



Salud Ocupacional

Dr. Jorge V. Zarauz Claverí
(Ciencias de la Atmósfera)
Dirección de Medio Ambiente
Laboratorio Tecnológico del Uruguay



Salud Ocupacional

- Actividad multidisciplinaria que promueve y protege la salud de los trabajadores (OMS)



Salud Ocupacional

- Actividad multidisciplinaria que promueve y protege la salud de los trabajadores (OMS)
- Controla los accidentes y las enfermedades mediante la reducción de las condiciones de riesgo



Salud Ocupacional

- 2 conceptos:
 - Seguridad ocupacional
 - Higiene ocupacional

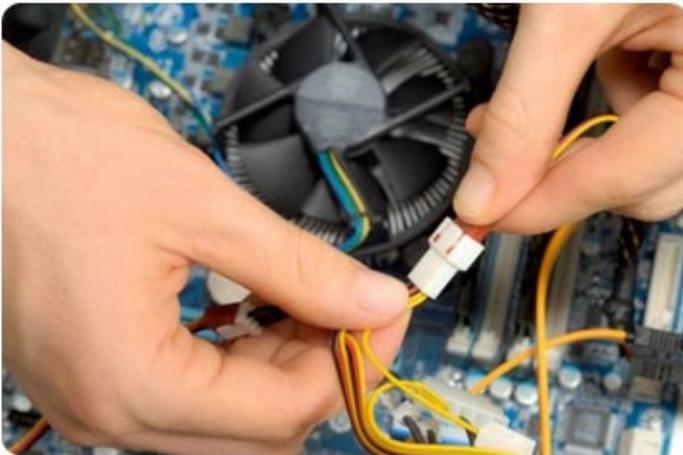
Seguridad ocupacional

- Todas las actividades destinadas a identificar y controlar las causas que originan los accidentes de trabajo



Seguridad ocupacional

- Todas las actividades destinadas a identificar y controlar las causas que originan los accidentes de trabajo
 - Inspecciona y comprueba el buen funcionamiento de equipos



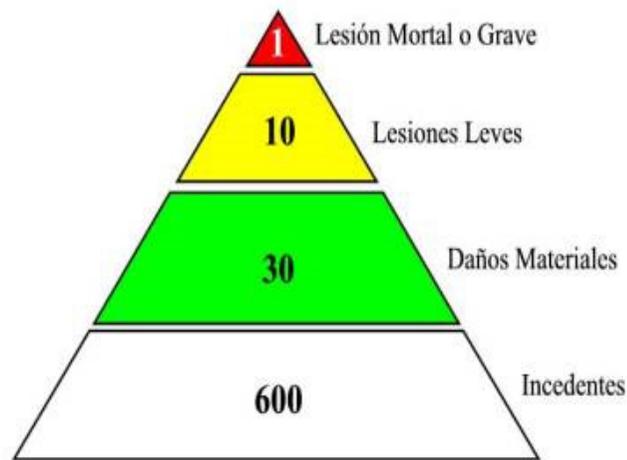
Seguridad ocupacional

- Todas las actividades destinadas a identificar y controlar las causas que originan los accidentes de trabajo
 - Analiza las causas de los accidentes de trabajo



Seguridad ocupacional

- Todas las actividades destinadas a identificar y controlar las causas que originan los accidentes de trabajo
 - Elabora y actualiza las estadísticas de los accidentes de trabajo



Pirámide de Bird

Seguridad ocupacional

- Todas las actividades destinadas a identificar y controlar las causas que originan los accidentes de trabajo
 - Desarrolla los programas de inducción y entrenamiento para prevenir accidentes



Higiene ocupacional

- Identifica
- Reconoce
- Evalúa
- Controla

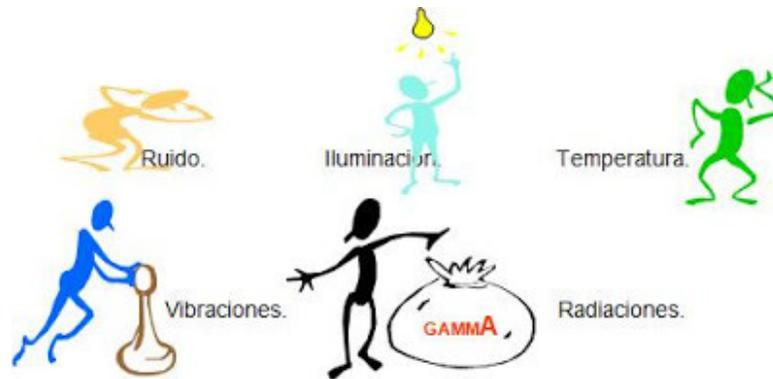
los factores ambientales que se originan en los lugares de trabajo y que pueden afectar la salud de los trabajadores

Higiene ocupacional

- Para ello

Higiene ocupacional

- Para ello
 - Se identifican los agentes de riesgo e implementan controles



Higiene ocupacional

- Para ello
 - Se verifican que los elementos de protección personal sean los adecuados



Higiene ocupacional

- Para ello
 - Se evalúa la magnitud de los riesgos (a través de mediciones en campo), para determinar su real peligrosidad



Higiene ocupacional

- Agentes de riesgo

Higiene ocupacional

- Agentes de riesgo
 - Ergonómicos
 - Postura
 - Fuerza



Higiene ocupacional

- Agentes de riesgo
 - Biológicos
 - Bacterias
 - Hongos
 - Virus



Higiene ocupacional

- Agentes de riesgo
 - Psicosociales
 - Fatiga
 - Monotonía
 - Relaciones interpersonales
 - Sobrecarga de trabajo



Higiene ocupacional

- Agentes de riesgo
 - De inseguridad
 - Caída
 - Cortocircuitos
 - Incendio
 - Explosión



Higiene ocupacional

- Agentes de riesgo
 - Físicos

Higiene ocupacional

- Agentes de riesgo
 - Físicos
 - Ruido



Higiene ocupacional

- Agentes de riesgo
 - Físicos
 - Ruido
 - Iluminación



Higiene ocupacional

- Agentes de riesgo
 - Químicos

Higiene ocupacional

- Agentes de riesgo
 - Químicos
 - Polvos



Higiene ocupacional

- Agentes de riesgo
 - Químicos
 - Polvos
 - Humos



Higiene ocupacional

- Agentes de riesgo
 - Químicos
 - Polvos
 - Humos
 - Vapores



Material Particulado: Total y Respirable

Material Particulado: Total y Respirable

- El aire que respiramos contiene aerosoles (partículas sólidas o gotitas) provenientes de fuentes naturales o antropogénicas.

Material Particulado: Total y Respirable

- ▶ El aire que respiramos contiene partículas sólidas o gotitas en formas de aerosoles provenientes de fuentes naturales o antropogénicas.
- ▶ Estas partículas no tienen porque ser dañinas a la salud, sino que su toxicidad depende de:

Material Particulado: Total y Respirable

- ▶ El aire que respiramos contiene partículas sólidas o gotitas en formas de aerosoles provenientes de fuentes naturales o antropogénicas.
- ▶ Estas partículas no tienen porque ser dañinas a la salud, sino que su toxicidad depende de:
 - naturaleza,

Material Particulado: Total y Respirable

- ▶ El aire que respiramos contiene partículas sólidas o gotitas en formas de aerosoles provenientes de fuentes naturales o antropogénicas.
- ▶ Estas partículas no tienen porque ser dañinas a la salud, sino que su toxicidad depende de:
 - naturaleza,
 - distribución de tamaño,

Material Particulado: Total y Respirable

- ▶ El aire que respiramos contiene partículas sólidas o gotitas en formas de aerosoles provenientes de fuentes naturales o antropogénicas.
- ▶ Estas partículas no tienen porque ser dañinas a la salud, sino que su toxicidad depende de:
 - naturaleza,
 - distribución de tamaño,
 - tiempo de exposición,

Material Particulado: Total y Respirable

- ▶ El aire que respiramos contiene partículas sólidas o gotitas en formas de aerosoles provenientes de fuentes naturales o antropogénicas.
- ▶ Estas partículas no tienen porque ser dañinas a la salud, sino que su toxicidad depende de:
 - naturaleza,
 - distribución de tamaño,
 - tiempo de exposición,
 - concentración en el ambiente,

Material Particulado: Total y Respirable

- ▶ El aire que respiramos contiene partículas sólidas o gotitas en formas de aerosoles provenientes de fuentes naturales o antropogénicas.
- ▶ Estas partículas no tienen porque ser dañinas a la salud, sino que su toxicidad depende de:
 - naturaleza,
 - distribución de tamaño,
 - tiempo de exposición,
 - concentración en el ambiente,
 - sensibilidad del organismo que está expuesto.

Material Particulado: Total y Respirable

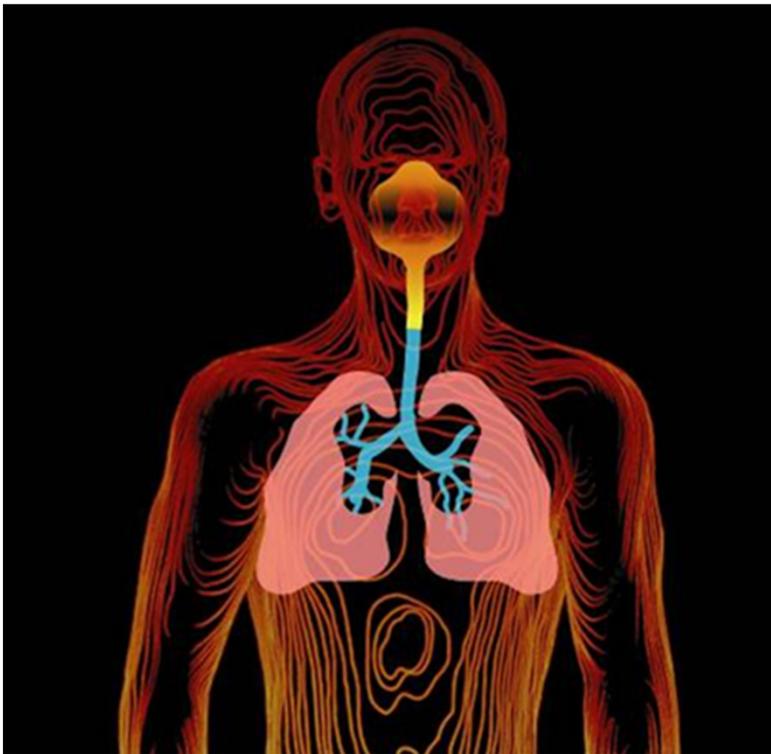
- ▶ El aire que respiramos contiene partículas sólidas o gotitas en formas de aerosoles provenientes de fuentes naturales o antropogénicas.
- ▶ Estas partículas no tienen porque ser dañinas a la salud, sino que su toxicidad depende de:
 - naturaleza,
 - distribución de tamaño,
 - tiempo de exposición,
 - concentración en el ambiente
 - sensibilidad del organismo que está expuesto.
- ▶ Las partículas se pueden depositar en la piel y ojos, provocando irritaciones e inclusive efectos más serios.

Material Particulado: Total y Respirable

- El tamaño de las partículas puede variar desde el orden de los nm hasta mm.

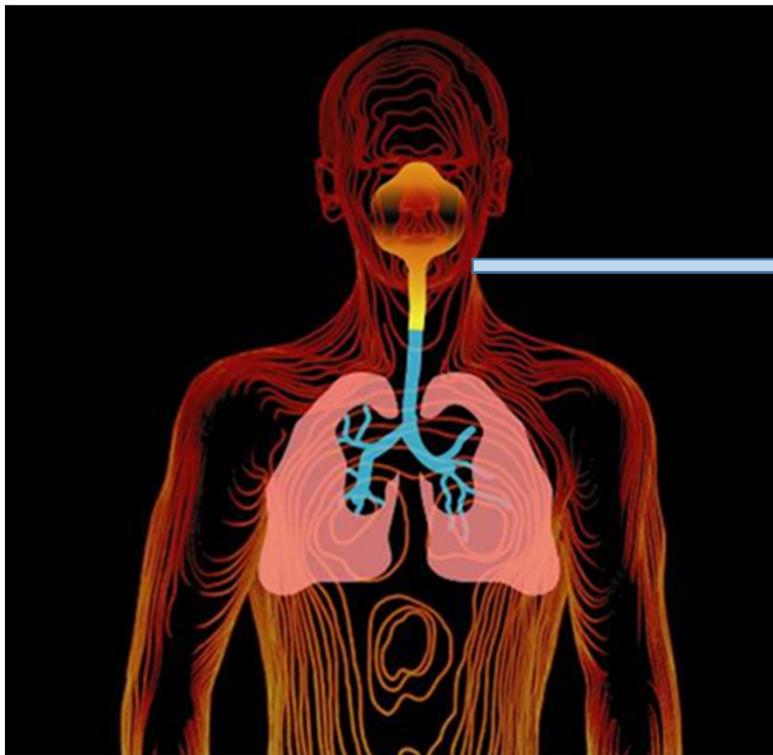
Material Particulado: Total y Respirable

- El tamaño de las partículas puede variar desde el orden de los nm hasta mm.
- De acuerdo a la American Conference of Governmental Industrial Hygienist - ACGIH, 1968, se clasifican en función de la capacidad de penetración en el sistema respiratorio:



Material Particulado: Total y Respirable

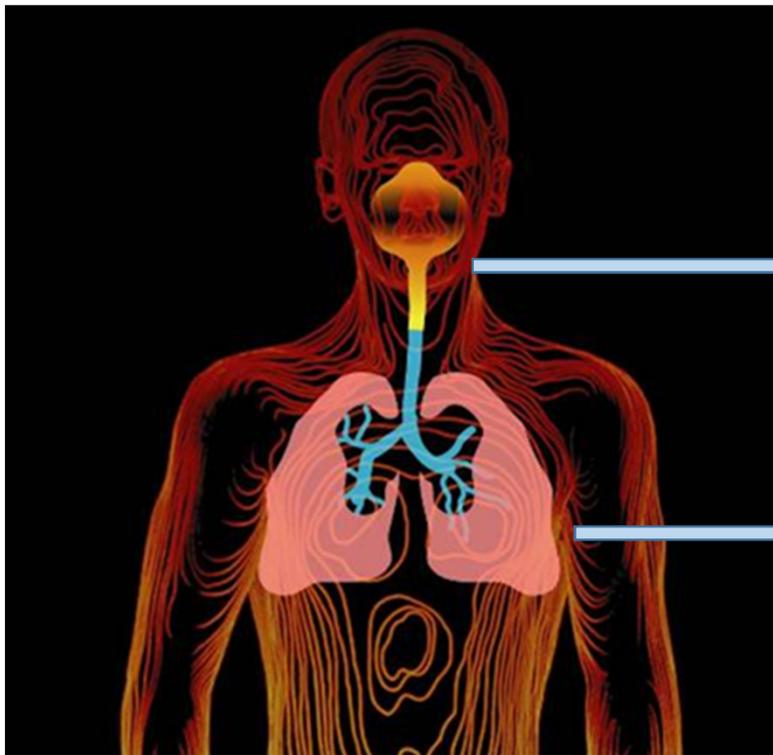
- El tamaño de las partículas puede variar desde el orden de los nm hasta mm.
- De acuerdo a la American Conference of Governmental Industrial Hygienist - ACGIH, 1968, se clasifican en función de la capacidad de penetración en el sistema respiratorio:



→ INHALABLES

Material Particulado: Total y Respirable

- El tamaño de las partículas puede variar desde el orden de los nm hasta mm.
- De acuerdo a la American Conference of Governmental Industrial Hygienist - ACGIH, 1968, se clasifican en función de la capacidad de penetración en el sistema respiratorio:

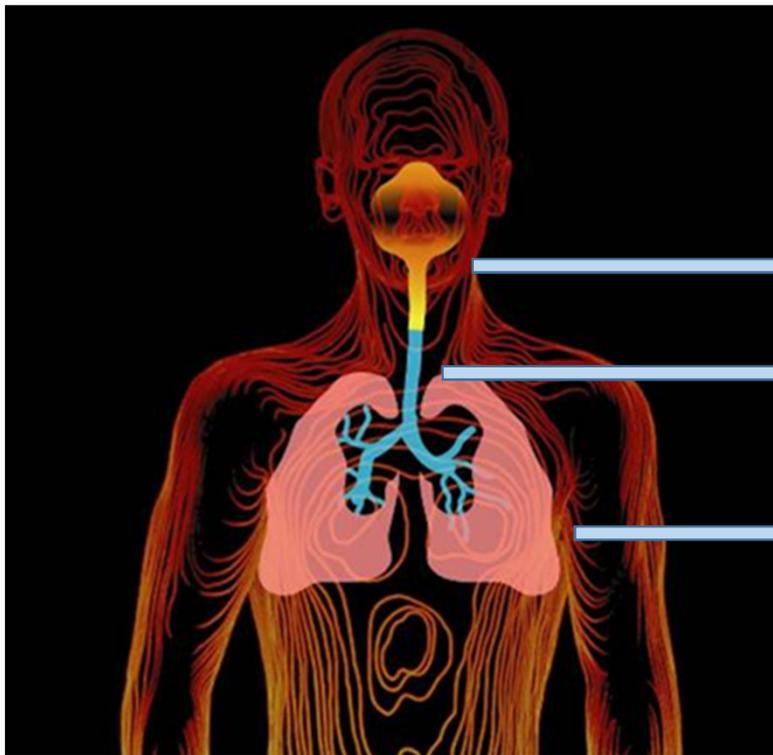


INHALABLES

RESPIRABLES

Material Particulado: Total y Respirable

- El tamaño de las partículas puede variar desde el orden de los nm hasta mm.
- De acuerdo a la American Conference of Governmental Industrial Hygienist - ACGIH, 1968, se clasifican en función de la capacidad de penetración en el sistema respiratorio:



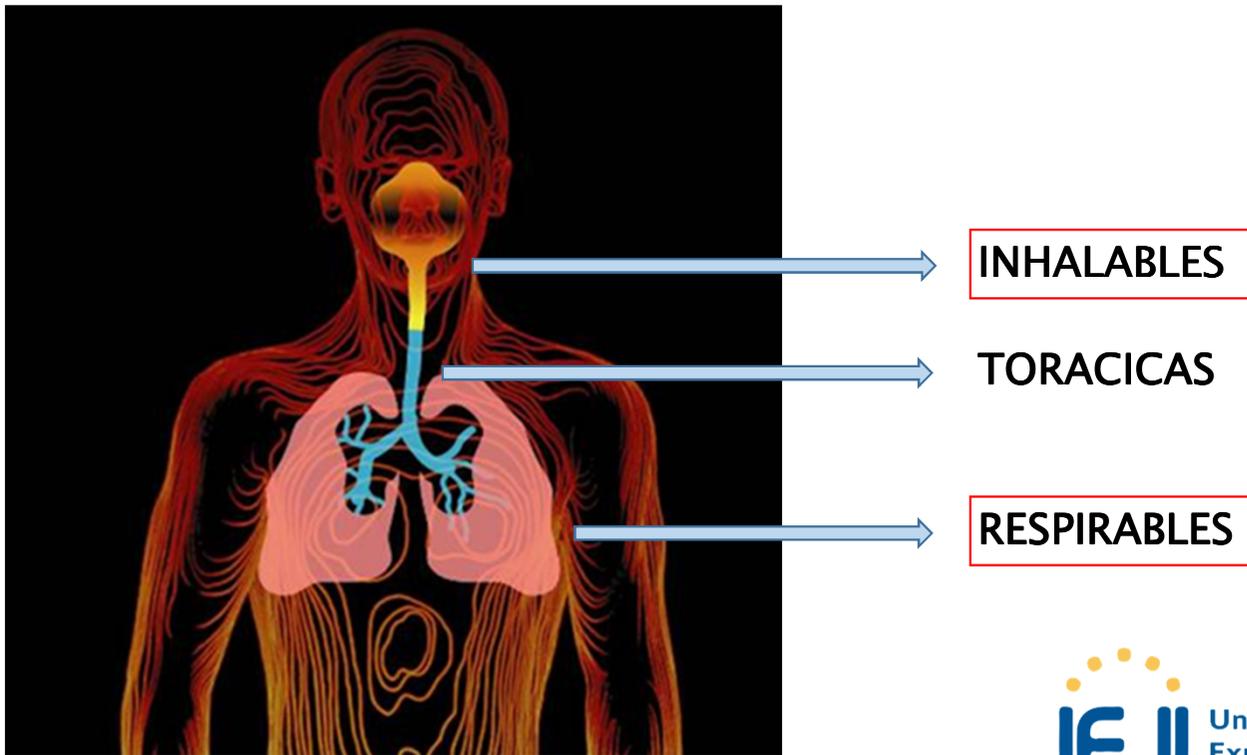
INHALABLES

TORACICAS

RESPIRABLES

Material Particulado: Total y Respirable

- El tamaño de las partículas puede variar desde el orden de los nm hasta mm.
- De acuerdo a la American Conference of Governmental Industrial Hygienist - ACGIH, 1968, se clasifican en función de la capacidad de penetración en el sistema respiratorio:



Efectos del material particulado sobre la salud

- ▶ La magnitud y el carácter de los efectos están fuertemente asociados a la distribución de tamaño de partículas, tiempo de exposición a este contaminante, así como del estado físico del organismo expuesto. Por ejemplo, se conocen:
 - problemas cardio-respiratorios;
 - reducción de los niveles de la capacidad pulmonar, sobretodo en población de riesgo (asmáticos, niños, adultos mayores, fumadores, etc);
 - enfermedades crónicas de obstrucción pulmonar.

(Wang et al., 2002)

Metodologías y procedimientos de muestreo

- ▶ Material Particulado Total: NIOSH 0500 (National Institute for Occupational Safety and Health)
- ▶ Material Particulado, fracción respirable: NIOSH 0600

NIOSH 0500 / 0600

- *Método de referencia gravimétrico:*



NIOSH 0500 / 0600

- *Método de referencia gravimétrico:* cada filtro se pesa al menos dos veces antes y después de ser usado, en una sala de temperatura y humedad controlada, con una balanza micro analítica.



NIOSH 0500 / 0600

- *Tiempo de muestreo total:* 8 hrs (es aceptable el 80% de 8hrs, si el muestreo es representativo [Occupational exposure sampling strategy manual, NIOSH 1977])
- *Nº de filtros por muestra:* 3 + blanco.

El filtro debe cambiarse cada 1:30 o 2:00 hrs durante el turno laboral.

NIOSH 0500 / 0600

- *Control de caudal:* Caudalímetros secundarios en campo.



NIOSH 0500 / 0600

- *Control de caudal:* Caudalímetros primarios en laboratorio, trazables al NIST (National Institute of Standards and Technology).



Equipos a utilizar: bombas de uso personal

Para muestreos de fracción respirable:



con filtro

Ciclón de aluminio



Equipos a utilizar: bombas de uso personal

Para muestreos de fracción total:



Cassette de 3
anillos con
filtro



Equipos a utilizar: bombas de alto caudal.

Para muestreos de material particulado en ambiente:



S.&S.O.



S.&S.O.



S.&S.O.

Emisiones



S.&S.O.

Emisiones

Calidad de
aire



S.&S.O.



Emisiones



Calidad de
aire



S.&S.O.

Emisiones

Calidad de
aire

Calibra-
ciones



S.&S.O.

Emisiones



Calidad de
aire

Calibra-
ciones



Presión
Sonora

S.&S.O.



Emisiones



Calidad de
aire



Calibra-
ciones

Presión
Sonora

Olores

S.&S.O.

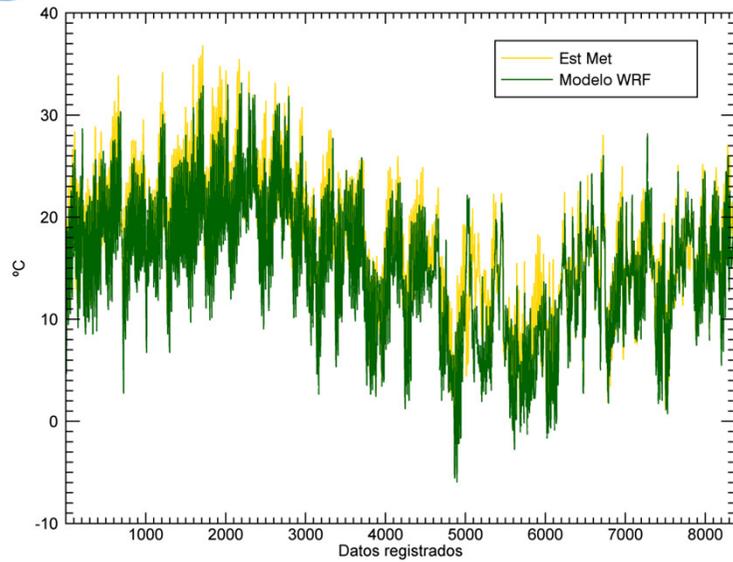
Emisiones

Calidad de
aire

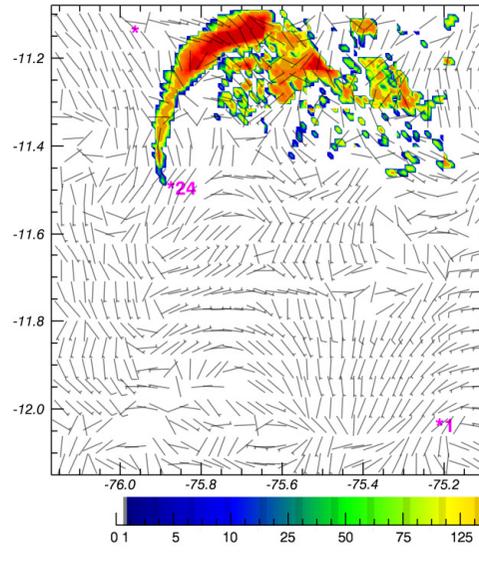
Calibra-
ciones



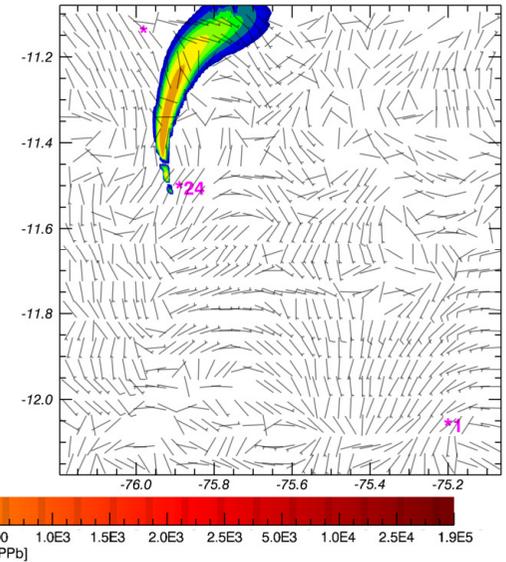
Temperatura
Datos in-situ vs. pronosticados (WRF)



HYSPLIT SO₂ 27 Apr 2008 at 0:00LT



CALPUFF SO₂ 27 Apr 2008 at 0:00LT



Presión
Sonora

Olores

Modelos

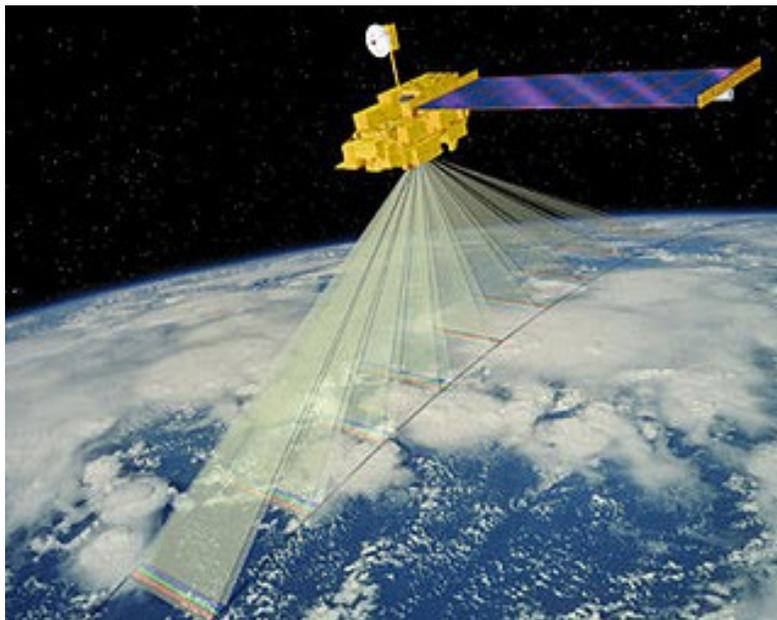


S.&S.O.

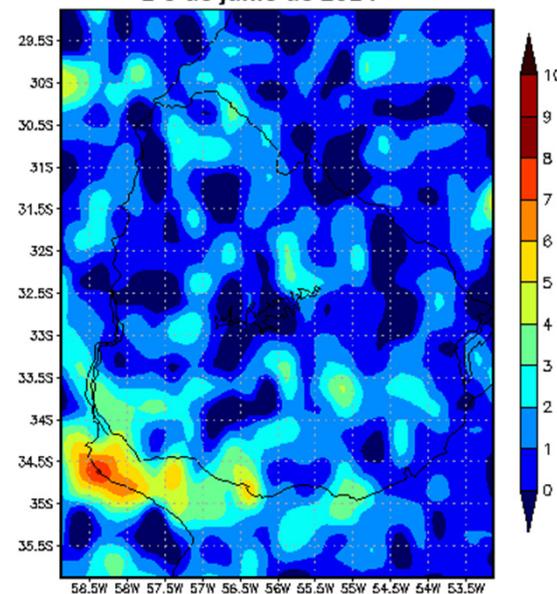
Emisiones

Calidad de
aire

Calibra-
ciones



NO₂ troposférico total [10^{15} molec/cm²]
1-3 de junio de 2014



Presión
Sonora

Olores

Modelos

GIS/Remo
te Sensors

Contactos

LATU

Dirección de Medio Ambiente

Calidad de Aire y Emisiones

Tel. 2601 3724 Int. 1472 o 1555

<http://www.latu.org.uy/>

Click en



