



INSTITUTO DE  
INFORMACIÓN  
ESTADÍSTICA Y  
GEOGRÁFICA

# Monitor de Sequía de México

---



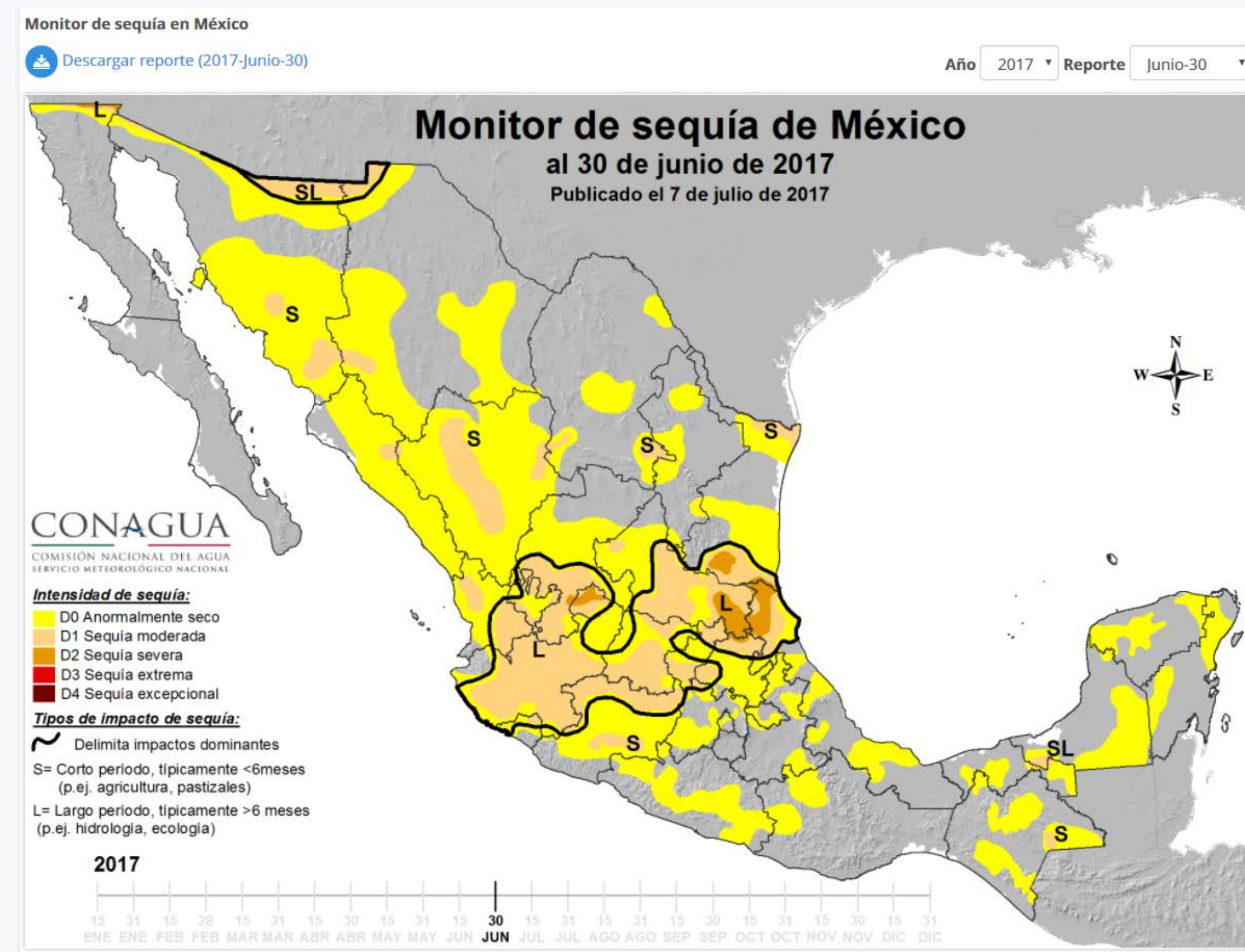
# Monitor de Sequía de México

El Servicio Meteorológico Nacional (SMN) mediante el Monitor de Sequía de México (MSM) lleva a cabo la detección del estado y monitoreo de la sequía en el territorio nacional.

Se calcula con base en la metodología del Monitor de Sequía de América del Norte (NADAM), mediante la obtención de diversos índices e interpretación de expertos.

Los resultados se obtienen quincenalmente y se representan según la escala de intensidades del NADAM:

- (D0) anormalmente seco
- (D1) sequía moderada
- (D2) sequía severa
- (D3) sequía extrema
- (D4) sequía excepcional

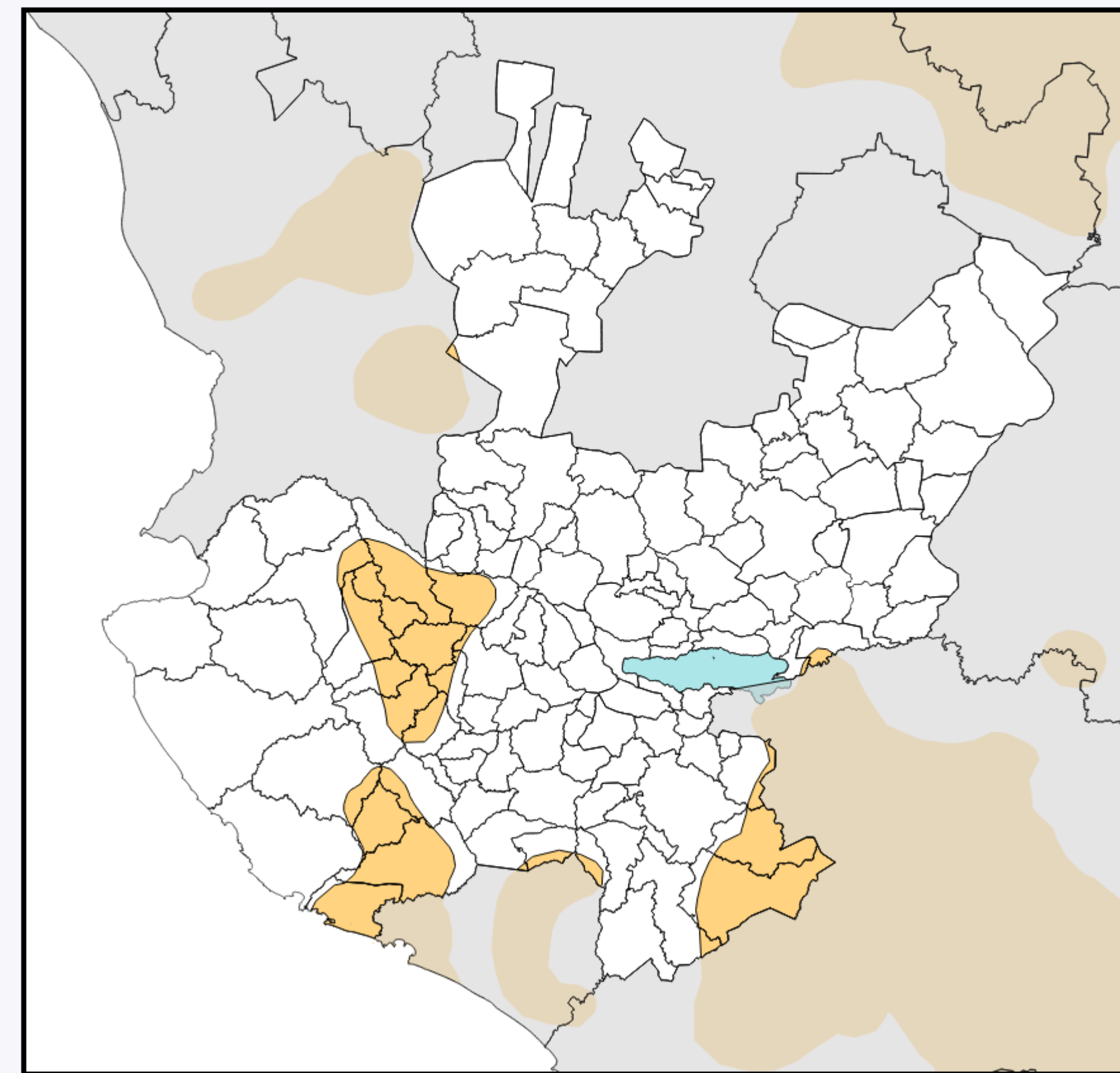
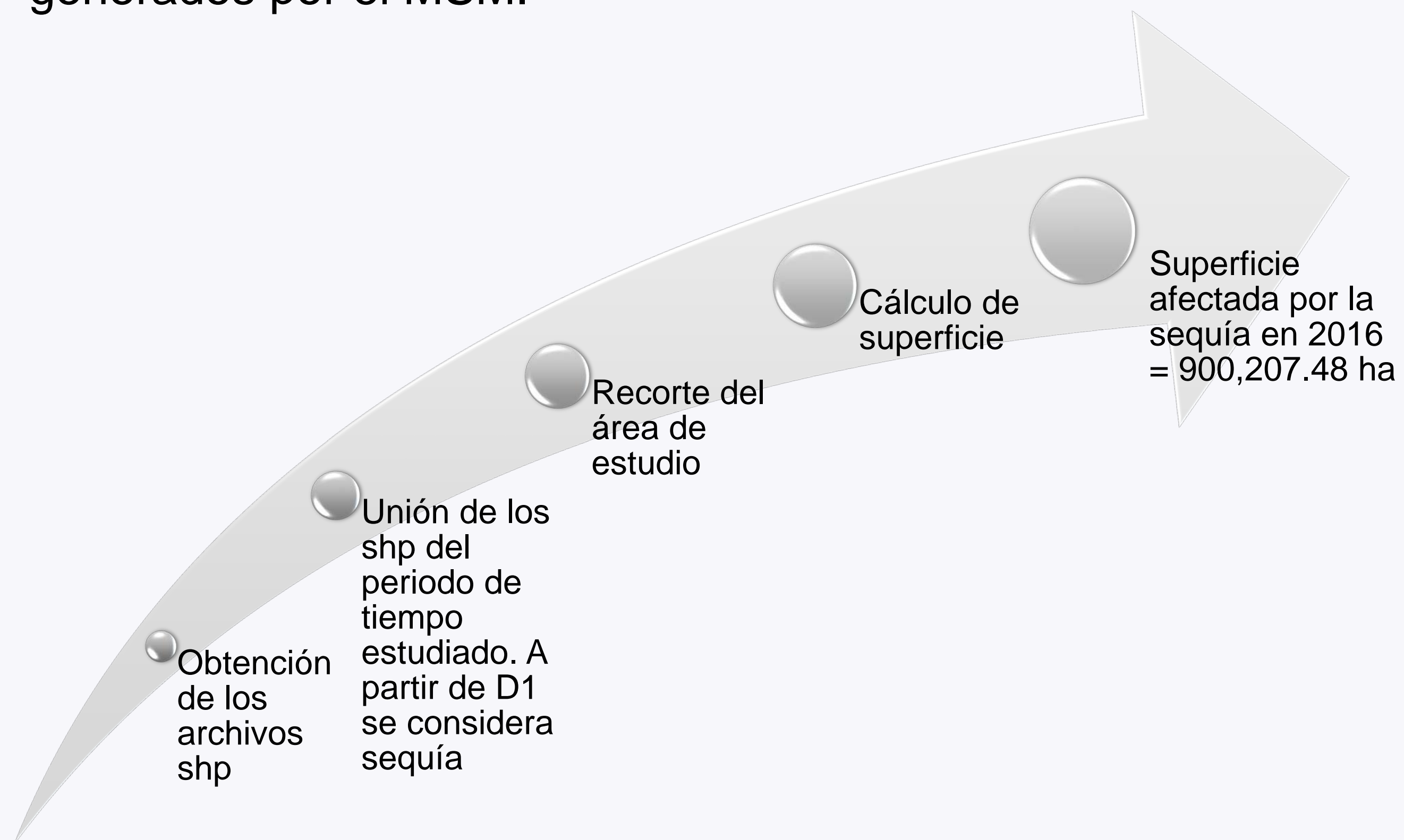


<http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico>



# Monitor de Sequía de México - Superficie afectada por la sequía MIDE

Cálculo de las hectáreas afectadas por la sequía para el estado de Jalisco, a partir de los archivos *shapefile* generados por el MSM.

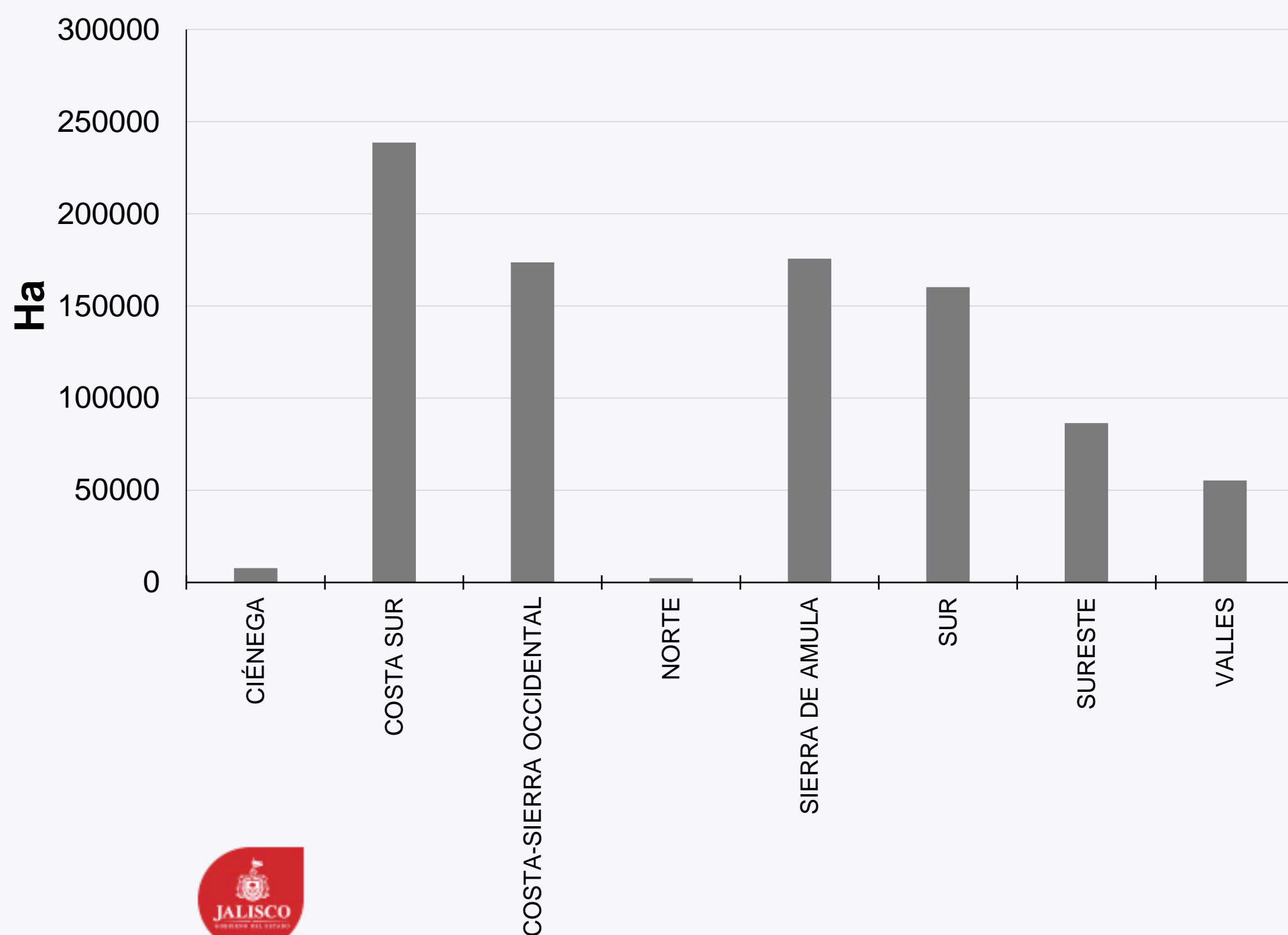


<https://seplan.app.jalisco.gob.mx/mide/panelCiudadano>

# Monitor de Sequía de México - Superficie afectada por la sequía MIDE

Municipios que presentaron afectación por sequía (a partir de la categoría de sequía moderada) en 2016

Superficie afectada por la sequía en las regiones



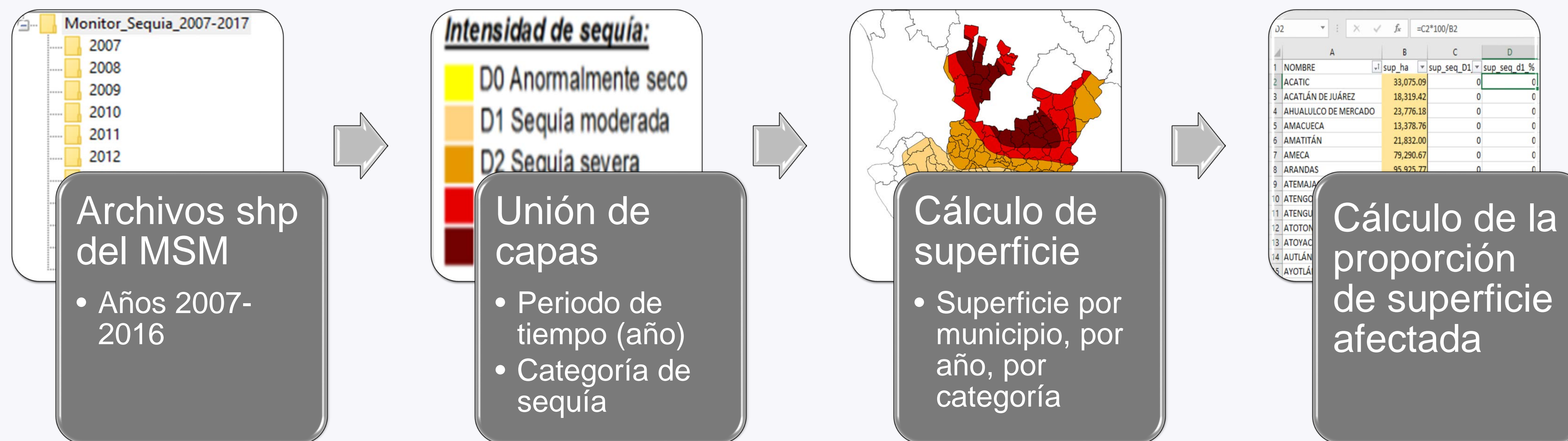
MUNICIPIO	REGION	SUPERFICIE EN HECTÁREAS		% superficie afectada
		Total Municipio	Afectada por sequía	
Ameca	Valles	79,290.67	54,910.64	69.25
Atengo	Sierra de Amula	53,754.74	53,754.74	100.00
Atenguillo	Costa-Sierra Occidental	82,878.42	45,669.95	55.10
Autlán de Navarro	Sierra de Amula	69,274.83	17,426.86	25.16
Ayutla	Sierra de Amula	94,950.09	42,172.33	44.42
Casimiro Castillo	Costa Sur	53,455.46	52,293.44	97.83
Cihuatlán	Costa Sur	70,345.32	63,175.98	89.81
Cuautitlán de García Barragán	Costa Sur	137,574.46	104,167.42	75.72
Cuautla	Sierra de Amula	41,631.21	23,910.24	57.43
Etzatlán	Valles	39,235.44	367.89	0.94
Guachinango	Costa-Sierra Occidental	94,664.84	66,163.15	69.89
Jamay	Ciénega	15,240.20	1,648.49	10.82
Jilotlán de los Dolores	Sur	155,849.13	136,277.24	87.44
La Barca	Ciénega	42,724.20	6,141.27	14.37
La Huerta	Costa Sur	206,557.59	434.91	0.21
Mascota	Costa-Sierra Occidental	139,652.92	17,970.91	12.87
Mixtlán	Costa-Sierra Occidental	43,910.41	43,910.41	100.00
Quitupan	Sureste	57,107.52	11,517.39	20.17
San Martín de Bolaños	Norte	200,031.25	2,272.60	1.14
Santa María del Oro	Sureste	89,759.24	74,919.20	83.47
Tecalitlán	Sur	100,801.78	6,738.97	6.69
Tecolotlán	Sierra de Amula	63,163.61	4,139.69	6.55
Tenamaxtlán	Sierra de Amula	31,932.81	11,877.22	37.19
Tolimán	Sur	60,622.93	1,067.27	1.76
Tonila	Sur	24,354.87	7,483.07	30.73
Unión de Tula	Sierra de Amula	45,045.58	22,455.21	49.85
Villa Purificación	Costa Sur	180,944.73	18,661.49	10.31
Zapotitlán de Vadillo	Sur	37,993.62	8,679.50	22.84
<b>Total Estatal</b>		<b>8,004,045.10</b>	<b>900,207.48</b>	<b>11.25</b>





# Municipios afectados por la sequía

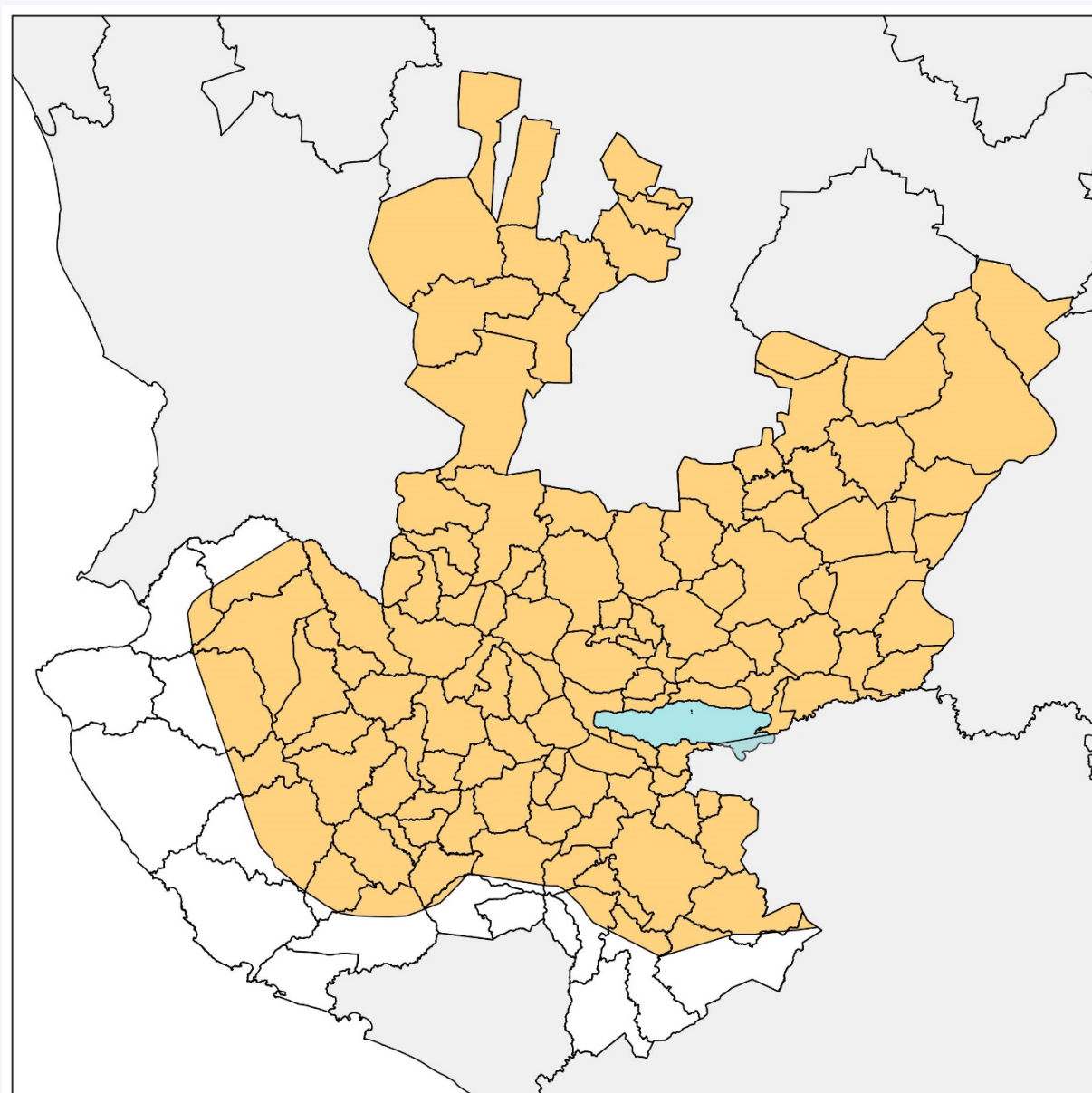
Cálculo de la superficie afectada por la sequía para los municipios del estado de Jalisco.



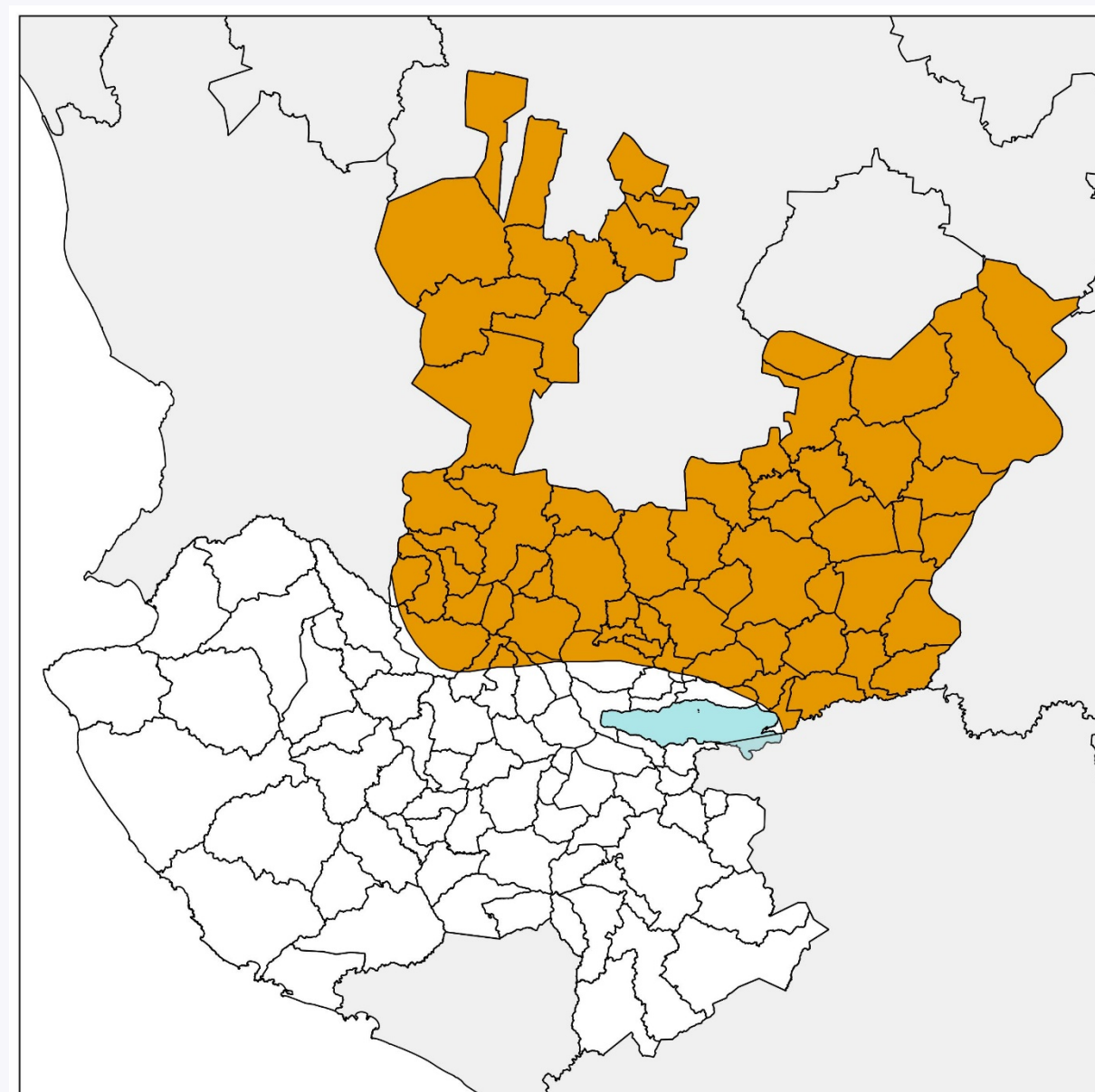


# Municipios afectados por la sequía

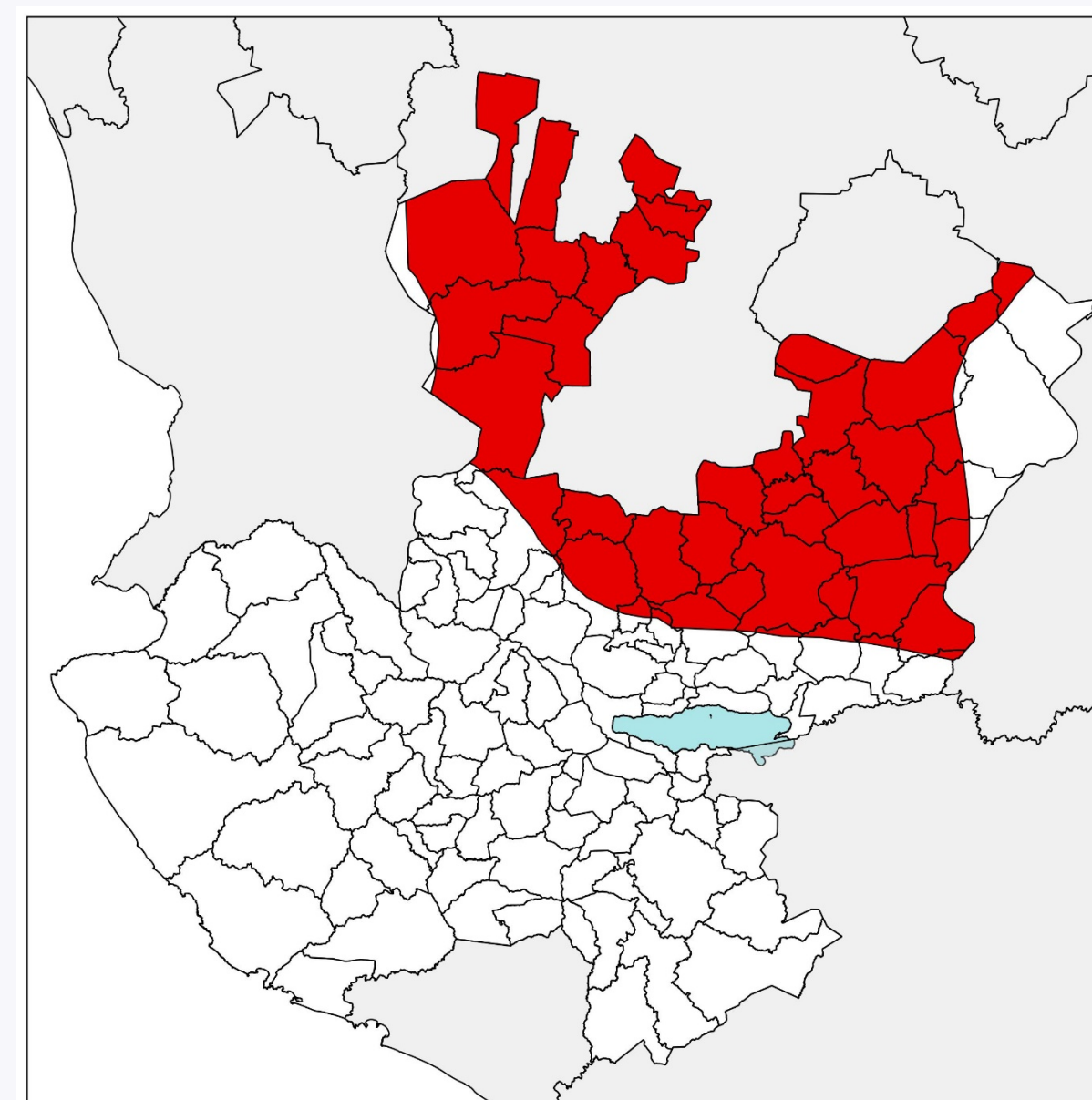
Superficie afectada por la sequía para los municipios del estado de Jalisco, en el año 2012.



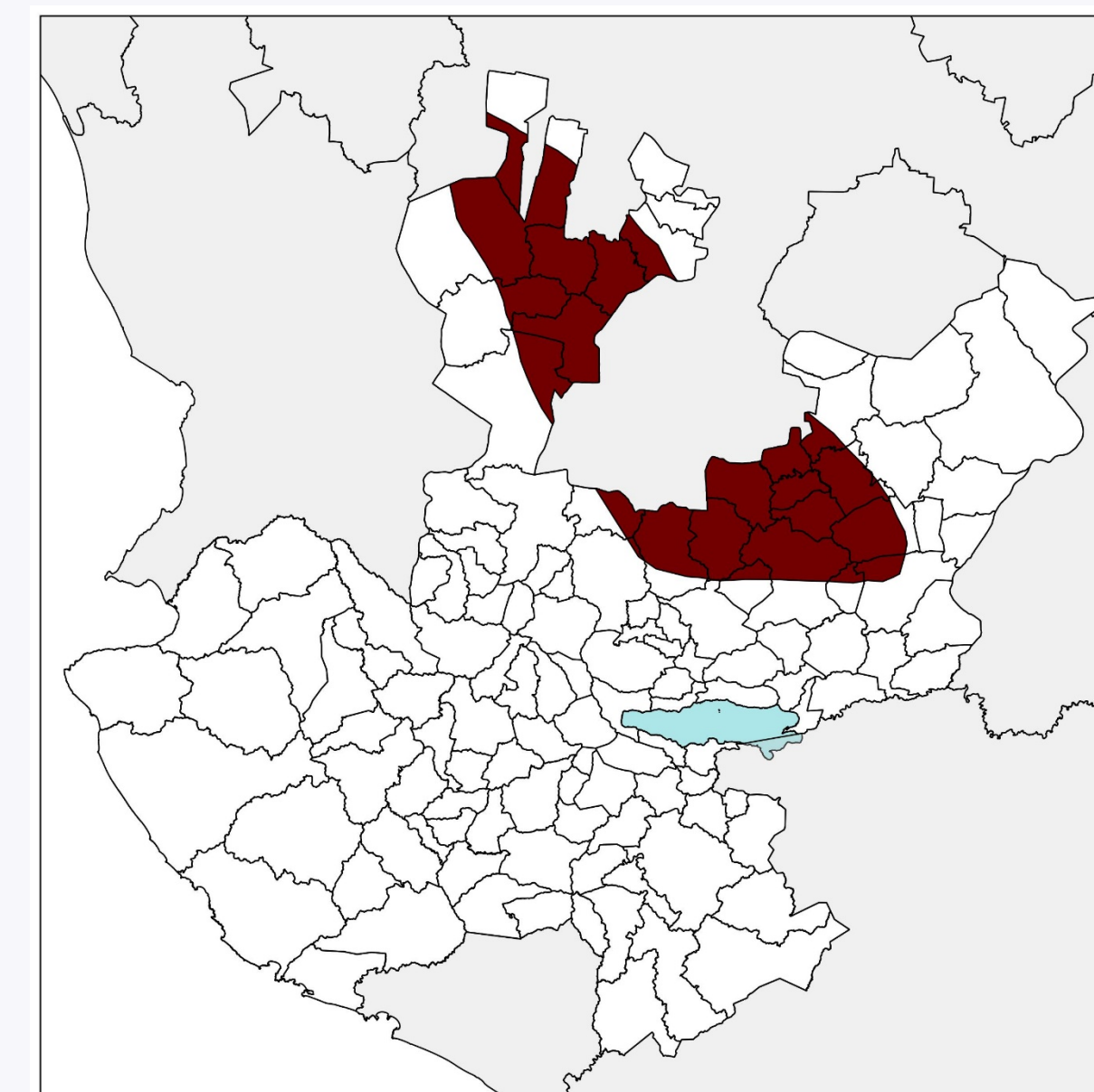
Sequía moderada  
2012



Sequía severa  
2012



Sequía extrema  
2012



Sequía excepcional  
2012

## Municipios afectados por la sequía

Porcentaje de superficie municipal afectada por sequía en las diferentes categorías, por año.

Los resultados completos se pueden consultar en el **Sistema de Consulta para el Estado de Jalisco** en el apartado de Medio Ambiente.

- Tabla
- Mapa
- Gráficas

<http://indicadoresmunicipales.jalisco.gob.mx>

MUNICIPIO	Sequía moderada 2016	Sequía moderada 2015	Sequía moderada 2014	Sequía moderada 2013	Sequía severa 2013	Sequía moderada 2012	Sequía severa 2012	Sequía extrema 2012	Sequía excepción al 2012
ACATIC	0	0	0	0	0	100	100	100	30.88
ACATLÁN DE JUÁREZ	0	0	0	0	0	100	21.07	0	0
AHUALULCO DE MERCADO	0	0	0	0	0	100	100	0	0
AMACUECA	0	0	0	0	0	100	0	0	0
AMATITÁN	0	0	0	0	0	100	100	3.45	0
AMECA	68.51	0	0	0	0	100	73.96	0	0
ARANDAS	0	0	0	0	0	100	100	100	17.85
ATEMAJAC DE BRIZUELA	0	0	0	0	0	100	0	0	0
ATENGO	100	0	0	0	0	100	0	0	0
ATENGUILLO	54.51	0	0	0	0	100	0	0	0
ATOTONILCO EL ALTO	0	0	0	0	0	100	100	27.07	0
ATOYAC	0	7.23	0	0	0	100	0	0	0
AUTLÁN DE NAVARRO	24.88	28.04	0	0	0	100	0	0	0
AYOTLÁN	0	0	0	0	0	100	100	15.41	0
AYUTLA	43.93	0	0	0	0	100	0	0	0
BOLAÑOS	0	0	0	100	100	100	100	94.81	32.03
CABO CORRIENTES	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAÑADAS DE OBREGÓN	0	0	0	0	0	100	100	100	100
CASIMIRO CASTILLO	96.74	100	0	0	0	84.8	0	0	0
CHAPALA	0	0	36.2	0	0	100	0	0	0
CHIMALTITÁN	0	0	0	100	100	100	100	100	100
CHIQUILISTLÁN	0	0	0	0	0	100	0	0	0
CIHUATLÁN	88.8	98.35	0	0	0	0	0	0	0
COCULA	0	0	0	0	0	100	20.5	0	0
COLOTLÁN	0	0	0	100	0	100	100	100	38.17
CONCEPCIÓN DE BUENOS AIRES	0	100	94.64	0	0	100	0	0	0
CUAUTITLÁN DE GARCÍA BARRAGÁN	74.88	89.13	0	0	0	24.06	0	0	0
CUAUTLA	56.81	0	0	0	0	100	0	0	0
CUQUÍO	0	0	0	0	0	100	100	100	98.84
DEGOLLADO	0	0	0	0	0	100	100	8.67	0
EJUTLA	0	0	0	0	0	100	0	0	0
EL ARENAL	0	0	0	0	0	100	100	2.41	0
EL GRULLO	0	0	0	0	0	100	0	0	0
EL LIMÓN	0	0	0	0	0	100	0	0	0



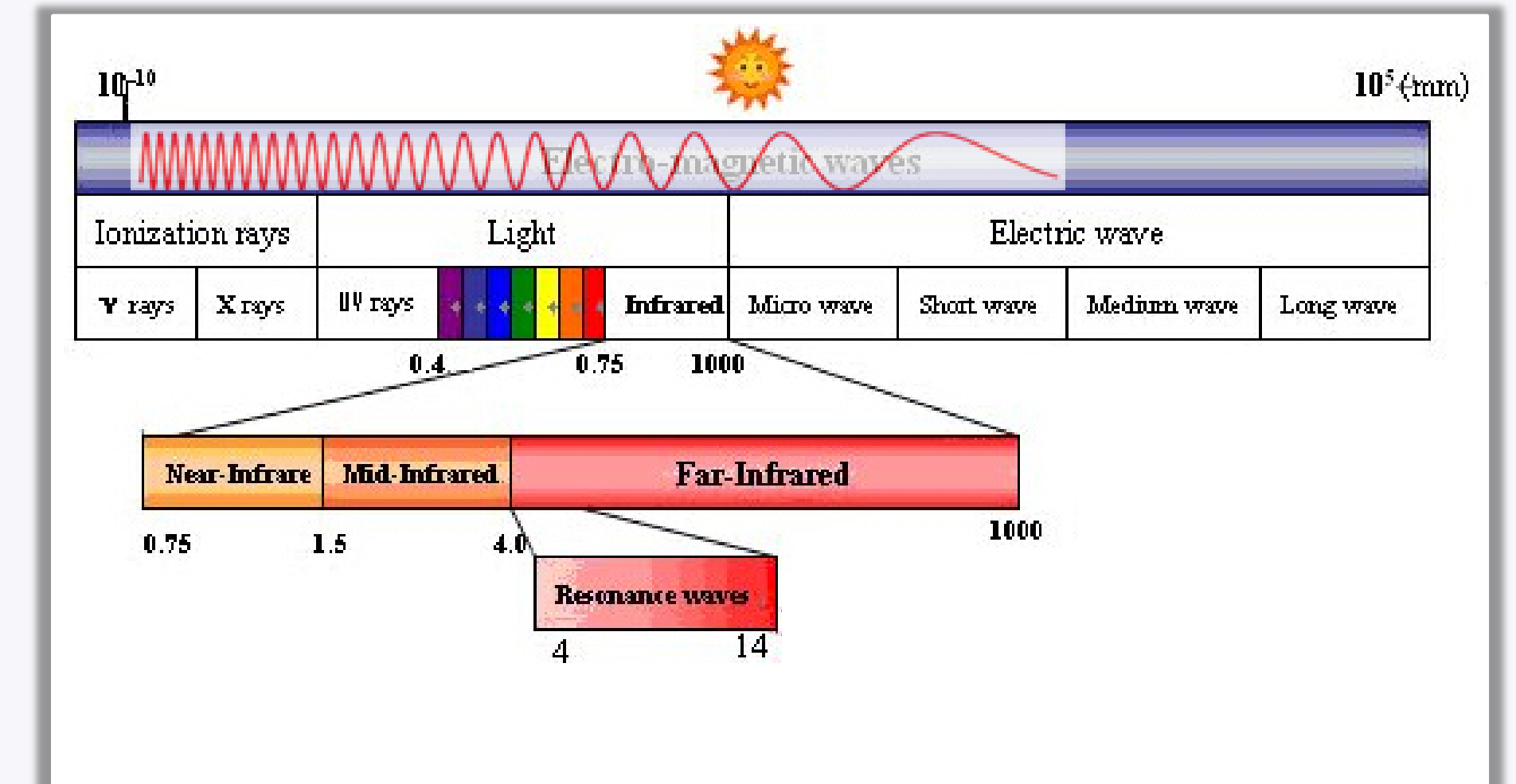
# Índice de sequía de diferencia normalizada

---

*Normalized Difference Drought Index (NDDI)*

# Índice de sequía de diferencia normalizada (*Normalized Difference Drought Index NDDI*)

- Es un indicador de sequía que puede utilizarse para describir la intensidad de sequía en un área determinada.
- Combina información de la región roja visible, infrarojo cercano e infrarrojo medio.
- Se calcula a partir de la diferencia normalizada de los índices:
  - Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (**NDVI**)
  - Índice Diferencial de Agua Normalizado (**NDWI**).
- El resultado se obtiene en valores entre -1 y 1.
- Los valores entre 0 y 1 indican presencia de sequía; mientras más cercano a 1 mayor grado de sequía.





# Cálculo del Índice de sequía de diferencia normalizada (NDDI)

- Se calculó el NDDI como un indicador en el monitoreo de la sequía para el municipio de Tecolotlán.
- Se utilizaron imágenes de satélite multiespectrales LANDSAT 8 de la escena 26-46 de dos fechas:
  - Temporada seca (30-mar-2016)
  - Temporada húmeda (25-nov-2016)

- El cálculo se realizó utilizando la fórmula:

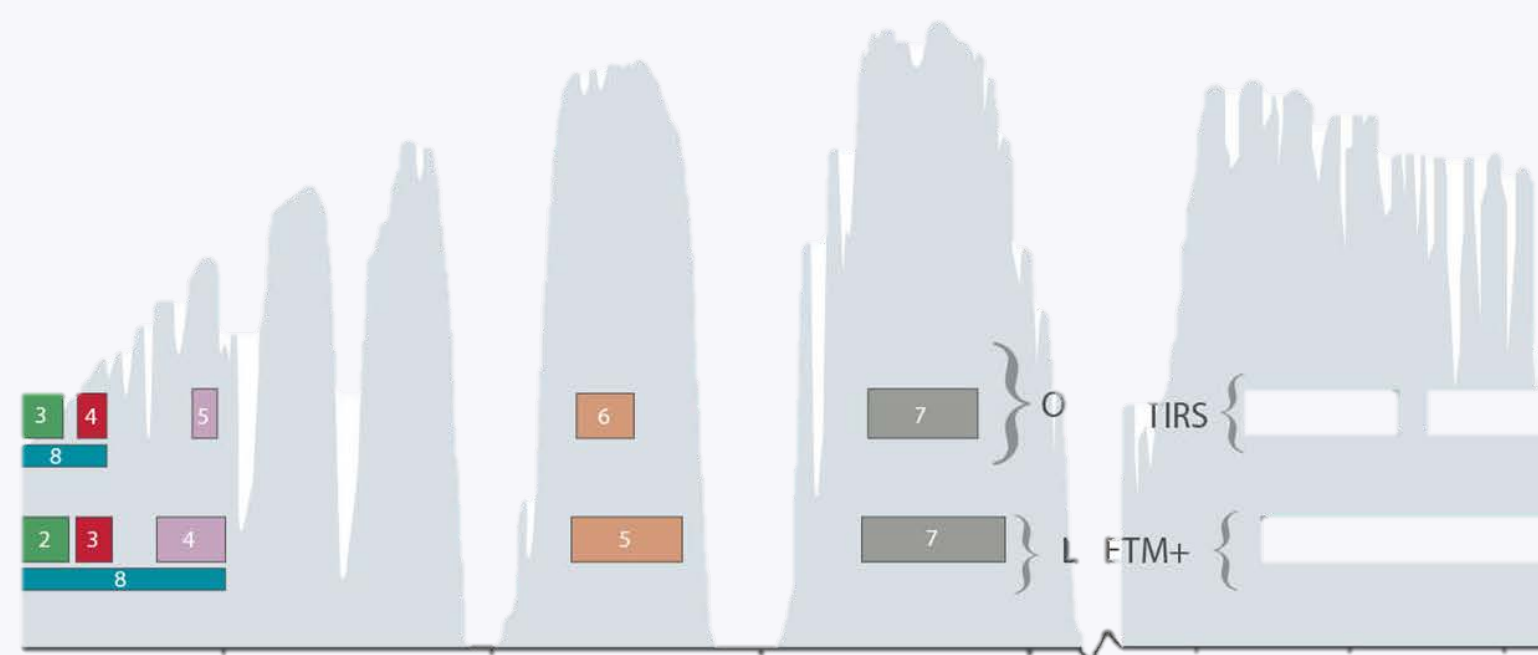
$$NDDI = \frac{NDVI - NDWI}{NDVI + NDWI}$$

Donde:  $NDVI = \frac{\rho_{NIR} - \rho_{RED}}{\rho_{NIR} + \rho_{RED}}$

$$NDWI = \frac{\rho_{NIR} - \rho_{SWIR}}{\rho_{NIR} + \rho_{SWIR}}$$

Se utilizaron las bandas espectrales:

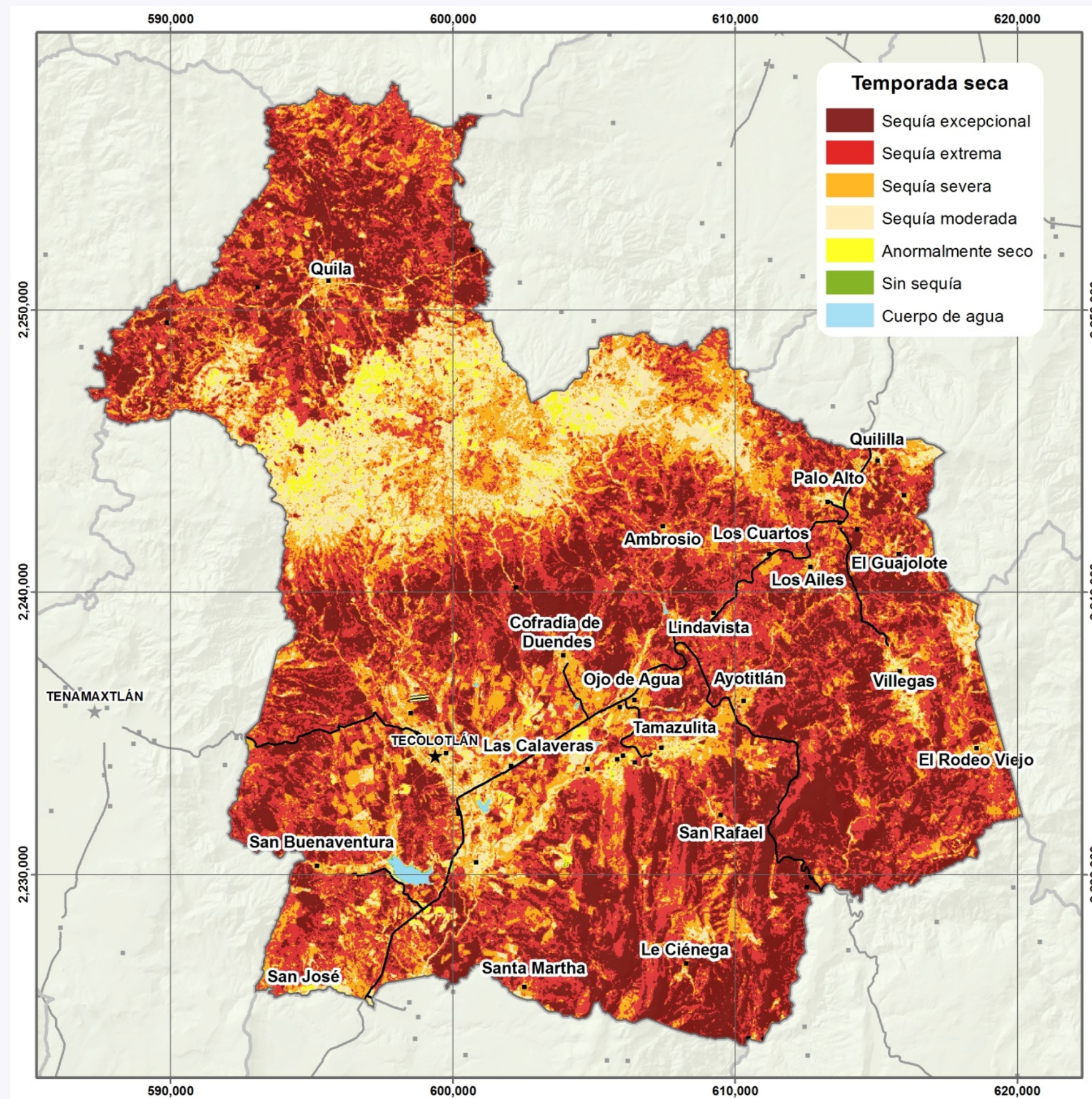
- B4 rojo visible ( $\rho_{RED}$ )
- B5 infrarrojo cercano ( $\rho_{NIR}$ )
- B6 Infrarrojo medio ( $\rho_{SWIR}$ )



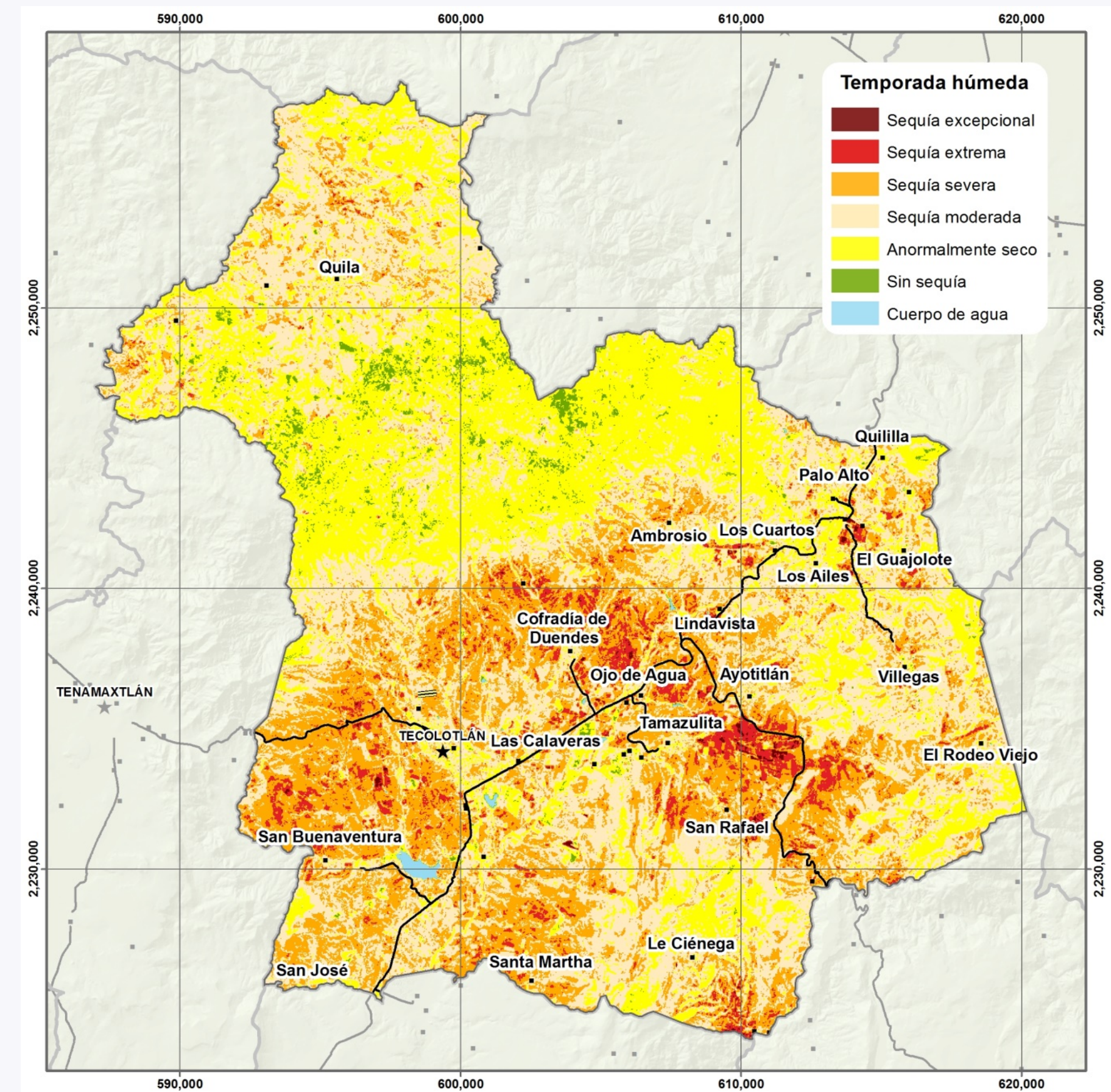


# Cálculo del Índice de sequía de diferencia normalizada (NDDI)

## NDDI temporada seca



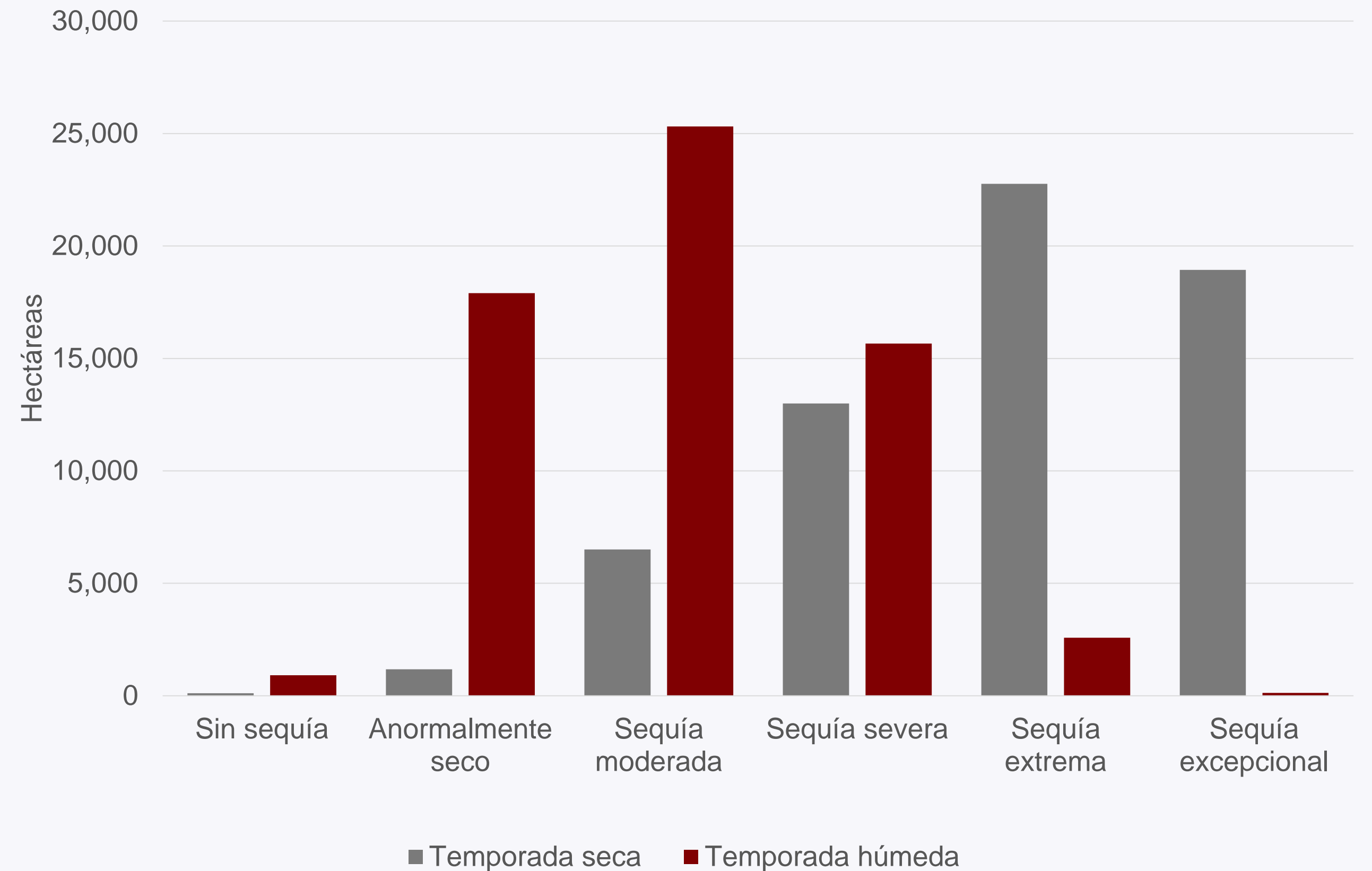
## NDDI temporada húmeda





# Cálculo del Índice de sequía de diferencia normalizada (NDDI)

Categoría de sequía	Superficie en km <sup>2</sup>	
	Temporada seca	Temporada húmeda
Sin sequía	111.87	910.35
Anormalmente seco	1,174.41	17,901.54
Sequía moderada	6,502.59	25,311.06
Sequía severa	12,996.36	15,659.28
Sequía extrema	22,765.77	2,579.76
Sequía excepcional	18,937.62	126.63



# Cálculo del Índice de sequía de diferencia normalizada (NDDI)

## NDDI representativo para el año 2016

### 1.- Reclasificación del NDDI de ambas temporadas

Valor NDDI <sup>1</sup>	Categoría de sequía	Nuevo valor de clase
-1.0-0.0	Sin sequía	1
0.0-0.1	Anormalmente seco	2
0.1-0.2	Sequía moderada	3
0.2-0.3	Sequía severa	4
0.3-0.4	Sequía extrema	5
0.4-1.0	Sequía excepcional	6

Las categorías de sequía se asignaron con base en el inverso de los valores del NDDI que utilizaron Gu et al. (2007).

### 2.- Cálculo del NDDI para el año 2016

$$NDDI_{2016} = \frac{NDDI_{T\_seca} + NDDI_{T\_humeda}}{2}$$

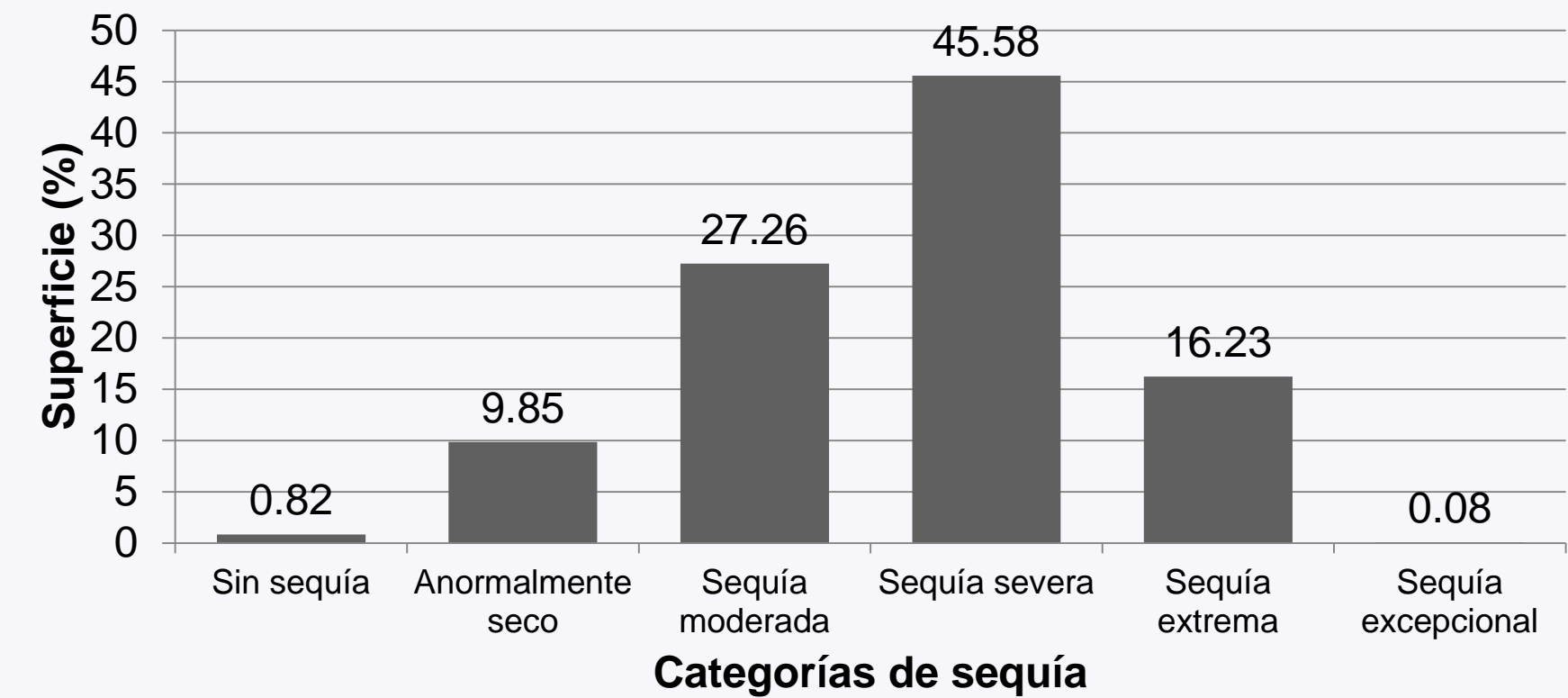
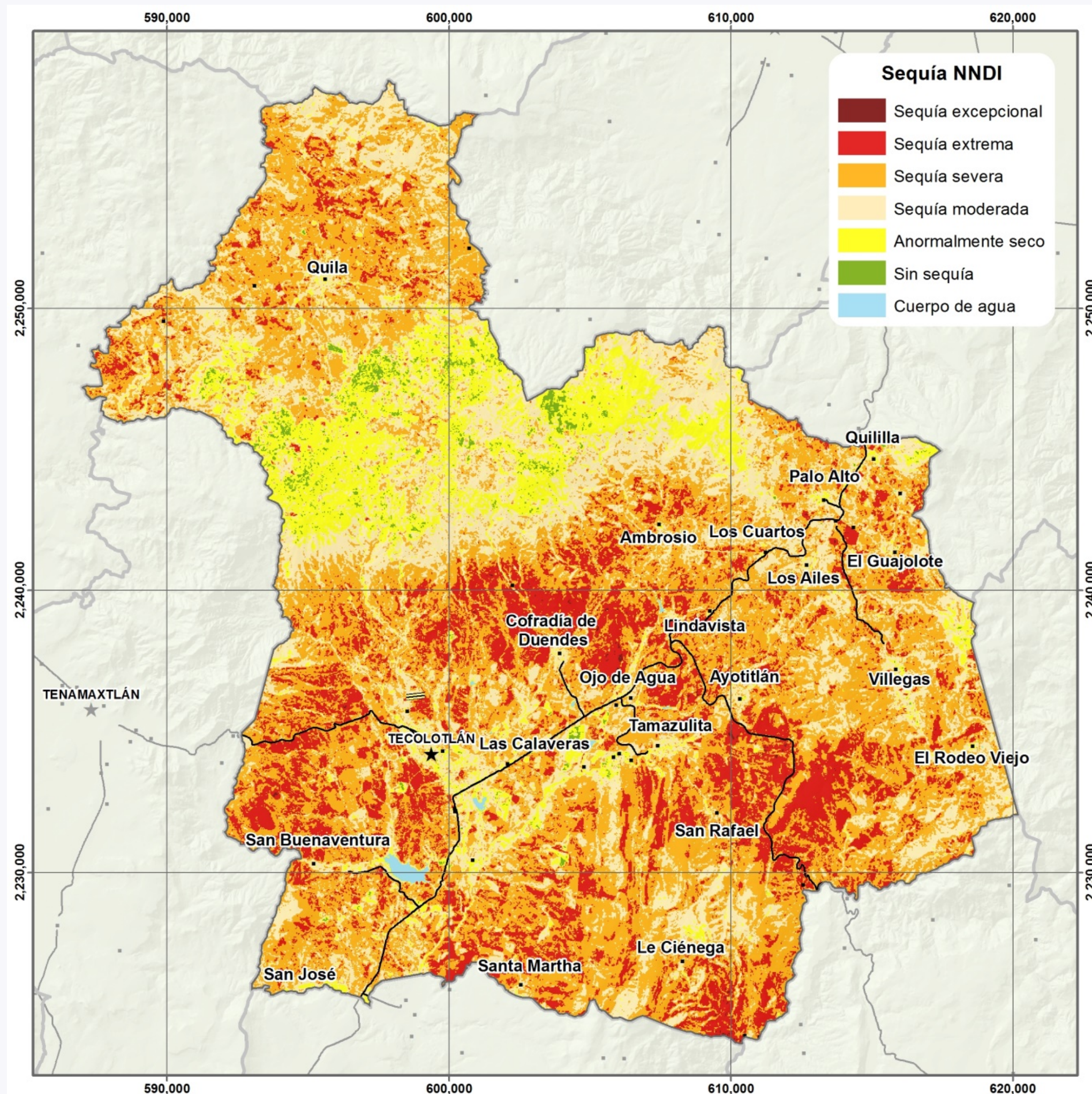
### 3.- Asignación de categorías de sequía al NDDI<sub>2016</sub>

Rango	Categoría de sequía
1-1.9	Sin sequía
2-2.9	Anormalmente seco
3-3.9	Sequía moderada
4-4.9	Sequía severa
5-5.9	Sequía extrema
≥6	Sequía excepcional



# Cálculo del Índice de sequía de diferencia normalizada (NDDI)

## NDDI para el año 2016



Tipo de cobertura vegetal	Proporción en porcentaje de superficie ocupada por categoría de sequía					
	Sin sequía	Anormalmente seco	Sequía moderada	Sequía severa	Sequía extrema	Sequía excepcional
<b>Agricultura</b>	7.86	10.72	19.24	23.93	17.01	24.19
<b>Áreas urbanas</b>	0.73	4.00	3.96	1.07	0.64	0.00
<b>Bosque de encino</b>	0.35	8.33	30.97	7.21	0.59	0.24
<b>Bosque de encino-pino</b>	0.58	13.17	14.28	4.31	0.65	0.18
<b>Bosque de pino-encino</b>	87.59	60.31	5.87	0.24	0.02	0.00
<b>Bosque tropical caducifolio</b>	0.11	0.82	14.22	36.57	45.61	31.94
<b>Pastizal</b>	0.24	0.43	7.88	24.56	34.65	42.53
<b>Sin vegetación aparente</b>	2.54	2.22	3.57	2.10	0.83	0.91
<b>Total general</b>	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00





## Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco

Calzada de los Pirules No. 71  
Col. Ciudad Granja C.P.45010  
Zapopan, Jalisco, México  
Tel. +52 1 (33) 3777-1770  
[contacto.iieg@jalisco.gob.mx](mailto:contacto.iieg@jalisco.gob.mx)

**¡Estamos a un clic de distancia!**  
[www.iieg.gob.mx](http://www.iieg.gob.mx)







INSTITUTO DE  
INFORMACIÓN  
ESTADÍSTICA Y  
GEOGRÁFICA

