



# Contaminación atmosférica Intercambio de experiencias DIGECA

**M.Sc. Dulcehé Jiménez Espinoza**  
**Coordinadora Unidad Ambiental**



# Belén por dentro





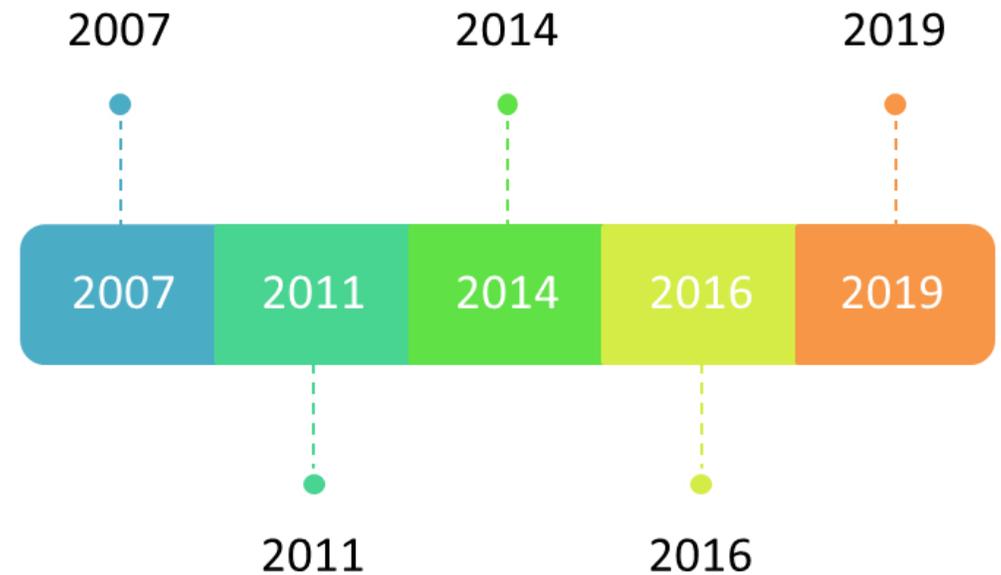
# Municipalidad de Belén

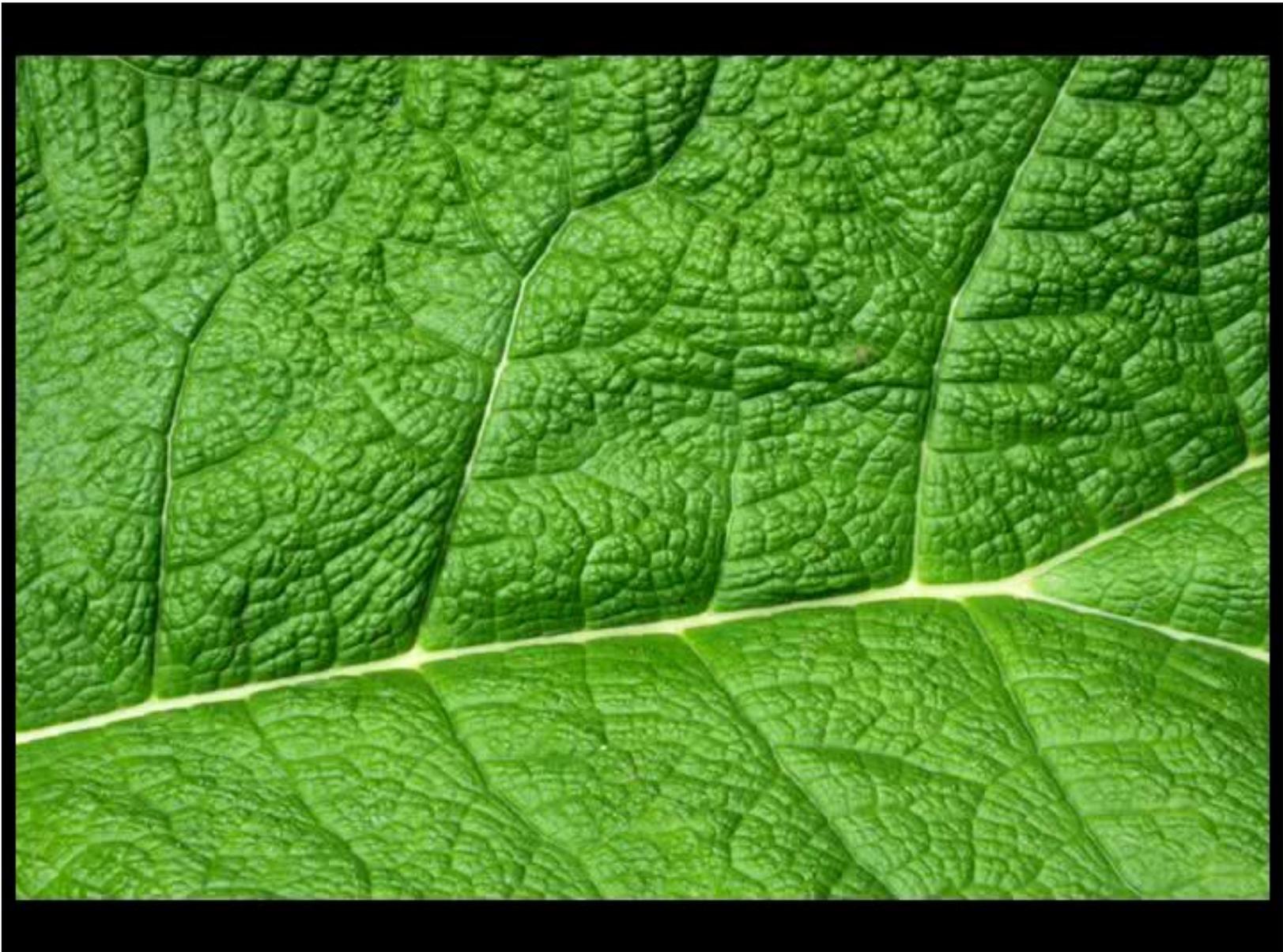
---

# Antecedentes



**PGAI**  
Programa de Gestión  
Ambiental Institucional





# Contaminantes- calidad del aire

## CLASIFICACIÓN

- **Primarios:** se emiten directamente a la atmósfera
- **Secundarios:** se forman en la atmósfera como resultado de reacciones químicas en las que intervienen contaminantes primarios
- USEPA: índice de calidad del aire (medición, reporte y riesgo para la salud).
- Calidad del aire *depende de:*
  1. Emisiones (antropogénicas, naturales)
  2. Condiciones meteorológicas
  3. Condiciones topográficas

# Contaminantes- Calidad del aire



OZONO (O<sub>3</sub>):  
CONTAMINANTE  
SECUNDARIO



OXIDOS DE  
AZUFRE:  
COMBUSTIÓN EN  
PLANTAS  
INDUSTRIALES



MONÓXIDO DE  
CARBONO (CO) Y  
OTROS  
HIDROCARBUROS:  
SMOG,  
COMBUSTIÓN  
INCOMPLETA DE  
COMBUSTIBLES  
FÓSILES



OXIDOS DE  
NITROGENO:  
QUEMA DE  
COMBUSTIBLES  
FÓSILES,  
INDUSTRIA  
QUÍMICA Y  
AGROPECUARIA



PARTÍCULAS EN  
SUSPENSIÓN  
(PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>):  
MEZCLA DE  
SÓLIDOS Y  
LÍQUIDOS  
SUSPENDIDAS EN  
EL AIRE



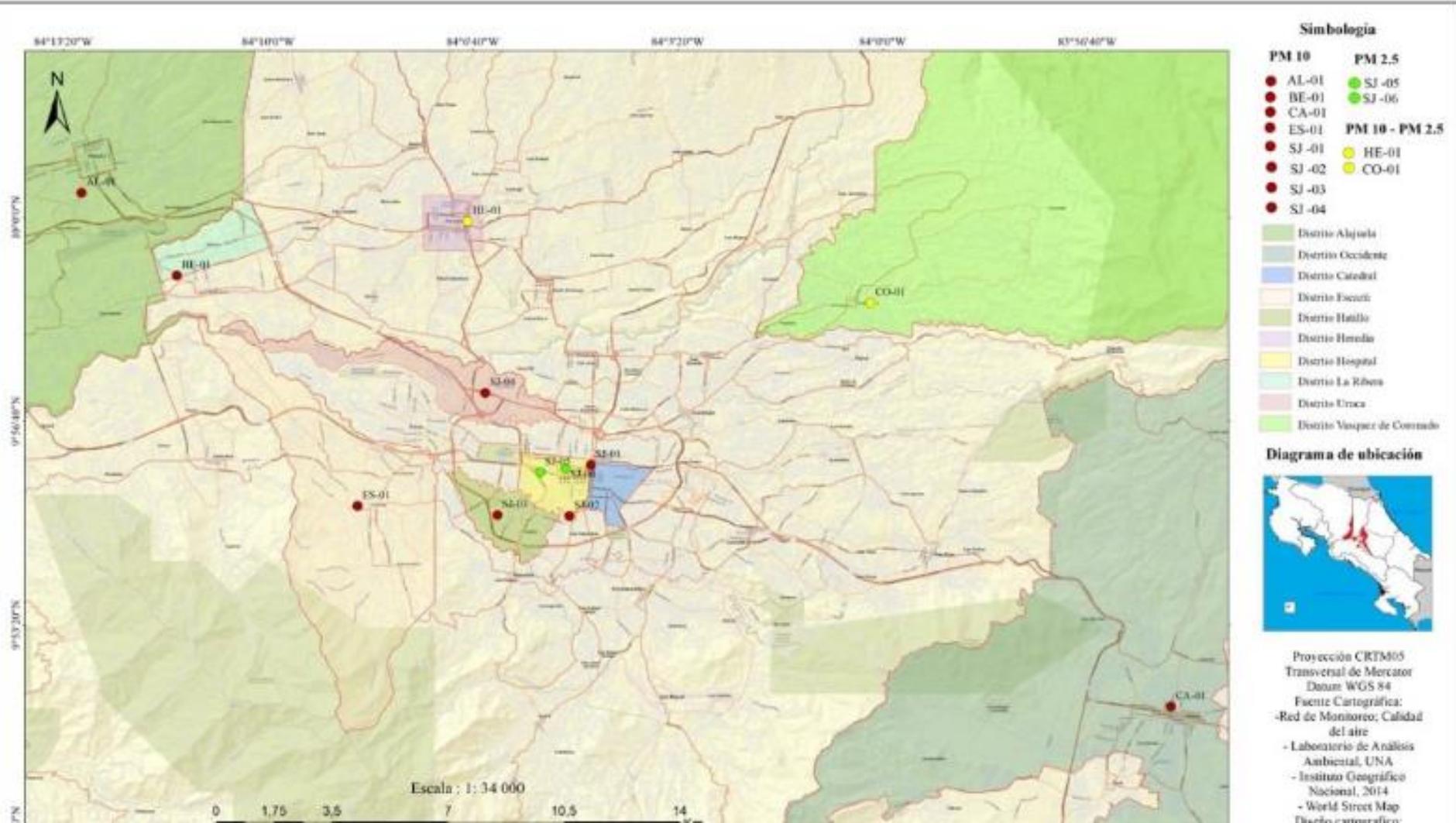
PLOMO (PB):  
ADITIVO DE  
ALGUNOS  
COMBUSTIBLES

# Impactos en la salud humana y el ambiente

- Dificultad para respirar
- Dolor de pecho
- Irritación de las vías respiratorias
- Tos
- Confusión mental
- Vértigo
- Dolor de cabeza
- Nauseas
- Afectaciones en el sistema central y cardiovascular
- Asma
- Alteraciones en el metabolismo

- Lluvia ácida
- Pérdida de biodiversidad
- Eutrofización (filtración en agua dulce)
- Daños en plantas
- Detenimiento del crecimiento de plantas
- Degradación de edificios
- Afectación en el funcionamiento de los seres vivos

# Red de monitoreo GAM- Programa Observatorio Ambiental UNA



Programas  
cantonales

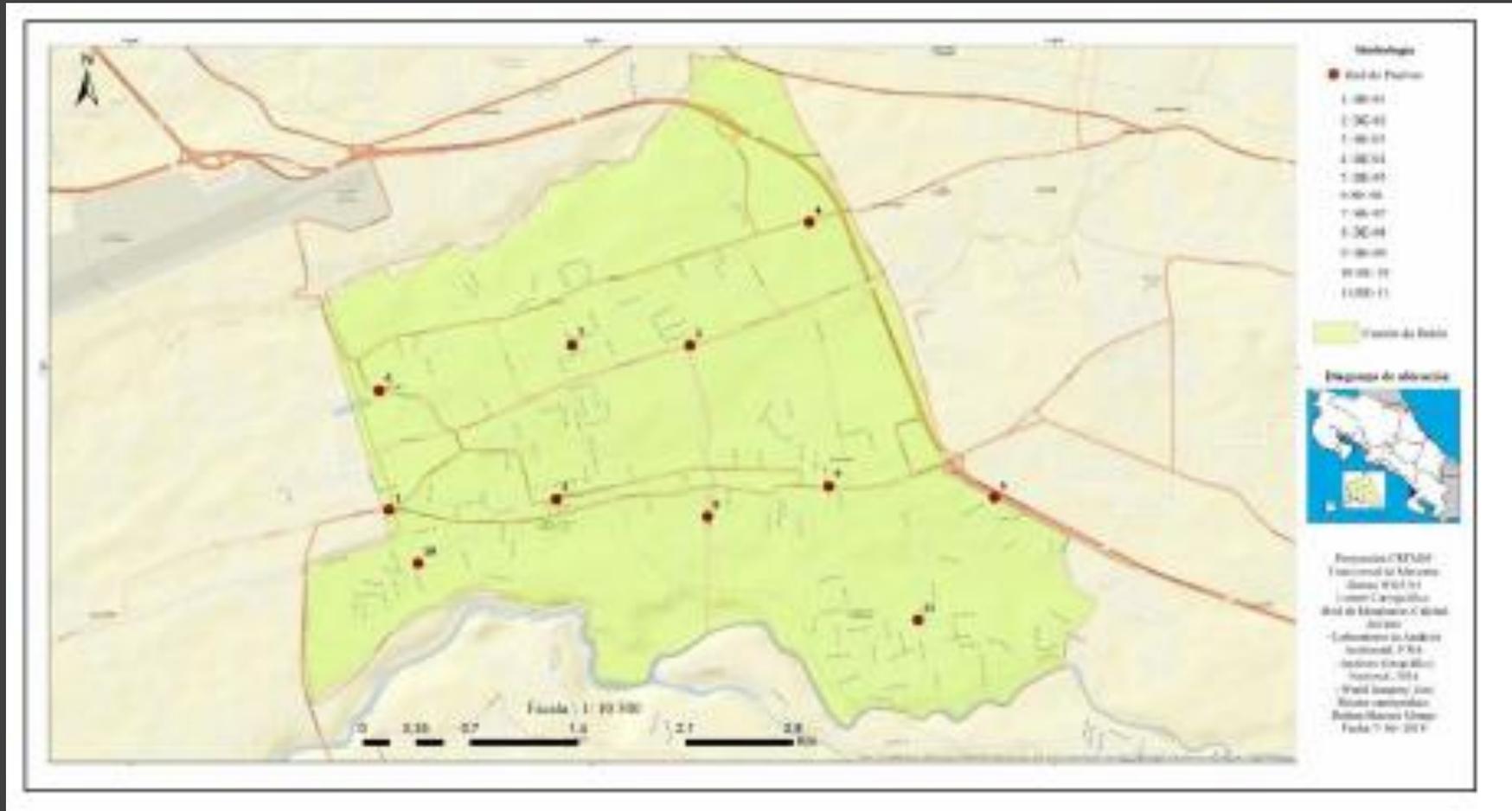
Observatorio Ambiental (2006)



## Metodología- Programa Observatorio Ambiental

- Muestreo manual de partículas (La Ribera, La Asunción)
- Muestreo de tubos captadores mediante difusión pasiva para óxidos de nitrógeno y de azufre
- ProAire
- Muestreo de calderas (2016)

Ubicación del sitio	Código	Tipo de sitio	Ubicación del sitio	Código	Tipo de sitio
Frente a Centro Comercial Plaza Belén	BEN-01	Comercial	Centro Pedagógico Belén, frente al Hotel Marriot	BEN-02	Comercial
Costado norte de la Municipalidad de Belén	BEN-03	Comercial	Costado norte de la Firestone	BEN-04	Industrial
Parque Recreativo Ojo de Agua	BEN-05	Comercial	Antiguo Hotel Herradura	BEN-06	Comercial
Frente a iglesia católica de La Ribera	BEN-07	Residencial	Frente al Colegio Técnico Profesional Privado CIT	BEN-08	Residencial
50 m este de la plaza La Asunción	BEN-09	Comercial	Polideportivo Belén	BEN-10	Residencial
Residencial Cariari Rotonda	BEN-11	Residencia			



Mapa de puntos de muestreo por difusión pasiva

# Algunos datos importantes

Año	2007	2019
Tipo de contaminante analizado	PM10	
Promedio Anual (concentración en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	44	25
Año	2007	2019
Tipo de contaminante analizado	Concentración de NO2	
Promedio anual en sitio con mayor concentración (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	41	47
Sitio con mayor concentración	Costado norte Municipalidad	Polideportivo
	Antiguo Kimberly Clark	

# Algunos puntos importantes



Aumento de niveles de contaminación 5-25%.



Algunos parámetros no cumplen con la normativa vigente



Trabajo interinstitucional

# ProAire

## Áreas estratégicas de trabajo

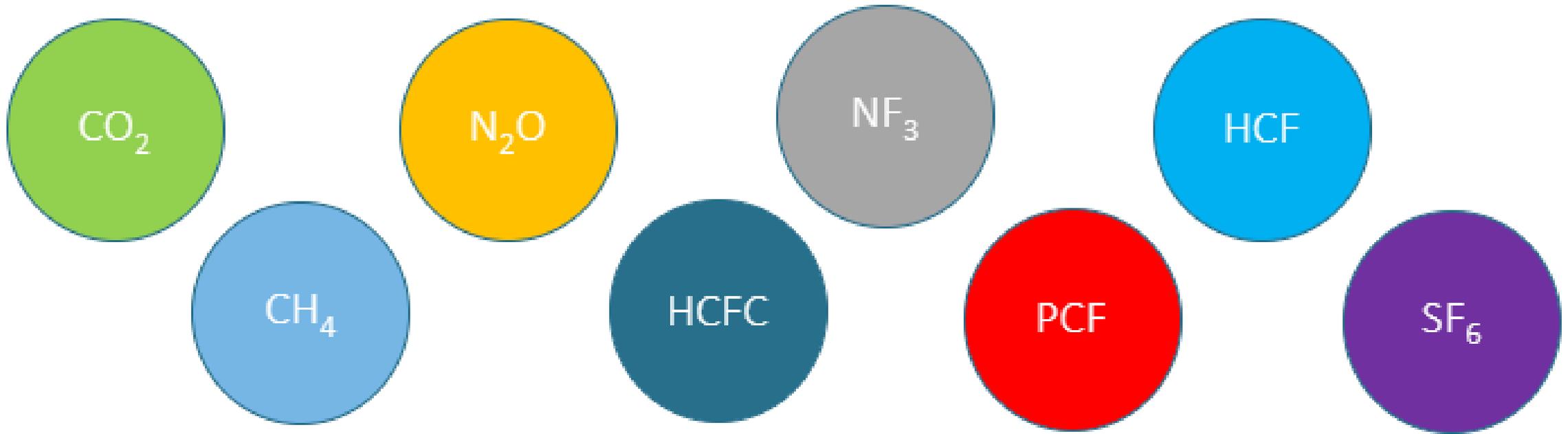
- Industria, comercio y servicios (vigilancia, inventario)

- Gestión urbana y del transporte (vialidad, movilidad, carga pesada)

- Restauración Ecológica (Reglamento de arborización)

- Sistemas de información para la toma de decisiones oportunas (programa de monitoreo, sistema epidemiológica)

- Participación ciudadana (educación ambiental)



**Contaminantes- *Gases efecto invernadero***

---

## Cambio climático

VS

## Polución del aire

Producido por la emisión de gases de efecto invernadero, principalmente CO<sub>2</sub>

Concentración de gases en la atmósfera

Impacto global

Aumento de la temperatura del planeta

Producido por determinados contaminantes atmosféricos (principalmente partículas y óxidos de nitrógeno)

Concentración de gases en la ciudad

Impacto local

Perjuicio a la salud de los ciudadanos

Comparación entre contaminación atmosférica y cambio climático

# Programas cantonales

## Comisión Cantonal de Cambio Climático (2014)

---

- Inventarios GEI
- Inventario de absorciones AFOLU
- Parque Recreativo Ambiental La Asunción
- Inventario de árboles cantonal
- Programa Bandera Azul Ecológica
- Pacto Global de Alcaldes por el clima y la energía
- Green Building Council

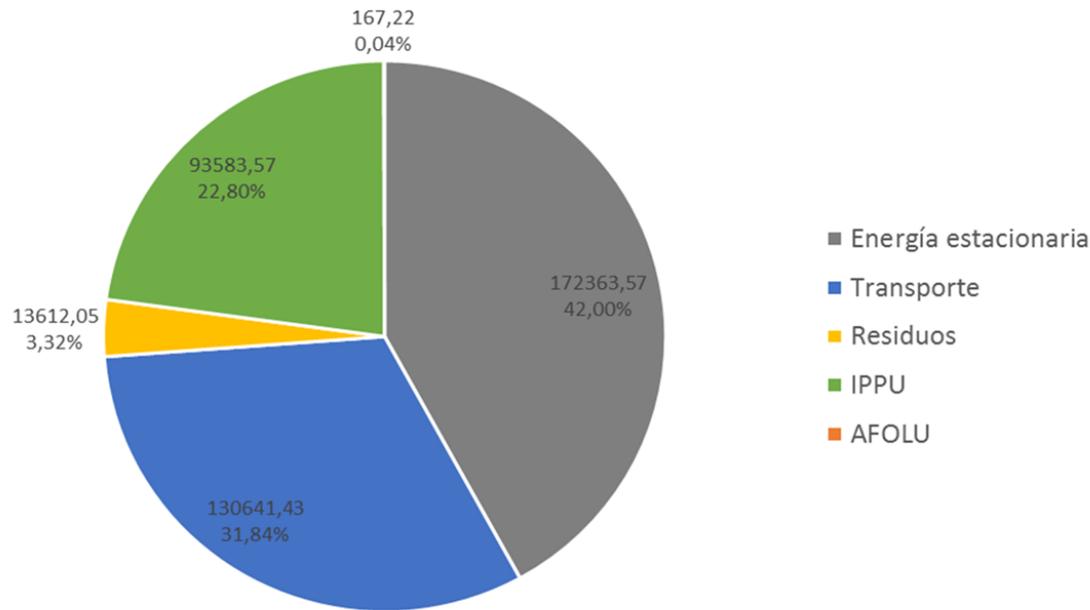


# Programas cantonales

## Programa País Carbono Neutralidad (2018)

### • Inventario y plan de mitigación de GEI

Emisiones totales del cantón de Belén en el 2017 (tCO<sub>2</sub>e)



Priorizadas	Nombre general de la acción	IPPU / energía estacionaria	Transporte			
		Programa de apoyo al sector industrial	Gestión de parqueos y promoción de los vehículos compartidos	Gestión de movilidad en bicicleta	Cambio a uso de vehículos eléctricos	Promoción de uso del transporte público
	Sub acciones que incluye	<p><b>IPPU1.</b> Programa de apoyo que incluya incentivos (certificaciones) para el sector industrial en las buenas prácticas en gestión de emisiones, además, que existan inventarios de equipos de refrigeración a nivel de comercios, industrias, ligados a patentes municipales para IPPU. El programa involucra apoyarse con la Cámara de Industrias para solicitar asistencia técnica y módulos de capacitación en temas afines al programa.</p>	<p><b>T1.</b> Programas de “Vehículos compartidos” y parqueos exclusivos para vehículos donde viajan 4-5 personas</p>	<p><b>T2.</b> Servicio de bicicletas compartidas (incluyendo eléctricas)</p>	<p><b>T3.</b> Sustitución escalonada de motocicletas, SUVs o pick ups, flotilla liviana, camiones de residuos y flotilla especial y promoción a nivel externo</p>	<p><b>T5.</b> Paradas amigables que incluyan acceso a información de Sistema de Transporte y paradas que promuevan el uso de transporte público</p>
			<p><b>T9.</b> Gestión de parqueos</p>	<p><b>T8.</b> Instalación de parqueos de bicicletas (incluyendo en nodos intermodales existentes) y construcción de ciclovías</p>	<p><b>T4.</b> Promoción a nivel externo del servicio de recarga de vehículos eléctricos</p>	

# Programas cantonales

**Rutas recreativas en bicicleta:  
En cleta por media calle y 10  
kms por el ambiente**



# Programas cantonales

# Comité de Movilidad Urbana Sostenible



---

Unidad Ambiental

---

Unidad de Tránsito Municipal

---

Policía Municipal

---

Unidad de Obras públicas y gestión vial

---

Unidad de Planificación Urbana

---

Unidad de Cultura

---

Comité Cantonal de Deportes y Recreación

---

Unidad de Comunicación

---

Concejo Municipal

# Programas cantonales

## Comité de Movilidad Urbana Sostenible



# Programas cantonales

# Comité de Movilidad Urbana Sostenible



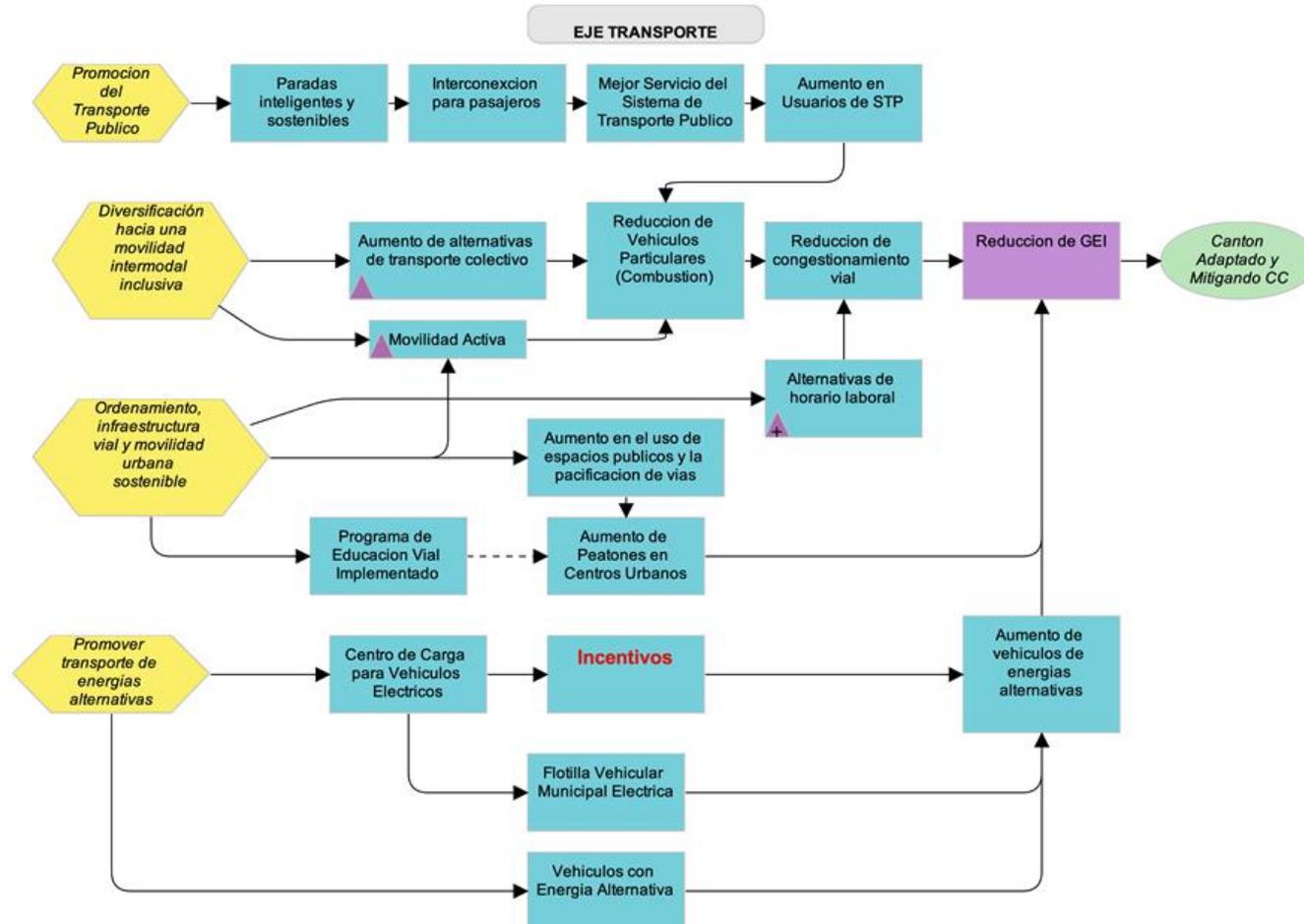
# Programas cantonales

## Comité de Movilidad Urbana Sostenible



# Programas cantonales

## Política Cantonal de Cambio Climático y Plan de Acción climática



# Programas cantonales

## Política Cantonal de Cambio Climático y Plan de Acción climática



**¡APÚNTESE AL COMPOSTAJE!**

**INSCRÍBASE**  
Participe llenando el formulario en línea  
<https://forms.gle/w6mjdrBBDpoe22k89>  


**APRENDA**  
Obtenga un sistema de compostaje doméstico y capacítase con nosotros en la producción y manejo de compost en su hogar de una forma dinámica e interactiva.

**HAGA**  
El compost es la forma de reciclaje que más contribuye a una adecuada gestión de residuos sólidos  
Utilice su compost en su jardín o huerta para darle vida a sus plantas

**Requisitos**

1. Estar al día con las tarifas e impuestos municipales
2. Tener una propiedad en el cantón
3. Reciclar activamente

[www.belen.go.cr](http://www.belen.go.cr) / [saneamiento@belen.go.cr](mailto:saneamiento@belen.go.cr)



# Programas de Educación Ambiental

**Formal:** Centro Colaborador del INA, Aula en el Bosque

**Informal:** publicidad, afiches, rótulos, radio, videos, redes sociales

**No formal:** cursos, talleres, charlas, cleteadas, ferias, películas, videos, juegos





# Programas cantonales Programas de educación ambiental

---



# Aulas ambientales



# Programas cantonales Arborizaciones

# Acciones a nivel municipal

## Cambios en monitoreo y control

- Planta generadora
- Sistema de monitoreo- BN Flota
- Sistema de mantenimiento preventivo y correctivo
- Reglamento de uso de vehículos
- Marchamos ecológicos





**Acciones a nivel municipal**

**Plan Institucional de Movilidad Sostenible (PIMS)**



## Acciones a nivel municipal

Cambio de flotilla y aditivos para carburantes

# Acciones a nivel municipal

## Uso de la bicicleta



## Acciones a nivel municipal Reducción de emisiones GEI

- Inventarios institucionales
- Aires acondicionados: protocolo, mantenimiento, compras, campañas
- Energía eléctrica: inventario energético, cambio de luces LED, solares, leasings, certificaciones, campañas
- Gestión de residuos orgánicos-composteras manuales
- Convenio Green Building Council



# Acciones a nivel municipal

## Educación y voluntariado interno



Este **22 de SETIEMBRE** celebrá con nosotros el **#DíaSinCarroCR** **#DaleUnRespiroALaCiudad** y buscá alternativas al carro.

¡Únete a la iniciativa y retá a las personas que querás con el hashtag **#RetoSinCarro!**

Nosotros ya nos estamos preparando.  
¿Vos que esperás?

 ¿QUIÉN PUEDE PARTICIPAR?

Pueden participar  
**TODOS**  
Es una jornada  
*Voluntaria*



 LAS REGLAS DEL JUEGO

**NO se permite**



CARROS CON  
MENOS DE 3 PASAJEROS

**SE PERMITE**



CAMINAR



SILLAS DE RUEDA



BICICLETAS



PATINETAS  
PATINES



AUTO BUSES



CARROS CON  
3 Ó MÁS PASAJEROS

Las personas o entidades que dependan de un vehículo para su trabajo o el cumplimiento de servicios, como proveedores o repartidores, taxistas, y funcionarios del sector salud o de atención de emergencias, entre otros, llevarán a cabo sus funciones y traslados de manera habitual.



**Acciones a  
nivel municipal  
Educación y  
voluntariado  
interno**

**“Nos estamos dando cuenta que si más gente camina y usa la bicicleta,  
tienes una ciudad más viva, habitable, atractiva, segura, sostenible y  
saludable.  
¿Qué estás esperando?”**

**-Jan Gehl, arquitecto y urbanista.**



**M.Sc. Dulcehé Jiménez Espinoza**

**Unidad Ambiental**

**Correo: [ambiental@belen.go.cr](mailto:ambiental@belen.go.cr)**

**Teléfono: 2587-0162**