



Municipalidad  
Provincial de Trujillo



# Trujillo experiencias exitosas: Resultados de mitigación y adaptación frente al cambio climático

Ing. Carlos Azabache Castro  
Gerente General del SEGAT

Trujillo, Enero 2012



**Municipalidad  
Provincial de Trujillo**



# CONTENIDO

- **Marco normativo e Instrumentos de gestión ambiental local**
- **Comisión Ambiental Municipal de Trujillo**
- **Evaluación de Calidad de Aire de Trujillo**
- **Acciones Mitigación**
- **Acciones Adaptación**
- **Lecciones aprendidas**
- **Retos y desafíos de la Provincia de Trujillo**



**Municipalidad  
Provincial de Trujillo**



## **MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TRUJILLO – SEGAT con certificación GALS I por el MINAM (2009)**

como Municipalidad con Gestión Ambiental  
para el desarrollo sostenible en merito a sus  
avances en Normativas Locales e instrumentos  
de planificación de Gestión Integral del  
Ambiente



Municipalidad  
Provincial de Trujillo

# Instrumentos de Gestión Ambiental Local



- Sistema de Gestión Ambiental de Trujillo
- (OM N° 024-2008-MPT)
- Plan de Acción Ambiental de la Provincia Trujillo 2008-2018 (OM N° 017-2008-MPT)
- Agenda Ambiental Municipal 2010-2011 ( OM N° 16-2010-MPT)
- Plan A Limpiar el Aire (OM N°. 038-2008-MPT) y por RM N° 134-2010-MINAM)
- Política de Gestión Integral del Agua (OM. N° 037-2008-MPT)
- Plan Integral de Gestión Ambiental de los Residuos Sólidos (OM N° 004-2010-MPT)
- Estrategias de conservación de los humedales de la provincia. (OM N° 048-2009-MPT)
- Informe ECCO Trujillo (MPT-SEGAT-UCV-PNUMA)



Municipalidad  
Provincial de Trujillo



# Marco normativo

- Ordenanza Municipal N° 012-2007-MPT Crea el Servicio de Gestión Ambiental y con OM N° 013-2007-MPT establece el estatuto
- OM N° 003-2008-MPT, Regula el régimen de infracciones y sanciones administrativa, entre otras por contaminación ambiental.
- OM N° 016-2009-MPT Aprueba la constitución de la Comisión Ambiental Municipal de Trujillo.
- OM N° 010-2007-MPT establece el Botadero El Milagro como único centro de disposición final de RRSS



Municipalidad  
Provincial de Trujillo



# Marco normativo

- OM N°030- 2010-MPT, Aprueba la conformación del Grupo Técnico para la ZEE
- OM N° 008-2007-MPT, Protección de la calidad ambiental acústica en la provincia de Trujillo.
- OM N° 031-2011-MPT otorga funciones al SEGAT para la Evaluación de los EIA
- OM N° 033-2008-MPT, Prohíbe toda de publicidad en áreas verdes públicas del distrito de Trujillo.
- OM N°027-2007-MPT, su modificatorias OM N° 030-2007-MPT y OM N° 057-2009-MPT que regula la restricción del tránsito vehicular en el Centro Histórico de Trujillo con fines de protección de la calidad ambiental y recuperación del patrimonio arquitectónico.



Municipalidad  
Provincial de Trujillo

# Comisión Ambiental Municipal de Trujillo



Gestión de la Calidad del  
Aire

Grupo Técnico de  
Zonificación Ecológica y  
Económica

**CAMT**

Recuperación de  
humedales de la  
provincia

Gestión de  
Residuos Sólidos

Grupo Técnico de  
Humedales

Grupo Técnicos de Seguimiento  
De PIGARS

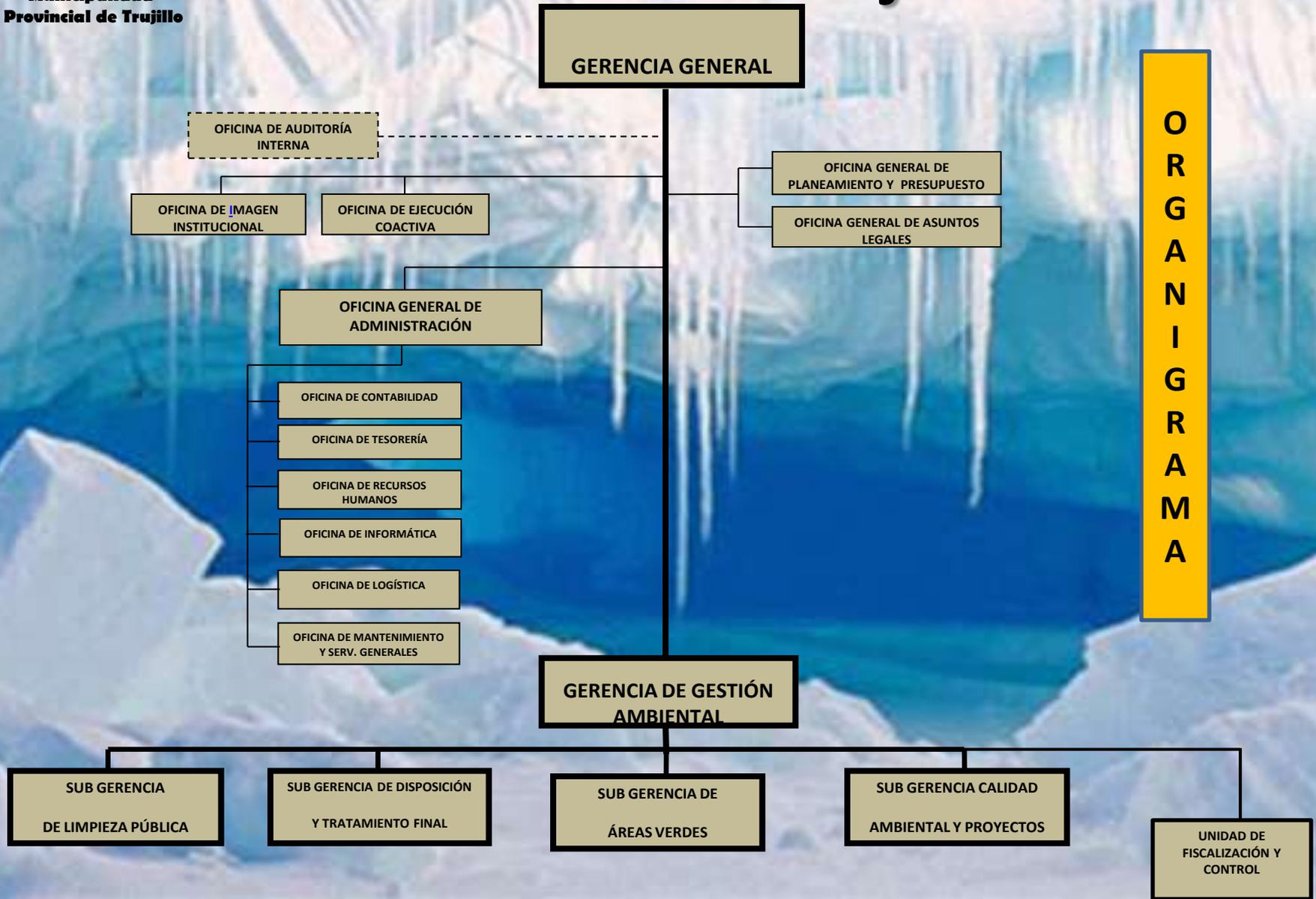
Grupo de Técnico  
Seguimiento Plan  
A Limpiar el Aire de Trujillo

Grupo Técnico  
ZEE



**Municipalidad  
Provincial de Trujillo**

# Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo



# **EVALUACION DE LA CALIDAD DE AIRE EN LA CIUDAD DE TRUJILLO 2011**





Municipalidad  
Provincial de Trujillo

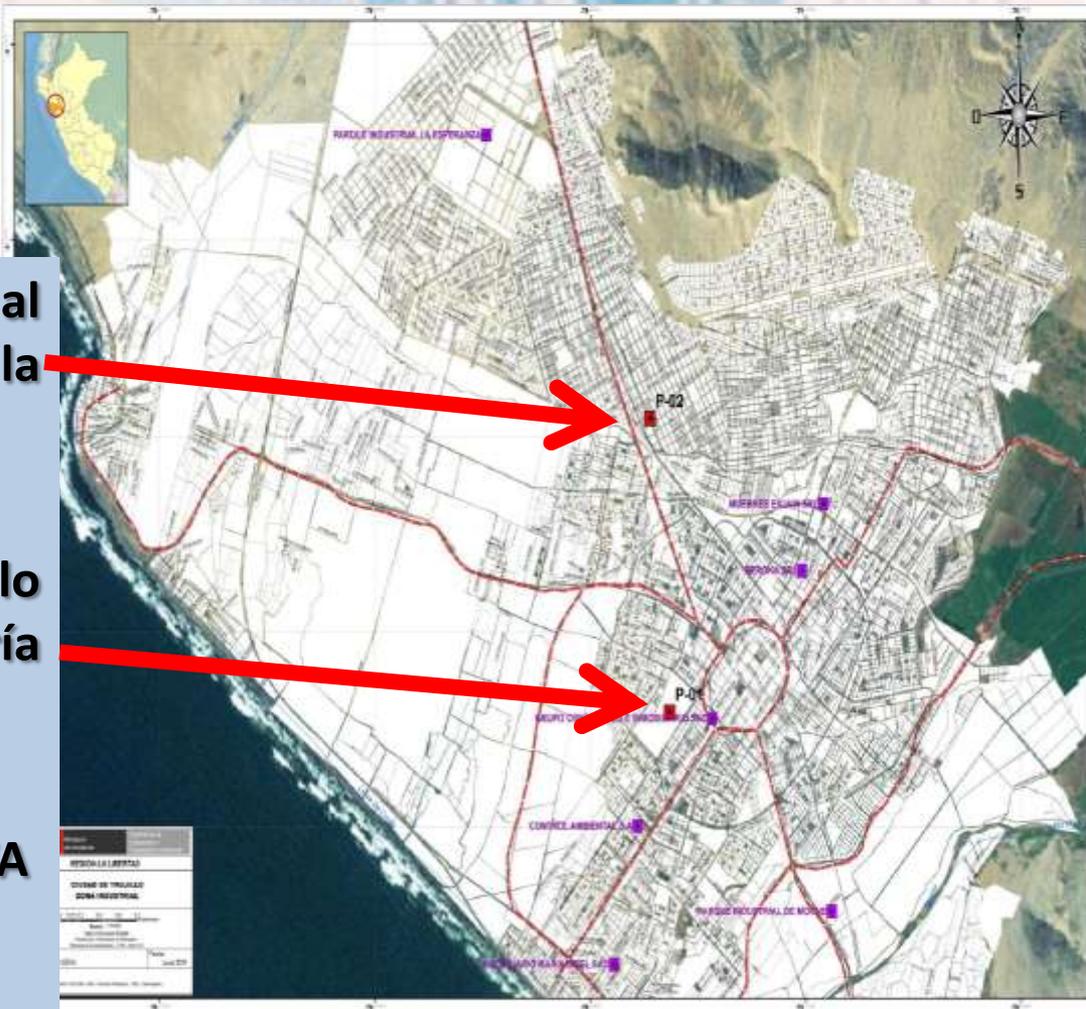


# EVALUACIÓN DE CALIDAD DE AIRE DEL 16 AL 21 DE AGOSTO 2011

## UBICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO

1. Plaza de armas de la Esperanza, al frente de la Municipalidad de la Esperanza.
2. Universidad Nacional de Trujillo cerca de la facultad de ingeniería mecánica.

CONVENIO MARCO MPT-SEGAT-OEFA



# ANALIZADORES DE GASES Y ESTACIONES DE MONITOREO

N°	ID	EQUIPOS	COORDENADAS 18L UTM	
			NORTE	ESTE
1	UNT Universidad Nacional de Trujillo	<ul style="list-style-type: none"><li>- Analizadores de SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S y CO.</li><li>- Material Particulado PM10.</li><li>- Estación Meteorológica.</li></ul>	9102535	716126
2	PNE Plaza de Armas de La Esperanza – Trujillo	<ul style="list-style-type: none"><li>- Analizadores de SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S y CO.</li><li>- Material Particulado PM10.</li><li>- Estación Meteorológica.</li></ul>	9106000	715860

Fotografía N° 01 – Universidad Nacional de Trujillo.



Fotografía N° 02 – Plaza de Armas La Esperanza - Trujillo.





Municipalidad  
Provincial de Trujillo

# Resultados de Dióxido de Azufre



Gráfico N° 01

Mediciones de SO<sub>2</sub> - Plaza de Armas de La Esperanza - Trujillo

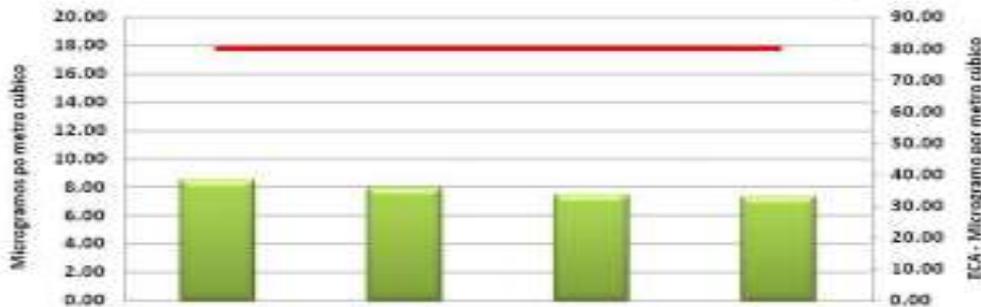


	17/08/2011	18/08/2011	19/08/2011	20/08/2011
Prom 24h(ug/m3)	3.13	2.92	3.01	1.41
ECA 24h (ug/m3)	80.00	80.00	80.00	80.00

No sobrepasa  
los estándares  
de calidad

Gráfico N° 02

Mediciones de SO<sub>2</sub> - U. Nacional de Trujillo



	17/08/2011	18/08/2011	19/08/2011	20/08/2011
Prom 24h(ug/m3)	8.45	7.90	7.43	7.31
ECA 24h (ug/m3)	80.00	80.00	80.00	80.00



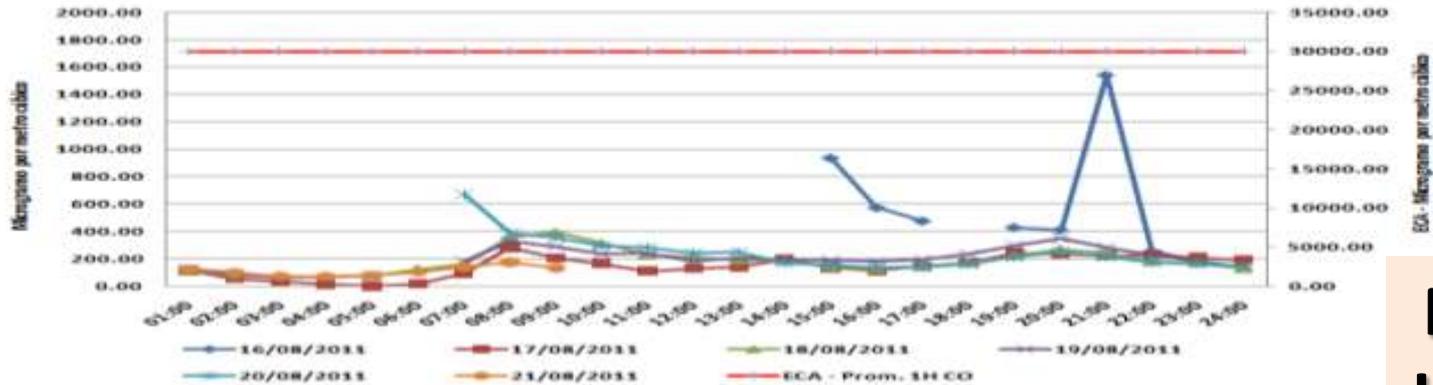
Municipalidad  
Provincial de Trujillo

# Resultados Promedio 1H para CO



Gráfico N° 05

Prom. 1H para CO - Plaza de Armas de La Esperanza - Trujillo

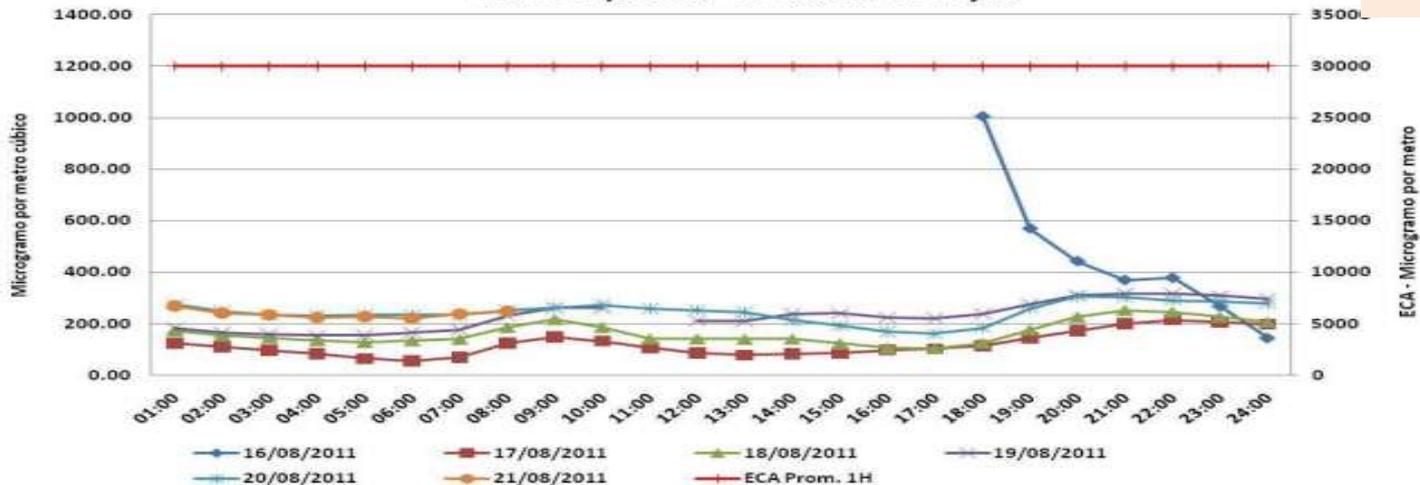


**No sobrepasa  
los estándares  
de calidad**

B. Monóxido de Carbono.

Gráfico N° 03

Prom. 1H para CO - U. Nacional de Trujillo







Municipalidad  
Provincial de Trujillo



# Resultados de Sulfuro de Hidrógeno (H<sub>2</sub>S)

No sobrepasa  
los estándares  
de calidad

Gráfico N° 07

## Mediciones de H<sub>2</sub>S - U. Nacional de Trujillo



Gráfico N° 08

## Mediciones de H<sub>2</sub>S - Plaza de Armas de La Esperanza - Trujillo





Municipalidad  
Provincial de Trujillo

# Resultados de Material particulado PM10



Gráfico N° 09



Gráfico N° 10



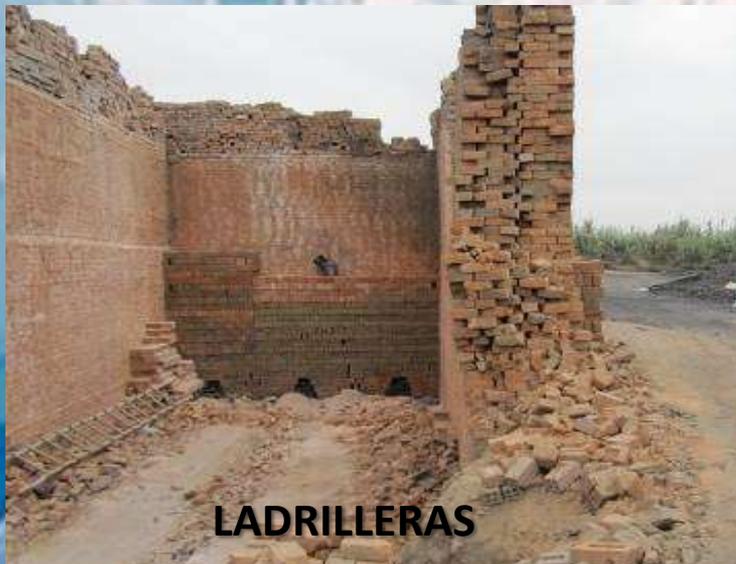
No sobrepasa  
los estándares  
de calidad



Municipalidad  
Provincial de Trujillo



# Emisiones de Gases Efecto Invernadero



LADRILLERAS



BRIQUETERAS



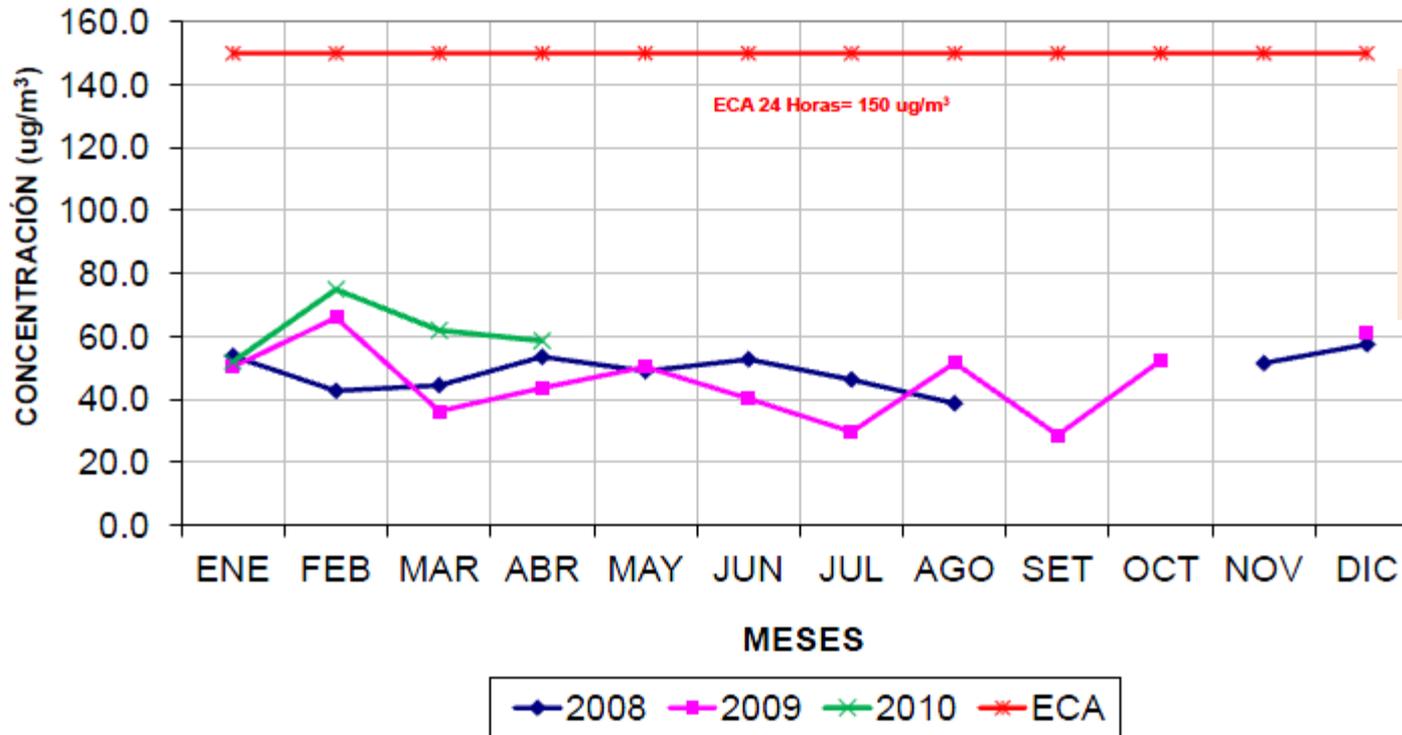
QUEMA DE BASURA



QUEMA CAÑA DE  
AZUCAR

# Vigilancia de la calidad de Aire de la Ciudad de Trujillo (DESA 2011)

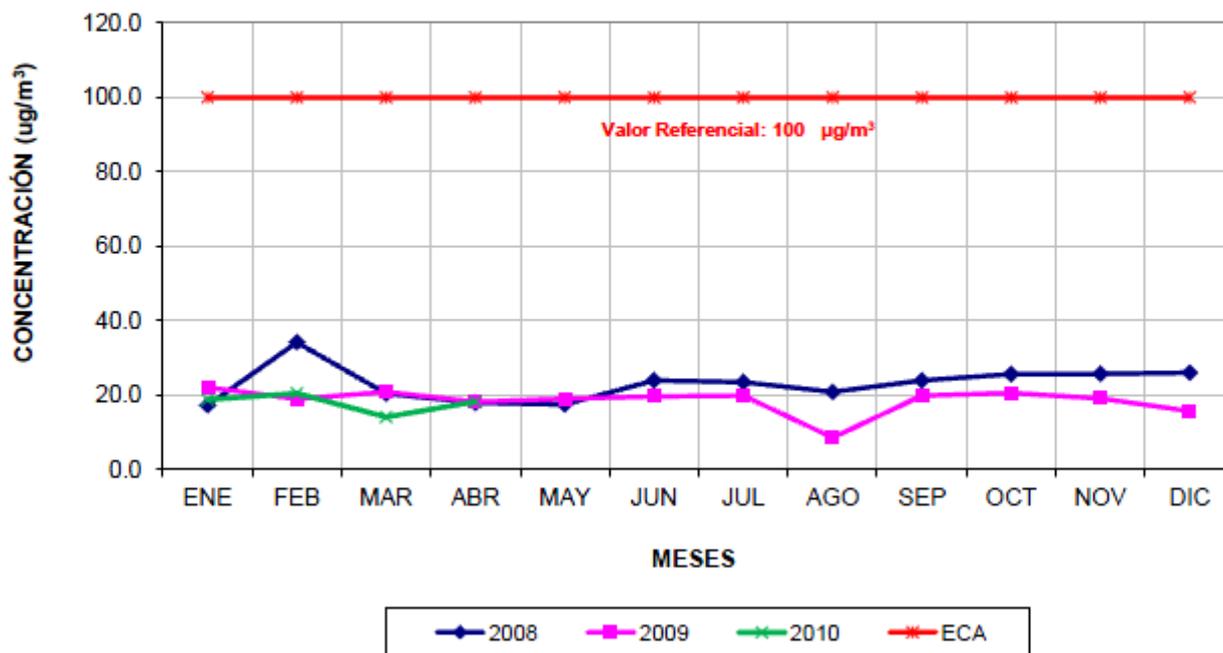
## CONCENTRACIÓN PM<sub>10</sub> DE LOS AÑOS 2008, 2009 Y 2010



No sobrepasa  
los estándares  
de calidad

# Vigilancia de la calidad de Aire de la Ciudad de Trujillo (DESA 2011)

CONCENTRACIÓN DE  $\text{NO}_2$  DURANTE LOS AÑOS 2008, 2009 y 2010



**No sobrepasa  
los estándares  
de calidad**

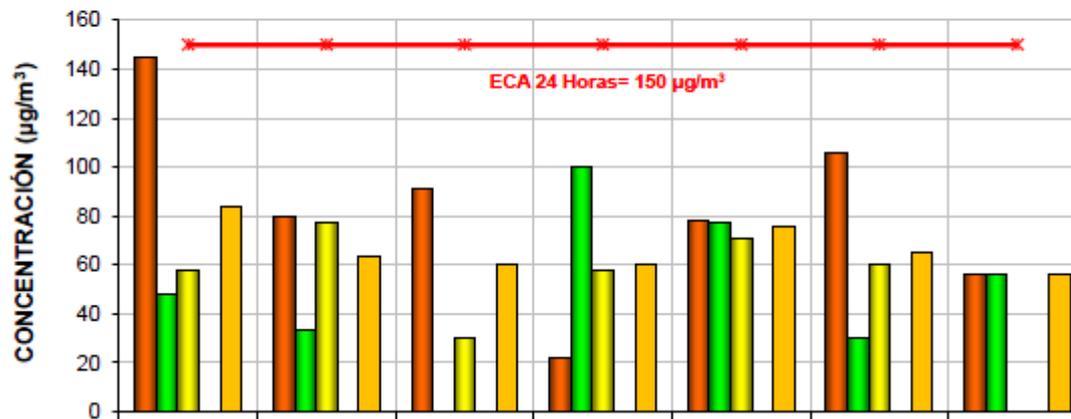


Municipalidad  
Provincial de Trujillo



# Vigilancia de la calidad de Aire de la Ciudad de Trujillo (DESA 2011)

CONSOLIDADO PM<sub>10</sub> - JULIO 2011



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL
RED TRUJILLO	145	80	91	22	78	106	56
DESA	48	33		100	77	30	56
HBT	58	77	30	58	71	60	
HRDT							
PROMEDIO	83.7	63.3	60.5	60.0	75.3	65.3	56.0
ECA	150	150	150	150	150	150	150

# EVALUACION DE NIVELES DE CONTAMINACIÓN DE RUIDO EN LA CIUDAD DE TRUJILLO 2011







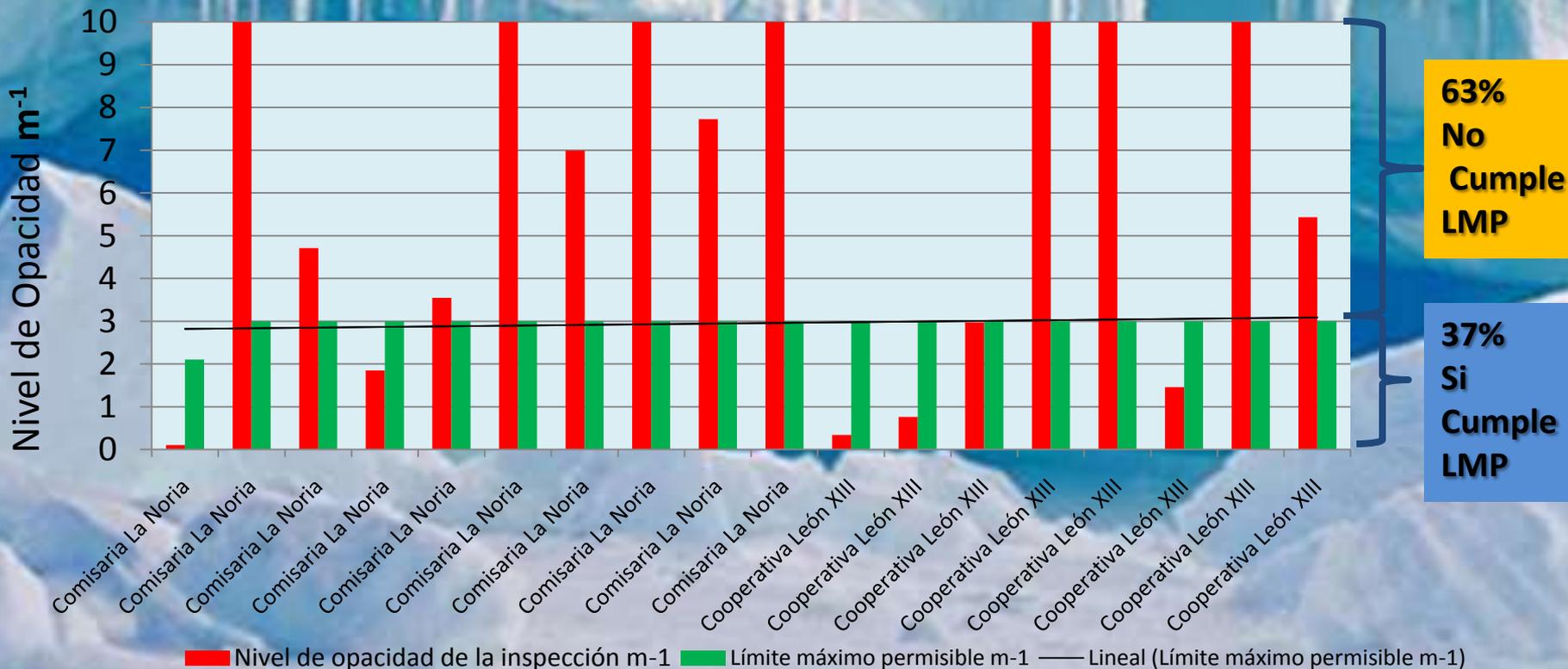
Municipalidad  
Provincial de Trujillo



# Acciones de Mitigación

## GESTIÓN DE TRANSPORTE PÚBLICO

- Revisiones técnicas periódicas por entidades privadas.
- Seguimiento de emisiones de vehiculares: 14JUN2011, promedio antigüedad vehículos de 30 años



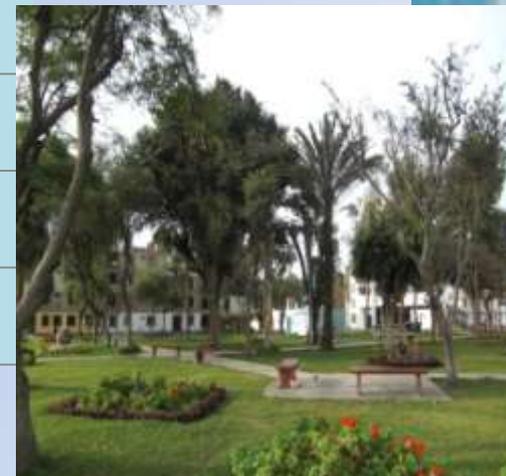
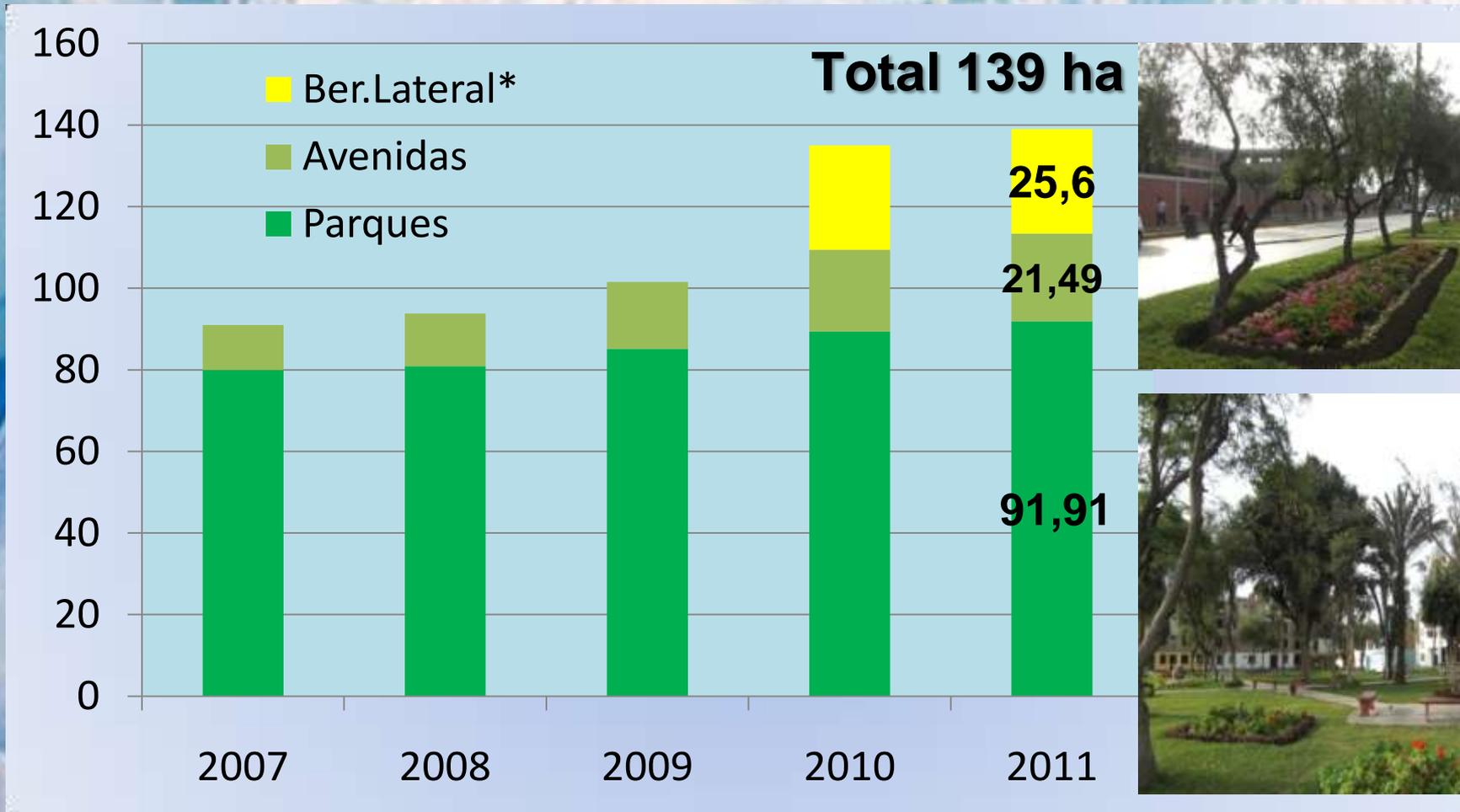


Municipalidad  
Provincial de Trujillo

# Acciones Mitigación



## Implementación de áreas verdes públicas en el Distrito de Trujillo 2007 al 2011



Estándar OMS: 9 m<sup>2</sup>/habitante

Trujillo: 4,46 m<sup>2</sup>/habitante



Municipalidad  
Provincial de Trujillo



# Acciones de Mitigación

- Bermas centrales
- Parques, óvalos y plazuelas





Municipalidad  
Provincial de Trujillo

# Acciones de Mitigación



## Arborización urbana en Distrito de Trujillo 2008 al 2011

### ÁRBOLES EN EL DISTRITO DE TRUJILLO

Avenidas	9,204
Parques	8,802
Calles y Otros	11,757
TOTAL inventario 2008	29,763
Plantación 2009	19,118
Plantación 2010	8,467
Plantación 2011 (4450 donación otras municipalidades, I.E.)	20,156
<b>Total al 31 Diciembre 2011</b>	<b>77,504</b>



Estándar Internac.: 3 habitantes/árbol

Trujillo: 4.01 habitantes/árbol



Municipalidad  
Provincial de Trujillo



# Acciones de Mitigación

- 17 arboles equivale a 1 tonelada de papel

- 400 árboles capturan 120 tn CO<sub>2</sub>

0,3 t CO<sub>2</sub>/árbol

Consideramos al menos 48,000 arboles mayores de 10 años capturan:

14,600 t CO<sub>2</sub> /año





Municipalidad  
Provincial de Trujillo

# Acciones de Mitigación



## Arborización urbana: Mejora calidad del Aire

- Reducen contaminantes del aire:

**1 m<sup>2</sup> área verde captura =  
0,2 Kg partículas de polvo  
en suspensión**

- Regulan las altas temperaturas,  
desacelera la formación de  
elementos contaminantes (O<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub>  
y Nox)





Municipalidad  
Provincial de Trujillo

# Acciones de Mitigación



## Arborización urbana: Reduce la contaminación del ruido

Depende del tipo de  
vegetación y densidad:

- la absorción del sonido
- la desviación (se modifica la dirección del ruido),
- la reflexión (el ruido regresa a su origen),
- la refracción (las ondas de sonido circulan en torno a la vegetación)



Las plantas amortiguan el ruido:  
8 dB (A) en el interior de casa  
3 dB (A) en el ambiental externo



Municipalidad  
Provincial de Trujillo

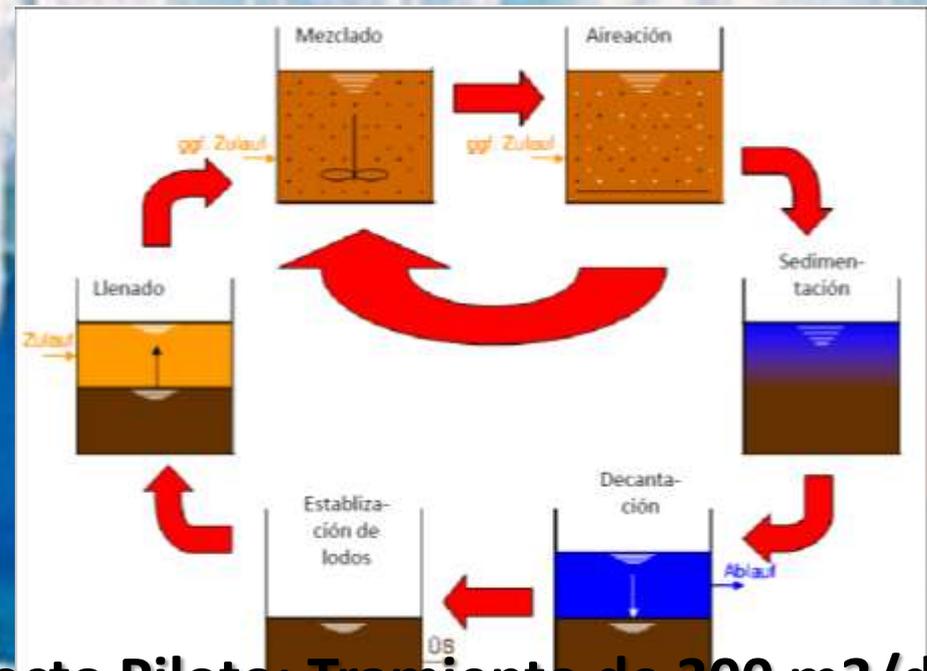


# Acciones de Mitigación

**Demanda de agua potable para riego de áreas verdes:**

**1'138,631 m<sup>3</sup>/año y un costo de S/. 3'621,432.00 por año, equivale al consumo de 10 mil familias**

- **Uso de agua residual tratada para áreas verdes**
- Tratamiento de aguas servidas mediante una **Reacción Secuencial (SBR) :**
  - Llenado
  - Aireación y
  - Sedimentación



**Proyecto Piloto: Tratamiento de 300 m<sup>3</sup>/día  
Para irrigar 45 ,000 m<sup>2</sup> de área verde  
Costo de Proyecto 300,000 euros**



Municipalidad  
Provincial de Trujillo

# Acciones de Mitigación

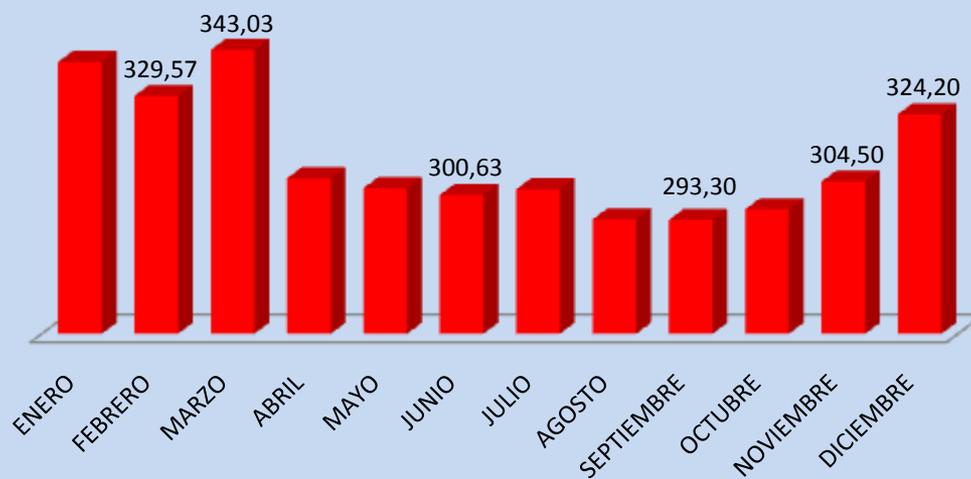


## Gestión de residuos sólidos municipales

### Limpieza Pública: SERVICIO DE RECOLECCION con cobertura de 97% de la ciudad

- Recolección 311 t/día
- 55 Campañas a Limpiar Trujillo acopio 1,116 t/año.

RECOLECCIÓN DIARIA PROMEDIO (t/día)





Municipalidad  
Provincial de Trujillo

# Acciones de Mitigación



## Gestión de residuos sólidos municipales

### Programa de Segregación en la Fuente:

- 1'039,239 kg material segregado
- Participación de 6000 familias
- Producción 14,000 kg compost/mes



### IMPORTANTE CONTRIBUCIÓN

776,661 Kg CO2 dejo de emitir  
994 barriles petróleo dejo explotar  
8'295,291 KWH ahorro energía  
10,835 m3 agua  
7,084 arboles dejados de talar

### TOTAL VALOR ECONÓMICO AMBIENTAL

S/. 1'815,688 Nuevos soles

Año	Kilogramos
2009	270,000
2010	409,289
2011	359,950
Total	1,039,239



Municipalidad  
Provincial de Trujillo

# Acciones de Mitigación



## Gestión de residuos sólidos municipales

### Centro de disposición final de RRSS El Milagro:

- 302,000 t/año de disposición final de RRSS municipales de la provincia.
- Residuos compactados y sellados con maquinaria





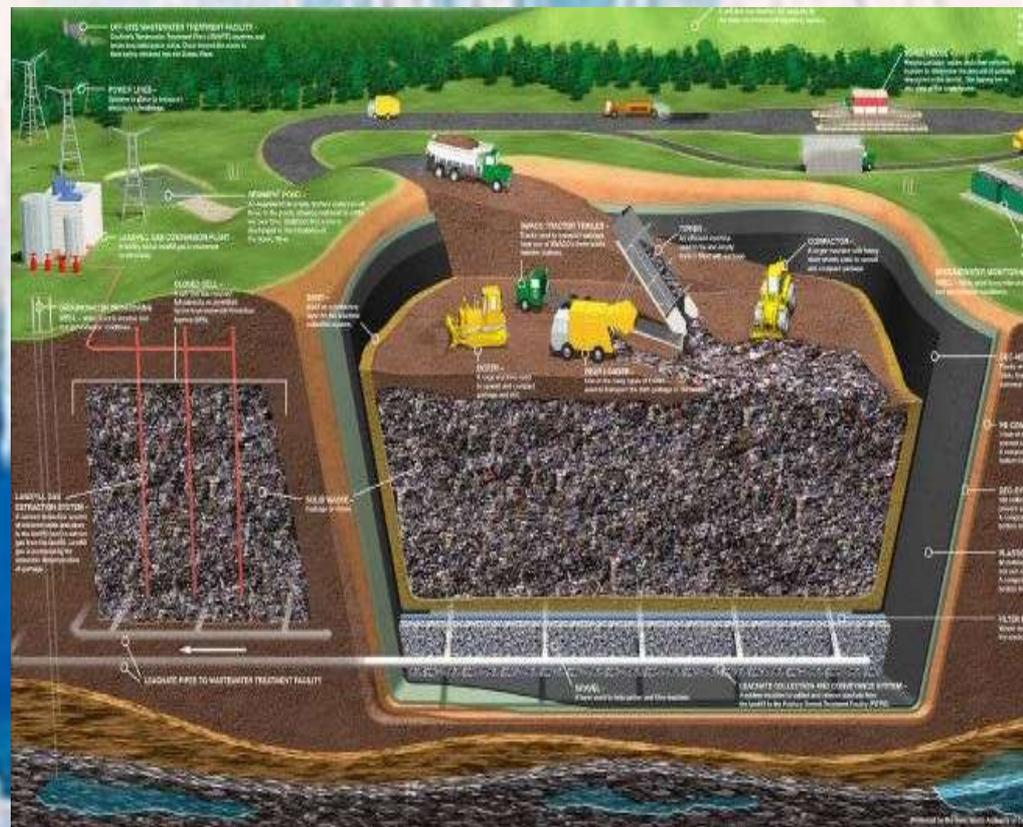
Municipalidad  
Provincial de Trujillo

# Acciones de Mitigación



## Gestión integral de los residuos sólidos

- Conversión del Actual Botadero Controlado El Milagro en Relleno Sanitario
  - Proyecto de Inversión Pública SNIP N° 149708
- Por un monto de S/. 15 millones de nuevos soles





Municipalidad  
Provincial de Trujillo

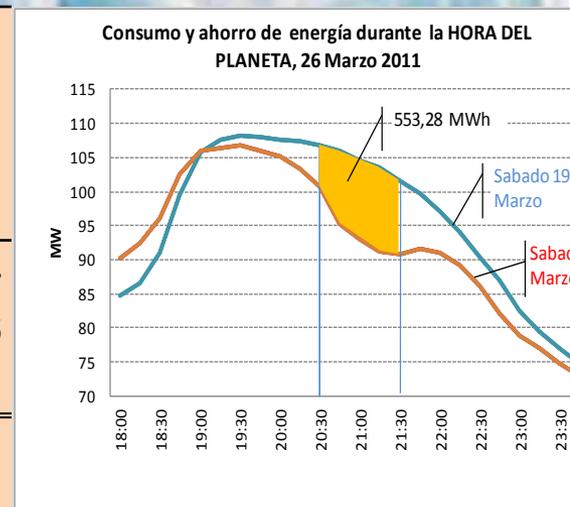
# Acciones de Adaptación

## Campañas de sensibilización de ahorro de energía eléctrica



### Campaña Mundial La Hora del Planeta 2009, 2010 y 2011: Resultados Ciudad de Trujillo

Hora del Planeta	Ahorro Máx. de Energía MW (a)	Total energía ahorrada MWh	Total Emisiones Evitadas tCO2 (b)
2009	28-mar	12,60	756,00
2010	27-mar	26,96	1.617,60
2011	26-mar	12,20	553,28



Fuente : Reporte de Hidrandina  
Generación termoeléctrica y emisión de CO2 ( U.S. EnergyInformation Agency):

Petroleo 1MW = 0,890 t CO2



# Conferencia: "AVANCES EN EL CONTROL DE EMISIONES DE GASES CONTAMINANTES Y CALIDAD DE AIRE EN LA CIUDAD DE TRUJILLO"

## Tormenta Eléctrica





Municipalidad  
Provincial de Trujillo



# Marchas de sensibilización

**“MENTE SIN RUIDO, MENTE SANA”** con la participación de todos colaboradores de la institución (personal administrativo, personal operativo y educadores ambientales).





Municipalidad  
Provincial de Trujillo

# Acciones de Adaptación



## Campañas de Sensibilización de Ahorro del Agua





Municipalidad  
Provincial de Trujillo



# Acciones de Adaptación

## Instalación de sistema de riego por goteo en 20 ha Áreas verdes



- América Sur, Oeste y Norte
- Teodoro Valcárcel
- Prolongación Santa
- Pesqueda y Indoamérica
- Libertad y Miraflores
- Sánchez Carrión

- Pedro Muñiz, Vera Enriquez, La Marina
- Túpac Amaru, Av. Villarreal, 28 de julio
- Prolong. Jesus Nazareth (mall)
- Prolong. Gonzales Prada (indust)
- Av. Mansiche (mall) y Metropolitano I y II



Municipalidad  
Provincial de Trujillo

# Acciones de Adaptación



## Programas de Escuelas Verdes con 50 IE





Municipalidad  
Provincial de Trujillo



# Acciones de Adaptación

## Programas de Educación Ambiental

- 03 Programas de Diplomado en Gestión Ambiental, dirigido a docentes de instituciones públicas y privadas: Total 182 maestros





Municipalidad  
Provincial de Trujillo



# Acciones de Adaptación

## Programas Charlas de Educación Ambiental en IE





Municipalidad  
Provincial de Trujillo



# Lecciones aprendidas

- Un adecuado lineamiento de política ambiental concertada y con normas ambientales claras se logra ejercer plenamente la autoridad ambiental local.
- La gestión ambiental urbana contribuye a la mitigación y adaptación frente al cambio climático
- La arborización urbana, la adecuada disposición final de los residuos sólidos y el ordenamiento del sistema vial y transporte contribuye a la mitigación del cambio climático.
- La educación ambiental y las campañas de sensibilización afianza las estrategias de adaptación al cambio climático urbano.
- Las estrategias de uso eficiente del agua de riego y nuevas fuentes contribuyen al procesos de adaptación a la variabilidad climática.



Municipalidad  
Provincial de Trujillo

# Retos y desafíos de la Provincia de Trujillo



Promover la Investigación y monitorio de las variables climáticas (variación  $T^{\circ}$ , PP, nivel del mar).

Disponer de un sistema de alerta temprana en la cuenca del Río Moche.

Promover la seguridad hídrica para consumo poblacional y agrícola (uso de agua subterránea y descontaminación del río moche).

Reducir el consumo per-cápita de agua de 250 lppd a 150 lppd en los próximos 10 años.

Declarar las cabeceras de cuenca zonas de protección y de interés regional para almacenamiento y regulación hídrica.



**Municipalidad  
Provincial de Trujillo**

# Retos y desafíos de la Provincia de Trujillo



Recuperar y conservar los humedales de la provincia de Trujillo y de la Región.

Recuperación y protección de las zonas marinas costeras con la inversión privada y nacional.

Tratamiento y disposición final adecuada de los residuos sólidos municipales, de la construcción y la industria.

Mayor inversión en la red vial y renovación del parque automotor.

Ordenamiento del sistema de tránsito vehicular.

Incrementar las áreas verdes públicas urbanas con instalaciones verticales y sobre techos de edificaciones.



Municipalidad  
Provincial de Trujillo

# Retos y desafíos de la Provincia de Trujillo



Promover modelos de urbanizaciones ecoeficientes con rehúso de aguas servidas tratadas para las áreas verdes

Reservar espacios significativos para áreas verdes urbanas (cinturón ecológico, pulmones para la ciudad)

Cambio de fuente de agua para riego de las áreas verdes urbanas (uso agua de canal CHAVIMOCHIC agua subterránea, tratamiento de aguas servidas, y otros)

# Muchas gracias!

*"Los árboles son parte de la solución contra el cambio climático, el mayor problema que hemos enfrentado nunca."*

*Al Gore,*