

# Análisis de la sequía en Andalucía

## Estudio comarcal para el mes de enero 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					
IESP \ NDVI	NULO	MODERADO	ELEVADO	MUY ELEVADO	EXTREMO
NULO	NULO	NULO	MODERADO	ELEVADO	ELEVADO
MODERADO	NULO	MODERADO	ELEVADO	ELEVADO	MUY ELEVADO
ELEVADO	MODERADO	MODERADO	ELEVADO	MUY ELEVADO	MUY ELEVADO
MUY ELEVADO	ELEVADO	ELEVADO	MUY ELEVADO	MUY ELEVADO	MUY ELEVADO
EXTREMO	ELEVADO	MUY ELEVADO	MUY ELEVADO	MUY ELEVADO	EXTREMO

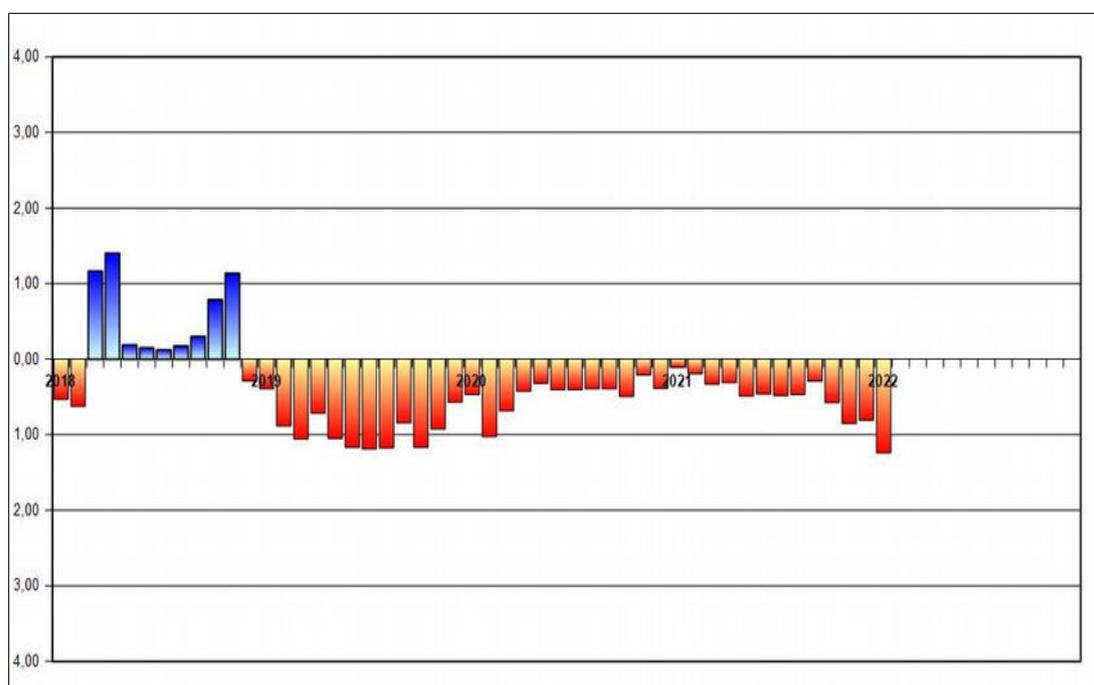


## Situación de la sequía pluviométrica

Con una precipitación media regional de poco más de 6 litros por metro cuadrado, un 91% por debajo de la media de referencia, el mes de **enero** ha tenido un carácter **muy seco**. Las precipitaciones fueron muy bajas en toda la región con valores máximos que no llegaron a los 50 mm. en áreas del Campo de Gibraltar, Sierra de Grazalema y Sierra de Cazorla.

El **año hidro-meteorológico** puede calificarse hasta el momento como **muy seco** con precipitaciones acumuladas que no llegan al 20% de las consideradas como normales. La situación de sequía empeora de forma generalizada a nivel regional quedando situada en los umbrales de sequía severa. A continuación se representa la evolución del IESP en los últimos años.

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

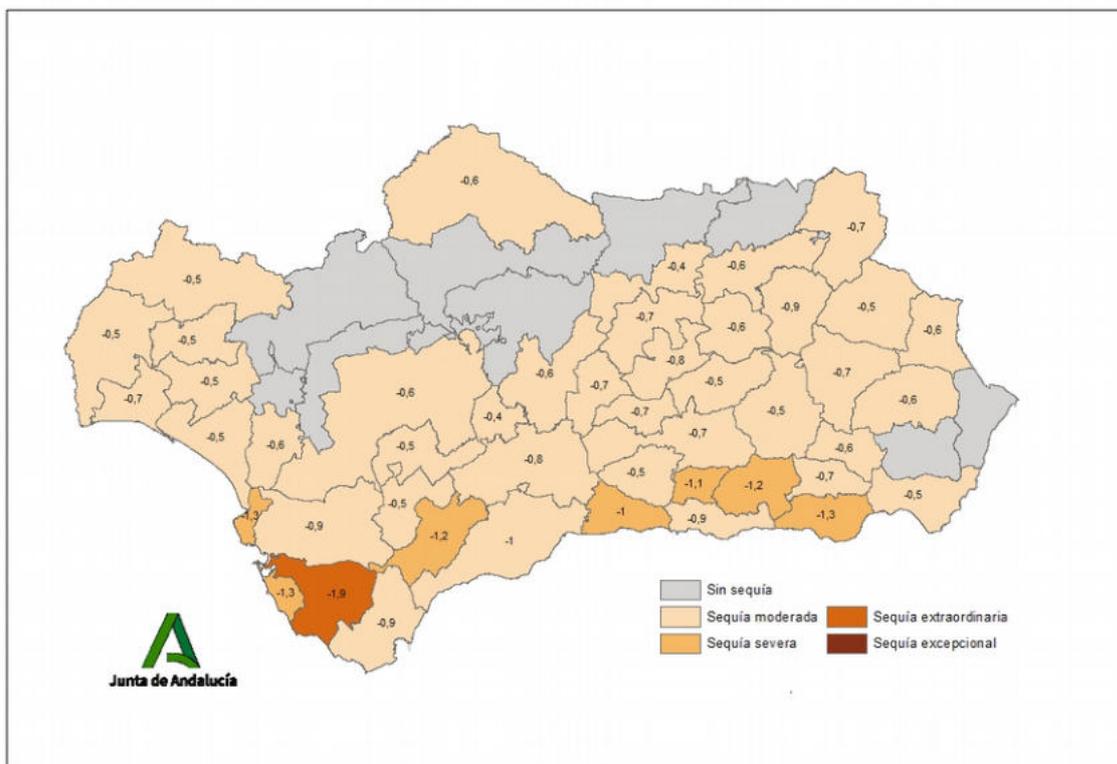


## Situación por comarcas agrarias

La situación de sequía pluviométrica afecta a la mayoría de las comarcas agrarias andaluzas. Únicamente 9 comarcas distribuidas por Sierra Morena, las campiñas sevillana y cordobesa, y el levante almeriense no se encuentran en esta situación. En cuanto a la intensidad del fenómeno, la comarca “De la Janda” en la provincia de Cádiz se encuentra en en situación de **sequía extraordinaria**. En situación de **sequía severa** se encuentran un total de 6 comarcas: “Campo de Dalías” en Almería, “Costa Noroeste de Cádiz” en Cádiz, “Las Alpujarras” y “Valle de Lecrín” en Granada, y “Serranía de Ronda” y “Vélez – Málaga” en Málaga. El resto de comarcas afectadas, hasta un total de 38, 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 enero de 2022.

PROVINCIA	CÓDIGO	COMARCA	VALOR	SITUACIÓN
Almería	401	Los Vélez	-0,56	MODERADA
Almería	402	Alto Almanzora	-0,64	MODERADA
Almería	404	Río Nacimiento	-0,58	MODERADA
Almería	406	Alto Andarax	-0,68	MODERADA
Almería	407	Campo de Dalías	-1,35	SEVERA
Almería	408	Campo de Níjar y Bajo Andarax	-0,47	MODERADA
Cádiz	1101	Campiña de Cádiz	-0,90	MODERADA
Cádiz	1102	Costa Noroeste de Cádiz	-1,32	SEVERA
Cádiz	1103	Sierra de Cádiz	-0,47	MODERADA
<b>Cádiz</b>	<b>1104</b>	<b>De la Janda</b>	<b>-1,91</b>	<b>EXTRAORDINARIA</b>
Cádiz	1105	Campo de Gibraltar	-0,89	MODERADA
Córdoba	1401	Pedroches	-0,57	MODERADA
Córdoba	1405	Campiña Alta	-0,59	MODERADA
Córdoba	1406	Penibética	-0,70	MODERADA
Granada	1801	De la Vega	-0,70	MODERADA
Granada	1802	Guadix	-0,51	MODERADA
Granada	1803	Baza	-0,73	MODERADA
Granada	1804	Huéscar	-0,48	MODERADA
Granada	1805	Iznalloz	-0,55	MODERADA



PROVINCIA	CÓDIGO	COMARCA	VALOR	SITUACIÓN
Granada	1806	Montefrío	-0,73	MODERADA
Granada	1807	Alhama	-0,54	MODERADA
Granada	1808	La Costa	-0,94	MODERADA
Granada	1809	Las Alpujarras	-1,16	SEVERA
Granada	1810	Valle de Lecrín	-1,08	SEVERA
Huelva	2101	Sierra	-0,53	MODERADA
Huelva	2102	Andévalo Occidental	-0,48	MODERADA
Huelva	2103	Andévalo Oriental	-0,51	MODERADA
Huelva	2104	Costa	-0,67	MODERADA
Huelva	2105	Condado Campiña	-0,49	MODERADA
Huelva	2106	Condado Litoral	-0,54	MODERADA
Jaén	2303	Sierra de Segura	-0,69	MODERADA
Jaén	2304	Campiña del Norte	-0,42	MODERADA
Jaén	2305	La Loma	-0,62	MODERADA
Jaén	2306	Campiña del Sur	-0,67	MODERADA
Jaén	2307	Mágina	-0,63	MODERADA
Jaén	2308	Sierra de Cazorla	-0,86	MODERADA
Jaén	2309	Sierra Sur	-0,85	MODERADA
Málaga	2901	Norte o Antequera	-0,75	MODERADA
Málaga	2902	Serranía de Ronda	-1,22	SEVERA
Málaga	2903	Centro-Sur o Guadalhorce	-0,98	MODERADA
Málaga	2904	Vélez Málaga	-1,01	SEVERA
Sevilla	4104	Las Marismas	-0,62	MODERADA
Sevilla	4105	La Campiña	-0,58	MODERADA
Sevilla	4106	La Sierra Sur	-0,53	MODERADA
Sevilla	4107	De Estepa	-0,41	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	401	Los Vélez	54	45	47	47
Almería	402	Alto Almanzora	50	46	50	46
Almería	404	Río Nacimiento	44	44	50	45
Almería	406	Alto Andarax	55	50	55	50
Almería	407	Campo de Dalías	71	67	70	63
Almería	408	Campo de Níjar y Bajo Andarax	44	41	47	42
Cádiz	1101	Campiña de Cádiz	54	49	59	49
Cádiz	1102	Costa Noroeste de Cádiz	<b>66</b>	60	67	57
Cádiz	1103	Sierra de Cádiz	37	37	46	39



**Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y  
Desarrollo Sostenible**

Secretaría General de Medio Ambiente, Agua y  
Cambio Climático

PROVINCIA	CÓDIGO	COMARCA	1 MES (%)	2 MESES (%)	6 MESES (%)	12 MESES (%)
Cádiz	1104	De la Janda	<b>74</b>	<b>70</b>	<b>73</b>	<b>66</b>
Cádiz	1105	Campo de Gibraltar	46	43	47	42
Córdoba	1401	Pedroches	39	36	47	40
Córdoba	1405	Campiña Alta	49	46	57	42
Córdoba	1406	Penibética	51	50	58	47
Granada	1801	De la Vega	48	45	55	44
Granada	1802	Guadix	40	39	49	39
Granada	1803	Baza	50	47	54	47
Granada	1804	Huéscar	45	39	50	43
Granada	1805	Iznalloz	<b>32</b>	35	46	38
Granada	1806	Montefrío	55	49	61	48
Granada	1807	Alhama	44	42	52	42
Granada	1808	La Costa	61	57	65	54
Granada	1809	Las Alpujarras	<b>66</b>	61	66	56
Granada	1810	Valle de Lecrín	65	59	66	54
Huelva	2101	Sierra	42	35	49	42
Huelva	2102	Andévalo Occidental	41	36	45	42
Huelva	2103	Andévalo Oriental	41	35	50	42
Huelva	2104	Costa	49	43	53	49
Huelva	2105	Condado Campiña	38	34	46	41
Huelva	2106	Condado Litoral	44	39	50	42
Jaén	2303	Sierra de Segura	45	43	54	46
Jaén	2304	Campiña del Norte	36	35	48	36
Jaén	2305	La Loma	46	40	56	44
Jaén	2306	Campiña del Sur	47	44	57	45
Jaén	2307	Mágina	41	39	53	44
Jaén	2308	Sierra de Cazorla	44	44	54	48
Jaén	2309	Sierra Sur	54	49	61	50
Málaga	2901	Norte o Antequera	58	53	58	49
Málaga	2902	Serranía de Ronda	62	56	64	54
Málaga	2903	Centro-Sur o Guadalhorce	<b>66</b>	58	64	57
Málaga	2904	Vélez Málaga	64	58	65	56
Sevilla	4104	Las Marismas	50	43	59	45
Sevilla	4105	La Campiña	45	40	54	42
Sevilla	4106	La Sierra Sur	44	42	51	41
Sevilla	4107	De Estepa	40	40	49	37

Las comarcas que tienen mayores probabilidades de continuar en situación de sequía son “De la Janda” y “Costa Noroeste de Cádiz, en Cádiz, “Las Alpujarras” en Granada y “Centro – Sur o Guadalhorce” en Málaga. Por el contrario, “Iznalloz” en Granada es la que mejores perspectivas tiene de superar esta situación. En cualquier caso, dado el inusual carácter muy seco del mes de enero y los importantes volúmenes que suelen registrarse en los meses de primavera, un elevado número de comarcas tienen probabilidades importantes de superar la situación de sequía en el medio plazo.



## 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 enero 2022

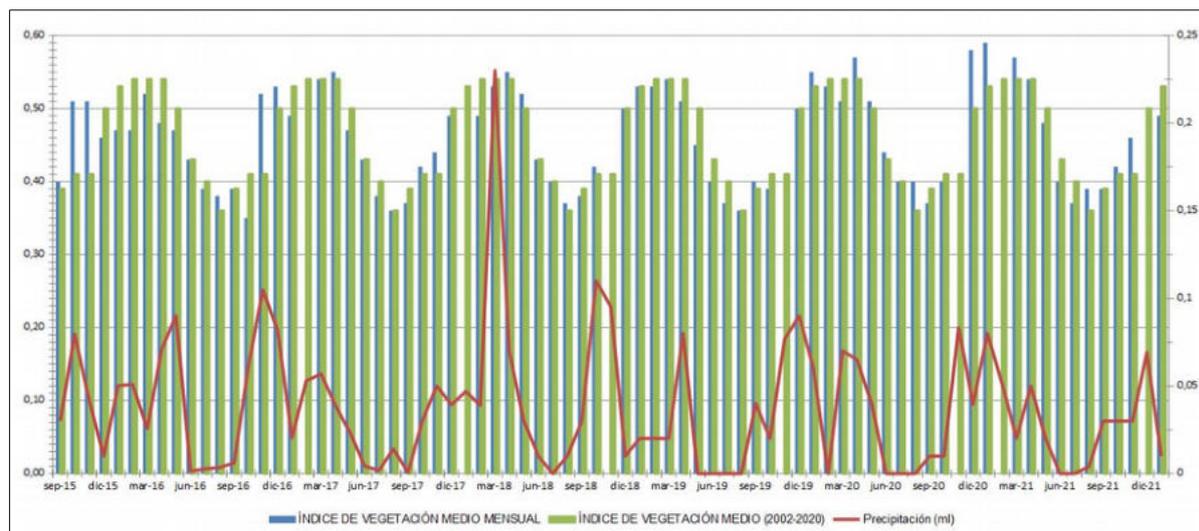
Este estudio se ha llevado a cabo con las imágenes del satélite **TERRA MODIS** (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) con resolución espacial de 250 m, adecuadas para estudios a la escala regional.

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.

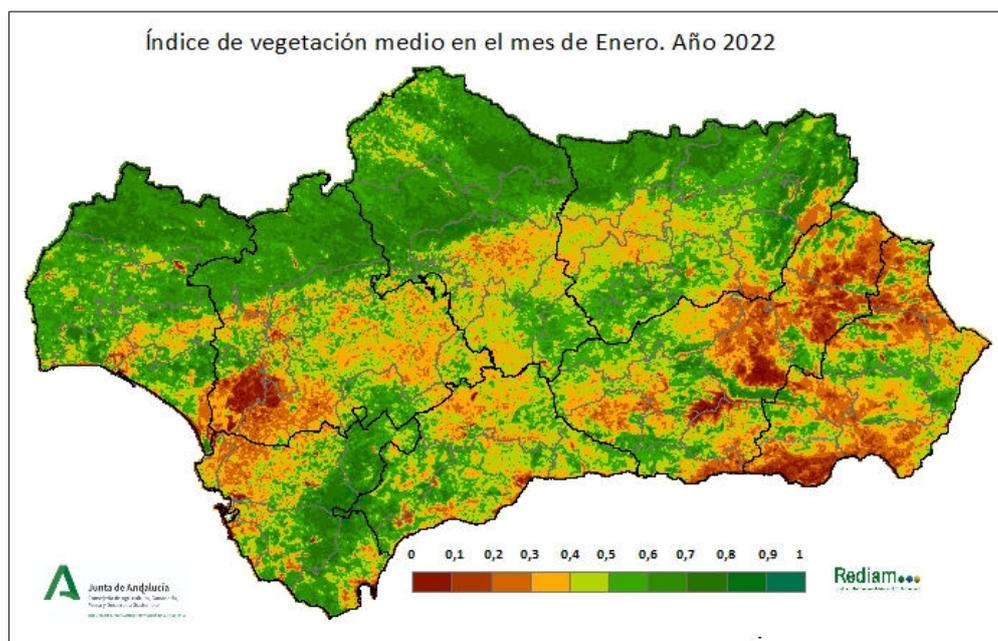
El inicio del año 2022 nos muestra los resultados de la acumulación de meses secos, en un otoño considerado de sequía severa, por lo que se aprecia un estado de estrés y decaimiento de la vegetación generalizado. Destacan las comarcas del valle del Guadalquivir, cuenca Mediterránea y las comarcas almerienses.



\*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.

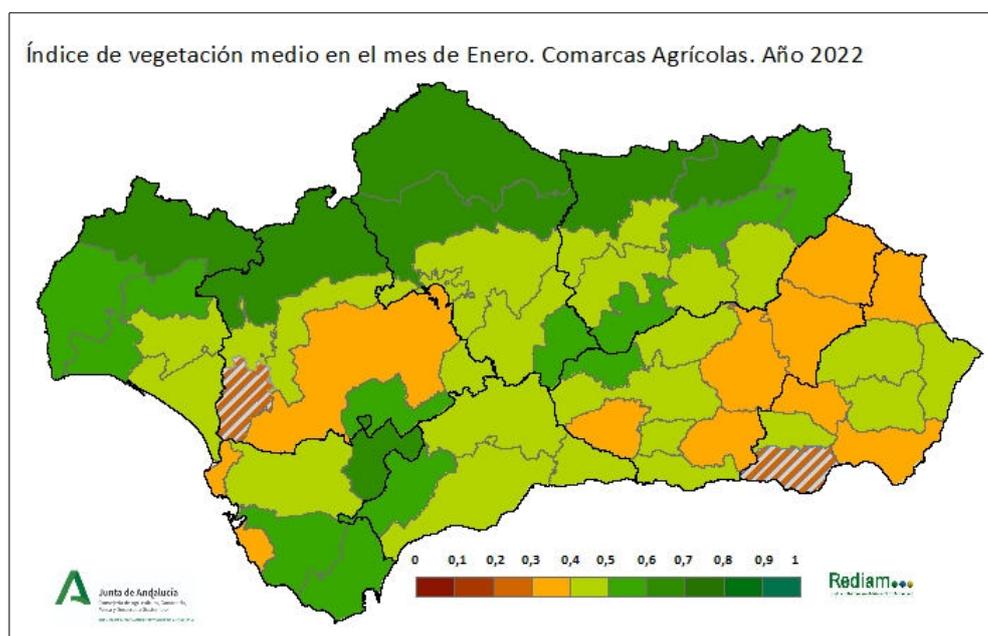
Mapa 1: Índice de vegetación medio en el mes de enero 2022.



\* Este mapa permite hacer un balance sobre la situación de determinadas coberturas vegetales en el mes de enero. 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.

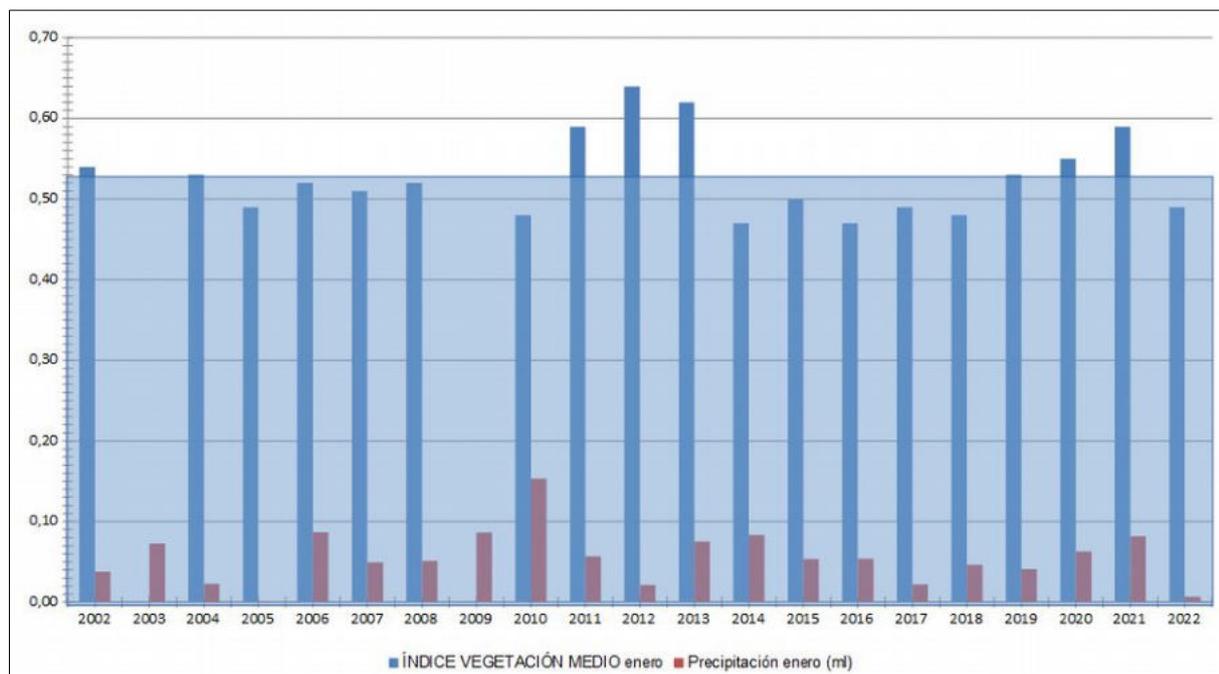


Mapa 2: Representación del valor medio del índice de vegetación por comarcas agrarias. Enero 2022.



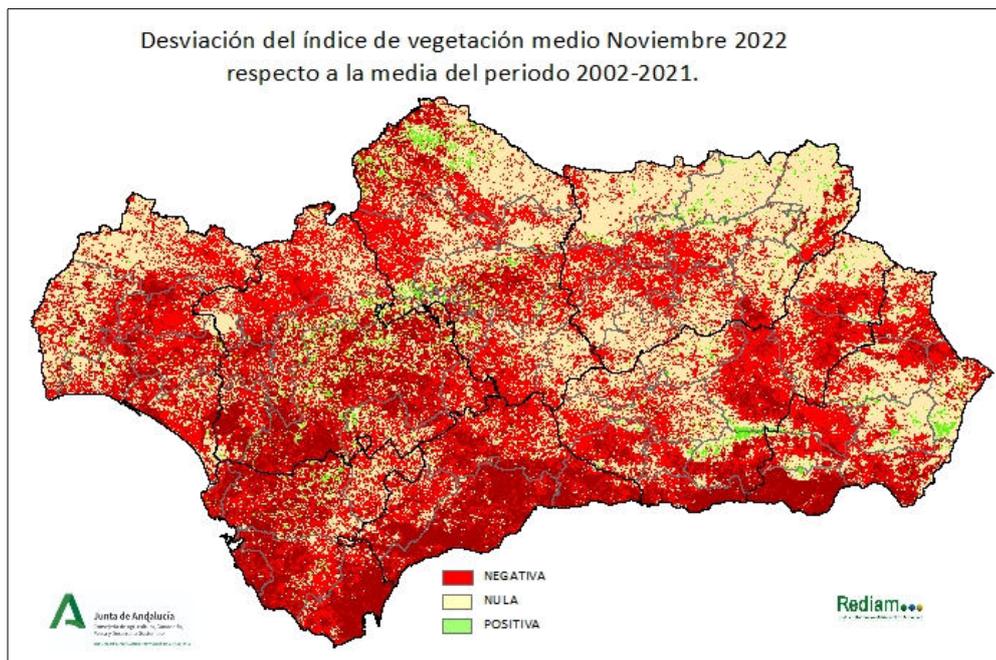
\* Este mapa permite hacer un balance sobre la situación de determinadas coberturas vegetales en el mes de enero por comarcas agrícolas. Las zonas donde la vegetación está más activa y vigorosa se representan con tonos verdes, mientras que las áreas cuya vegetación está estresada o sin actividad se representan 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 enero de 2022 en la región andaluza es de 0.49, cuatro puntos por debajo de la media de este mes en Andalucía, según los datos aportados por la serie histórica. La situación más óptima para este mes en los datos registrados hasta la fecha la muestran los años 2012, 2013, 2011 y 2021. El año 2022 se sitúa en la posición 15 de la serie histórica analizada, en un año hidrometeorológico considerado muy seco.



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

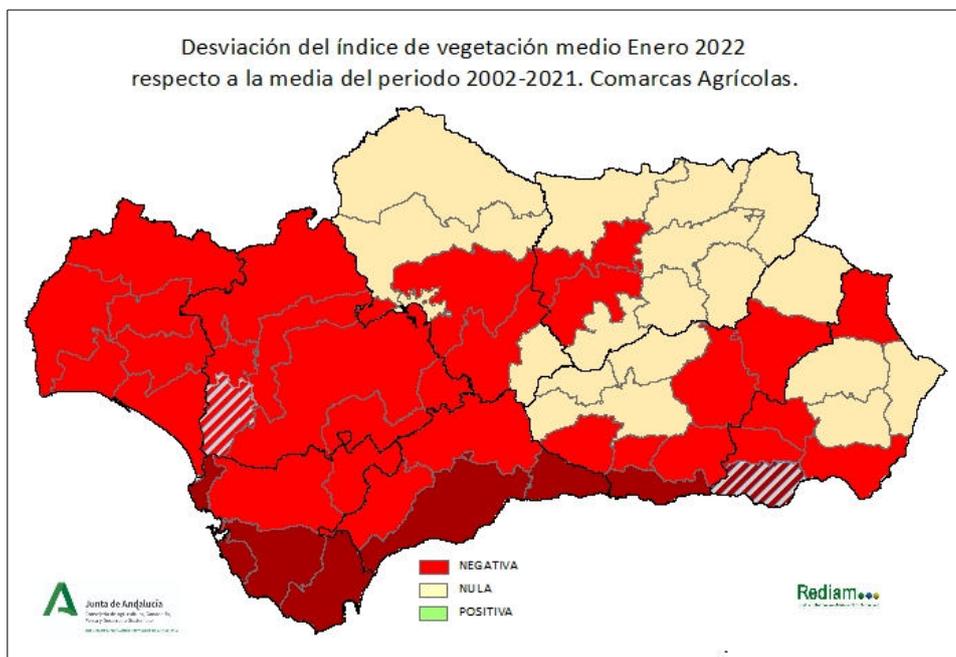
Mapa 3: Desviación del índice de vegetación medio en el mes de enero 2022 respecto a la media del periodo 2002 – 2021.



\* El mapa muestra las desviaciones del NDVI medio del mes enero 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 enero de 2022, respecto a la media del periodo 2002 – 2021. Representación por comarcas agrarias.



\* El mapa muestra las desviaciones del NDVI medio del mes enero 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 de la mitad occidental de la región muestran anomalías negativas, igualmente ocurre con las comarcas costeras mediterráneas que muestran cambios muy significativos. Solo las comarcas más al norte de la provincia de Córdoba y la mayoría de las comarcas de Jaén mantienen valores normales respecto a lo esperado para este mes.



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

RANKING	ID	PROVINCIA	COMARCAS	ÍNDICE VEGETACIÓN MEDIO	ÍNDICE DE VEGETACIÓN MEDIO (2002-2020)	DESVIACIÓN
12	1105	11	Campo de Gibraltar	0,55155573240	0,73231728639	-0,18076155399
28	2903	29	Centro-Sur o Guadalhorce	0,46428399188	0,62563125636	-0,16134726448
42	1808	18	La Costa	0,41118983971	0,54640633361	-0,13521649389
26	2904	29	Vélez Málaga	0,46570763517	0,58765562331	-0,12194798813
47	1102	11	Costa Noroeste de Cádiz	0,36905066469	0,49077041865	-0,12171975397
13	1104	11	De la Janda	0,54932212902	0,65277861616	-0,10345648714
11	2902	29	Serranía de Ronda	0,55364164862	0,64477965361	-0,09113800499
33	1101	11	Campiña de Cádiz	0,44387916068	0,51962035412	-0,07574119345
9	2103	21	Andévalo Oriental	0,56773871844	0,64212914363	-0,07439042519
39	2901	29	Norte o Antequera	0,42151297802	0,49525540935	-0,07374243133
31	4103	41	El Aljarafe	0,45035644600	0,52273472816	-0,07237828216
45	4105	41	La Campiña	0,38843588387	0,45972840749	-0,07129252362
22	2105	21	Condado Campiña	0,48637009039	0,55284585270	-0,06647576231
53	1802	18	Guadix	0,30047170192	0,36498997137	-0,06451826944
44	1807	18	Alhama	0,39979824879	0,45850318965	-0,05870494086
51	408	4	Campo de Níjar y Bajo Andarax	0,31315963617	0,36930166849	-0,05614203231
35	4107	41	De Estepa	0,43690698898	0,49289520896	-0,05598821998
48	404	4	Río Nacimiento	0,35561341810	0,41059832068	-0,05498490258
46	1809	18	Las Alpujarras	0,37589567079	0,42884344884	-0,05294777805
21	2106	21	Condado Litoral	0,49252690179	0,54426731499	-0,05174041321
52	1803	18	Baza	0,31192673582	0,36091166548	-0,04898492966
18	4106	41	La Sierra Sur	0,50560438799	0,54938537844	-0,04378099046
16	2104	21	Costa	0,51887421307	0,56057130615	-0,04169709308
27	4102	41	La Vega	0,46536315853	0,50497962565	-0,03961646712
32	1810	18	Valle de Lecrín	0,44914495650	0,48697569516	-0,03783073866
3	4101	41	La Sierra Norte	0,63495334215	0,67046153478	-0,03550819263
30	406	4	Alto Andarax	0,45393104783	0,48803272317	-0,03410167534
34	1405	14	Campiña Alta	0,44371934652	0,47712064459	-0,03340129807
50	401	4	Los Vélez	0,32457709865	0,35529850562	-0,03072140696

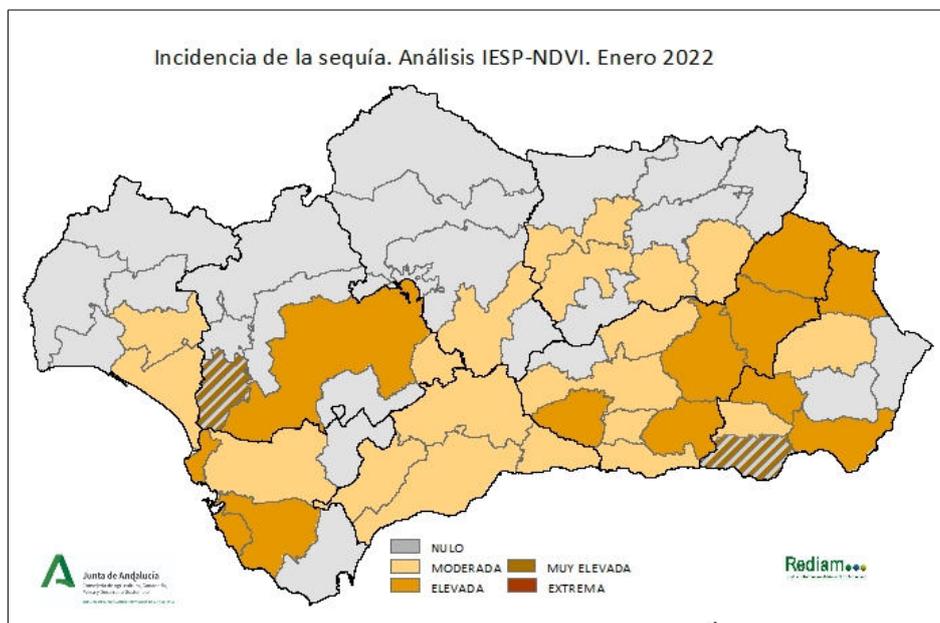
\* Los datos del NDVI medio hacen referencia a la información recogida por el sensor TERRA MODIS en el mes de enero de 2022.

## 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 enero de 2022.



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



\* El mapa muestra el resultado de la incidencia de la sequía en la vegetación en el mes de enero 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 enero de 2022.

COMARCA	COMCOD	PROVINCIA	PROVCOD	INCIDENCIA SEQUIA
Los Vélez	401	Almería	4	ELEVADO
Río Nacimiento	404	Almería	4	ELEVADO
Campo de Níjar y Bajo Andarax	408	Almería	4	ELEVADO
Costa Noroeste de Cádiz	1102	Cádiz	11	ELEVADO
De la Janda	1104	Cádiz	11	ELEVADO
Guadix	1802	Granada	18	ELEVADO
Baza	1803	Granada	18	ELEVADO
Huésca	1804	Granada	18	ELEVADO
Alhama	1807	Granada	18	ELEVADO
Las Alpujarras	1809	Granada	18	ELEVADO
La Campiña	4105	Sevilla	41	ELEVADO

Actualmente la región muestra situación de sequía elevada en las comarcas de la Campiña, de la Janda en Cádiz, y la mayoría de las comarcas almerienses. Con sequía moderada se muestran las comarcas de la Cuenca mediterránea, Cordillera Penibética y Cordillera Subbética debido a la ausencia de precipitaciones durante el mes de enero. Las comarcas de la mitad norte de la región muestran una situación estable, dado que ahí se han concentrado las lluvias en los últimos meses.



## 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](#)