

## 1. Título del indicador

Variación de la temperatura de las aguas superficiales (SST).

## 2. Equivalencia con otros sistemas de indicadores

*Ministerio para la Transición Ecológica*

Sin equivalencia.

*Agencia Europea de Medio Ambiente*

Sin equivalencia.

*Eurostat*

Sin equivalencia.

## 3. Evolución y tendencia

Evolución	Situación	Tendencia
		

## 4. Serie temporal

Periodo 2000 a 2018.

## 5. Objetivo

Conocer la tendencia seguida por este parámetro (temperatura superficial del mar) a lo largo del periodo de datos disponibles. La finalidad fundamental es el seguimiento de la temperatura superficial del mar en el litoral andaluz, Océano Atlántico y Mar de Alborán.

## 6. Interés ambiental del indicador

La temperatura superficial del mar determinada mediante sensores remotos ha demostrado ser uno de los parámetros geofísicos más importantes dentro de las aplicaciones oceanográficas de la teledetección, la cual permite la detección de varios fenómenos oceanográficos, como son corrientes, remolinos y frentes térmicos. La columna de agua superficial (0-200m) funciona como una interfase en el intercambio de calor entre la atmósfera y el océano, es decir, es una característica física importante que influye en la transferencia del vapor de agua y de los gases entre el océano y la atmósfera, lo que a su vez es condicionante del clima.

---

## 7. Descripción básica del indicador

Este indicador se calcula por un lado, a partir de las temperaturas medias mensuales de la superficie marina para cada año de la serie temporal, y por otro, a partir de la climatología, entendiéndose como tal el promedio de la temperatura superficial del mar para cada mes a lo largo de la serie temporal. Como resultado se alcanza un valor para cada mes, pudiéndose establecer diferencias cuantitativas entre unos años y otros, además de la tendencia de la serie.

La fuente de información fundamental la constituyen las imágenes que proporciona el sensor AVHRR de la serie de satélites NOAA. Éstas son transformadas en imágenes de temperatura superficial del mar (SST), la cual está directamente relacionada con parámetros tales como el cálculo de Clorofila-a, Turbidez, concentración de oxígeno disuelto, producción primaria, etc. La unidad de tiempo que se utiliza es el año natural desde enero a diciembre.

---

## 8. Subindicador

No incluye subindicadores.

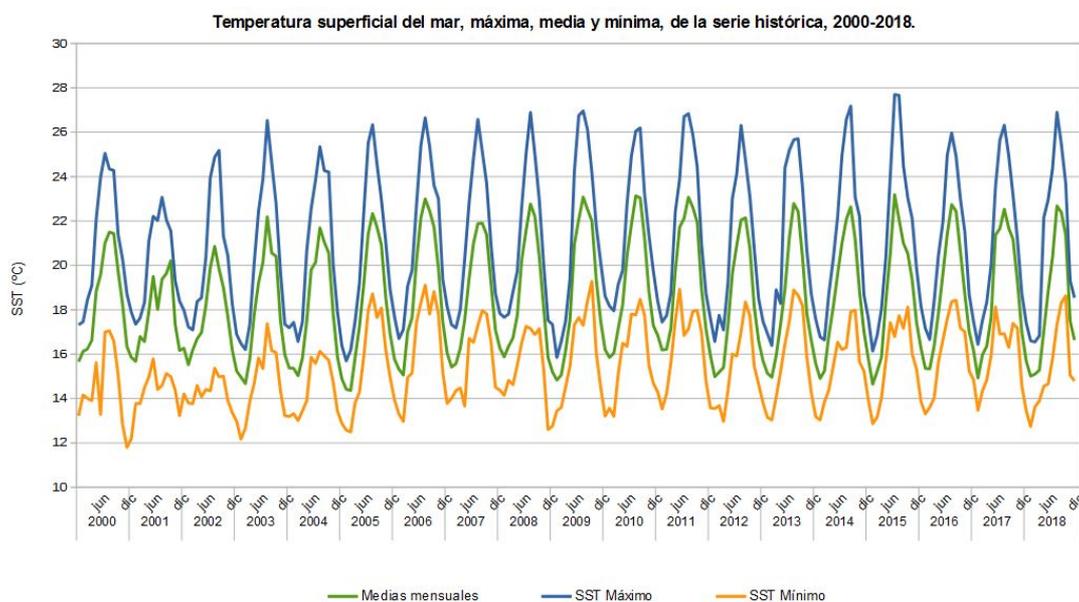
---

## 9. Unidad de medida

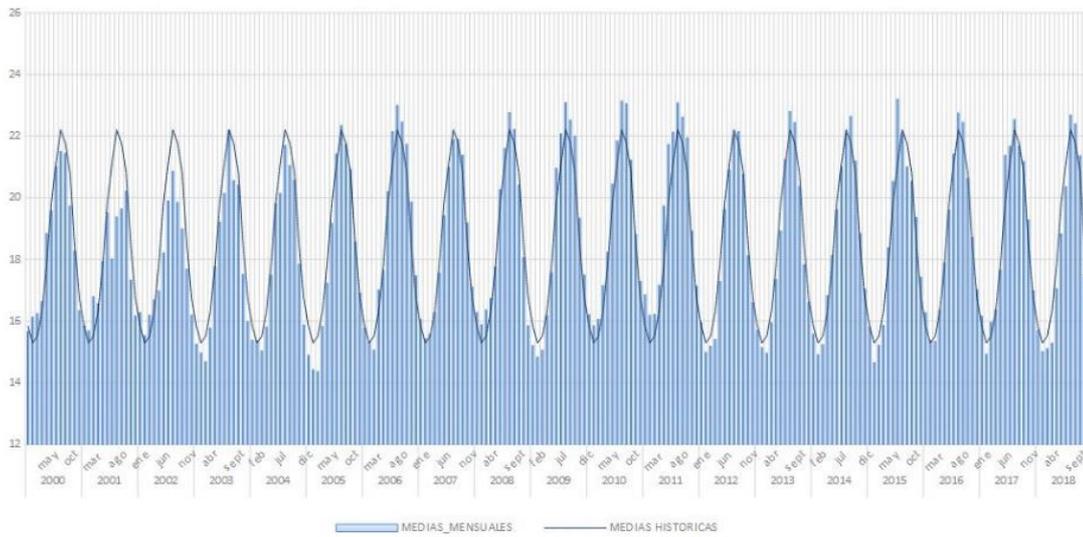
- Temperatura (°C).

---

## 10. Gráficos, mapas y tablas



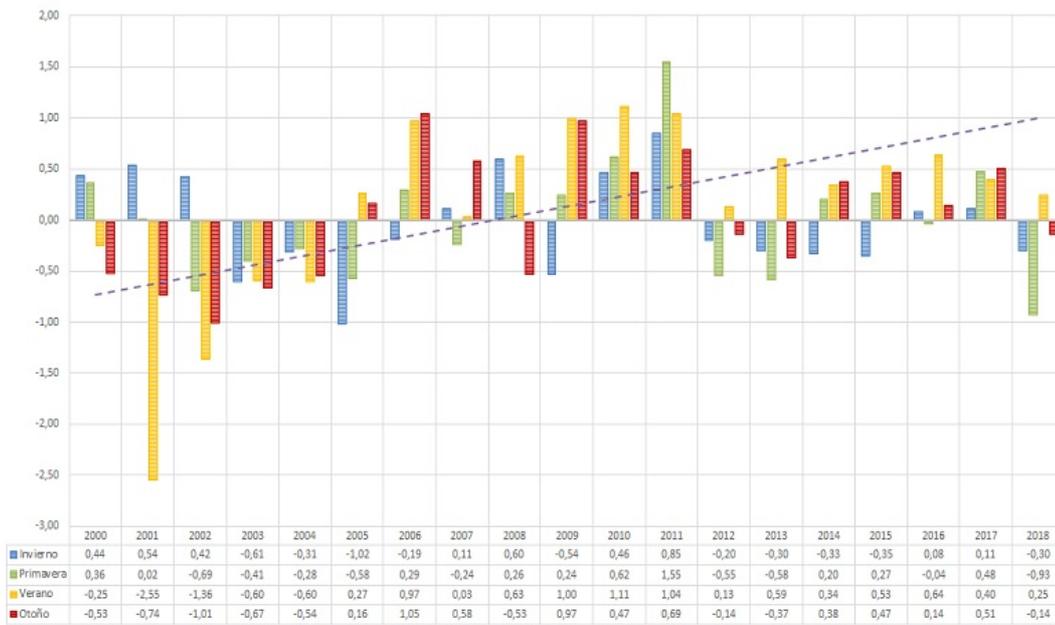
Media mensual de SST frente a los valores medios mensuales de la serie histórica, 2000-2018



Media mensual de temperatura superficial del mar (2018) frente a los valores de la serie histórica (2000-2018)

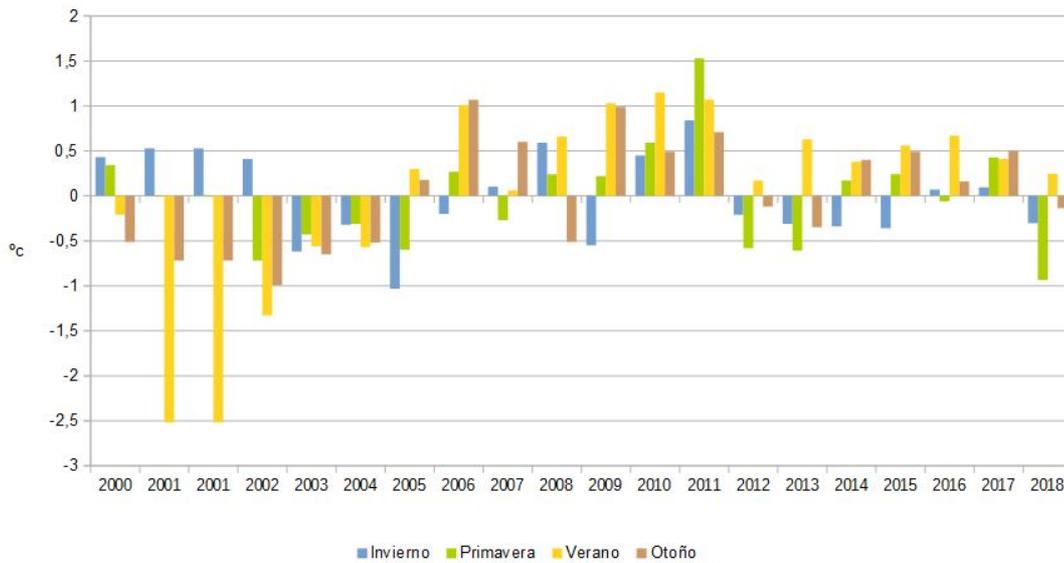


ANOMALÍAS DE SST PARA LA SERIE HISTÓRICA POR ESTACIÓN, 2000 - 2018

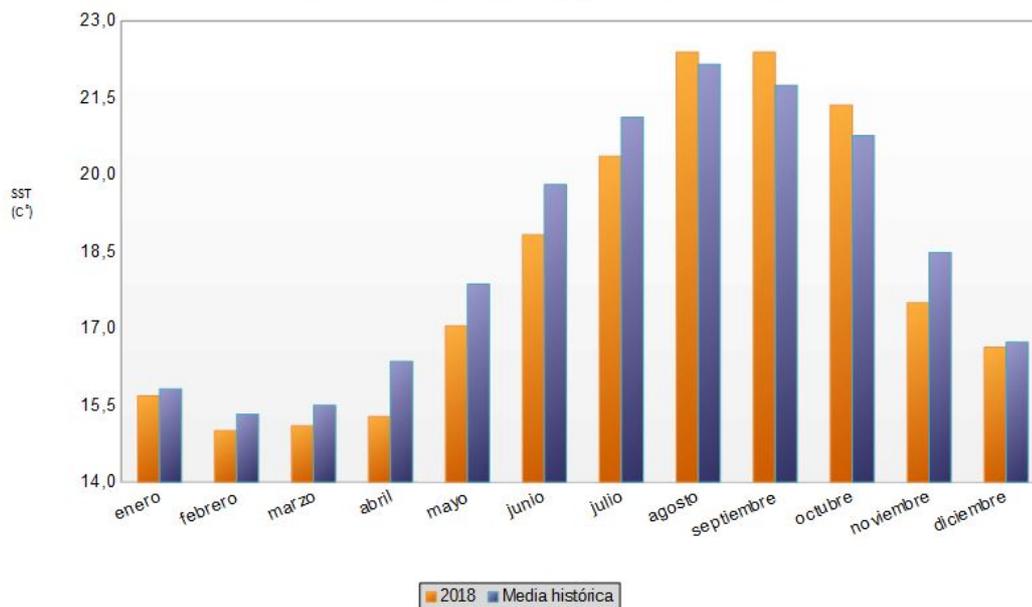


Fuente: Red de Información Ambiental de Andalucía. 2018

Variación de la temperatura de las aguas superficiales, 2000-2018

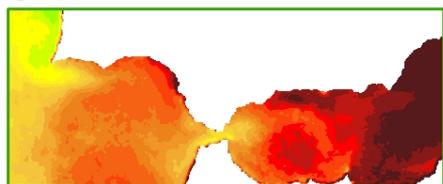


**Media mensual de Temperatura Superficial del Mar (2018)  
frente a los valores de la serie histórica (2000-2018)**



**CONCENTRACIÓN MEDIA MENSUAL DE SST 2018  
A PARTIR DE IMAGENES DE SATELITE NOAA-AVHRR**

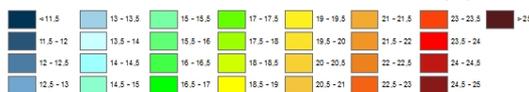
Agosto 2018



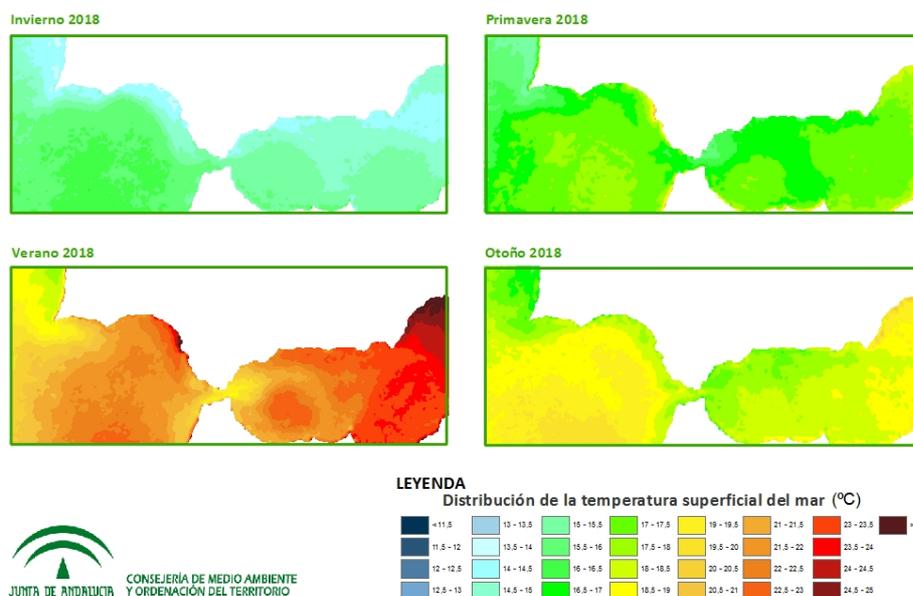
Febrero 2018



**Distribución de la temperatura superficial del mar (°C)**



## CONCENTRACIÓN MEDIA ESTACIONAL DE SST 2018 A PARTIR DE IMÁGENES DE SATÉLITE NOAA-AVHRR



## 11. Descripción de los resultados

Considerando la evolución de las anomalías (diferencias entre la temperatura media mensual de cada año y la temperatura media mensual del periodo 2000-2018) a lo largo de toda la serie de datos disponible, se observa la tendencia al aumento de la temperatura superficial del mar, más acusada a partir de los meses de verano de 2005. En los años 2012 y 2013, excepto para los meses de verano, la temperatura descendió hasta situarse por debajo de la media histórica. En el caso del año 2017 la tendencia parecía que iba a ser la seguida desde 2005, aumento de la temperatura en los meses de verano, primavera, otoño e invierno, aunque más acusado este aumento en los meses de la estación de otoño, donde hay una diferencia de medio grado por encima de lo habitual para esta estación. En el año que nos ocupa, excepto para los meses de verano, la temperatura ha descendido hasta situarse por debajo de la media histórica como ya ocurrió en los años 2012 y 2013.

A lo largo de la serie se puede observar la tendencia al aumento de la temperatura superficial del mar. Si tenemos en cuenta la evolución de la temperatura media y máxima, se puede apreciar un aumento progresivo de la misma a medida que nos acercamos a los últimos años de la serie, siendo el año 2015 el que alcanza los valores más altos de toda la serie. En el caso de los valores mínimos no se observa tendencia alguna sino que los valores presentan mayores fluctuaciones.

Comentando lo observado para el año 2018, la tendencia parece estar dirigida a un pequeño descenso de los valores en la mayoría de los meses (como puede observarse en el gráfico siguiente). Así, los valores de temperatura superficial del mar se encuentran por encima de los valores medios de la serie 2000-2017 solo en los meses de agosto, septiembre y octubre, el resto de meses se mantienen por debajo de la media, siendo los meses de abril, junio y noviembre los de mayor diferencia respecto a la media histórica, donde nos encontramos una diferencia de en torno a 1,10 °C menos, respecto a dicha serie. En el resto de meses, o los valores se sitúan por debajo de la media, como ya hemos mencionado; o los valores están muy cercanos a la media, como por ejemplo es el caso de los meses de enero o diciembre.

## 12. Método de cálculo

Este indicador se calcula a partir de la diferencia de temperatura entre la media mensual para cada año y la

media climatológica de la serie, entendiéndose como tal el promedio de la temperatura superficial del mar para cada mes a lo largo de la serie temporal. Como resultado se obtiene un valor para cada mes.

- Índice de SST Medio Mensual.

Promedio mensual de SST a partir de los valores de SST diarios. Como resultado se alcanza un valor para cada mes, pudiéndose establecer diferencias cuantitativas entre unos años y otros.

$$\frac{\left( \sum_{i=1}^n \text{SST} \right)}{n} = \text{Índice de SST medio mensual, siendo } n \text{ el número de imágenes disponibles al mes.}$$

- Índice de SST medio mensual histórico.

Promedio de la temperatura superficial del mar para cada mes a lo largo de la serie temporal.

$$\frac{\left( \sum_{i=1}^n \text{SST medio mensual} \right)}{n} = \text{Índice de Climatología, siendo } n \text{ el número de años de la serie temporal.}$$

- Índice de Anomalías.

Diferencia de temperatura entre la media mensual para cada año y la media climatológica de la serie.

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \left( \text{SST medio mensual} - \text{SST climatología} \right)_{ij} = \text{Índice de Anomalías, siendo } n \text{ el número de meses del año,}$$

$m$  el número total de la serie de años, considerando el primer año el 2000.

### 13. Aclaraciones conceptuales

- **SST**: temperatura de la superficie del mar medida en grados centígrados.
- **NOAA**: National Oceanic & Atmospheric Administration. Series de satélites lanzados al espacio por la NASA a partir de 1960.
- **AVHRR**: Advanced Very High Resolution Radiometer. Sensor emplazado en el satélite NOAA de órbita polar, diseñado inicialmente para la observación meteorológica, aunque también define con gran precisión parámetro hidrológicos y oceanográficos.
- **Climatología**: promedio de la temperatura superficial del mar para cada mes a lo largo de la serie temporal.
- **Clorofila-a**: pigmento fotosintético presente en los organismos que se encuentran en la base de la cadena alimenticia, por lo que la determinación de concentraciones de clorofila-a es uno de los índices claves de monitoreo de la población de fitoplancton y de la salud de nuestro sistema natural.

### 14. Unidad territorial de referencia

Comunidad Autónoma Andaluza. Mar de Alborán y Golfo de Cádiz.

## 15. Fuente

Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Red de Información Ambiental de Andalucía, REDIAM.

---

## 16. Fecha de actualización de la ficha

Julio 2019.

---

## 17. Enlaces relacionados

- [Agencia Europea de Medio Ambiente \(AEMA\).](http://www.eea.europa.eu/es/)  
<http://www.eea.europa.eu/es/> (indicators)
- [Ministerio para la Transición Ecológica](https://www.miteco.gob.es/es/)  
<https://www.miteco.gob.es/es/>  
Banco público de Indicadores Ambientales.
- [Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación.](https://www.miteco.gob.es/es/)  
<https://www.miteco.gob.es/es/>
- [Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/)  
<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/>
- [Red de Información Ambiental de Andalucía, REDIAM.](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/rediam/)  
[www.juntadeandalucia.es/medioambiente/rediam/](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/rediam/)
- [SeaWiFS](https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/SeaWiFS/)  
<https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/SeaWiFS/>
- [MODIS](https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/)  
<https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/>
- [NOAA](https://www.noaa.gov/)  
<https://www.noaa.gov/>