

# Análisis de la sequía en Andalucía

## Estudio comarcal para el mes de abril de 2022

### Introducción

Desde sus orígenes la Red de Información Ambiental de Andalucía (**Rediam**) realiza una vigilancia y seguimiento del estado del medio ambiente, entre otros sobre la incidencia de la **climatología** en el medio natural, a través de la evaluación de diferentes problemas ambientales. Este trabajo se traduce en diferentes **indicadores** que son puestos a disposición de la ciudadanía de forma periódica a través de los medios de difusión existentes.

Una de estas problemáticas es sin duda el fenómeno de **la sequía**, que se refleja en las diferentes formas en que puede ser entendida según el punto de vista desde el que se analice o de los impactos que genere. Desde la Rediam, se realiza el análisis de la **sequía meteorológica** entendiéndola como un fenómeno causado por la sucesión en el tiempo de anomalías pluviométricas negativas que desencadenan determinados impactos en el medio natural. Las herramientas que se utilizan para este análisis son el **Índice Estandarizado de Sequía Pluviométrica (IESP)**, que evalúa la longitud e intensidad de los periodos de **déficit pluviométrico** (basado en los datos obtenidos en la red de estaciones meteorológicas disponibles en Andalucía), y el **Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI)** obtenido a partir de imágenes de satélite, que determina la densidad y el vigor que presenta la **vegetación**.

En este informe se analiza el estado de sequía por **comarcas agrarias** desde este doble punto de vista: IESP y NDVI, y se realiza una evaluación conjunta de ambos indicadores obteniéndose un valor sintético del estado de sequía en las diferentes comarcas agrarias.

El **Índice Estandarizado de Sequía Pluviométrica** evalúa a escala mensual las anomalías pluviométricas acumuladas con respecto a la mediana. Es por tanto un buen indicador de la **longitud e intensidad de los periodos de déficit pluviométrico**. Su carácter adimensional conlleva que para su interpretación se hayan establecido unas categorías en función de la distribución de sus valores según su correspondencia a determinados **periodos de retorno** de 3,33 años (sequía moderada), 7 años (sequía severa), 20 años (sequía extraordinaria) y 50 años (sequía excepcional).

En cuanto al **Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada** evalúa a escala mensual los **cambios fenológicos** de la vegetación y la respuesta de la cubierta vegetal, entre otras afecciones, a situaciones de **déficit hídrico**. Se alcanza un valor medio para cada mes, pudiéndose establecer diferencias cuantitativas entre unos meses y otros, en años diferentes y respecto al valor medio de la serie histórica.





Hay que destacar que una de las ventajas del uso de las **imágenes de satélite** es la posibilidad de disponer de una **serie histórica** que permita llevar a cabo un análisis y **modelización** del comportamiento de la vegetación (2002-actualidad).

Ambos indicadores son relacionados utilizando una tabla de doble entrada que establece la correspondencia entre los niveles de ambos indicadores y la **incidencia de la sequía**.

Incidencia de la sequía. Análisis IESP-NDVI

<b>IESP / NDVI</b>	<b>NULO</b>	<b>MODERADO</b>	<b>ELEVADO</b>	<b>MUY ELEVADO</b>	<b>EXTREMO</b>
<b>NULO</b>	<b>NULO</b>	<b>NULO</b>	<b>MODERADO</b>	<b>ELEVADO</b>	<b>ELEVADO</b>
<b>MODERADO</b>	<b>NULO</b>	<b>MODERADO</b>	<b>ELEVADO</b>	<b>MUY ELEVADO</b>	<b>MUY ELEVADO</b>
<b>ELEVADO</b>	<b>MODERADO</b>	<b>MODERADO</b>	<b>ELEVADO</b>	<b>MUY ELEVADO</b>	<b>MUY ELEVADO</b>
<b>MUY ELEVADO</b>	<b>ELEVADO</b>	<b>ELEVADO</b>	<b>MUY ELEVADO</b>	<b>MUY ELEVADO</b>	<b>MUY ELEVADO</b>
<b>EXTREMO</b>	<b>ELEVADO</b>	<b>MUY ELEVADO</b>	<b>MUY ELEVADO</b>	<b>MUY ELEVADO</b>	<b>EXTREMO</b>

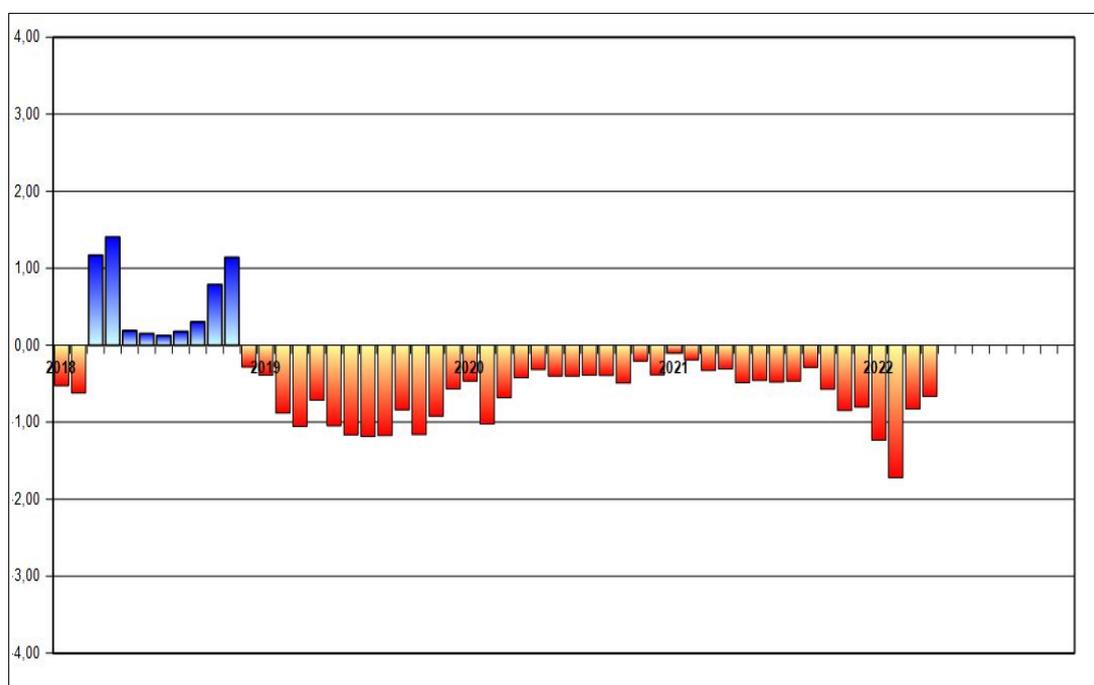


## Situación de la sequía pluviométrica

El mes de **abril** ha tenido un carácter **húmedo**. En el conjunto de la región las precipitaciones medias se situaron en los 64 mm, un 9% por encima de la media del periodo 1971 - 2000. Las precipitaciones fueron de forma generalizada superiores a la media, especialmente en el tercio oriental de la región donde se doblaron los valores habituales. Por el contrario, las sierras de Aracena y Cazorla, las comarcas de la Janda y el Campo de Gibraltar y la costa tropical mediterránea registraron ligeras anomalías negativas.

La situación de sequía mejora levemente, aunque continúa la **sequía moderada** en el conjunto de la comunidad. El **año hidro-meteorológico** puede calificarse hasta el momento como de carácter **seco** con valores acumulados inferiores a las normales en más de un 25%.

Índice Estandarizado de Sequía Pluviométrica 1950 – 2022 en Andalucía. Detalle de los últimos cinco años.

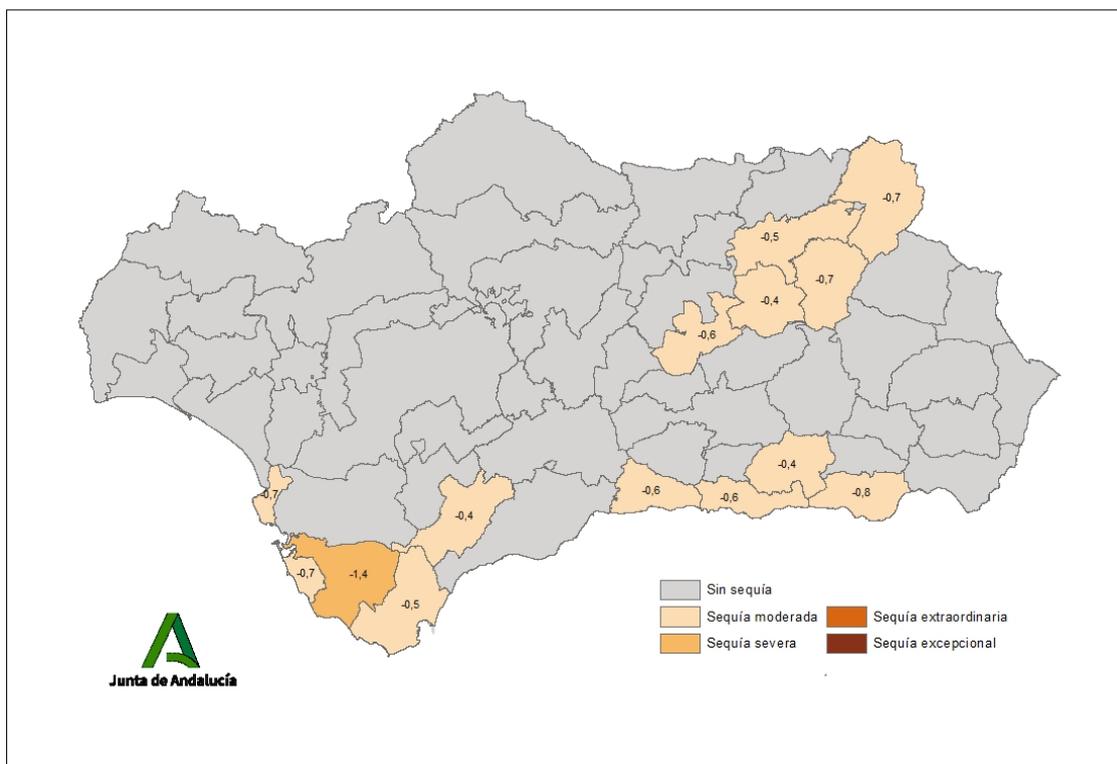


## Situación por comarcas agrarias

Aunque se ha registrado una ligera mejoría a nivel general, no se producen apenas variaciones en el número de comarcas afectadas ni en el grado de afectación de las mismas. Tan sólo una comarca se encuentra en situación de **sequía severa**: “De la Janda”, en la provincia de Cádiz. Otras doce comarcas se encuentran en situación de sequía moderada.



### Situación de sequía pluviométrica por comarcas agrarias.



A continuación se reflejan los valores numéricos y la situación de sequía pluviométrica para las comarcas agrarias que se encuentran en este estado en abril de 2022.

PROVINCIA	CÓDIGO	COMARCA	VALOR	SITUACIÓN
Almería	407	Campo de Dalías	-0,95	MODERADA
Cádiz	1102	Costa Noroeste de Cádiz	-0,77	MODERADA
<b>Cádiz</b>	<b>1104</b>	<b>De la Janda</b>	<b>-1,43</b>	<b>SEVERA</b>
Cádiz	1105	Campo de Gibraltar	-0,57	MODERADA
Granada	1808	La Costa	-0,68	MODERADA
Granada	1809	Las Alpujarras	-0,60	MODERADA
Jaén	2303	Sierra de Segura	-0,57	MODERADA
Jaén	2305	La Loma	-0,71	MODERADA
Jaén	2307	Mágina	-0,52	MODERADA
Jaén	2308	Sierra de Cazorla	-0,53	MODERADA
Jaén	2309	Sierra Sur	-0,76	MODERADA
Málaga	2902	Serranía de Ronda	-0,67	MODERADA
Málaga	2904	Vélez Málaga	-0,52	MODERADA



## Pronóstico de la situación de sequía pluviométrica para los próximos 12 meses

En la siguiente tabla se refleja la probabilidad de permanecer en situación de sequía en los próximos 1, 2, 6 y 12 meses, basada en las series históricas existentes. Los resultados se reflejan en términos de probabilidad de seguir en situación de sequía clasificados como baja (por debajo del 33%), media (entre el 33 y el 66%) y alta (por encima del 66%).

PROVINCIA	CÓDIGO	COMARCA	1 MES (%)	2 MESES (%)	6 MESES (%)	12 MESES (%)
Almería	407	Campo de Dalías	53	53	54	52
Cádiz	1102	Costa Noroeste de Cádiz	48	51	49	44
Cádiz	1104	De la Janda	<b>65</b>	<b>65</b>	64	57
Cádiz	1105	Campo de Gibraltar	37	37	37	34
Granada	1808	La Costa	54	51	50	48
Granada	1809	Las Alpujarras	39	40	42	40
Jaén	2303	Sierra de Segura	51	53	52	48
Jaén	2305	La Loma	45	48	50	43
Jaén	2307	Mágina	40	46	46	41
Jaén	2308	Sierra de Cazorla	43	47	50	46
Jaén	2309	Sierra Sur	47	48	51	44
Málaga	2902	Serranía de Ronda	<b>31</b>	35	36	37
Málaga	2904	Vélez Málaga	44	44	42	43

La comarca “De la Janda” en la provincia de Cádiz sigue siendo la comarca con mayor probabilidad de permanecer en situación de sequía. Por el contrario, “Serranía de Ronda” en Málaga presenta una probabilidad baja por lo que es más probable que salga de esta situación en el transcurso del próximo mes.



## Estado de la vegetación

De este análisis, la fuente de información fundamental la constituyen las **imágenes de satélite**. Éstas son transformadas en imágenes de **Índice de Vegetación Normalizado (NDVI)**, el cual está directamente relacionado con parámetros tales como el porcentaje de cobertura, el índice de área foliar y el **vigor clorofílico**. Para una mejor interpretación de los datos espaciales se presentan a escala comarcal, de forma que cada mes se obtiene información sobre el estado de la vegetación y las anomalías que se observan respecto a la situación media de la serie histórica en cada comarca. Para el análisis del estado de la vegetación, los datos se representan en base a una asignación por niveles de NDVI, estos oscilan entre la clase de vegetación estresada y sin actividad clorofílica, y suelos desnudos (tonos marrones), hasta la clase de vegetación más activa y vigorosa (tonos verdes). No se hace diferenciación entre vegetación natural y cultivada. En el caso de la representación espacial de las **anomalías** del estado de la vegetación mensual respecto a la situación media en la serie histórica de referencia (2002-actualidad), se establecen tres categorías en función de si la vegetación muestra retroceso respecto a lo esperado (rojo) o, por el contrario, muestra evolución positiva respecto a la media de referencia (verde). El tono neutro se asigna a las comarcas cuyo valor de NDVI medio no difiere del valor medio de la serie histórica.

## Índice de vegetación medio en abril 2022

Este estudio se ha llevado a cabo con las imágenes del satélite **TERRA MODIS** (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) con resolución espacial de 250 m, adecuadas para estudios a la escala regional.

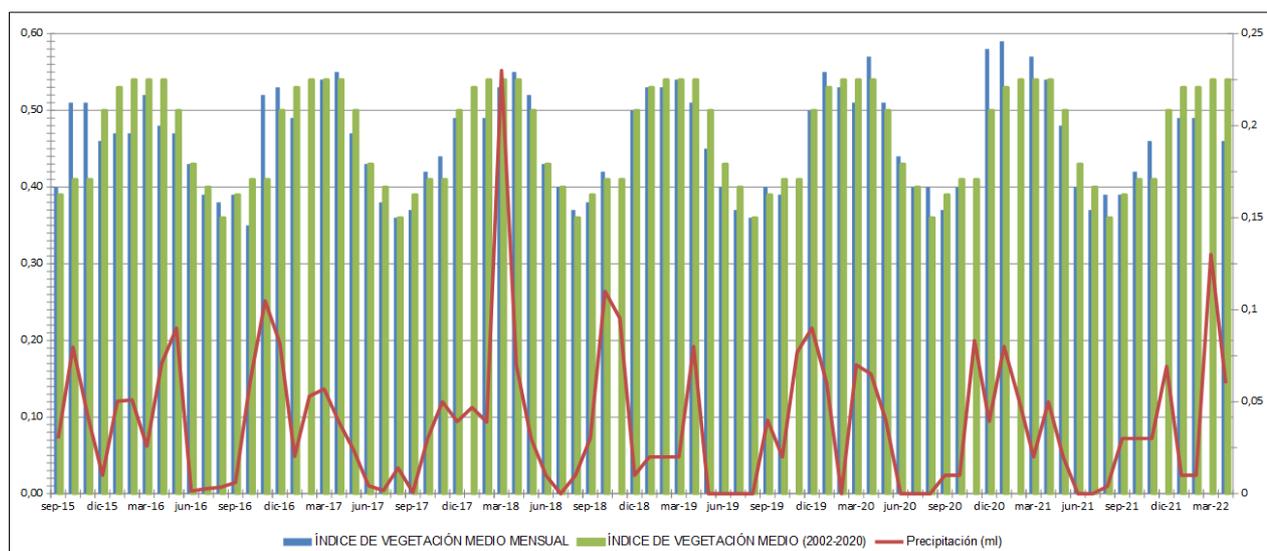
Con el inicio del año hidrológico 2021-2022, se observa una mejora en el estado de la vegetación aun cuando el aporte pluviométrico en la región andaluza durante el otoño ha sido bajo, considerado un inicio de año seco, que nos lleva a una situación acumulada de sequía severa, sin bien se han producido diferencias espaciales.

Ya en el mes de septiembre destacan las comarcas noroccidentales, donde las lluvias propiciaron un aumento de la actividad de la vegetación. En el mes de octubre se aprecia cierta tendencia positiva en las comarcas más orientales.

En el mes de noviembre, de carácter muy seco, se observa una tendencia positiva del estado de la vegetación en zonas como la Cordillera Subbética, la mitad noroccidental andaluza y Sierra Morena.

El inicio del año 2022 nos muestra los resultados de la acumulación de meses secos, en un otoño considerado de sequía severa, por lo que se aprecia un estado de estrés y decaimiento de la vegetación generalizado. Destacan las comarcas del valle del Guadalquivir, cuenca Mediterránea y las comarcas almerienses.

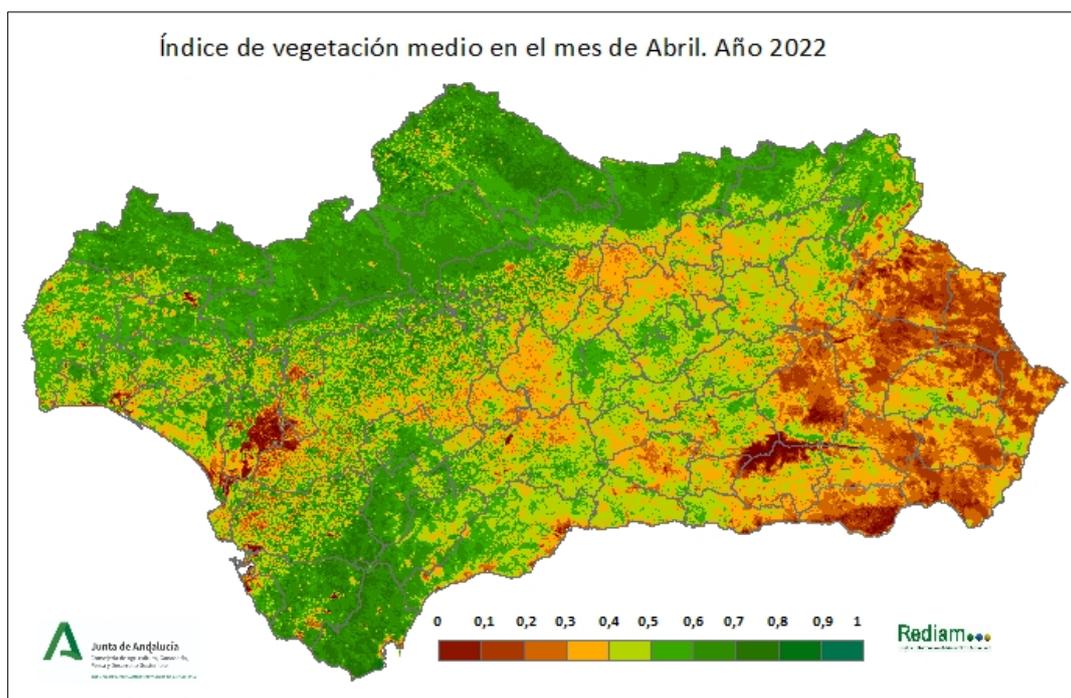
El mes de febrero muestra una situación de decaimiento del estado de la vegetación generalizado, muy acentuado en la cuenca del Guadalquivir y Sistemas Béticos, manteniendo la situación de estrés vegetativo en las comarcas más orientales. Ya en el mes de abril, la vegetación presenta un empeoramiento generalizado muy marcado en la costa tropical y el extremo oriental de la región.



Evolución del NDVI medio mensual y las precipitaciones mensuales (2015 - actualidad). Comparación con el valor de NDVI media mensual en la serie histórica (2002-2021).

**Nota:** El seguimiento del estado de la vegetación a lo largo del tiempo nos ha permitido tener un conocimiento del comportamiento de la vegetación con respecto a la situación de déficit hídrico.

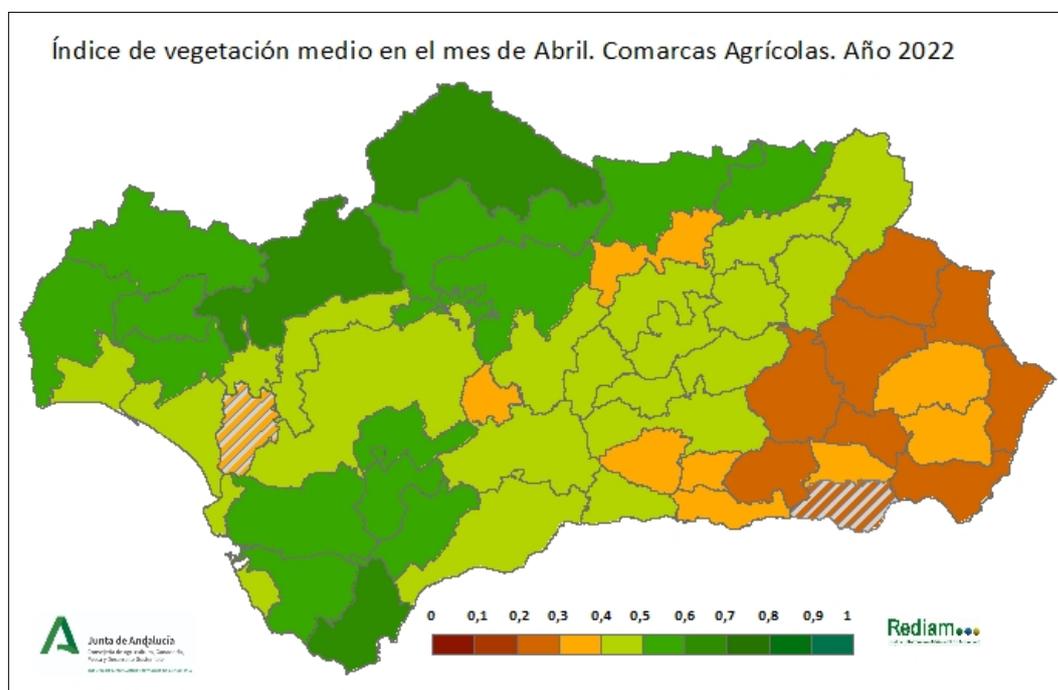
Mapa 1: Índice de vegetación medio en el mes de abril de 2022.





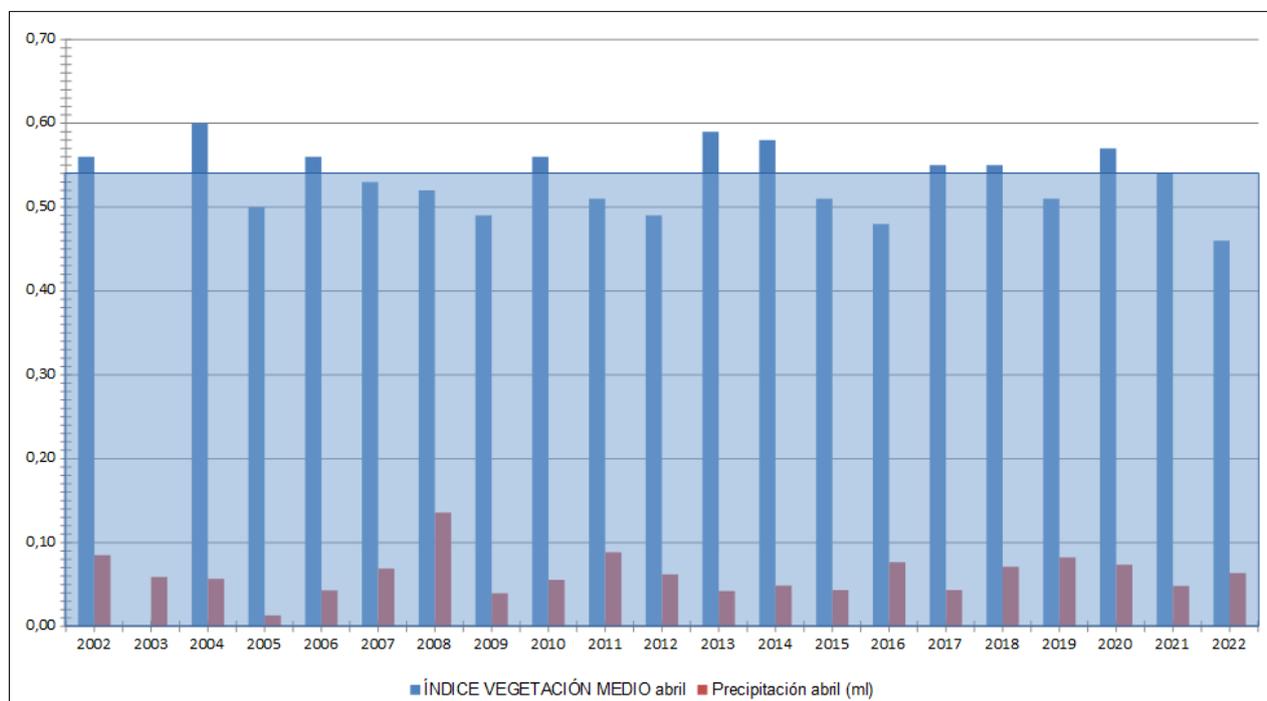
\* Este mapa permite hacer un balance sobre la situación de determinadas coberturas vegetales en el mes de abril. Las zonas donde la vegetación está más activa y vigorosa se representan con tonos verdes, mientras que las áreas cuya vegetación está estresada o sin actividad se representan con tonos marrones.

Mapa 2: Representación del valor medio del índice de vegetación por comarcas agrarias. Abril de 2022.



\* Este mapa permite hacer un balance sobre la situación de determinadas coberturas vegetales en el mes de abril por comarcas agrícolas. Las zonas donde la vegetación está más activa y vigorosa se representan con tonos verdes, mientras que las áreas cuya vegetación está estresada o sin actividad se representan con tonos marrones. Se representan con tramas aquellas comarcas que por sus características concretas no se han tenido en cuenta para el estudio.

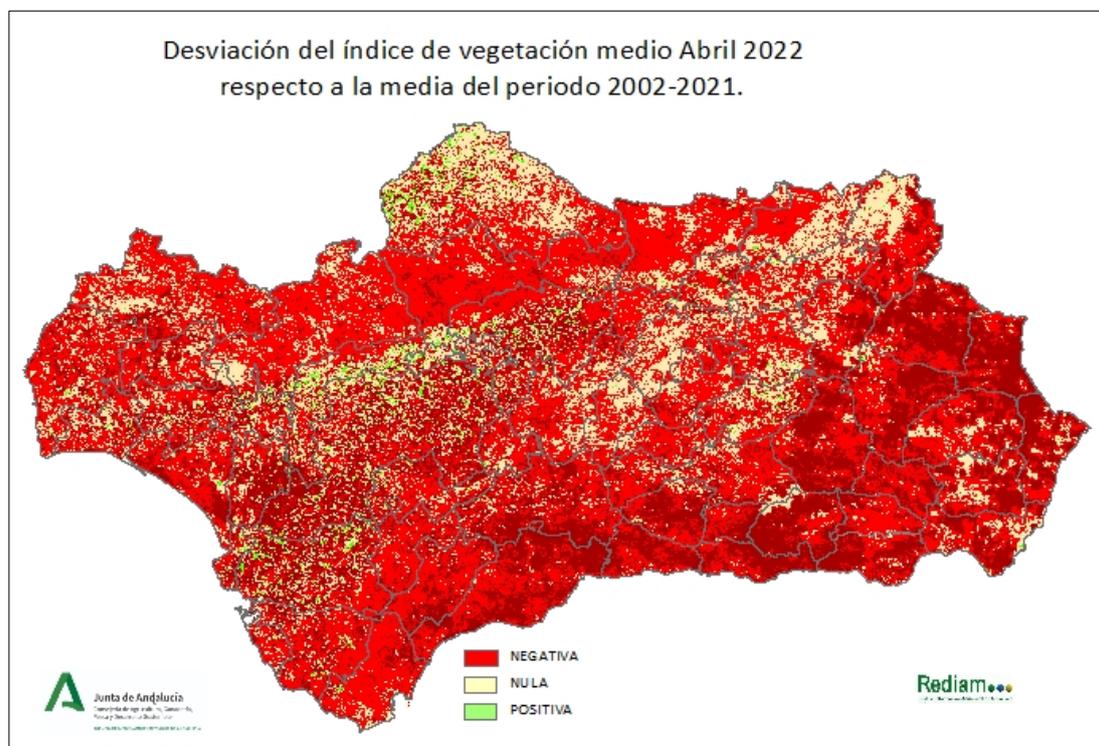
Desde el punto de vista cuantitativo, el valor de NDVI medio para el mes de abril de 2022 en la región andaluza es de 0.46, un valor muy bajo. Está ocho puntos por debajo de la media de este mes en Andalucía, según los datos aportados por la serie histórica, y del mismo mes en el año 2021. La situación más óptima para abril en los datos registrados hasta la fecha la muestran los años 2004, 2013, 2014 y 2020. El año 2022 se sitúa en la última posición de la serie histórica analizada con un panorama similar al observado en el mes de abril del año 2016, dentro de un año hidrometeorológico considerado seco.



\* Evolución en la serie histórica (2002-actualidad) del NDVI medio del mes de abril y las precipitaciones.



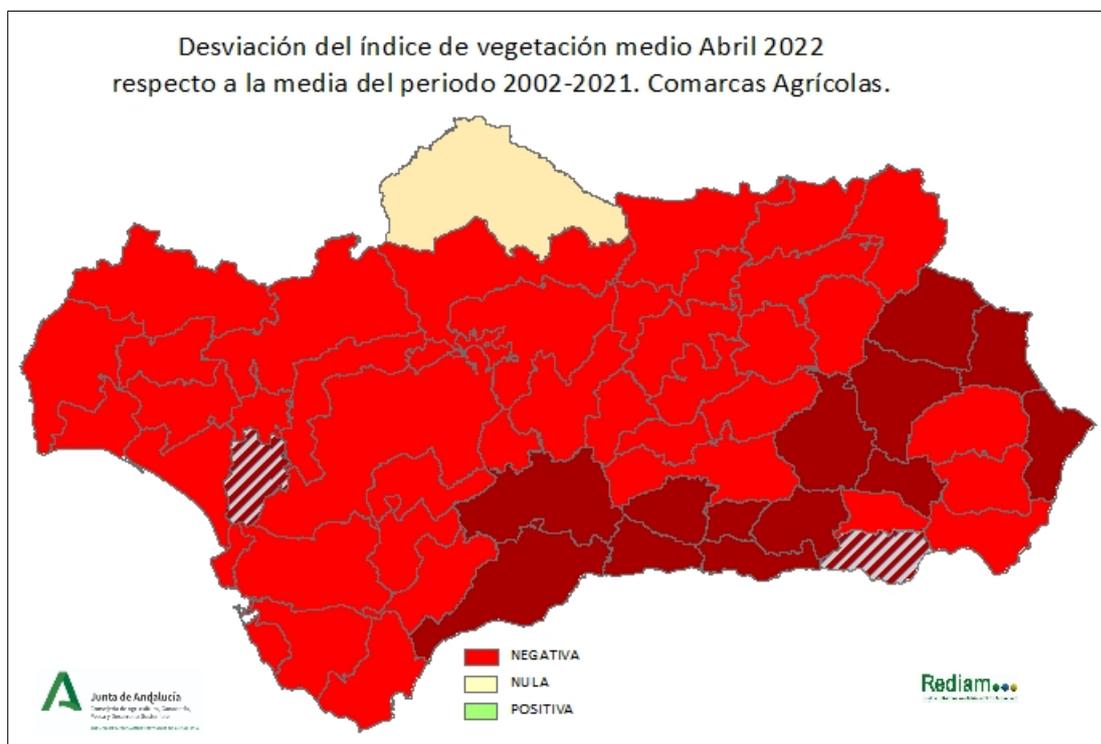
Mapa 3: Desviación del índice de vegetación medio en el mes de abril 2022 respecto a la media del periodo 2002 – 2021.



\* El mapa muestra las desviaciones del NDVI medio del mes abril respecto al comportamiento habitual de la vegetación en la serie histórica en ese mes. En él se pueden apreciar los cambios más significativos que se han producido en la vegetación, representados en verde las anomalías positivas, en rojo las anomalías negativas. En tono neutro la vegetación que no muestra cambios significativos.



Mapa 4: Desviación del valor medio del índice de vegetación de abril de 2022, respecto a la media del periodo 2002 – 2021. Representación por comarcas agrarias.



\* El mapa muestra las desviaciones del NDVI medio del mes abril respecto al comportamiento habitual de la vegetación en la serie histórica en ese mes, por comarcas agrícolas. En él se pueden apreciar los cambios más significativos que se han producido en la vegetación, representados en verde las comarcas con anomalías positivas, y en rojo las comarcas con anomalías negativas. En tono neutro las comarcas que no muestran cambios significativos. Se representan con tramas aquellas comarcas que por sus características concretas no se han tenido en cuenta para el estudio.

Si comparamos la situación del estado de la vegetación en el mes de estudio respecto a la situación media de este en la **serie histórica** de referencia (anomalías) por comarcas, observamos que la totalidad de las comarcas a excepción de la comarca de los Pedroches muestra anomalías negativas, muy marcadas en las comarcas de la cuenca mediterránea y cordillera Subbética.



Tabla 1: Índice de vegetación medio y desviaciones respecto a la media del periodo 2002 – 2021, en el mes de abril por comarcas agrarias. Comarcas con mayor desviación.

RANKING	ID	PROVINCIA	COMARCAS	ÍNDICE VEGETACIÓN MEDIO	ÍNDICE DE VEGETACIÓN MEDIO (2002-2020)	DESVIACIÓN
55	401	4	Los Vélez	0,21582	0,37394	-0,15811
47	1809	18	Las Alpujarras	0,28659	0,43885	-0,15226
52	1804	18	Huéscar	0,24594	0,39801	-0,15207
49	1802	18	Guadix	0,27782	0,40635	-0,12853
41	1808	18	La Costa	0,38269	0,50710	-0,12441
23	2903	29	Centro-Sur o Guadalhorce	0,47699	0,59623	-0,11924
50	1803	18	Baza	0,27222	0,39093	-0,11871
51	403	4	Bajo Almanzora	0,26536	0,38119	-0,11583
42	1810	18	Valle de Lecrín	0,35808	0,47237	-0,11429
33	2904	29	Vélez Málaga	0,42949	0,54223	-0,11274
48	404	4	Río Nacimiento	0,28103	0,39151	-0,11048
39	1807	18	Alhama	0,38682	0,49417	-0,10736
29	2901	29	Norte o Antequera	0,44563	0,54914	-0,10351
9	2902	29	Serranía de Ronda	0,55079	0,65063	-0,09984
43	406	4	Alto Andarax	0,34935	0,44690	-0,09756
25	4105	41	La Campiña	0,46550	0,55755	-0,09205
45	402	4	Alto Almanzora	0,31708	0,40787	-0,09079
12	1101	11	Campiña de Cádiz	0,51672	0,60728	-0,09056
46	405	4	Campo de Tabernas	0,30327	0,39023	-0,08696
36	2308	23	Sierra de Cazorla	0,40445	0,48786	-0,08341
53	408	4	Campo de Níjar y Bajo Andarax	0,24167	0,32483	-0,08316
26	2106	21	Condado Litoral	0,46009	0,53820	-0,07811
6	1104	11	De la Janda	0,59237	0,66805	-0,07568
5	1103	11	Sierra de Cádiz	0,59642	0,67206	-0,07564
17	4106	41	La Sierra Sur	0,50467	0,57685	-0,07218
14	1403	14	Campiña Baja	0,50858	0,57587	-0,06728
30	1102	11	Costa Noroeste de Cádiz	0,44153	0,50841	-0,06688
37	1801	18	De la Vega	0,40243	0,46915	-0,06671
1	1105	11	Campo de Gibraltar	0,66131	0,72798	-0,06667
16	2105	21	Condado Campiña	0,50480	0,57081	-0,06601
11	2103	21	Andévalo Oriental	0,53501	0,60005	-0,06504
7	1402	14	La Sierra	0,59045	0,65124	-0,06080



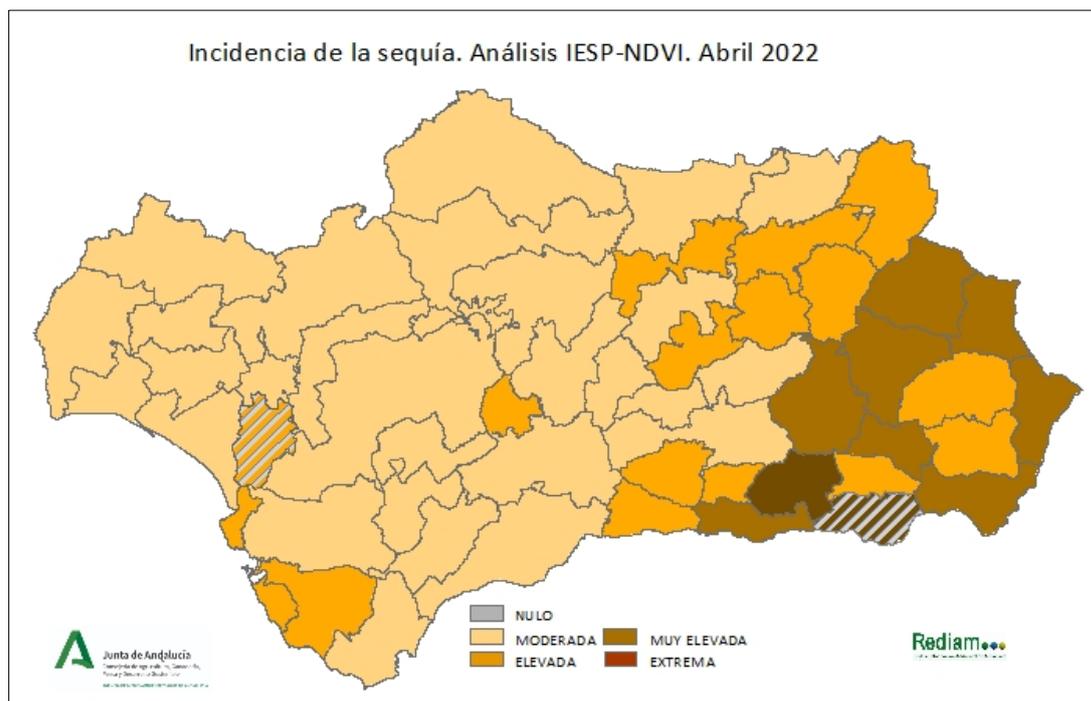
RANKING	ID	PROVINCIA	COMARCAS	ÍNDICE VEGETACIÓN MEDIO	ÍNDICE DE VEGETACIÓN MEDIO (2002-2020)	DESVIACIÓN
15	2102	21	Andévalo Occidental	0,50520	0,56534	-0,06014
40	4107	41	De Estepa	0,38408	0,44254	-0,05845
20	4103	41	El Aljarafe	0,49485	0,55227	-0,05742
22	2104	21	Costa	0,47750	0,53289	-0,05539
19	2303	23	Sierra de Segura	0,49754	0,55113	-0,05358
27	1806	18	Montefrío	0,44771	0,50087	-0,05316
4	2101	21	Sierra	0,59851	0,65135	-0,05284

\* Los datos del NDVI medio hacen referencia a la información recogida por el sensor TERRA MODIS en el mes de abril de 2022.

## Análisis conjunto: IESP y NDVI

Se ha llevado a cabo el análisis conjunto de los dos índices utilizados para el seguimiento de la incidencia de la sequía en la región andaluza: IESP (Índice estandarizado de sequía pluviométrica) y NDVI (Índice de vegetación de diferencia normalizada). El resultado se representa a nivel de comarcas agrarias, con los datos disponibles para el mes de abril de 2022.

Mapa 5: Incidencia de la sequía. Análisis IESP-NDVI para el mes de abril de 2022. Representación por comarcas agrarias.





\* El mapa muestra el resultado de la incidencia de la sequía en la vegetación en el mes de abril por comarcas. Las clases representadas van desde incidencia de sequía extrema (marrón oscuro) hasta incidencia nula (gris). Se representan con tramas aquellas comarcas que por sus características concretas no se han tenido en cuenta para el estudio.

Tabla 2: Análisis conjunto de los índices IESP – NDVI. Comarcas con mayor incidencia de la sequía para el mes de febrero de 2022.

COMARCA	COMCOD	PROVINCIA	PROVCO	INCIDENCIA SEQUIA
Las Alpujarras	1809	Granada	18	MUY ELEVADO
Los Vélez	401	Almería	4	ELEVADO
Bajo Almanzora	403	Almería	4	ELEVADO
Río Nacimiento	404	Almería	4	ELEVADO
Campo de Níjar y Bajo Andarax	408	Almería	4	ELEVADO
Guadix	1802	Granada	18	ELEVADO
Baza	1803	Granada	18	ELEVADO
Huércar	1804	Granada	18	ELEVADO
La Costa	1808	Granada	18	ELEVADO

Actualmente la región muestra situación de sequía en todas las comarcas, elevada a muy elevada en las situadas en el tercio oriental, costa tropical y la cordillera Subbética.

### Información relacionada

- [Seguimiento climatológico mensual](#)
- [Seguimiento climatológico trimestral](#)
- [Seguimiento del estado de la vegetación](#)
- [Sistema integral de seguimiento de la sequía con información a escala comarcal](#)
- [Visor de índices de vegetación](#)