



Facultad del Ejército

UNDEF Universidad de la
Defensa Nacional



Universidad de la Defensa Nacional

Primeras Jornadas Científico Tecnológicas

Estudio estadístico de las propiedades ópticas y microfísicas de los aerosoles en el territorio argentino con técnicas de sensado pasivo de la atmósfera.

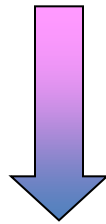
**Proyecto UNDEFI 305
Escuela Superior Técnica
Dra. Ing. Lidia Ana Otero
Directora**

Contenidos de la presentación

- **Introducción**
 - Qué son los aerosoles?
 - Efecto de los Aerosoles
 - Introducción a la Red AERONET
- **Mediciones con fotómetro solar**
 - Estaciones en Argentina
- **Conclusiones**
 - Clasificación de los aerosoles en las estaciones argentinas

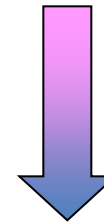
¿ Qué son los aerosoles ?

Los aerosoles son pequeñas partículas en suspensión en la atmósfera



Natural

- ❖ Erupciones volcánicas
- ❖ Tormentas de polvo
- ❖ Fuegos en extensiones forestadas
- ❖ Brisa de mar o de río



Antropogénico

- ❖ Quema de combustibles fósiles
- ❖ Quema de biomasa



Efectos de los aerosoles

Impacto en el ser humano

- Irritación de las vías respiratorias, dificultad para respirar.
- Agrava los cuadros de asma.
- Desarrollo de bronquitis crónica.
- Desarrollo de alergias.

Impacto en el clima

- Disminución de la radiación solar.
- Aumento de la nubosidad (aerosoles como núcleo de condensación).
- Reducción de la visibilidad.
- Variable geofísica importante para conocer la distribución de la radiación UV solar sobre la Tierra.
- Estudio poco desarrollado en el Hemisferio Sur.

Efectos de los aerosoles

Impacto en el ser humano

- Irritación de las vías respiratorias, dificultad para respirar.
- Agrava los cuadros de asma.
- Desarrollo de bronquitis crónica.
- Desarrollo de alergias.

Impacto en la Aeronavegación

- Reducción de la vida útil de las turbinas y potencial daño.
- Reducción de la visibilidad.
- Cancelación de vuelos.

Impacto en el clima

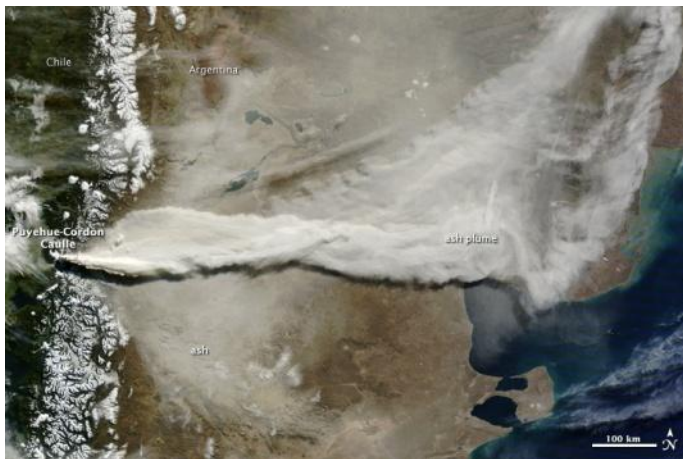
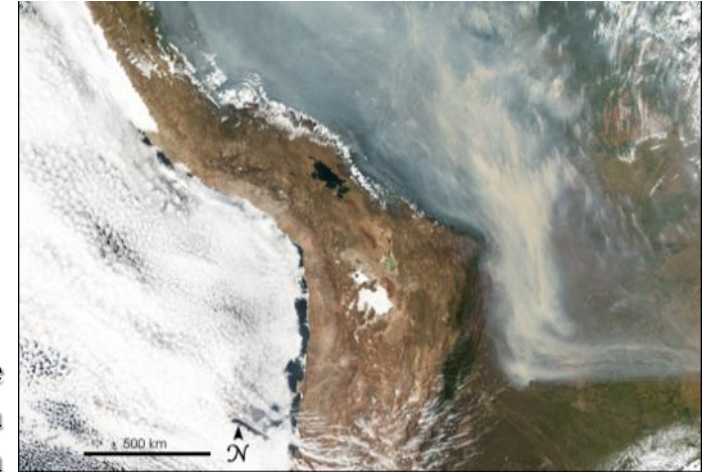
- Disminución de la radiación solar.
- Aumento de la nubosidad (aerosoles como núcleo de condensación).
- Reducción de la visibilidad.
- Variable geofísica importante para conocer la distribución de la radiación UV solar sobre la Tierra.
- Estudio poco desarrollado en el Hemisferio Sur.

Aerosoles en Argentina



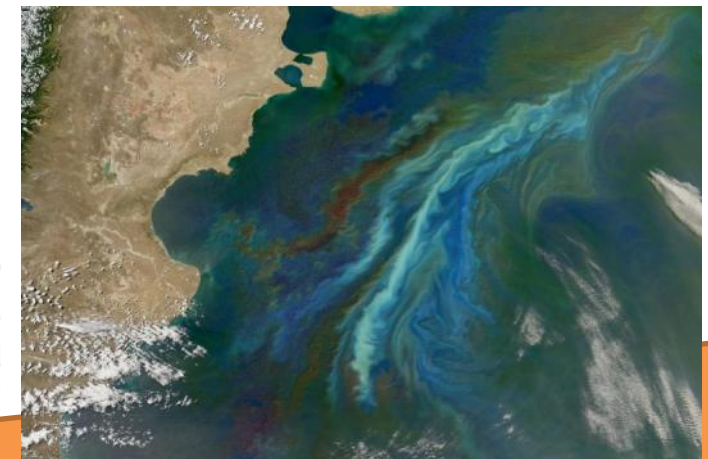
Aerosoles dentro de la Capa Limite Atmosférica

Transporte de Aerosoles de Quema de Biomasa

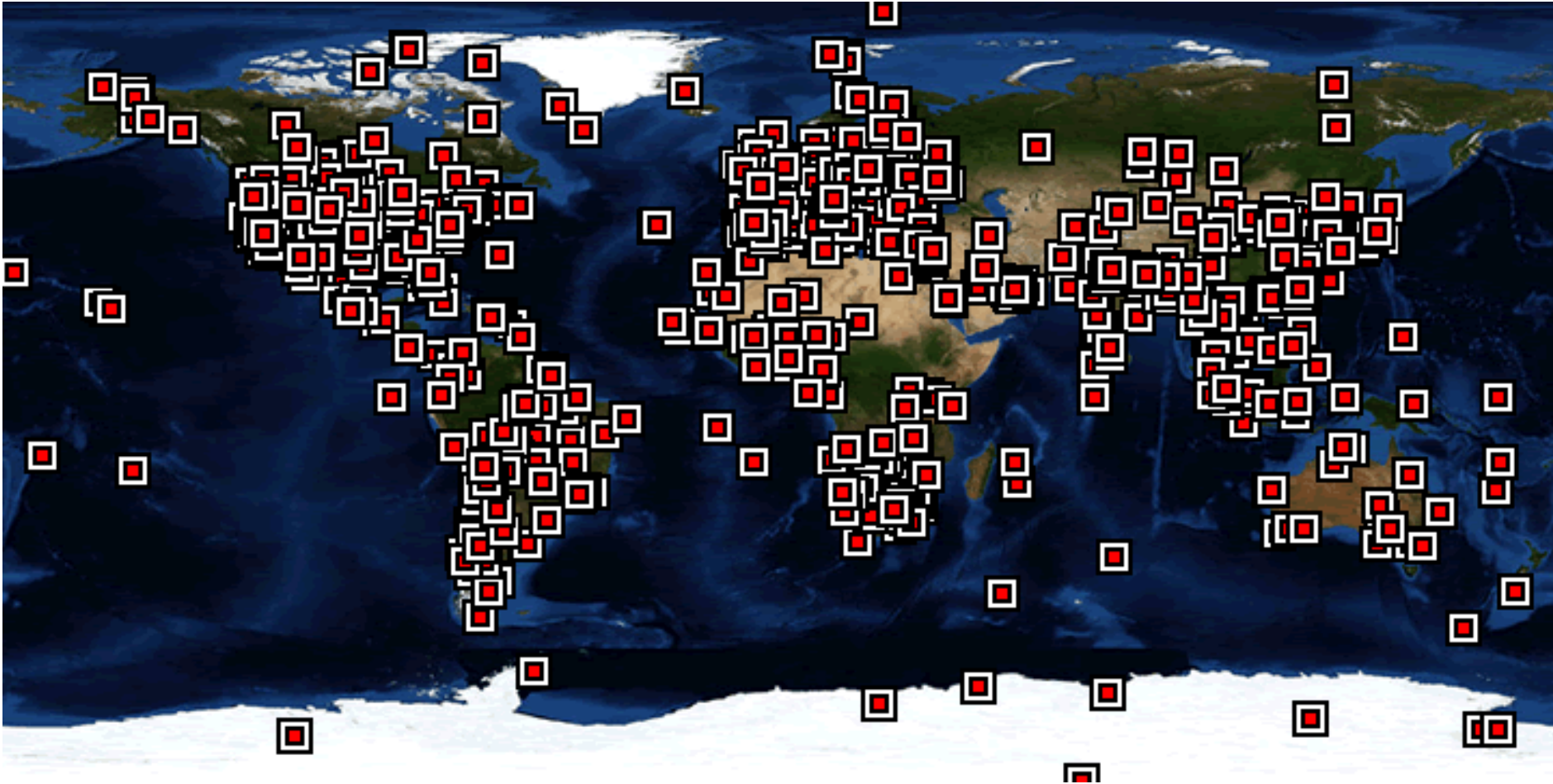


Transporte de Cenizas Volcánicas

**Transporte de polvo de la Patagonia
Aumento del Fitoplancton?**



AERONET



AERosol RObotic NETwork

Fotómetro Solar

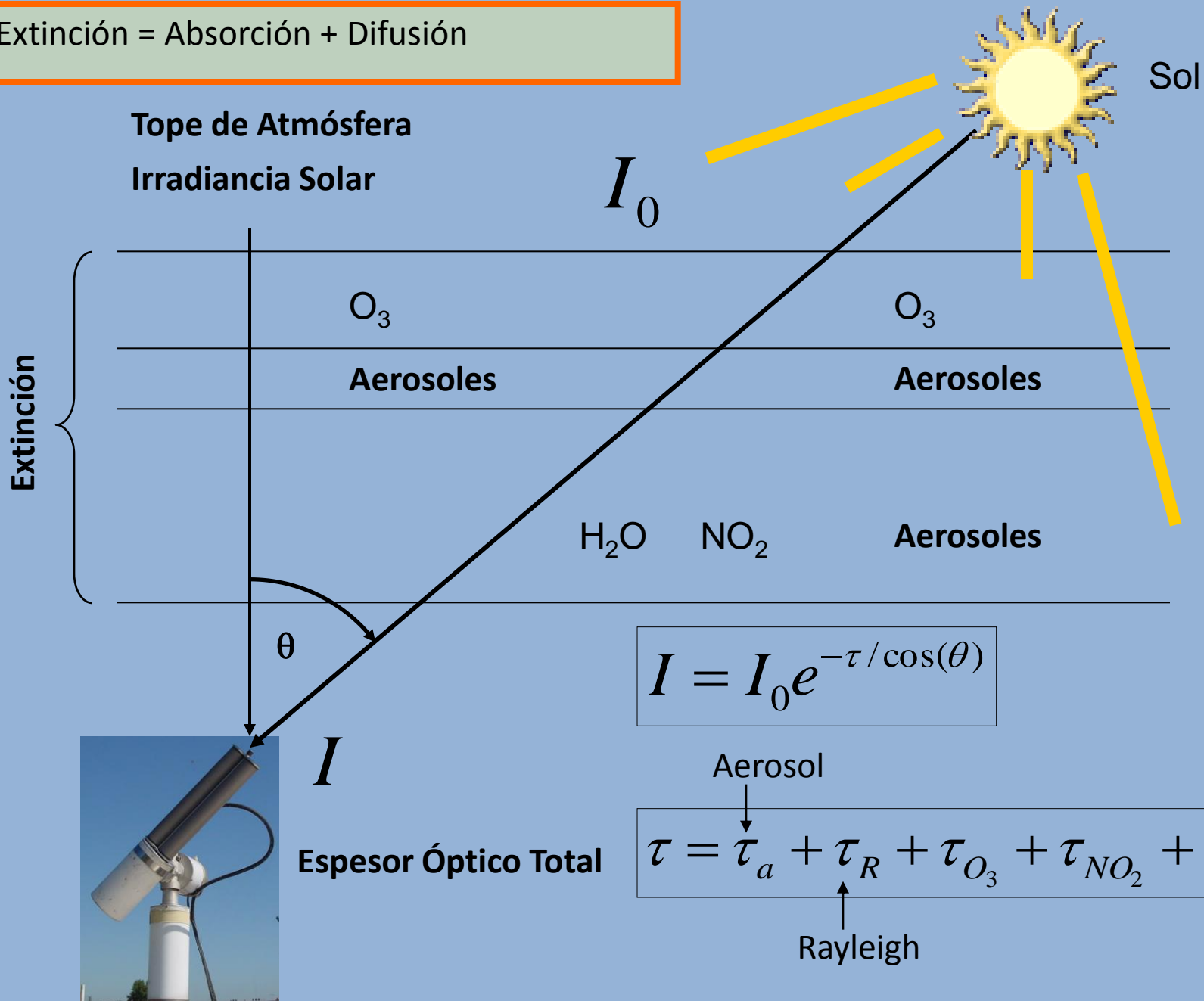
Son radiómetros diseñados para medir irradiancia solar con un campo de visión angosto

AERONET / NASA
Aerosol RObotic NETwork

Fotómetro solar instalado en el CITEDEF



Extinción = Absorción + Difusión



Tipos de mediciones

- Medición directa
- Almuquantar (*)
- Plano principal (*)
- Agua precipitable (**)



Longitudes de onda

$$\lambda_1 = 1640 \text{ nm}$$

$$\lambda_2 = 1020 \text{ nm} (*)$$

$$\lambda_{\text{wv}} = 940 \text{ nm} (**)$$

$$\lambda_3 = 870 \text{ nm} (*)$$

$$\lambda_4 = 670 \text{ nm} (*)$$

$$\lambda_5 = 500 \text{ nm}$$

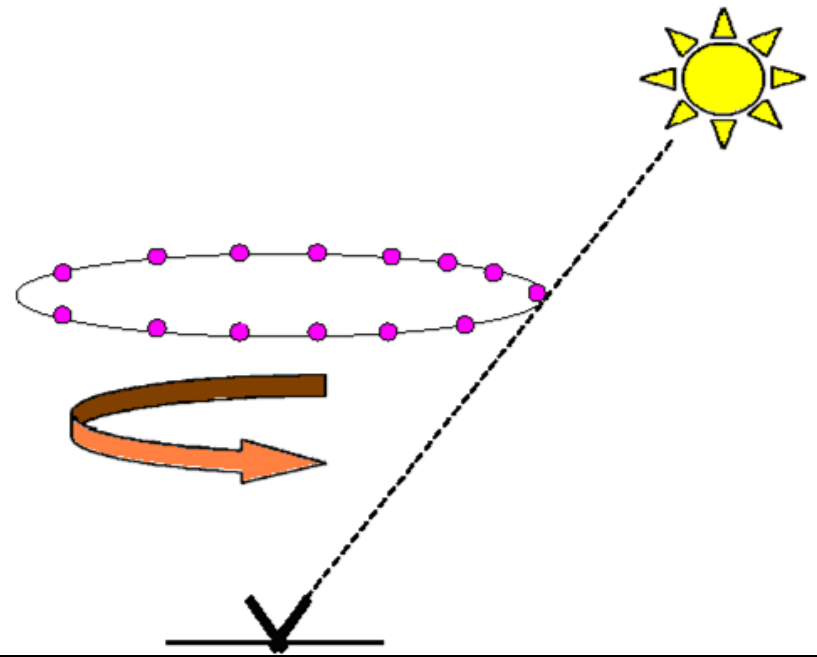
$$\lambda_6 = 440 \text{ nm} (*)$$

$$\lambda_7 = 380 \text{ nm}$$

$$\lambda_8 = 340 \text{ nm}$$

Almucantar

- **Angulo cenital constante**
- **Igual masa de aire ($1/\cos\theta_z$)**



Planos principales

- **Ángulo acimutal constante**
- **Mediciones hasta 150° relativos al cenit solar**

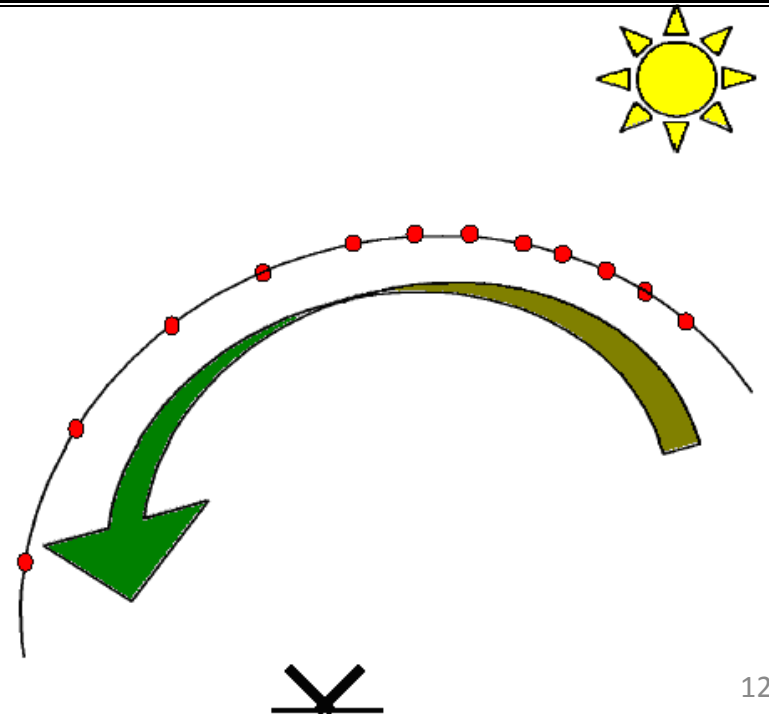
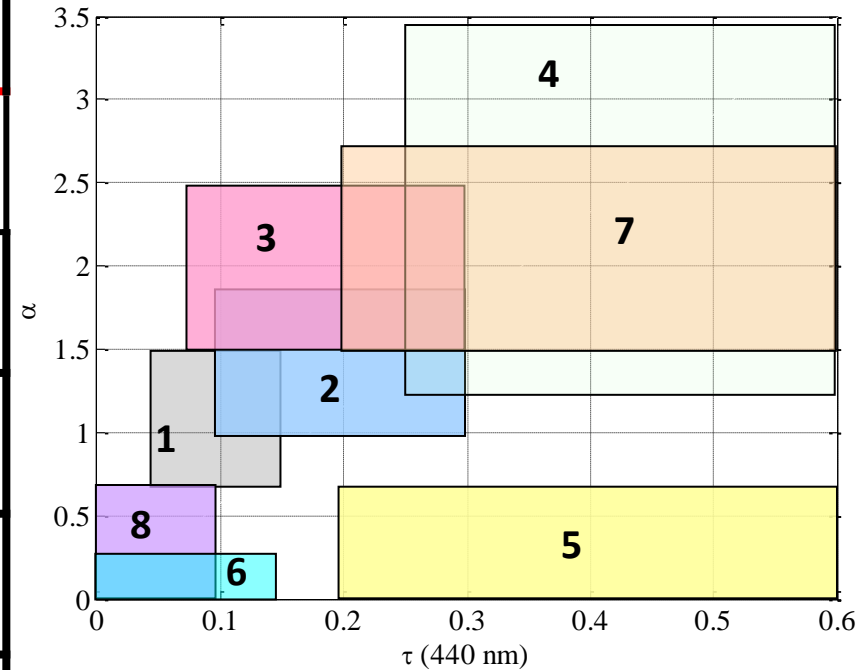


Tabla de clasificación de los aerosoles

Tipo	$\tau(440 \text{ nm})$	α
1. Continental Limpio	0,05 – 0,15	0,8 – 1,5
2. Continental Promedio	0,08 – 0,3	1 – 1,7
3. Continental Contaminado	0,1– 0,3	1,5 – 2,5
4. Urbanos Industriales	> 0,25	> 1,2
5. Desértico	> 0,2	< 0,8
6. Marítimo	< 0,15	< 0,3
7. Quema de Biomasa	> 0,2	1,5 – 2,6
8. Antártico	< 0,1	< 0,8



L, Otero, P, Ristori, B, Holben, E, Quel, "ESPEJOR ÓPTICO DE AEROSOLIOS DURANTE EL AÑO 2002 PARA DIEZ ESTACIONES PERTENECIENTES A LA RED AERONET – NASA", (AEROSOL OPTICAL THICKNESS AT TEN AERONET – NASA STATIONS DURING 2002), Opt. Pura Apl. 39 (4) 355-364 (2006).

Ubicación de las estaciones AERONET en Argentina

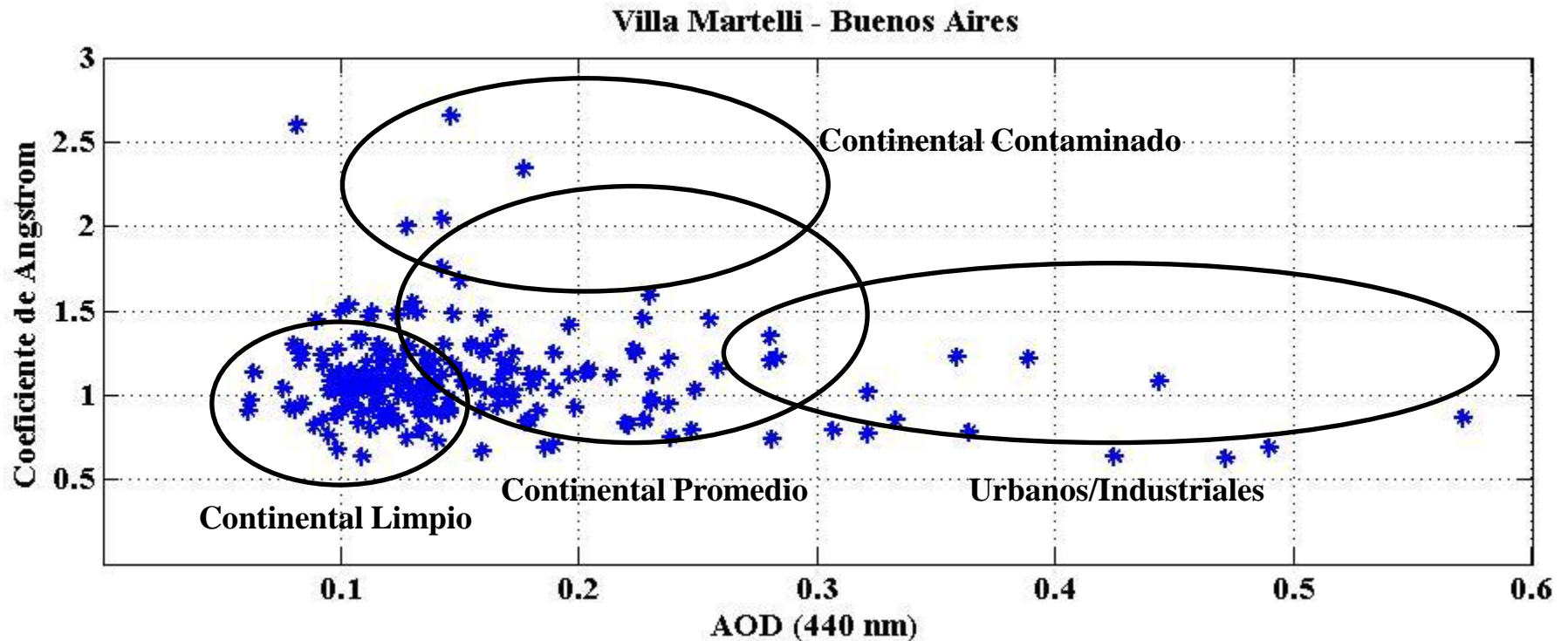
Nombre de la estación	Provincia	Lat (Sur)	Long (Oeste)	Alt. [m]
CEILAP-BA	Buenos Aires	34°34'01''	58°30'00''	10
Trelew	Chubut	43°15'00''	65°18'32''	15
CEILAP-RG	Santa Cruz	51°36'00''	69°19'11''	15
CEILAP-Bariloche	Río Negro	41°08'49''	71°09'46''	840
CEILAP-Comodoro	Chubut	45°47'31''	67°27'46''	49
CEILAP-Neuquén	Neuquén	38°57'07''	68°08'13''	271
Pilar-Córdoba	Córdoba	31°40'01''	63°52'58''	333

Cantidad de días y datos procesados por estación

Estación	Fecha de instalación	Cantidad de días medidos	Cantidad de datos procesados
CEILAP-BA	18/10/1999	3926	110844
Trelew	11/11/2005	3234	85467
CEILAP-RG	12/11/2005	2200	32377
CEILAP-Bariloche	01/02/2012	717	19877
CEILAP-Comodoro	24/09/2013	1055	25723
CEILAP-Neuquén	12/11/2013	837	26709
Pilar-Córdoba	20/04/2017	104	2997

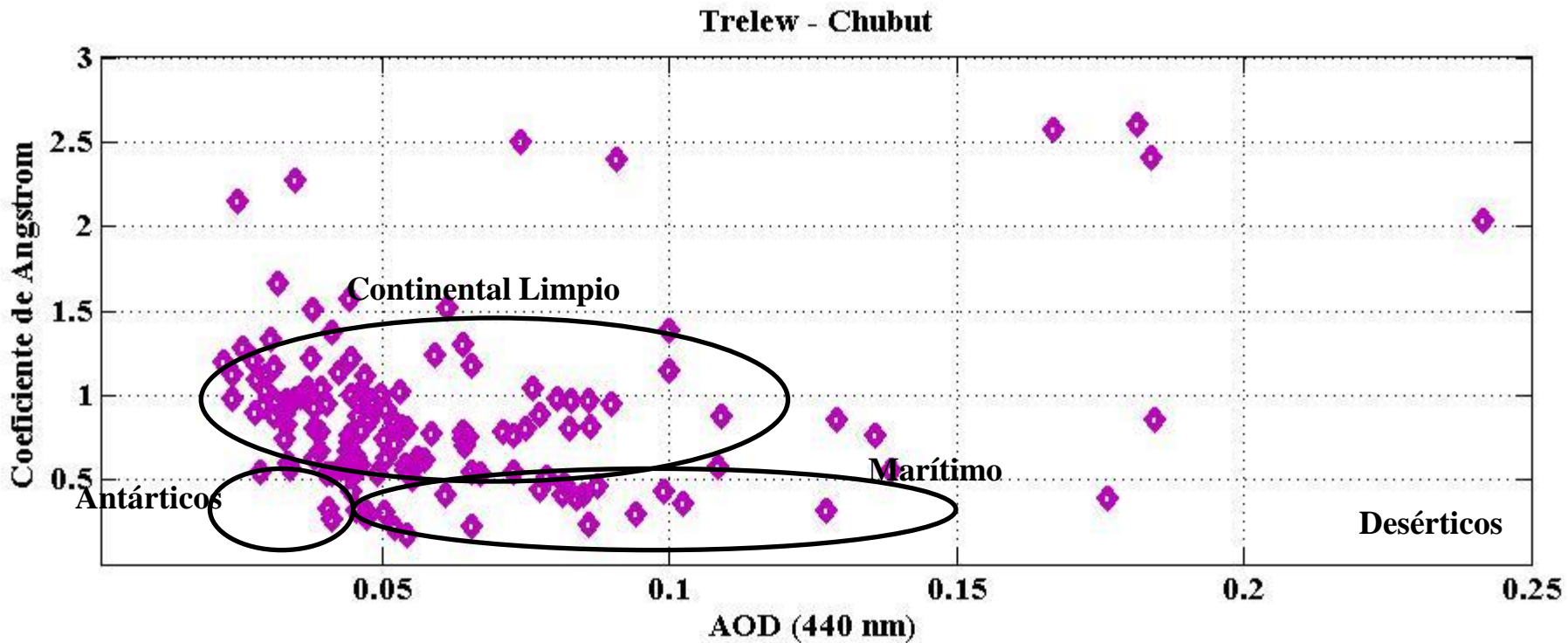
CEILAP-BA (Buenos Aires)

- **Instalación: 18 de octubre de 1999**
- **Cantidad de días medidos: 3926**
- **Cantidad de datos procesados: 110844**



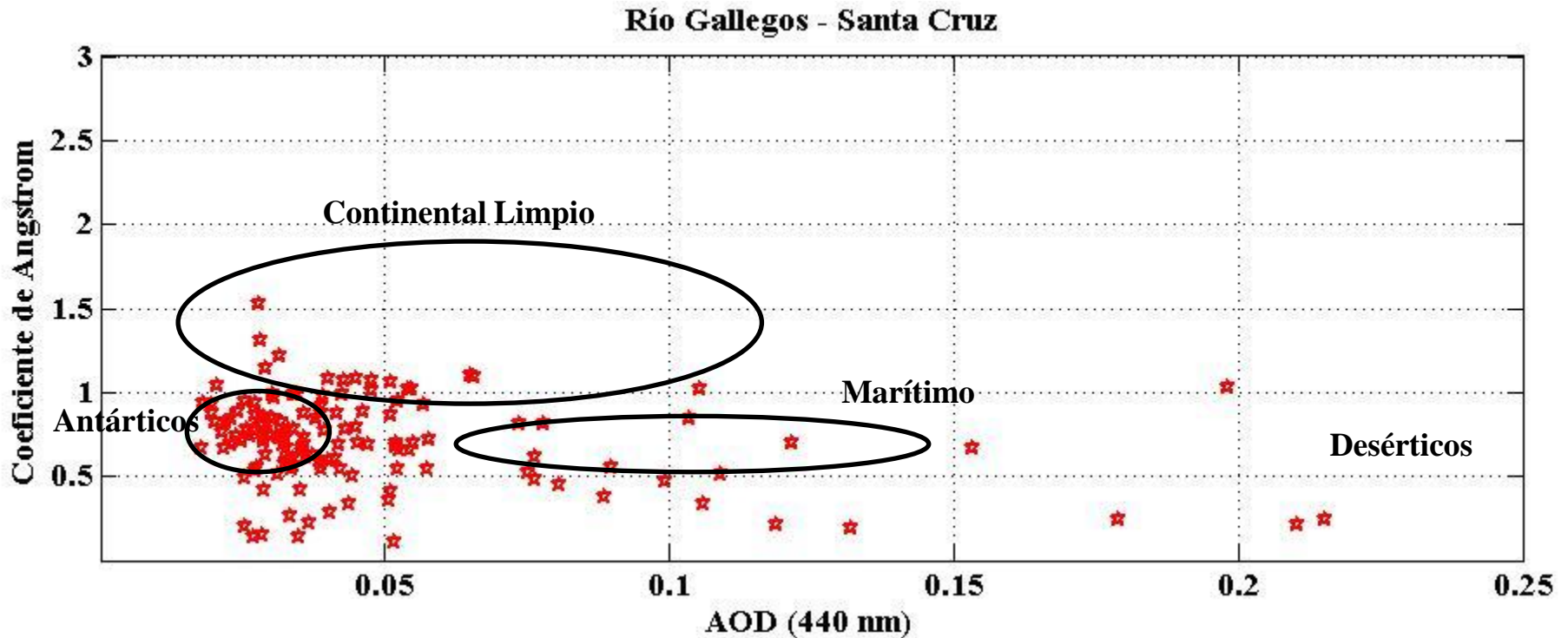
Trelew (Chubut)

- **Instalación: 11 de noviembre de 2005**
- **Cantidad de días medidos: 3234**
- **Cantidad de datos procesados: 85467**



Río Gallegos (Santa Cruz)

- **Instalación: 12 de noviembre de 2005**
- **Cantidad de días medidos: 2200**
- **Cantidad de datos procesados: 32377**



Conclusiones

Caracterización de los aerosoles más frecuentes por estación AERONET en Argentina

Estación	Tipo de aerosoles más frecuentes
CEILAP-BA	Continental Limpio, Continental Promedio, Continental Contaminado y Urbano/Industrial
Trelew	Continental Limpio, Antártico y Marítimo
CEILAP-RG	Continental Limpio, Antártico, Marítimo y Desértico
CEILAP-Bariloche	Continental Limpio, Continental Promedio
CEILAP-Comodoro	Continental Limpio, Antártico y Marítimo
CEILAP-Neuquén	Continental Limpio, Continental Promedio y Desértico
Pilar-Córdoba	Continental Limpio