

## Impacto de la Sequía en la Disponibilidad de Agua y la Producción Agrícola en la Región VII Actopan: Repercusiones Socioeconómicas (2023-2024)

### Impact of Drought on Water Availability and Agricultural Production in Region VII Actopan: Socioeconomic Repercussions (2023-2024)

*Lucia Elizabeth Tapia Islas<sup>a</sup>, Eréndira Yaretni Mendoza Meza<sup>b</sup>*

---

#### Abstract:

The article analyzes the impacts of the 2023–2024 drought in Region VII Actopan, located in the state of Hidalgo, Mexico, highlighting its effect on water availability and agricultural production. High temperatures and decreased rainfall severely impacted the region, reducing the number of hectares sown and harvested across its municipalities. The water infrastructure proved insufficient, and agricultural losses were significant. The study proposes strengthening water management through public policies and sustainable infrastructure.

#### Keywords:

Drought, agricultural production, impacts, water availability

---

#### Resumen:

El artículo analiza los impactos de la sequía 2023-2024 en la Región VII Actopan, ubicada en el estado de Hidalgo, México, destacando su efecto en la disponibilidad de agua y la producción agrícola. Las temperaturas elevadas y la disminución de lluvias impactaron gravemente reduciendo las hectáreas sembradas y cosechadas en los municipios de la región. La infraestructura hídrica resultó insuficiente, y las pérdidas agrícolas fueron significativas. El estudio propone fortalecer la gestión del agua mediante políticas públicas e infraestructura sostenible.

#### Palabras Clave:

Sequía, producción agrícola, impactos, disponibilidad de agua

---

### Introducción

“La sequía es un fenómeno natural cuya característica principal es la ausencia o la disminución de precipitaciones pluviales durante un periodo que se estima lluvioso, y esta mengua en la cantidad de agua existente y disponible para el abasto humano desencadena una serie de dificultades derivadas de la escasez del líquido que finalmente crea conflictos y desastres sociales”.<sup>1</sup>

En este sentido, la sequía es uno de los fenómenos climáticos más arrasadores para las regiones de uso agrícola debido a que afecta la disponibilidad de agua para

el riego de los cultivos. Entre 2023 y 2024, la Región VII Actopan, sufrió una de las sequías más intensas de las últimas décadas, por lo que se puso en riesgo la producción agrícola y el acceso a agua potable para sus habitantes. La falta de lluvias y el aumento de las temperaturas redujeron significativamente los niveles de agua en ríos, presas y pozos, afectando así la disponibilidad de agua para riego, lo que condujo a grandes incidencias en la producción agrícola. De manera similar las fuentes de agua potable vieron disminuida su capacidad, lo que llevó a las comunidades y autoridades a no poder garantizar el acceso a este recurso y a ser conscientes de su vulnerabilidad ante cambios climáticos.

---

a Autor de Correspondencia, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, <https://orcid.org/0009-0009-6006-9062>, Email: [ta382058@uaeh.edu.mx](mailto:ta382058@uaeh.edu.mx)

b Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, <https://orcid.org/0000-0003-4012-9231>, Email: [mendoza\\_erendira@uaeh.edu.mx](mailto:mendoza_erendira@uaeh.edu.mx).

Lo anterior lleva a plantear la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es el impacto de la sequía de 2023-2024 en la disponibilidad de agua y la producción agrícola en la Región VII Actopan?

El objetivo general de este estudio es analizar el impacto de la sequía en la disponibilidad de agua, en la producción agrícola y en la sostenibilidad de los sistemas de riego en los municipios de la Región VII Actopan. Para alcanzar este objetivo, se plantea investigar cómo la sequía ha afectado el acceso y suministro de agua en la región, así como determinar las repercusiones socioeconómicas de este fenómeno.

La Región VII Actopan es una de las principales zonas agrícolas del estado de Hidalgo, en la que la agricultura es la base de la economía local y la principal fuente de subsistencia para las familias que en esta región habitan. Sin embargo, la limitada disponibilidad de agua para riego y consumo de los habitantes hacen que las comunidades rurales enfrenten grandes riesgos en periodos prolongados de sequía prolongada. Según la Comisión Nacional de Agua (2) en estos años se presentó una de las sequías más drásticas de las últimas décadas, además mostró las debilidades en la infraestructura hídrica y en las estrategias para gestionar agua en situaciones extraordinarias como lo son las sequias.

Los resultados de este estudio podrán ofrecer apoyo en la formulación de políticas públicas que fortalezcan la gestión sostenible del agua en esta región, así como el fomento en la adopción de prácticas que les han ayudado a la comunidad a afrontar este fenómeno, así como mejorar la planificación hídrica. El Monitor de Sequía en México supervisa quinquenalmente la intensidad de este fenómeno en el país, sin embargo, no existe un análisis sobre los efectos del mismo en la Región VII Actopan, siendo esta una de las regiones referentes en cuanto a el sector agrícola.

## **Metodología**

Esta investigación se basa en la recolección y análisis de datos encontrados principalmente en los archivos Shapefile e informes emitidos por el Servicio Meteorológico Nacional de México, así como los reportes mensuales del Avance de Siembras y Cosechas realizados por el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, con los cuales se pretende obtener un panorama más amplio sobre los efectos de la sequía en la Región VII Actopan.

"Los archivos Shapefile (.shp) son un formato estándar en Sistemas de Información Geográfica (SIG) que almacena datos espaciales en formato vectorial, representados

mediante geometrías de puntos, líneas o polígonos, junto con atributos descriptivos asociados."

En este estudio, se utilizaron en el software QGIS para la elaboración de mapas, permitiendo el análisis y visualización de información geográfica.

La investigación no experimental es aquella que se realiza sin manipular deliberadamente variables, se basa en categorías, conceptos, variables, sucesos, comunidades o contextos que ya ocurrieron o que se dieron sin la intervención directa del investigador. Es decir, es la observación de fenómenos tal y como se dan en su contexto natural para después ser analizados (3). En la presente investigación se examinó un fenómeno ocurrido en los años 2023-2024 en la Región VII Actopan, Hidalgo. A partir de este se analizaron las situaciones socioeconómicas de los habitantes de la región que tienen como principal actividad económica la agricultura, así como las posibles repercusiones que pudo haber causado este fenómeno en la vida cotidiana de los habitantes al afectar el suministro de agua en la región y el ingreso de las familias que tienen como principal fuente de ingresos la producción agrícola. "El método deductivo permite, mediante el razonamiento lógico, tomar una decisión sobre el grado de certeza que posee una hipótesis o formular un juicio a partir de otros juicios o premisas. En este caso los juicios que sirven como punto de partida son llamados premisas y desempeñan la función de ser las condiciones de la inferencia deductiva" (4). En la presente investigación se buscó obtener conclusiones fundamentadas mediante un proceso de razonamiento lógico basadas en los datos obtenidos en informes de producción y sequía en la Región VII Actopan, lo que permitió desentrañar la relación entre el fenómeno de la sequía y sus impactos socioeconómicos en la comunidad.

El Monitor de Sequía de América del Norte (NADM) en el 2023 comenzó a utilizar su clasificación de la sequía para tener una escala de intensidades de este fenómeno, que van desde D0: anormalmente seco, D1: sequía moderada. D2: sequía severa, D3: sequía extrema y D4: sequía excepcional. Esta clasificación la usa la CONAGUA y el Servicio Meteorológico Nacional en informes y archivos shapefile que brinda el Monitor de Sequía de México, esta clasificación es la que se utiliza en este análisis.

Con datos emitidos por la CONAGUA, el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera y el Servicio Meteorológico Nacional a través del monitor de sequía en México se buscó obtener información de la sequía del 2023 en los municipios dentro de la Región VII Actopan.

Los datos de producción presentados se obtuvieron de los reportes mensuales de "Avance de Siembras y Cosechas"

emitidos por el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) en 2023 y 2024, se usó el año agrícola como filtro para poder obtener información más completa sobre la producción de los cultivos en la región. El año agrícola comprende todas las estaciones del año, según la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (5) “Un año agrícola consta de un periodo de 18 meses que abarca las siembras y cosechas que se realizan en los ciclos agrícolas: Primavera-verano + Otoño-invierno + Perennes”.

## Contexto

En el año 2023, la Región VII Actopan fue incluida en el más reciente Decreto de regionalización emitido por el gobierno del Estado de Hidalgo, publicado en el Periódico Oficial el 4 de abril de 2023. Según el Periódico Oficial del Estado de Hidalgo en 2023, este decreto tiene como objetivo promover el bienestar y el desarrollo social, político y económico de la población; la nueva regionalización se plantea como una estrategia para atender las particularidades locales de cada región, impulsando un desarrollo equilibrado tanto a nivel regional como municipal, con especial énfasis en los sectores que requieren mayor atención. Esta región al igual que todo el territorio nacional enfrentó una de las peores sequías registradas en las últimas décadas, como menciona (6); este fenómeno que resulta adverso, tuvo un impacto devastador tanto para el consumo humano como para el uso agrícola, ya que afectó de manera significativa a numerosas comunidades rurales en esta región. Plascencia, R (7) informó en el 2022 que varios municipios dentro de la región, reportaron cortes en el suministro de agua potable, lo que obligó a las familias a racionar este recurso y buscar alternativas para su abastecimiento. Por otro lado, los agricultores vivieron una disminución considerable en la cantidad de agua disponible para riego, lo que afectó de manera directa la producción de cultivos básicos como maíz, frijol y diversas hortalizas, esto según lo informado por (8). Esta disminución en la producción representó pérdidas económicas y un gran reto para permitirle a las familias de esta región garantizar la seguridad alimentaria dentro de sus viviendas.

## Ubicación

La Región VII Actopan se localiza en el centro del Estado de Hidalgo, la conforman 7 de los 84 municipios que conforman al estado: Actopan, El Arenal, Francisco I. Madero, Mixquiahuala, Progreso de Obregón, Santiago de Anaya y San Salvador; como se muestra en la figura 1.

Con estimaciones propias, basadas en las Infografías Municipales emitidas por el Sistema de Información Georreferenciada del Estado de Hidalgo (9); se estima

que la región cuenta con una superficie aproximada de 1196.2 km<sup>2</sup>, y que la altitud promedio oscila entre los 1.900 y 2.240 metros sobre el nivel del mar.

Al observar la figura 1, se distingue que la Región VII, limita al noreste con la Región IX Zacualtipán, al noroeste con la región VIII Ixmiquilpan, al sureste con la Región III Pachuca y Región V Mineral de la Reforma, y al suroeste con la región I Tula.

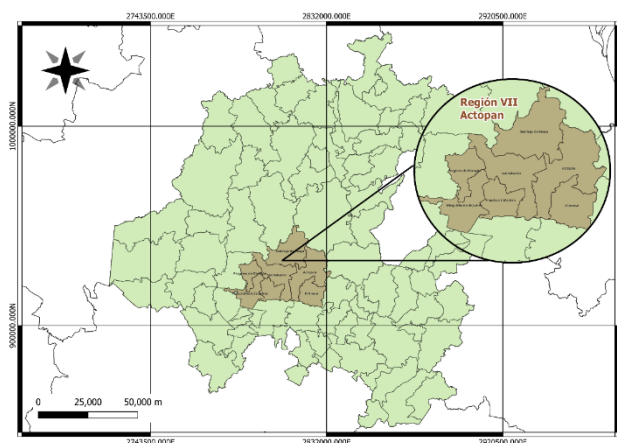


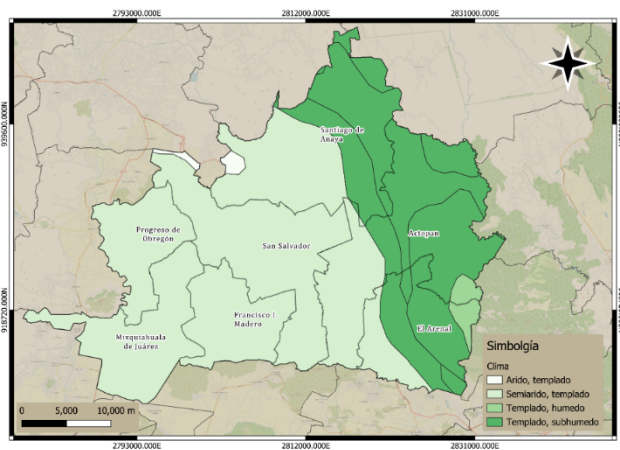
Figura 1. Ubicación geográfica de la Región VII Actopan  
Fuente: elaboración propia en base a INEGI (10)

## Clima

El clima predominante en la Región VII es semiárido con temperaturas cálidas en verano y frescas en invierno, acompañado de lluvias escasas y un ambiente predominantemente seco de acuerdo a la descripción detallada en los archivos shapefile (11).

Como se muestra en la figura 2, la región presenta un clima semiárido en gran parte de sus municipios, especialmente en las zonas que son más bajas como San Salvador, Francisco I. Madero, Mixquiahuala y Progreso de Obregón. Esto implica que existan precipitaciones promedio anuales de entre 400 y 600 mm, y que las temperaturas pueden superar hasta los 30 °C en verano y en invierno que pueden bajar a alrededor de entre 5-7 °C lo que indicaría heladas en esta temporada del año, de acuerdo con la descripción en los archivos Shapefile (12).

En municipios como El Arenal, Actopan y Santiago de Anaya, el clima es templado subhúmedo, con veranos cálidos y mayor concentración de lluvias en el verano en comparación con los municipios de menor altitud. Las temperaturas suelen rondar entre 14 y 18 °C anuales, de acuerdo con la descripción en los archivos Shapefile (11).

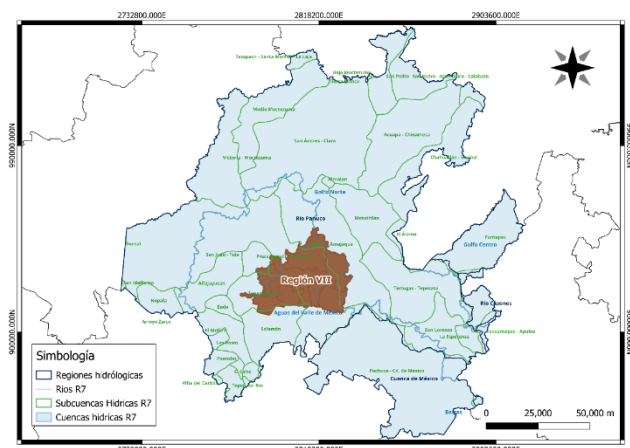


*Figura 2. Climas en la región VII Actopan*

*Fuente: elaboración propia en base a la CONABIO (11)*

## Hidrografía

Se observa en la figura 3 que la Región VII Actopan es atravesada principalmente por el Río Actopan que nace en el municipio de El Arenal, cuya afluente principal es originada en la Sierra de Pachuca, así como las zonas de riego de Actopan, San Salvador, Mixquiahuala y Santiago de Anaya, de la misma manera en las aguas que reúne de arroyos temporales como el arroyo El Rincón. El Río Tula, aunque no pasa directamente por la mayoría de los municipios de esta región tiene gran importancia debido a que se derivan de él, canales de riego que cruzan por Mixquiahuala y Progreso de Obregón, lo que permite la irrigación de grandes zonas agrícolas. Estas aguas provienen de presas como la Requena y Endhó. En esta región se ubica también la más grande y significativa región hidrológica del Estado de Hidalgo, ocupando aproximadamente un 79% del estado, la Región Hidrológica del Pánuco, suministrada en esta zona por dos de las dos cuencas hídricas en el estado: Aguas del Valle de México y Golfo norte



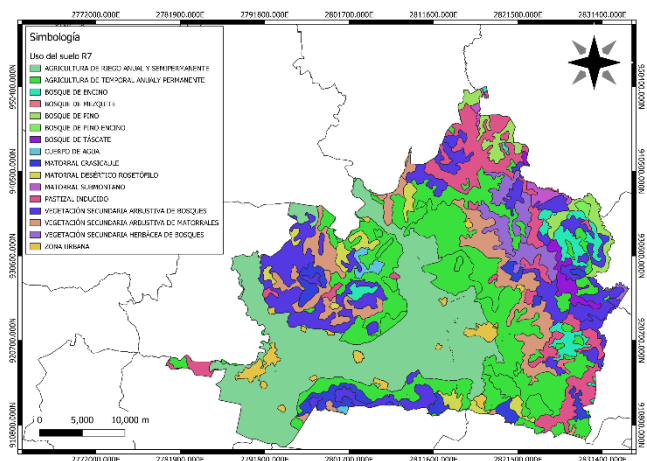
*Figura 3. Cuerpos de agua en la Región VII Actopan.*

Fuente: elaboración propia en base a la CONABIO (2007)

## Uso desuelo

De acuerdo con la información proporcionada por la Shapefile (13), en el Estado de Hidalgo existen principalmente los usos de suelo agrícolas. Así mismo, en la Región VII predomina la agricultura de riego anual, este tipo de uso del suelo es notable en diversas áreas de la región, principalmente en las zonas con acceso a cuerpos de agua o infraestructura de riego; la agricultura de riego temporal, aunque depende de las condiciones climáticas estacionales que se presentan en la región particularmente en las zonas al sur también es relevante en la región.

El mapa de uso de suelo en la Región VII Actopan (Figura 4) evidencia una predominancia en el Estado de Hidalgo del bosque de encino que se ubica también disperso en algunas áreas de la región de Actopan, particularmente en los municipios de mayor altitud, así como con condiciones más templadas. El matorral crasicaule y el matorral desértico rosetófilo son de los tipos de vegetación más extensos en la región, esto indica la prevalencia de climas secos, así como zonas áridas y semiáridas. En menor cantidad se observa también las zonas urbanas que representan los centros poblacionales principales, aunque ocupan porciones más pequeñas del territorio en comparación con otros usos, como la agricultura de los diferentes tipos que ya se mencionaron anteriormente.



**Figura 4. Uso de suelo en la Región VII Actopan**

Fuente: elaboración propia en base a la CONABIO (13)

## Impacto de la sequía en la Región VII Actopan

La sequía que afectó a México entre 2023 y 2024 ha sido una de las peores registradas en el país. A continuación, se analiza cómo la sequía se agravó en esta región, considerando los datos del Monitor de Sequía en México, las condiciones climáticas y los organismos de cuenca que la abarcan.



**Tabla 1.** Sequía entre 2023 y 2024 en los municipios de la Región VII Actopan

	Actopan	El Arenal	Francisco I. Madero	Mixquiahuala de Juárez	Progreso de Obregón	San Salvador	Santiago de Anaya
15-ene-23	D1	D2	D1	D2	D1	D1	D1
31-ene-23	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D1
15-feb-23	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D1
28-feb-23	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D1
15-mar-23	D1	D2	D2	D2	D2	D1	D0
31-mar-23	D0	D1	D1	D1	D1	D0	D0
30-abr-23	D0	D1	D1	D1	D1	D0	D0
15-may-23	D0	D0	D0	D1	D1	D0	D0
31-may-23	Sin sequía	Sin sequía	D0	D0	D0	Sin sequía	Sin sequía
15-jun-23	Sin sequía	Sin sequía	D0	D0	D0	Sin sequía	Sin sequía
30-jun-23	D0	D0	D1	D1	D1	D0	D0
15-jul-23	Sin sequía	Sin sequía	D0	D0	D0	D0	Sin sequía
31-jul-23	D0	D0	D0	D0	D0	D0	D0
15-ago-23	D0	D0	D0	D2	D1	D0	D0
31-ago-23	D1	D1	D2	D2	D2	D2	D1
15-sep-23	D1	D1	D2	D2	D2	D2	D1
30-sep-23	D2	D2	D2	D3	D3	D2	D2
15-oct-23	D2	D2	D2	D3	D3	D2	D2
31-oct-23	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2
15-nov-23	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2
30-nov-23	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2
15-dic-23	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2
31-dic-23	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2
15-ene-24	D2	D2	D2	D3	D3	D3	D3
31-ene-24	D2	D2	D2	D3	D3	D3	D3
15-feb-24	D2	D2	D2	D3	D3	D3	D3
28-feb-24	D3	D2	D2	D3	D3	D3	D3
15-mar-24	D3	D2	D2	D3	D3	D3	D3
31-mar-24	D3	D3	D3	D3	D3	D3	D3
15-abr-24	D3	D3	D3	D3	D4	D3	D4
30-abr-24	D3	D3	D3	D4	D4	D4	D4
15-may-24	D3	D3	D3	D4	D4	D4	D4
31-may-24	D3	D3	D3	D4	D4	D4	D4
15-jun-24	D3	D3	D3	D4	D4	D4	D4

Fuente: elaboración propia con datos de la CONAGUA (2)

Durante el periodo 2023-2024, los municipios de la región VII Actopan experimentaron una sequía creciente, pasando de niveles moderados a extremos. El impacto varía entre municipios, con algunos alcanzando el nivel de D4 (sequía excepcional) en su punto más crítico, mientras que otros permanecieron en D2 y D3. Al comienzo de la sequía, los municipios presentaron niveles de D0 y D1 (anormalmente seco y sequía moderada), con algunos casos de D2 (sequía severa) en ciertos municipios.

Con archivos shapefiles del Monitor de Sequía en México (MSM) generados por el Servicio Meteorológico Nacional de México (14) por medio del monitor de sequía en México y visibles detalladamente en la (Tabla 1) se observa que desde enero de 2023 los municipios de la Región VII del estado de Hidalgo presentaban condiciones de sequía entre moderada y severa, hacia el fin del año 2023 este fenómeno repuntaría y traería consecuencias aún más drásticas para los primeros meses del 2024.

A comienzos de 2023; de acuerdo con el informe del 15 de enero de 2023, el país enfrentaba una situación preocupante, pues la sequía iba en aumento. El Monitor de Sequía de México informó en el primer reporte del 2023 que el 79.51% del territorio nacional presentaba algún grado de sequía (D0 a D4), con un 35.33% en condiciones de sequía moderada a extrema (D1 a D3).

En Hidalgo, en el mismo informe, el panorama no era alentador: un 91.7% de los municipios estaban afectados por sequía. La región VII presentó condiciones no muy diferentes ya que como se muestra en el mapa siguiente, todos los municipios de la región tenían zonas con sequía moderada, simultáneamente en algunos municipios como El Arenal, Mixquiahuala de Juárez y Progreso de Obregón se hacía presente el grado de sequía severa; y en otros como Actopan y Santiago de Anaya aun no eran tan evidentes estos cambios debido a que casi la mitad de ellos estaban en un grado anormalmente seco, sin embargo no se pudo prometer esta situación para el resto del año. Este fenómeno se tradujo en una presión considerable sobre los recursos hídricos, ya que los municipios de la Región VII Actopan no estaban en los niveles más altos de sequía los cuales se agravaron a lo largo del año.

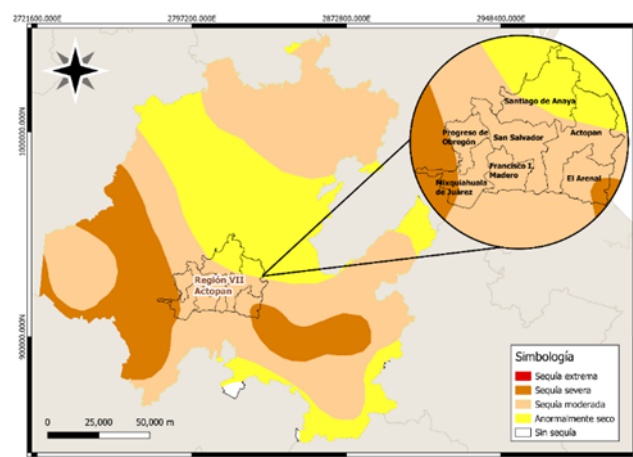


Figura 5. Afección de la sequía en 2023 a la Región VII Actopan. Informe 15-enero-2023

Fuente: elaboración propia con archivos shapefile del Servicio Meteorológico Nacional (14)

Esta región, de acuerdo al informe del 15 de enero de 2023 de SMN y visible en la Figura 5, fue afectada principalmente por sequías moderadas (D1) y severas (D2), lo que provocó en estos municipios de acuerdo con los conceptos propios del Monitor de Sequía de América del Norte (14), pérdidas visibles en cultivos y pastizales, así como un alto riesgo de incendios, escasez de agua en ríos, arroyos, embalses, abrevaderos y pozos; es decir, se sufrió un incremento en el déficit hídrico, lo que afectó a los sectores agrícolas, así como a la vida cotidiana de sus habitantes.

La cuenca hídrica de Aguas del Valle de México que abarca en su mayoría a esta región, presentó un 34.1% del área anormalmente seca, seguido del 33% del organismo de cuenca con sequía moderada. Solo el 12.6% de esta cuenca no presentó afecciones debido a

algún grado de sequía, pues el resto (20.3%) fue afectado por sequía severa. Con el 80.7% de la cuenca afectada, se puede notar que la región comenzó a presenciar dificultades a la hora de poder brindar suficiente abastecimiento de agua potable a sus habitantes.

En la región VII de Actopan, con el avance del año los niveles de sequía se intensificaron pues en el reporte del 31 de diciembre de 2023 representado gráficamente en la Figura 6, los 7 municipios presentaron sequía severa, con lo cual la NADM propone imponer restricciones en el uso del agua, las cuales no fueron seguidas, lo que provocó que en meses posteriores el servicio no se brindará de manera regular en los municipios, y existieron cortes, no a fin de regular el uso del agua sino por la escasez misma (15). Tres de estos municipios, presentaron en su totalidad sequía severa (Progreso de Obregón, Santiago de Anaya y Mixquiahuala de Juárez), mientras que Francisco I. Madero, San Salvador y Actopan lo tenían en casi la mitad de su territorio y sequía moderada de manera simultánea; El Arenal, fue el único municipio que para esta fecha mantenía casi en su totalidad el nivel de sequía moderada. La cuenca hídrica de Aguas del Valle de México, mostró para esa fecha áreas significativas con sequía de moderada a extrema, alcanzando niveles elevados de afectación para los municipios que abarca esta cuenca hídrica. El 36.1% del área de esta cuenca se vio afectado por sequía moderada, el 27.8% por sequía severa y 11.6% por sequía extrema, ya que este nivel de sequía logró relevancia en los meses posteriores, como se vio a lo largo de esta investigación. Esta situación solo empeoró cuando se presentó un periodo de estiaje, es decir que llueve muy poco y que se prolongó hasta el 15 de mayo de 2024, cuando inicia la temporada de ciclones tropicales en el país (16).

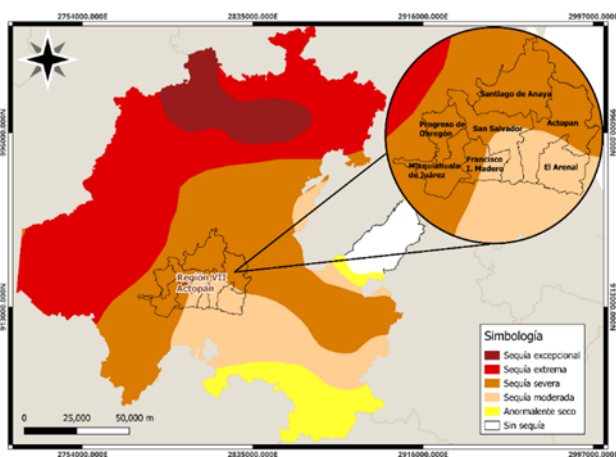


Figura 6. Afección de la sequía en 2023 a la Región VII Actopan. Informe 31-diciembre-2023

Fuente: elaboración propia con archivos shapefile del Servicio Meteorológico Nacional

La situación empeoró considerablemente en 2024. Para el 15 de junio de este año, el 73.79% del territorio nacional

presentaba algún grado de sequía (D1 a D4), y el 15.45% del territorio enfrentaba sequía extrema o excepcional (D3 a D4), los niveles más graves de acuerdo al informe de esta fecha presentado por el MSM. En Hidalgo, la sequía se intensificó, ya que, según este mismo informe, el porcentaje de municipios bajo sequía en el estado alcanzó el 100%, y en la Región VII Actopan los efectos se agravaron debido a la falta de lluvias y las altas temperaturas que caracterizaron los primeros meses del año, como se mencionó por redacción (17). La intensidad de la sequía en los municipios de la Región VII Actopan llegó a los dos niveles más altos en la categorización de este fenómeno con 3 municipios en completa sequía extrema (El Arenal, Actopan y Francisco I. Madero) y los 4 restantes con zonas predominantes en sequía excepcional, con excepción de Santiago de Anaya que se dividió en sequía extrema y sequía excepcional. La cuenca hídrica de Aguas del Valle de México tenía al 51.9% de los municipios que lo conforman en sequía extrema, al 30.3% de estos municipios en sequía severa y el 17.6% en sequía excepcional.

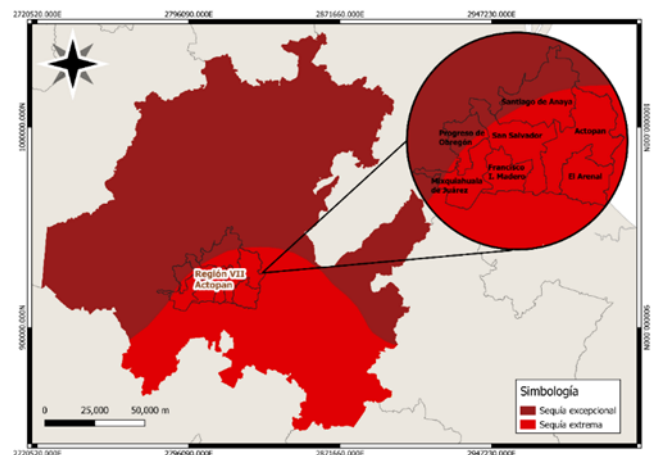


Figura 7. Afección de la sequía en 2024 a la Región VII Actopan. Informe 15-junio-2024

Fuente: elaboración propia con archivos shapefile del Servicio Meteorológico Nacional (2024)

Para la mitad de junio de 2024 toco tierras mexicanas la tormenta tropical Alberto del Océano Atlántico del 17 al 20 de junio de este mismo año que redujo de forma significativa con lluvias los niveles de sequía en México y en la región VII. Después de esta tormenta se presentó en el territorio nacional una mayor cantidad de precipitaciones pluviales que disminuyeron los niveles de sequía de en el territorio nacional luego de más de un año crítico en la disponibilidad de agua potable y de riego para la Región VII Actopan.

La sequía de 2023-2024 en la Región VII Actopan representa uno de los peores escenarios de estrés hídrico

que ha enfrentado esta zona en décadas. La combinación de una sequía prolongada, altas temperaturas y la falta de precipitaciones exacerbó la escasez de agua, afectando tanto la agricultura como el abastecimiento de agua para la población. La situación en la región refleja la necesidad de políticas públicas más robustas para mitigar los efectos de la sequía y garantizar un manejo sostenible de los recursos hídricos.

## Producción agrícola en la Región VII Actopan

Anteriormente se ha mencionado como los niveles de sequía en el 2023 y 2024 afectaron la disponibilidad de agua en los municipios de la Región VII Actopan, en este apartado se analiza como la sequía afectó a la producción agrícola, debido a la escasez de agua para riego.

En la tabla 2, se muestran los meses tomados como referencia para entender este fenómeno, así como los municipios, la superficie cosechada, sembrada y siniestrada en cada uno de ellos. Se tomaron estos datos para hacer un análisis a principio, mitad y final de año, además incluye los meses de referencia usados para entender la sequía en los municipios de la región de Actopan.

En el reporte del 31 de enero de 2023 no se informaron hectáreas cosechadas en ningún municipio, lo que puede deberse a que el periodo de cosecha de los cultivos sembrados no llegó a su fin. Del mismo modo en este mes no muchos productores se atreven a sembrar ya que como se observó en el mapa de climas de la Región VII (Figura 2), la temperatura puede llegar hasta los 5° C durante invierno, lo que no favorece que los cultivos culminen su periodo de maduración y el riesgo de que se presenten heladas es persistente, lo que llevaría a brutales pérdidas para los productores; por esta razón las hectáreas sembradas son menos en comparación con los meses posteriores, también es importante el análisis de este periodo debido a que se tomó como antecedente de los meses en los que la sequía se mantenía moderada en la región. En este periodo Santiago de Anaya fue el único municipio que mantuvo su nivel de sequía en moderado y registro 23 hectáreas (ha), sin embargo fue uno de los municipios con menor cantidad de ha registradas, lo que puede deberse a distintas razones como la ya mencionada incertidumbre de las condiciones climáticas la disponibilidad de agua en la región, pues como se menciona en el clasificación del NADM en 2023 se tuvo que empezar a limitar el uso del agua para actividades agrícolas y domésticas. El resto de los municipios de la región se encontraban con grado de sequía severa; San Salvador fue el municipio que menor cantidad de hectáreas sembró en esta fecha con 16.5 ha, El Arenal 27

ha, Actopan 39.1 ha, Francisco I. Madero 94 ha, Progreso de Obregón 162.65 ha y Mixquiahuala de Juárez, aunque uno de los municipios con menor superficie fue quien mayor cantidad de hectáreas sembradas registro, con 482.25 ha.

Para junio de 2023, cuando la intensidad de la sequía comenzó a elevarse se visualizó un cambio en la cantidad de hectáreas sembradas y las cosechas, simultáneamente aparecen las hectáreas siniestradas como causa de la deficiencia hídrica vivida en aquellos meses. En este mes es que aparecen las primeras 10 ha siniestradas del periodo en la región y se observa una cantidad bastante diferenciada entre las ha sembradas y las cosechadas. Al comparar los datos de enero a junio de 2023, aunque aumenta la superficie sembrada, la cosechada no crece proporcionalmente, lo que indica un bajo rendimiento. La tabla evidencia que la sequía redujo drásticamente la eficiencia de las siembras, pues muchas no llegaron a cosecha o fueron siniestradas. Esto provocó pérdidas económicas significativas para los agricultores y afectó la economía regional, dada su alta dependencia del sector agrícola. Las diferencias entre las hectáreas sembradas y las realmente aprovechadas reflejan el fracaso productivo ocasionado por el estrés hídrico.

**Tabla 2.** Producción agrícola durante la sequía de 2023-2024 en la Región VII Actopan

Fecha	Entidad	Municipio	Superficie (ha)		
			Sembrada	Cosechada	Siniestrada
31-ene-23	Hidalgo	Actopan	39.1	0	0
31-ene-23	Hidalgo	El Arenal	27	0	0
31-ene-23	Hidalgo	Francisco I. Madero	94	0	0
31-ene-23	Hidalgo	Mixquiahuala de Juárez	482.25	0	0
31-ene-23	Hidalgo	Progreso de Obregón	162.65	0	0
31-ene-23	Hidalgo	San Salvador	16.5	0	0
31-ene-23	Hidalgo	Santiago de Anaya	23	0	0
30-jun-23	Hidalgo	Actopan	1,208.13	78.2	10
30-jun-23	Hidalgo	El Arenal	502.17	54	0
30-jun-23	Hidalgo	Francisco I. Madero	2,305.50	104	0
30-jun-23	Hidalgo	Mixquiahuala de Juárez	5,273.50	964.5	0
30-jun-23	Hidalgo	Progreso de Obregón	1,538.60	317.8	0
30-jun-23	Hidalgo	San Salvador	2,298.80	33	0
30-jun-23	Hidalgo	Santiago de Anaya	627.7	46	0
31-dic-23	Hidalgo	Actopan	1,603.43	1,593.43	10
31-dic-23	Hidalgo	El Arenal	2,754.17	2,754.17	0
31-dic-23	Hidalgo	Francisco I. Madero	2,969.50	2,969.50	0
31-dic-23	Hidalgo	Mixquiahuala de Juárez	5,636.80	5,469.00	167.8
31-dic-23	Hidalgo	Progreso de Obregón	1,561.55	1,550.55	11
31-dic-23	Hidalgo	San Salvador	3,934.80	3,934.80	0
31-dic-23	Hidalgo	Santiago de Anaya	2,519.00	2,513.10	5.9
30-jun-24	Hidalgo	Actopan	539.84	65.64	0
30-jun-24	Hidalgo	El Arenal	166.2	48.7	0
30-jun-24	Hidalgo	Francisco I. Madero	1,297.54	81.44	0
30-jun-24	Hidalgo	Mixquiahuala de Juárez	5,234.00	739	0
30-jun-24	Hidalgo	Progreso de Obregón	1,445.60	211	0
30-jun-24	Hidalgo	San Salvador	1,334.20	28.5	0
30-jun-24	Hidalgo	Santiago de Anaya	165.68	29.48	0

Fuente: elaboración propia con datos del Monitor de Sequía en México

## Conclusiones

La sequía 2023-2024 en la Región VII Actopan dejó al descubierto graves deficiencias en la gestión hídrica, con impactos directos en la agricultura y la calidad de vida de sus habitantes. Este estudio demostró cómo la escasez de agua redujo las superficies cultivables, aumentó los costos de producción y agravó las desigualdades sociales (16), poniendo en evidencia la necesidad de intervenciones urgentes.

Entre las soluciones propuestas destacan los bonos de agua una herramienta financiera innovadora que podría canalizar recursos hacia la tecnificación del riego, adoptando métodos eficientes como el goteo y aspersión, teniendo como antecedente que ya ha sido implementado con éxito en otras regiones (18). Paralelamente, es prioritario desarrollar infraestructura para tratar aguas residuales, ya que Actopan carece de plantas tratadoras de aguas residuales (8), y ampliar la capacidad de almacenamiento de agua pluvial.

Sin embargo, las soluciones técnicas no son suficientes sin un marco regulatorio sólido. Se recomienda la creación de una ley estatal que fiscalice el uso del agua, incentive prácticas sostenibles mediante beneficios fiscales y asegure el mantenimiento de la infraestructura existente. La experiencia histórica del Valle del Mezquital (19) demuestra que la reutilización de aguas tratadas puede ser viable, pero requiere planificación y supervisión constante.

La cooperación entre sectores es otro pilar fundamental; autoridades, agricultores y comunidades deben trabajar en conjunto para diseñar estrategias adaptadas a las necesidades locales. Además, enfatizar la importancia de monitorear variables climáticas y agrícolas para anticipar crisis y ajustar las medidas preventivas que aseguren la sostenibilidad de los recursos hídricos como el bienestar socioeconómico de la Región VII Actopan.

## Referencias

- [1] Esparza, M. (2014). La sequía y la escasez de agua en México: Situación actual y perspectivas futuras. *Secuencia*, (89), 193-219.
- [2] CONAGUA, (2023;2024). Monitor de Sequía en México.gob.mx. <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico>.
- [3] Dzúl, M. (2013). Unidad 3. Aplicación básica de los métodos científicos, "Diseño no-experimental". <https://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/handle/123456789/14902>
- [4] Hurtado, I., & Toro, J. (2007). Paradigmas y métodos de investigación en tiempos de cambio. Caracas, Venezuela: CEC, SA, Los libros de El Nacional.
- [5] Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (2022). Calendario Agrícola Mexicano: una guía para las cosechas. gob.mx.
- [6] Martínez, H.C. (2024). Sequía en Mezquital. La Crónica de Hoy en Hidalgo. [Cronicahidalgo.com](https://cronica.hidalgo.gob.mx).
- [7] Plascencia, R. (2022). Con sequía severa, 21 municipios en el Valle del Mezquital. *Criterio Hidalgo*.
- [8] Sánchez, A. (2023). Hidalgo: De 362 plantas tratadoras, solo el 48% operan. *El Sol de Hidalgo*.
- [9] Sistema de Información Georreferenciada del Estado de Hidalgo [SIGEH] (2023). Infografías Municipales. Gobierno del Estado de Hidalgo.
- [10] Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2018). Marco geoestadístico 2018. INEGI.
- [11] Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad [CONABIO]. (2001). Climas. Gobierno de México.
- [12] Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, CONABIO (2024). Portal de Información Geoespacial. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB). Gobierno de México.
- [13] Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad [CONABIO] (2013). Uso del Suelo y Vegetación, Escala 1:250000, Serie V (Continuo Nacional). Gobierno de México.
- [14] Monitor de Sequía de América del Norte (NADM) (2023). Categorías de Sequía. Gobierno de México.
- [15] Gamero, E. (2024). Anuncia CAASIM primer corte de suministro de agua en el año. Central, Hidalgo irresistible.
- [16] González, A. (2024). Los 84 municipios de Hidalgo presentan sequía: Conagua. *El Sol de Hidalgo*.
- [17] Redacción El Economista. (2024). Sequía repunta al final de 2023; daña a 54% del país. *El Economista*.
- [18] Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera [SIAP] (2018). En la agricultura, los sistemas de riego son utilizados para un aprovechamiento óptimo del agua.
- [19] García-Salazar, E. M. (2019). El agua residual como generadora del espacio de la actividad agrícola en el Valle del Mezquital, Hidalgo, México. *Estudios sociales. Revista de alimentación contemporánea y desarrollo regional*, 29(54).
- [20] Camargo, T. (2000). Ríos. Inventario de aguas superficiales del estado de Hidalgo. (p.p 8-9). Consejo Editorial UAEH.
- [21] Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad [CONABIO]. (2007). Cuencas Hidrográficas de México, 2007. Gobierno de México.
- [22] Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2006). Red Hidrográfica Digital de México Escala 1:250 000 Edición 1.0. INEGI.



- [23] Periódico Oficial del Estado de Hidalgo [POEH] (04 de abril de 2023). Poder Ejecutivo. - Decreto Gubernamental que determina la Regionalización del Estado Libre y Soberano de Hidalgo. Periódico Oficial (Núm. 14, Ed. Alcance 1 Tomo. CLV, pp. 3-9). Poder Ejecutivo del Estado de Hidalgo.
- [24] Ramírez, A. (s.f.). Metodología de la Investigación Científica. <http://javeriana.edu.co/fear/ecologia/documents/ALBERTORAMIREZ.METO.DOLOGIADELAINVESTIGACIONCIENTIFICA.pdf>
- [25] Santiago, O. (2023). Campesinos del Valle del Mezquital se organizan para enfrentar sequía. El Sol de Hidalgo.