

## 1. Título del indicador

Espesor de la capa de ozono.

## 2. Equivalencia con otros sistemas de indicadores

*Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente*

Sin equivalencia.

*Agencia Europea de Medio Ambiente*

Sin equivalencia.

*Eurostat*

Sin equivalencia.

## 3. Evolución y tendencia

Evolución	Situación	Tendencia
		

## 4. Serie temporal

Los datos analizados se corresponden a la serie temporal 1997-2015.

## 5. Objetivo

Identificar la tendencia seguida por el espesor de la capa de ozono en la estratosfera.

En el marco de la Estrategia de Lucha contra el Cambio Climático de Andalucía se ha establecido la necesidad de articular un sistema de indicadores ambientales para llevar a cabo el seguimiento de este fenómeno.

El análisis de los resultados de este indicador de espesor de la capa de ozono puede permitir una mejor comprensión del problema del cambio climático.

## 6. Interés ambiental del indicador

La reducción del espesor de la capa de ozono es un problema global que, aunque ha perdido protagonismo en los últimos años, continúa siendo una amenaza para el planeta. La capa de ozono impide la entrada de la

radiación ultravioleta procedente del sol, nociva para los seres vivos. En Andalucía la dimensión del problema es mucho menor que en áreas de altas latitudes pero un seguimiento del fenómeno contribuye a evaluar la existencia o no de tendencias en las series de observación e identificar situaciones puntuales de interés científico.

---

## 7. Descripción básica del indicador

El presente indicador analiza el estado en el que se encuentra la capa de ozono en Andalucía, permite evaluar la existencia o no de tendencias en las series de observación e identificar situaciones puntuales de interés científico. Este indicador se representa en un gráfico en el que se refleja el ozono promedio medido con un espectrofotómetro Brewer en el periodo 1997-2015.

---

## 8. Subindicador

Para este indicador ha sido innecesario el apoyo de subindicadores.

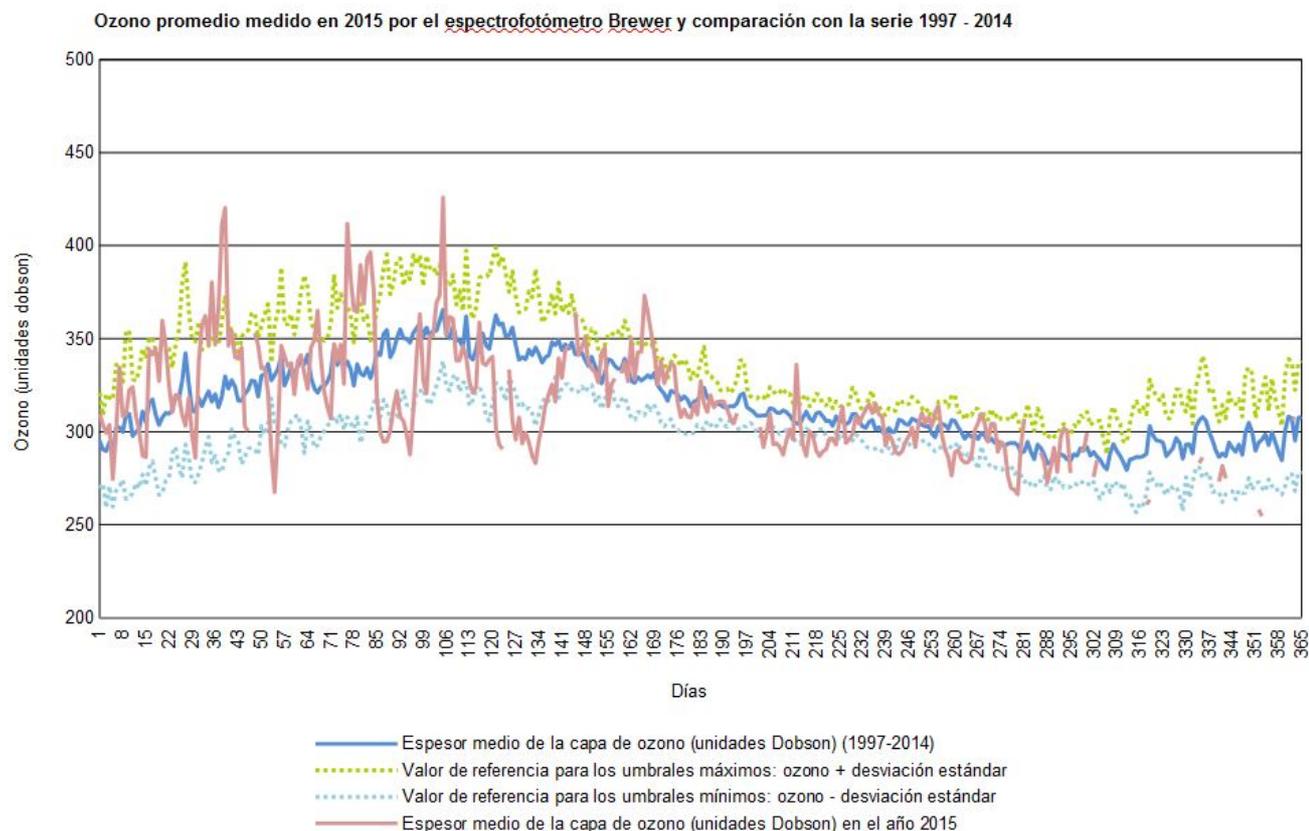
---

## 9. Unidad de medida

- El ozono se mide en unidades Dobson.

---

## 10. Gráficos, mapas y tablas



## 11. Descripción de los resultados

En 2015 los datos que nos arrojan las mediciones realizadas en nuestra comunidad autónoma son sensiblemente peores que el año anterior, 2014. Pese a que se han registrado momentos puntuales de mayor concentración de unidades Dobson en 2015 que en 2014, el balance del año ha sido de un leve empeoramiento.

En el análisis de las cifras se observa cómo las mayores concentraciones de ozono tienen su ocurrencia principalmente en la primera mitad del año, en concreto a mediados de abril, el 15 con 425 unidades Dobson, principios de febrero, el 8 con 420 Unidades Dobson y a mediados de marzo, el 17 con 411 unidades Dobson, fechas en las que se sitúan los valores más altos. Por el contrario los datos más bajos de concentración de ozono se dan en los meses de verano y en el periodo de otoño: es a mediados de noviembre, el 18 cuando se localiza el día de menor concentración del año, con 252 unidades Dobson.

En conclusión, en relación con la evolución anual del ozono estratosférico puede apreciarse cómo se ha frenado la tendencia a recuperarse que se venía vislumbrando en años anteriores, debido al incremento de emisiones de otras sustancias no prohibidas en el protocolo de Montreal, que han demostrado tener una capacidad destructora del ozono en la baja estratosfera cuatro veces superior a su contribución al efecto invernadero. Estas sustancias de vida muy corta, denominadas VSLs, del inglés Very Short-Lived Substances, están poniendo en peligro los logros alcanzados y aunque no se cuenta aún con una serie significativa para poder discernir cambios de comportamiento, se aprecia claramente esta disminución en el contenido total de ozono promedio.

El proceso de recuperación de la capa de ozono, no solamente depende de la reducción de las emisiones de las sustancias destructoras del ozono como los CFC, HCFC, HCF y CCl<sub>4</sub>, sino que está íntimamente ligado a la evolución de los gases de efecto invernadero que provocan el cambio climático, así como a la aparición de nuevas sustancias en la atmósfera, sustitutos a las mencionados anteriormente, y que son perjudiciales para la recuperación de la capa de ozono e intervienen en el equilibrio termodinámico de la estratosfera y la troposfera.

---

## 12. Método de cálculo

Medida directa obtenida por el sensor.

La medida del contenido total de ozono con el espectrofotómetro Dobson, se basa en medir la diferencia relativa de la intensidad con la que nos llega la radiación ultravioleta emitida directamente por el Sol o la Luna, en distintos pares de longitudes de onda, conforme a ley de Beer y, de forma indirecta, por la luminosidad del cénit.

---

## 13. Aclaraciones conceptuales

- **Clima:** el clima se puede definir como la generalización del tiempo atmosférico sobre los distintos lugares del planeta en un largo periodo de tiempo que, por convención, se considera al menos superior a 30 años.
- **Cambio climático:** cambio de clima atribuido directa o indirectamente a actividades humanas que alteran la composición de la atmósfera mundial y que viene a añadirse a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables (Convención Marco sobre el Cambio Climático, Río de Janeiro, 1992).
- **Ozono:** es una forma de oxígeno, incoloro en las concentraciones habituales y que tiene un olor intenso muy peculiar. Mientras que el oxígeno que respiramos está en la forma molecular (O<sub>2</sub>), la molécula de ozono consta de tres átomos de oxígeno (O<sub>3</sub>); la mayor parte del ozono de la atmósfera se encuentra en la estratosfera.
- **Capa de ozono:** la mayor parte del ozono en la atmósfera se encuentra en un estrato entre 15 y 35 km por

encima de la superficie terrestre en una región de la atmósfera conocida como la estratosfera. El ozono contenido en esta región se conoce desde hace 100 años como "capa de ozono".

- **Unidades Dobson**: la unidad Dobson (en inglés, DU) es una manera de expresar la cantidad presente de ozono en la atmósfera terrestre, específicamente en la estratosfera. Concretamente es una medida del espesor de la capa de ozono, una unidad Dobson (DU) equivale a 0,01 mm de espesor de capa en condiciones normales de presión y de temperatura (1 atm y 0 °C respectivamente), expresado en número de moléculas.

---

## 14. Unidad territorial de referencia

Si bien los valores son registrados en la Estación de Sondeos Atmosféricos El Arenosillo (Mazagón, Huelva), dada la escasa variabilidad espacial del ozono, los valores pueden ser aplicables al conjunto de Andalucía.

---

## 15. Fuente

Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial y la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Red de Información Ambiental de Andalucía, REDIAM.

---

## 16. Fecha de actualización de la ficha

Marzo 2016.

---

## 17. Enlaces relacionados

- **EUROSTAT**  
<http://ec.europa.eu/eurostat>  
<http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>
- **Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA)**.  
<http://www.eea.europa.eu/es/> (indicators)
- **Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente**.  
<http://www.magrama.gob.es/es/>
- **Organización Meteorológica Mundial**  
<http://wwis.inm.es/>
- **Agencia Estatal de Meteorología (A.E.M.E.T.)**  
<http://www.aemet.es>
- **Red de Estaciones Meteorológicas Automáticas (E.M.A.)**  
Red de Estaciones Completas.  
Red de Estaciones Diarias.  
[http://www.cma.junta-andalucia.es/medioambiente/servtc5/sica/redes/redEspecificajsp?c\\_red=EMA](http://www.cma.junta-andalucia.es/medioambiente/servtc5/sica/redes/redEspecificajsp?c_red=EMA)
- **Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio**  
<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/>
- **Red de Información Ambiental de Andalucía, REDIAM**  
[www.juntadeandalucia.es/medioambiente/rediam](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/rediam)