

# Métodos ópticos aplicados al monitoreo de contaminantes atmosféricos

**Dr. Jorge Reyna Almandos**

Investigador Principal CIC.

Prof. Titular. Fac Regional La Plata (UTN)

Director del Centro de Investigaciones Ópticas (CIOp/CIC/ CONICET)

jreyna@ciop.unlp.edu.ar

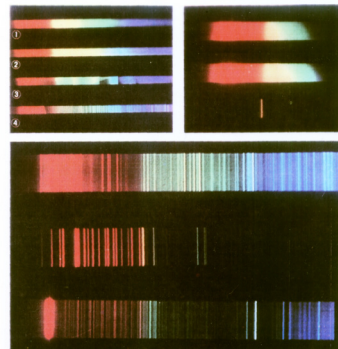
## Medición de contaminantes atmosféricos

Algunos usos:

- Emisión de fuentes - inmisión en el medio
- Control de atmósferas industriales
- Control de calidad de aire en determinada zona o región
- Base para estudios epidemiológicos y toxicológicos.
- Fijación de niveles admisibles, de prealarma, de alarma.
- Estudios técnicos, económicos y sociales.
- Determinación de daños al hombre y a los bienes.
- Monitoreo puntual o por redes

## Espectros Ópticos

- De una lámpara eléctrica
- de la luz solar
- del óxido de aluminio
- y del acero



## Método DOAS (Espectroscopía Óptica de Absorción Diferencial)

La concentración del o de los contaminantes se deriva del espectro mediante la aplicación de la Ley de Beer:

$$C = \log(I_0 / I) / (\epsilon L)$$

Donde:

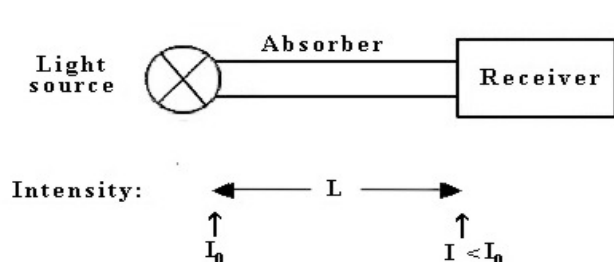
$I_0$  = intensidad de la luz sin absorción

$I$  = intensidad de la luz, reducida por la absorción del contaminante

$\epsilon$  = coeficiente de absorción del contaminante

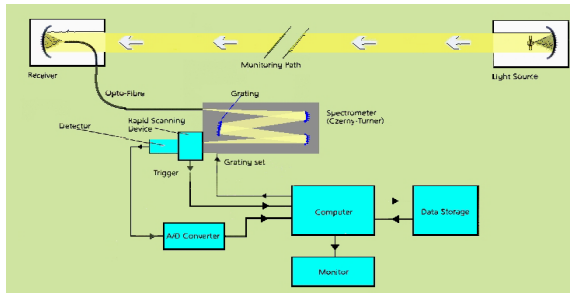
$L$  = longitud de camino óptico (entre la fuente emisora de  $I_0$ , y el detector, donde se mide  $I$ )

## Basic principle of absorption spectroscopic gas detection

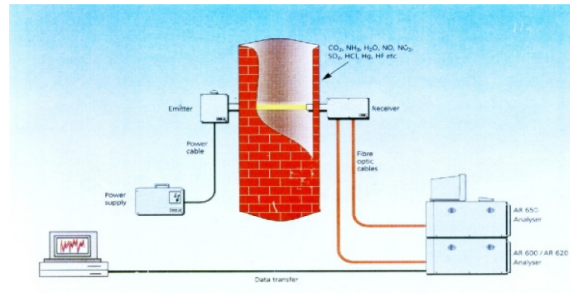


$$I = I_0 e^{-\epsilon c L}$$

Ley de Lambert Beer



Esquema del Sistema DOAS



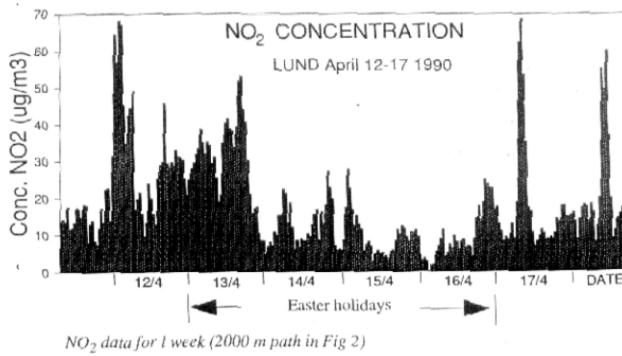
DOAS en chimenea



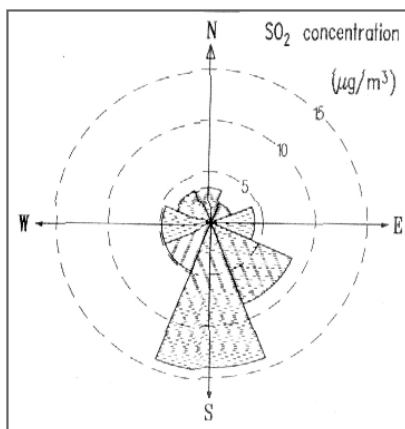
DOAS Ejemplo 1



DOAS Ejemplo 2

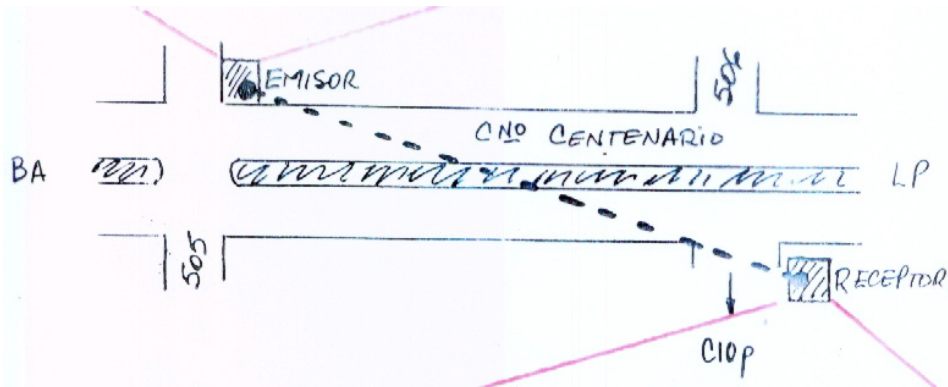


Resultados (1) obtenidos utilizando DOAS en Lund, Suecia



Average SO<sub>2</sub> concentrations as a function of the wind direction, May 29 to July 14 1990 (2000 m path)

Resultados (2) utilizando DOAS en Lund, Suecia



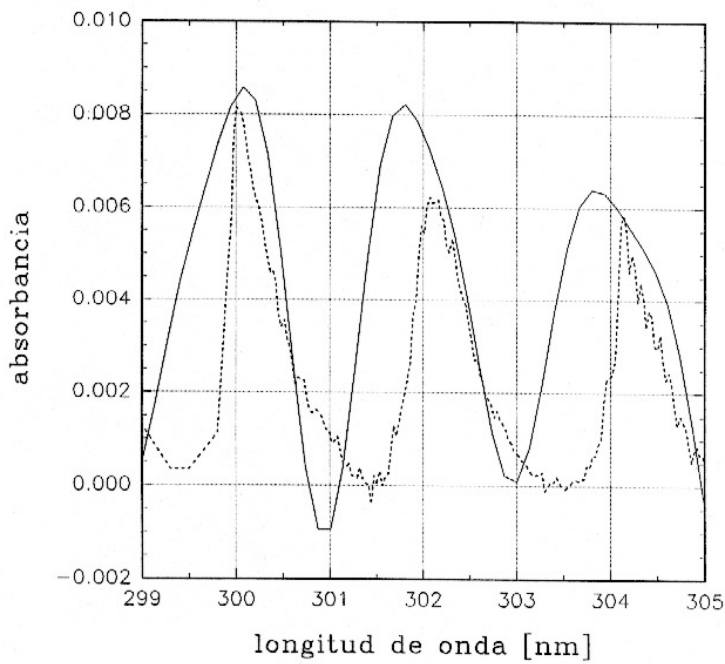
DOAS desarrollado en el CIOP

$$SO_2 = DOAS - CNO CENTENARIO / C10p$$

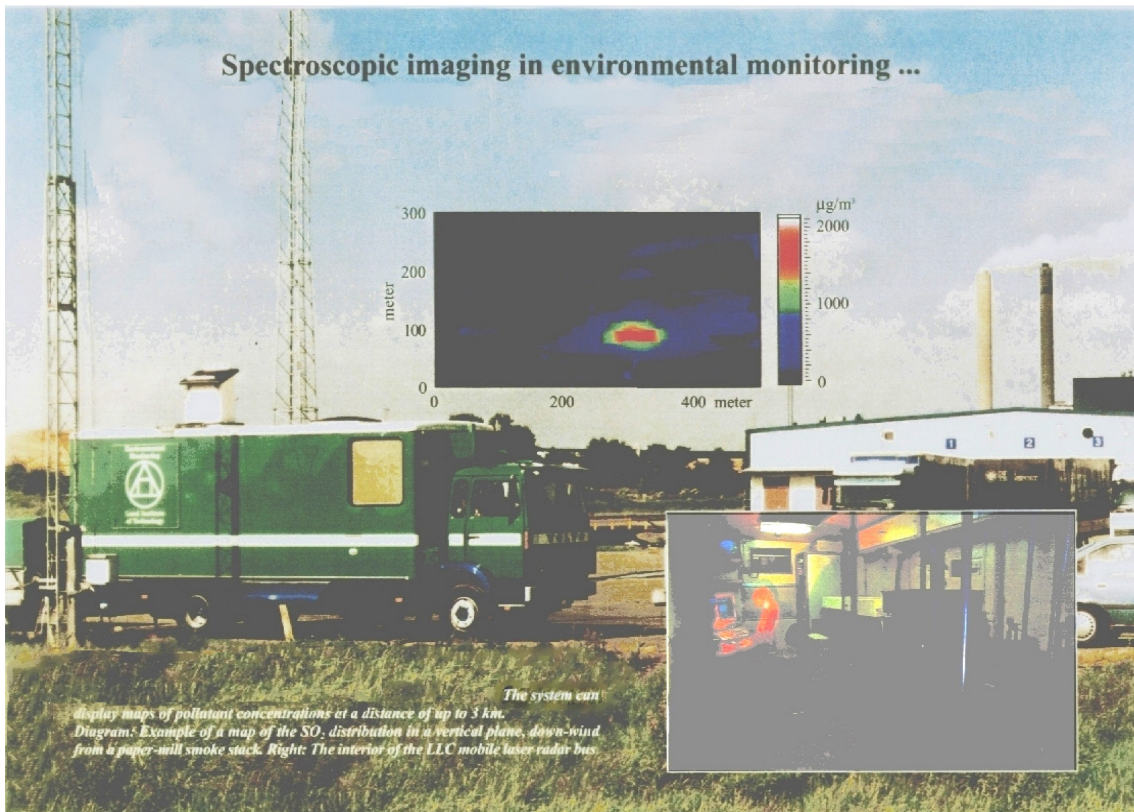
— : absorbancia medida.

----- : absorbancia calculada c/ sección eficaz de absorción de  $SO_2$  de la literatura

$$C_{SO_2} = 40 \text{ ppb}$$



Resultados obtenidos



## Lidar

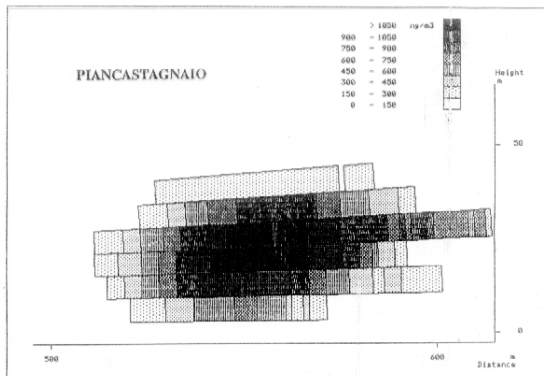


Fig. 5A.3. Vertical charting of a spreading Hg plume.

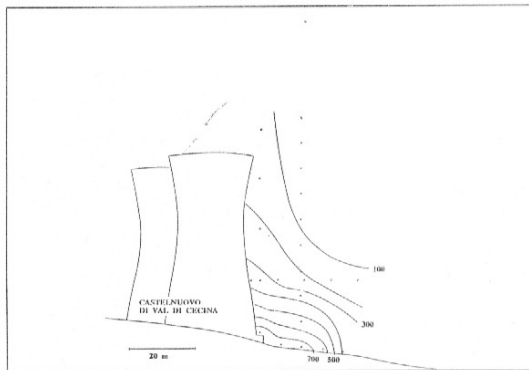
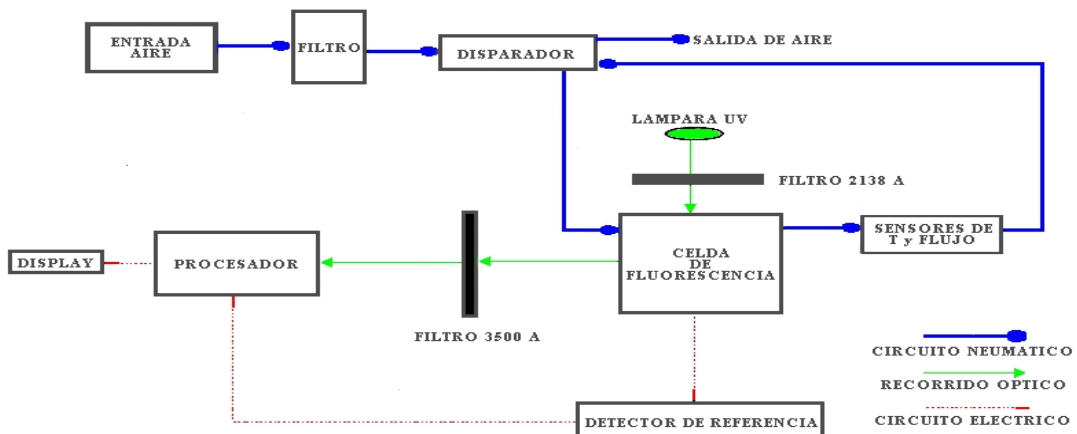
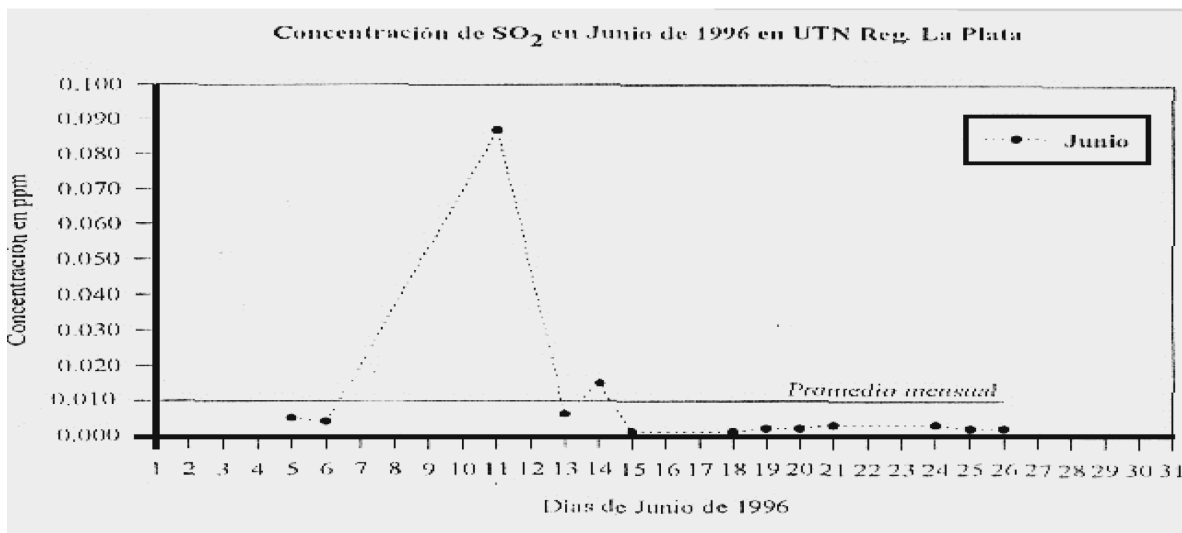
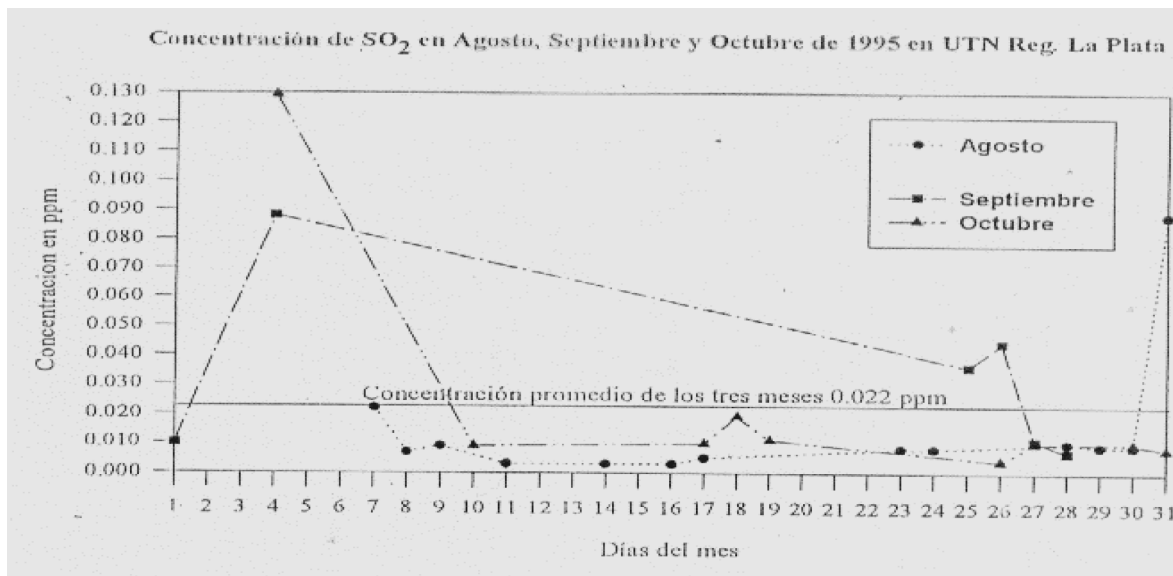


Fig. 5A.4. Distribution of atomic Hg in the vicinity of cooling towers at a geothermal plant (Hg concentrations in ng/m<sup>3</sup>).

## Resultados obtenidos de Lidar

### Dispositivo experimental para medir Dióxido de Azufre mediante fluorescencia en UV





Resultados obtenidos (fluorescencia en UV)