que la Alcaldía y el DAGRD creen un programa municipal estructurado que emplee a residentes locales—orientado a trabajadores informales—para **estabilizar taludes, ampliar la cobertura vegetal, mejorar los sistemas de drenaje y realizar monitoreo rutinario de riesgos**. Este es un programa de obras públicas intensivo en mano de obra centrado en la prevención, potencialmente financiado a través del fondo nacional de gestión del riesgo de desastres.



Los cuatro beneficios principales son:

- 1 Beneficio de **adaptación**: Reduce la probabilidad de deslizamientos y daños a la infraestructura.
- 2 Beneficio **social**: Proporciona ingresos a poblaciones vulnerables.
- 3 Beneficio **económico**: La inversión preventiva es mucho más barata que la reconstrucción post-desastre.
- 4 Beneficio **institucional**: Fortalece la capacidad preventiva del DAGRD en lugar de únicamente la respuesta a emergencias.

Impacto y viabilidad: Este modelo ha sido implementado con éxito en ciudades como Río de Janeiro (Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, s.f.) y Bogotá (Selmanaj, 2023) como programas de estabilización de laderas y reducción de riesgos, demostrando ser **mucho menos costoso que la reconstrucción post-desastre**. Investigaciones en Medellín a través del proyecto URBE Latam han examinado cómo los datos generados por la ciudadanía pueden integrarse en la reducción del riesgo de desastres y el monitoreo del desarrollo sostenible (UK Data Service, s.f.).



6 . EXPANDIR E INSTITUCIONALIZAR LOS SISTEMAS COMUNITARIOS DE ALERTA TEMPRANA

Los eventos de lluvia extrema e inundación están aumentando debido al cambio climático. No todas las comunidades vulnerables en Medellín cuentan con sistemas de alerta rápidos y confiables, a pesar de la existencia de sistemas pioneros como el SIATA. Garantizar que cada barrio de alto riesgo disponga de mecanismos de alerta de propiedad comunitaria es fundamental para salvar vidas. La expansión debe basarse en la priorización según el mapa de riesgos.

Se recomienda que ciudad amplíe su infraestructura de alerta temprana mediante:

- La **instalación de sensores** adicionales de lluvia y humedad del suelo en zonas de alto riesgo.
- La **capacitación de líderes comunitarios** en protocolos de respuesta a emergencias.
- La realización de procesos de **apropiación social del conocimiento** dirigidos a la población general para el uso adecuado de estos sistemas.
- La **integración de redes comunitarias de comunicación**—como grupos de WhatsApp vecinales formalizados para la comunicación oficial de emergencias—en el sistema formal de emergencias.

Impacto y viabilidad: Este enfoque logra múltiples beneficios que aumentan la viabilidad política, ya que la seguridad pública reduce la oposición:

- Alertas más tempranas reducen las fatalidades.
- Las estrategias de reducción del riesgo de desastres, como la Eco-RRD (Reducción del Riesgo de Desastres basada en Ecosistemas), son menos costosas en comparación con los daños a la infraestructura.
- La participación comunitaria aumenta la legitimidad del gobierno local.



Los barrios más vulnerables deben ser priorizados.

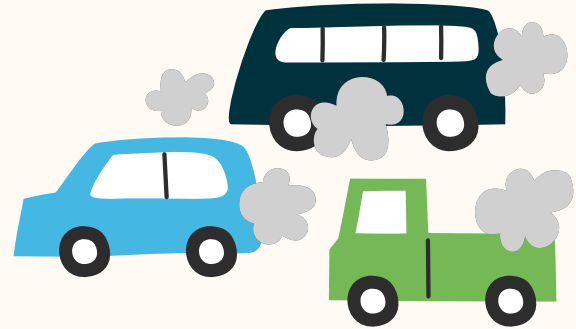
Esto implica un costo bajo pero una alta efectividad. Proyectos académicos, como el laboratorio viviente Inform@Risk en el barrio Bello Oriente, han demostrado tanto la viabilidad como los desafíos del codiseño de estos sistemas con la comunidad (Werthmann et al., 2024). El éxito depende de la voluntad política sostenida para proporcionar el soporte técnico y financiero que permita el funcionamiento efectivo de estos sistemas a largo plazo, así como de una continua divulgación social para mantener la confianza con poblaciones a menudo en rápida transformación en los asentamientos informales (Werthmann et al., 2024).

Systema / Tipo de sensor	Cantidad	Entidad Gestora/ Colaboracion	Fuente
Total de Sensores (Todos los Tipos)	~1,200	SIATA (miembros de la comunidad ayudan a mantener la mayoría)	Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR)
Red de Monitoreo de Lluvia	71 sensores de lluvia	SIATA / DAGRD	Documentación técnica del SIATA
Red Pluviométrica (Total)	Más de 100 estaciones	SIATA (la información alimenta los sistemas)	Noticias locales
Estaciones Meteorológicas	7 estaciones (miden temperatura, viento,	SIATA	Documentación técnica del SIATA
Sensores de Nivel de Quebradas	13 sensores (en total)	Instalados por SIATA, monitoreados por	Catálogo geoespacial de la Alcaldía de
Cámaras en Vivo (Streaming)	7 cámaras	SIATA	Documentación técnica del SIATA
Alarmas Comunitarias	10 alarmas	DAGRD / SIATA	Noticias locales
Sensores de Calidad del Aire	Más de 500 sensores (muchos instalados	SIATA / Miembros de la comunidad	UNDRR

7. FORTALECER Y HACER CUMPLIR LA INSPECCIÓN Y EL CONTROL DE EMISIONES VEHICULARES

El problema de las emisiones vehiculares en Medellín no es la falta de regulación—Colombia ya exige revisiones técnico-mecánicas (RTM) periódicas—sino la débil aplicación de la norma y el bajo cumplimiento (Juan-Gallee, 2024). Motocicletas antiguas, buses diésel y vehículos de carga continúan siendo los principales contribuyentes a la contaminación por material particulado (PM2.5), socavando los objetivos de calidad del aire. El problema no es la ausencia de regulación, es la débil aplicación y el incumplimiento.

Se recomienda que la Secretaría de Movilidad, la Policía de Tránsito y el AMVA fortalezcan drásticamente la **aplicación de las normas existentes sobre emisiones vehiculares**. Esto incluye:



Incrementar las sanciones por certificados de inspección falsificados—las multas actuales por incumplimiento son de 15 SMDLV (aproximadamente \$650.000 COP en 2024).

Para prevenir problemas de corrupción, se deben utilizar equipos de inspección aleatorios y crear un canal público para denunciar fraudes.

Fortalecer la verificación digital del cumplimiento de la RTM para prevenir fraudes—todos los datos de la RTM ya se registran en tiempo real en el Registro Único Nacional de Tránsito (RUNT) (Juan-Gallee, 2024).

Priorizar las inspecciones de categorías de vehículos de altas emisiones (motocicletas antiguas, buses diésel, vehículos de carga).

Aumentar las inspecciones aleatorias en la vía en los corredores de alta contaminación.

Aplicar las sanciones de manera equitativa en todos los tipos de vehículos para evitar la percepción de que se castiga únicamente a los conductores de menores ingresos.

Impacto y viabilidad: Esto no requiere nuevas leyes importantes—es la aplicación de la normativa dentro de los marcos regulatorios existentes. Las normas nacionales ya existen; esto es un fortalecimiento local. El fortalecimiento de la aplicación podría comenzar en un plazo de 6 a 12 meses. El presupuesto es bajo, requiere capacidad de vigilancia y ningún cambio importante en infraestructura. Tendrá **efectos inmediatos de reducción de la contaminación** por PM2.5, impactando positivamente la salud pública. Presentar esto como una medida de equidad—aplicar la ley por igual a vehículos privados, transporte público, camiones de carga y motocicletas—es clave para su viabilidad política.

8. FORTALECER Y HACER CUMPLIR LAS NORMAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EDIFICACIONES

Con el continuo crecimiento urbano, los nuevos edificios en Medellín representan un compromiso a largo plazo con un determinado nivel de consumo energético. Si no se integran criterios climáticos sólidos en la construcción ahora, la ciudad corre el riesgo de evitar un alto consumo de energía en el largo plazo por ineficiencias debidas a la construcción y diseño de la infraestructura, consolidando altas emisiones y elevados costos energéticos para los residentes durante las próximas décadas. El crecimiento urbano continúa, y si no se integran criterios climáticos ahora, las emisiones y la demanda energética quedan fijadas por décadas.

Se recomienda que la Alcaldía y el Concejo, a través de instrumentos de planificación como el POT actualizado, integren **criterios más estrictos de clima y energía** en los permisos de nueva construcción, aprobaciones de renovaciones importantes y proyectos de vivienda pública. Esto podría incluir:

- Certificados obligatorios de rendimiento energético para grandes proyectos de construcción e incentivos para edificaciones más pequeñas.
- Normas graduales de aislamiento y ventilación.
- Incentivos para techos verdes en zonas de alta densidad.
- Incentivos para el uso de materiales menos contaminantes.
- Requisitos graduales de divulgación del carbono incorporado (embodied carbon).
- Esto debe ir acompañado de apoyo en capacitación para el sector de la construcción a fin de cumplir con las normas.



Ya existen incentivos de apoyo, que incluyen beneficios en tasas impositivas y deducciones, subsidios de vivienda y créditos verdes que pueden ser establecidos directamente por el municipio o en asociación con entidades financieras (Medellín, Colombia - World Green Building Council, 2022b).



Impacto y viabilidad: Esta recomendación evita un alto consumo de energía en el largo plazo por ineficiencias debidas a la construcción y diseño de la infraestructura, reduce los costos energéticos futuros para los residentes y alinea el crecimiento urbano con los objetivos climáticos. Al presentar los requisitos como una medida de transparencia más que como una restricción (por ejemplo, la divulgación del carbono incorporado como información, no como prohibición), se puede minimizar la resistencia de los desarrolladores. La viabilidad política es moderada pero manejable si se implementa de forma gradual y predecible.

9. INCORPORACIÓN TRANSVERSAL DEL CLIMA EN EL PRESUPUESTO Y LA PLANIFICACIÓN MUNICIPAL

La política climática a menudo reside en la secretaría de medio ambiente y no influye en la planificación económica más amplia. Para que la justicia climática se haga realidad, debe ser una consideración central en todos los aspectos de la gobernanza municipal, desde los proyectos de infraestructura hasta los programas sociales. Esto previene infraestructuras maladaptativas y garantiza la resiliencia fiscal a largo plazo. Medellín ya cuenta con sólidos mecanismos participativos—el presupuesto participativo permite a las comunidades locales decidir sobre el 5% del presupuesto de la ciudad, y las comunidades están priorizando cada vez más los proyectos climáticos y de sostenibilidad.



Se recomienda que la Alcaldía y el Concejo institucionalicen un requisito para realizar evaluaciones de riesgo climático y equidad en todos los proyectos de inversión municipal importantes. Además, los presupuestos municipales anuales deben incluir un "etiquetado climático" para identificar, rastrear y hacer transparentes todos los gastos relacionados con el clima en las diferentes dependencias.



Impacto y viabilidad: Esta es una reforma administrativa, no una nueva megale y. Previene infraestructuras maladaptativas, garantiza la resiliencia fiscal a largo plazo, incorpora la justicia climática en todos los sectores y mejora la transparencia. La viabilidad política es moderada pero manejable, ya que es un cambio procedimental centrado en la buena gobernanza, no un cambio ideológico. Medellín tiene un historial de innovación exitosa en gobernanza climática, incluyendo el galardonado proyecto Parques del Río Medellín y la creación de una zona de bajas emisiones en el centro de la ciudad siguiendo el ejemplo de Londres (OPEC Fund Quarterly - 2024 Q3, s.f.).

10. PROTEGER Y RESTAURAR LAS FUENTES ESTRATÉGICAS DE AGUA Y LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS URBANAS

La seguridad hídrica y el control de inundaciones de Medellín dependen completamente de la salud de los ecosistemas circundantes. Con más de 4.000 quebradas que fluyen hacia el Río Medellín, la ciudad es rica en recursos hídricos pero enfrenta una presión creciente debido a la rápida urbanización, los asentamientos informales y el cambio climático (OPEC Fund Quarterly - 2024 Q3, s.f.) (Co-produced Water Management | Global Urban Research Collaborative, s.f.).

Aproximadamente el 13% de los hogares en Medellín permanecen desconectados del servicio formal de agua debido a su ubicación en zonas de alto riesgo, y aquellos en asentamientos informales enfrentan

contaminación, deforestación alrededor de las fuentes de agua e infraestructura frágil. Se proyecta que las precipitaciones extremas aumenten un 9% para 2049, elevando el riesgo de deslizamientos e inundaciones para los cuales los sistemas actuales de Medellín no están preparados (Co-produced Water Management | Global Urban Research Collaborative, s.f.).

Si los bosques y cuencas hidrográficas de las partes altas se degradan, la ciudad enfrentará mayores daños por inundaciones, mayores costos de tratamiento de agua y una mayor vulnerabilidad de la infraestructura. Esta es una cuestión de adaptación climática y estabilidad económica.

Se recomienda que la ciudad fortalezca la protección de las fuentes estratégicas de agua mediante la ampliación y formalización de los programas existentes a través de:

Escalar programas municipales exitosos como **Guardaquebradas**, que emplea a residentes locales para mantener quebradas y cuencas, e **integrarlos con el programa de Corredores Verdes** para crear redes conectadas de infraestructura verde-azul. El programa de Corredores Verdes ya contribuye a restaurar franjas de amortiguamiento hídrico y proteger los recursos hídricos (Gago, 2025) (OPEC Fund Quarterly - 2024 Q3, s.f.).

Hacer **cumplir estrictamente las normas de uso del suelo** para prevenir la expansión urbana en áreas clave de cuencas hidrográficas, en coordinación con Corantioquia y los municipios de la región, mientras se apoya a los sistemas de agua comunitarios que han existido en zonas vulnerables desde la década de 1980 (Co-produced Water Management | Global Urban Research Collaborative, s.f.-b).

Integrar un componente de **educación infantil** sobre el agua, basado en programas exitosos que tratan a los niños como agentes activos que transmiten conocimientos sobre conservación del agua a sus familias y comunidades, generando un cambio de comportamiento intergeneracional.

Crear un mecanismo ciudadano **anónimo de denuncia** para reportar infracciones relacionadas con la contaminación de ríos y quebradas y generar una respuesta oportuna por parte de la policía y la autoridad ambiental (AMVA).

Incrementar progresivamente la porción de las tarifas de agua destinada a financiar la conservación de cuencas, según lo permitido por los marcos regulatorios colombianos. Esto se basa en mecanismos ya utilizados para inversiones ambientales en restauración de ecosistemas, protección de franjas de amortiguamiento hídrico y adquisición estratégica de tierras (CAF, 2026).



Impacto y viabilidad: Este enfoque logra adaptación climática, ahorro económico (mucho más barato que grandes proyectos de infraestructura para inundaciones), seguridad hídrica a largo plazo y gobernanza intergeneracional. La expansión del programa podría comenzar en un plazo de 1 a 2 años, basándose en los marcos legales existentes y programas piloto exitosos como el proyecto Parques del Río Norte, que genera USD 1,67 en beneficios por cada dólar invertido ("Sustainable Asset Valuation of Parques Del Río Norte in Medellín, Colombia," 2024). El presupuesto es medio pero mucho más barato que las alternativas.

Si bien cualquier ajuste tarifario requiere una comunicación cuidadosa, presentarlo como una inversión necesaria en la seguridad del agua potable—con ajustes progresivos y mínimos según los estratos—lo hace políticamente defendible. Medellín ya cuenta con el marco legal y los programas exitosos; esta recomendación simplemente escala y formaliza lo que funciona. La nueva alianza CAF-C40 (anunciada en enero de 2026) prioriza específicamente la seguridad hídrica y las soluciones basadas en la naturaleza, creando oportunidades de financiamiento exactamente para este tipo de proyecto (CAF, 2026).

REFERENCIAS

- Air Quality Monitoring Study: London School Streets. (2021). In Air Quality Consultants. https://www.london.gov.uk/sites/default/files/school_streets_monitoring_study_march21.pdf
- Air Quality, Energy and Health (AQE). (2021, September 22). WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240034228>
- Bellini, E. (2018, April 19). Colombia to host its first floating PV project. Pv Magazine International. <https://www.pv-magazine.com/2018/04/19/colombia-to-host-its-first-floating-pv-project/>
- Caf. (2026, February 2). Latin America accelerates urban climate action through city-led adaptation and biodiversity projects. CAF. <https://www.caf.com/en/currently/news/latin-america-accelerates-urban-climate-action-through-city-led-adaptation-and-biodiversity-projects/>
- Calidad aire - IDEAM. (n.d.). <http://archivo.ideam.gov.co/web/siac/calidadaire>
- Clark, S. (2023, April 28). Thousands of children join #StreetsforKids in 140 actions across Europe. Clean Cities Campaign. <https://cleancitiescampaign.org/thousands-of-children-join-streetsforkids-in-140-actions-across-europe/>
- Co-produced Water Management | Global Urban Research Collaborative. (n.d.). Global Urban Collab. <https://es.globalurbancollaborative.org/co-produced-water-management>
- De Estadística, D. a. N. (n.d.). Empleo informal y seguridad social. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/empleo-informal-y-seguridad-social>
- Diaz, S. a. & J. C. C. & R. S. (2024). Environmental Justice Beyond race: Skin tone and exposure to air pollution. [ideas.repec.org. https://ideas.repec.org/p/col/000089/021042.html](https://ideas.repec.org/p/col/000089/021042.html)
- Gago, I. (2025, November 25). Examining urban climate resilience around the world: How Medellín's Green Corridor Program has cooled the city. Office of Sustainability - Student Blog. <https://usfblogs.usfca.edu/sustainability/2025/11/26/examining-urban-climate-resilience-around-the-world-how-medellins-green-corridor-program-has-cooled-the-city/>
- Juan-Gallee. (2024, October 4). Abecé de la revisión técnica mecánica en Medellín. Alcaldía De Medellín. https://www.medellin.gov.co/es/sala-de-prensa/noticias/abecedario-de-la-revision-tecnica-mecanica-en-medellin/#modu_lof_reg_
- Leroutier, M., & Ollivier, H. (2025). The cost of air pollution for workers and firms. <https://hal.science/hal-05009744>
- Medellín, Colombia - World Green Building Council. (2022, October 27). World Green Building Council. <https://worldgbc.org/signatory/medellin/>
- OPEC fund quarterly - 2024 Q3. (n.d.). Page 36. <https://publications.opecfund.org/view/1001805690/36/>
- Oxford City Council 2024 Air Quality Annual Status Report. (2024). In Oxford City Council. <https://mycouncil.oxford.gov.uk/documents/s80203/Annual%20Air%20Quality%20Status%20Report.pdf>
- Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro - prefeitura.rio. (n.d.). Containment files - City Hall of Rio de Janeiro - prefeitura.rio. Prefeitura Da Cidade Do Rio De Janeiro - prefeitura.rio. <https://en.prefeitura.rio/tag/contencao/>
- Ruiz-Páez, R., Díaz, J., López-Bueno, J., Saez, M., Barceló, M., Navas, M., & Linares, C. (2025). Economic estimation and impact of air pollution and temperature extremes on emergency hospital admissions in Spain. The Science of the Total Environment, 968, 178867. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2025.178867>
- Sanchez, N. J., & Mesa, O. J. (2021). A Study of the Estimation of the Photovoltaic Potential at the Urban Level in Tropical Complex Terrain. International Journal of Renewable Energy Research. https://www.researchgate.net/publication/356727076_A_Study_of_the_Estimation_of_the_Photovoltaic_Potential_at_the_Urban_Level_in_Tropical_Complex_Terrain
- Selmanaj, A. (2023, February 23). BIM research project smartROCK. [www.geobruigg.com. https://www.geobruigg.com/es/Detalles-de-noticias-117515,,123354,detail.html](https://www.geobruigg.com/es/Detalles-de-noticias-117515,,123354,detail.html)
- Sustainable Asset Valuation of Parques del Río Norte in Medellín, Colombia. (2024). In NBI Report. <https://nbi.iisd.org/wp-content/uploads/2023/04/savinbi-centre-medellin-report-en.pdf>
- UK Data Service. (n.d.). Understanding risks and building enhanced capabilities in Latin American Cities: Work Package 2 Interview Transcripts, Brazil and Colombia, 2022 - ReShare. <https://reshare.ukdataservice.ac.uk/856973/>
- Werthmann, C., Sapena, M., Kühnl, M., Singer, J., Garcia, C., Breuninger, T., Gamperl, M., Menschik, B., Schäfer, H., Schröck, S., Seiler, L., Thuro, K., & Taubenböck, H. (2024). Insights into the development of a landslide early warning system prototype in an informal settlement: the case of Bello Oriente in Medellín, Colombia. Natural Hazards and Earth System Sciences, 24(5), 1843-1870. <https://doi.org/10.5194/nhess-24-1843-2024>
- Young, C. (2025, December 18). Bradford clean air zone brings £180m health benefits - study. <https://www.bbc.com/news/articles/clyx6jwww53o>