



Observaciones de la Tierra para Informar el Riesgo de Desastres y la Respuesta a Sequías, Incendios Forestales e Inundaciones en México

Visión General de los diferentes Tipos de Sequía

9 de mayo de 2023



Objetivo

Al final de esta presentación, usted sabrá cómo se identifican los diferentes tipos de sequía.



Esquema

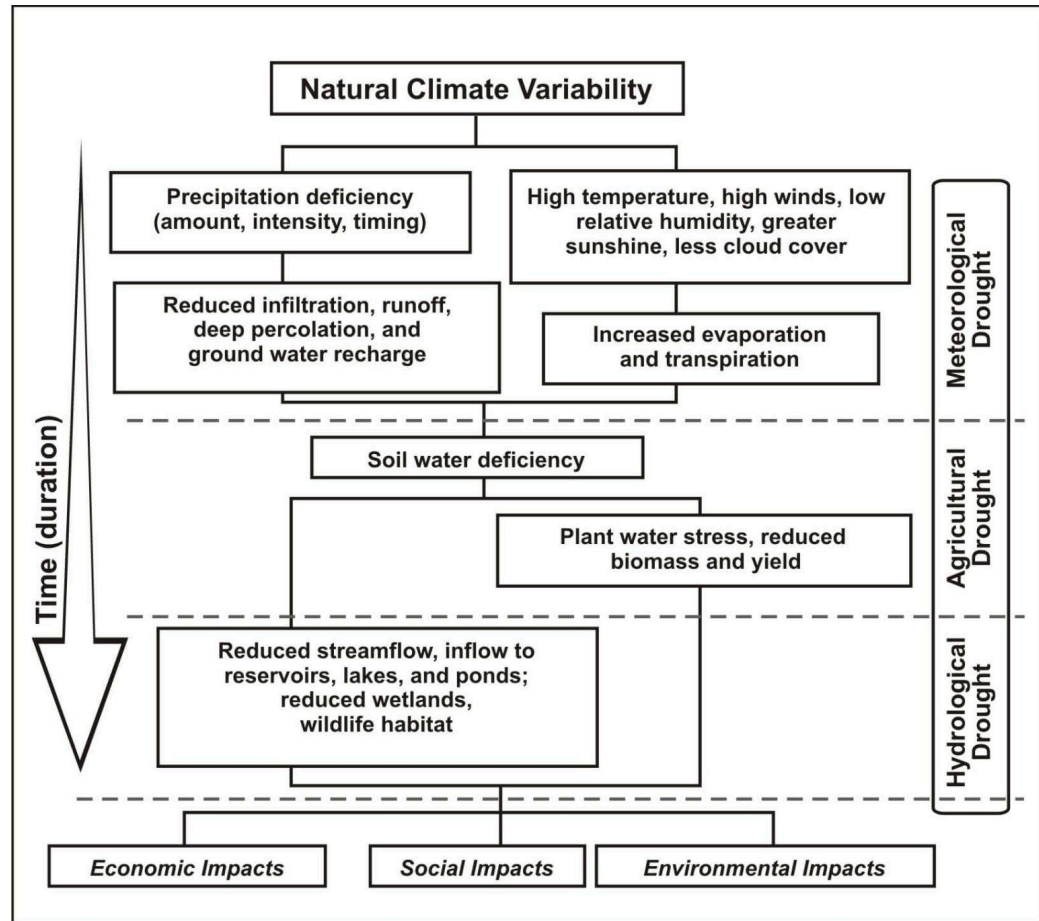
- Tipos de sequía
- Índices de sequía
- Demostración: North American Drought Monitor (Monitor de Sequías de Norteamérica)



Tipos de Sequía

Todas las sequías tienen su origen en la precipitación "por debajo de lo normal":

- Sequía meteorológica
- Sequía agrícola
- Sequía hidrológica
- Sequía ecológica
- Sequía socioeconómica



Sequence of drought occurrence and impacts for commonly accepted drought types. All droughts originate from a deficiency of precipitation or meteorological drought but other types of drought and impacts cascade from this deficiency. (Source: NDMC)

De: [National Drought Mitigation Center](https://www.nationaldroughtmitigationcenter.org/)



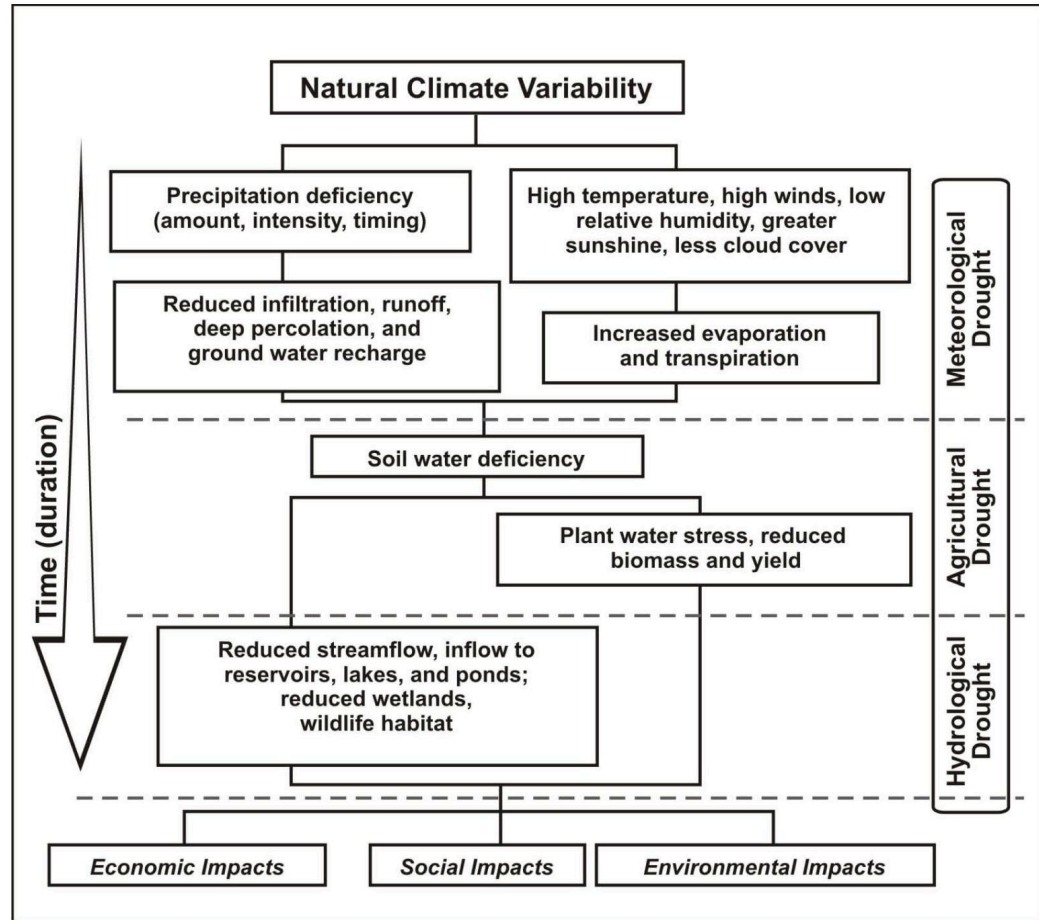
Tipos de Sequía

Sequía meteorológica

- Relacionada con el grado de sequedad comparado con la precipitación “normal”
- Específica a una región y de alta variabilidad espacial

Sequía agrícola

- Tiene que ver con diversas condiciones relacionadas con la escasez de precipitaciones, evapotranspiración, deficiencia de agua del suelo, biomasa reducida



Sequence of drought occurrence and impacts for commonly accepted drought types. All droughts originate from a deficiency of precipitation or meteorological drought but other types of drought and impacts cascade from this deficiency. (Source: NDMC)

De: [National Drought Mitigation Center](https://www.nationaldroughtmitigationcenter.org/)



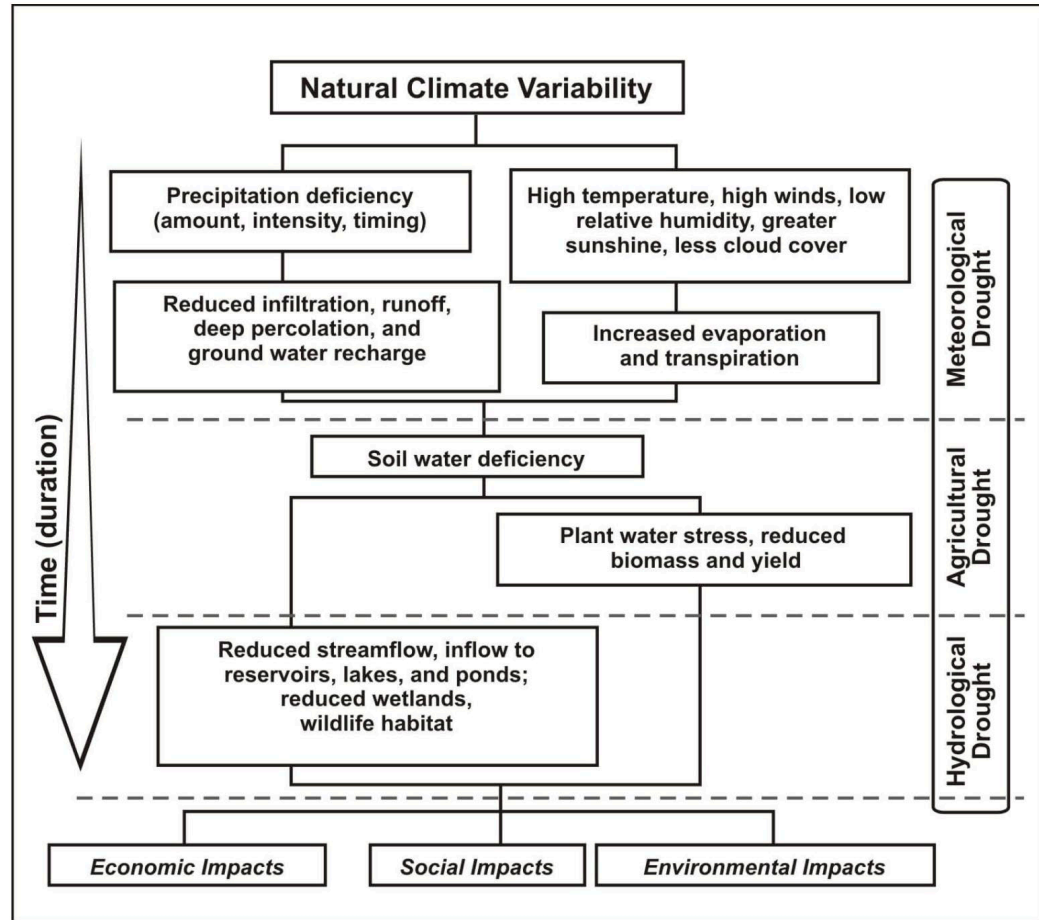
Tipos de Sequía

Sequía hidrológica

- Relacionada con la insuficiencia de lluvia y de nieve
- Impacta las reservas de aguas superficiales y subsuperficiales
- Afecta la sequía agrícola

Sequía Ecológica

- Déficit prolongado y generalizado en las reservas de agua naturalmente disponible que causa varios tipos de estrés en diferentes ecosistemas



Sequence of drought occurrence and impacts for commonly accepted drought types. All droughts originate from a deficiency of precipitation or meteorological drought but other types of drought and impacts cascade from this deficiency. (Source: NDMC)

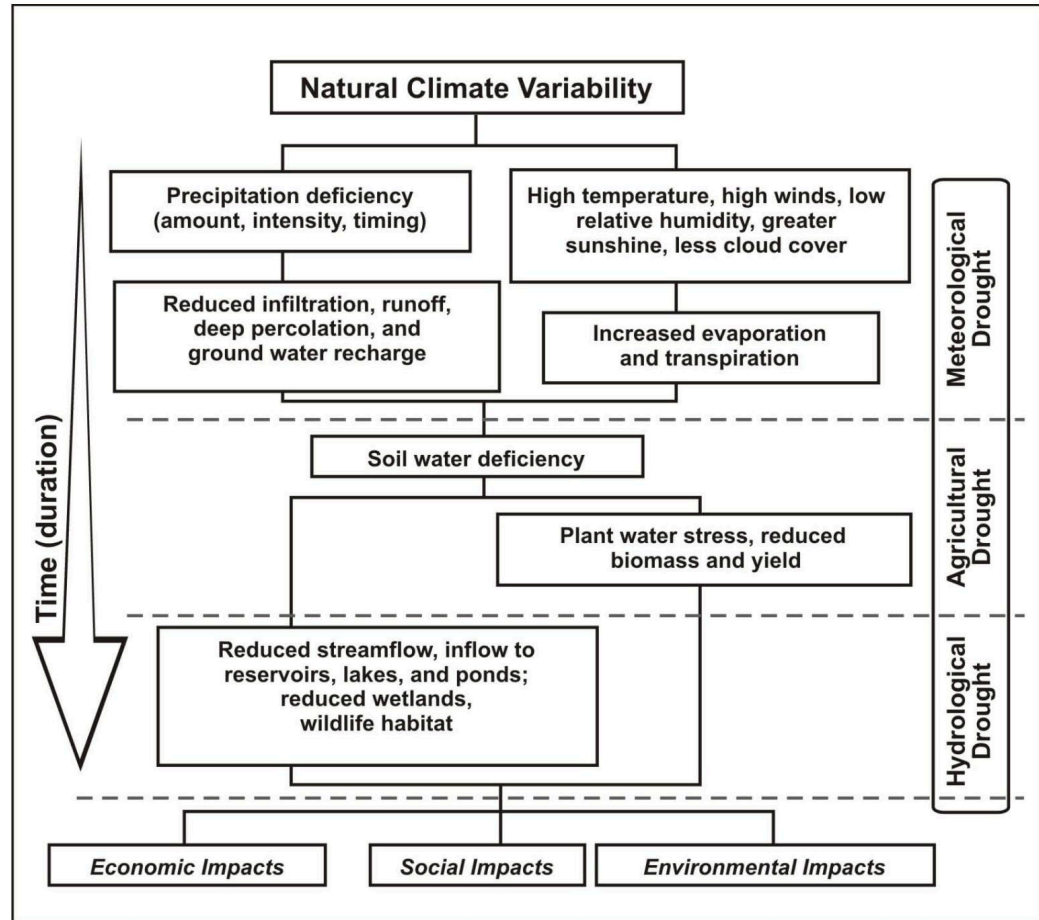
De: [National Drought Mitigation Center](https://www.nationaldroughtmitigationcenter.org/)



Tipos de sequía

Sequía socioeconómica

- Relacionada con la oferta y demanda de bienes y la economía
- Afectada por aspectos agrícolas, ecológicos e hidrológicos
- Cambios sociales y económicos



Sequence of drought occurrence and impacts for commonly accepted drought types. All droughts originate from a deficiency of precipitation or meteorological drought but other types of drought and impacts cascade from this deficiency. (Source: NDMC)

De: [National Drought Mitigation Center](https://www.nationaldroughtmitigationcenter.org/)



Datos de Teledetección de la NASA Disponibles para el Monitoreo de Sequías

| Tipo de Sequía | Parámetros | Satélites |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Sequía meteorológica | Precipitación | Constelación GPM (IMERG) |
| Sequía agrícola | Índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI), evapotranspiración | Landsat, Aqua y Terra MODIS |
| Sequía hidrológica | Humedad del suelo, agua subterránea | SMAP, GRACE |

Uso de GEE:

- Analizaremos los datos de precipitación y del NDVI para el monitoreo de sequías utilizando GEE.
- Aprenderemos a visualizar la humedad del suelo y las anomalías de evapotranspiración para el monitoreo de sequías.





07-20-2015



07-07-2022

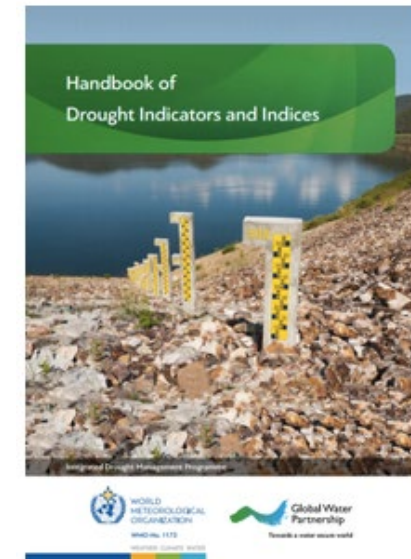


Índices de Sequía

Índices de Sequía Basados en la Precipitación

- Los índices son una representación matemática de un déficit (o superávit) hidrológico comparado con datos históricos
 - Ayudan a decidir cuándo comenzar a implementar medidas de conservación de agua o de respuesta a sequías
 - Pueden usarse para analizar la frecuencia, severidad y duración de inundaciones para una ubicación y período determinados.
- Algunos índices de sequía operativos comúnmente utilizados son:
 - El Índice de Precipitación Estandarizado (SPI)
 - Índice de Severidad de Sequía de Palmer (PDSI)

Fuente: [National Drought Mitigation Center; Handbook of Drought Indicators & Indices](#)



Índice de Precipitación Estandarizado (Standardized Precipitation Index o SPI)

<http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/Drought/Monitoring/spi.shtml>

- Diseñado principalmente para caracterizar sequías meteorológicas
- Matemáticamente, los datos de precipitación históricos en cualquier lugar ajustados a una distribución gamma representan una función de probabilidad acumulativa.
- Si un evento de lluvia es de probabilidad baja en la función de probabilidad acumulativa, es indicativo de un evento de sequía.
- Los valores del SPI pueden interpretarse como el número de desviaciones del estándar por el cual la anomalía pluvial observada se desvía de la media a largo plazo.

Referencia: Guttman, N. B., 1999: Accepting the Standardized Precipitation Index: A calculation algorithm. J. Amer. Water Resour. Assoc., 35(2), 311-322.

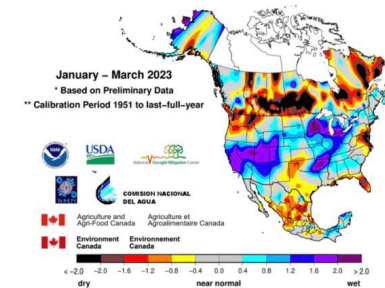


Índice de Precipitación Estandarizado (SPI)

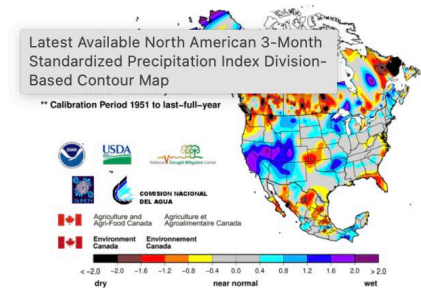
<https://www.ncei.noaa.gov/access/monitoring/nadm/indices/spi/div>

- El SPI promediado en diferentes períodos de tiempo indica la severidad y la duración de una sequía.
- SPI de 3 meses: refleja las condiciones de humedad a corto y mediano plazo
- SPI de 6 meses: refleja las condiciones de precipitación a mediano plazo, incluidos los patrones de precipitación estacionales
- SPI de 9 meses: refleja sequías de mediano plazo que potencialmente afecten la agricultura
- SPI de 12 meses y más: representa sequías que potencialmente afecten el flujo de los arroyos, niveles de embalses

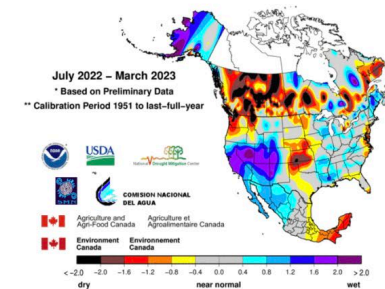
3-Month Standardized Precipitation Index



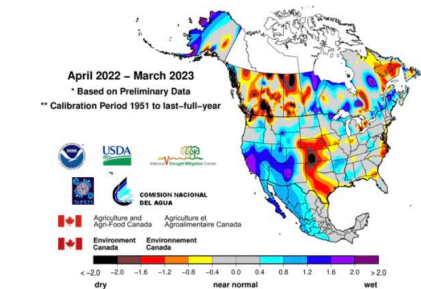
6-Month Standardized Precipitation Index



9-Month Standardized Precipitation Index



12-Month Standardized Precipitation Index



SPI: Fuertes y Limitaciones

<http://climatedataguide.ucar.edu/climate-data/standardized-precipitation-index spi>

Fuertes

- Fácil de calcular en función de la precipitación
- Diferentes escalas temporales indican la duración de las sequías y sus impactos en la hidrología y la agricultura.

Limitaciones

- Basado solo en la precipitación (reserva de agua) y no toma en cuenta la temperatura ni la evapotranspiración (agotamiento del agua)
- Los valores dependen de la precipitación climatológica utilizada.
- No considera la intensidad de la precipitación de la lluvia o cómo afecta la escorrentía, el flujo de los arroyos y la disponibilidad de agua para una región determinada.



Índice de Severidad de la Sequía de Palmer (Palmer Drought Severity Index o PDSI)

<http://climatedataguide.ucar.edu/climate-data/palmer-drought-severity-index-pdsi>

- Un índice para evaluar la severidad y la frecuencia de períodos prolongados de condiciones anormalmente secas o húmedas
- Utiliza datos de **temperatura** y **precipitación** y un modelo físico del balance hídrico para estimar la sequedad relativa
- Un índice estandarizado que va de -10 (seco) a +10 (húmedo)

$$PDSI(m) = PDSI\{m-1 + [Z(m)/3 - 0.103 PDSI(m-1)]\}$$

- m = índice mensual
- $Z(m)$ = índice de anomalía de humedad (basado en un modelo de balance hídrico)

Referencias:

Palmer, W. C., 1965: Meteorological drought. Research Paper 45, U.S. Dept. of Commerce, 58 pp.

Dai, A., K. E. Trenberth, y T. Qian, 2004: A global data set of Palmer Drought Severity Index for 1870-2002: Relationship with soil moisture and effects of surface warming. J. Hydrometeorology, 5, 1117-1130.



PDSI: Fuertes y Limitaciones

<http://climatedataguide.ucar.edu/climate-data/palmer-drought-severity-index-pdsi>

Fuertes

- Más eficaz para sequías a largo plazo
- Toma en cuenta la temperatura del aire superficial y la evapotranspiración potencial, no solo la precipitación
- Toma en cuenta la condición del mes anterior

Limitaciones

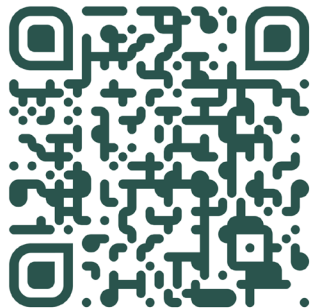
- Carece de funciones de escala multitemporales
- No es comparable entre regiones, pero el PDSI autocalibrado puede mitigar este problema
- Supone que la precipitación está disponible inmediatamente (no se considera la escorrentía retrasada debido a la nieve o el hielo)



Índices de Sequía del North American Drought Monitor

<https://www.ncei.noaa.gov/access/monitoring/nadm/indices>

- El SPI y PDSI basados en datos de superficie están disponibles en el North American Drought Monitor.



Overview NADM Maps **Indices and Data** Geographical Reference Climatology

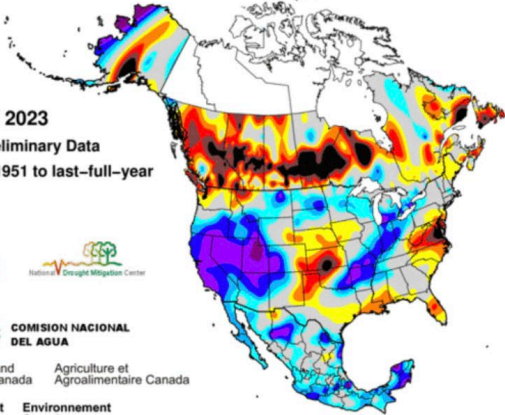
Drought Indices and Data

Use the form below to access the latest available month's drought indicators and data.

Indicator:

1-Month Standardized Precipitation Index

March 2023
* Based on Preliminary Data
** Calibration Period 1951 to last-full-year



Logos: NOAA, USDA, National Drought Mitigation Center, COMISION NACIONAL DEL AGUA, Agriculture and Agri-Food Canada, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Environment Canada, Environnement Canada.

Color Scale: <-2.0 (dry) -2.0 -1.6 -1.2 -0.8 -0.4 0.0 0.4 0.8 1.2 1.6 2.0 >2.0 (wet). Labels: dry, near normal, wet.

SPI Data

- [1-Month Alaskan Stations](#)
- [1-Month Canadian Stations](#)
- [1-Month Mexican Stations](#)
- [1-Month US Lower 48 Divisions](#)

Metadata

- [Alaskan Stations](#)
- [Canadian Stations](#)
- [Mexican Stations](#)
- [US Lower 48 Divisions](#)

Documentation

[README](#)



National Aeronautics and Space Administration



07-20-2015



07-07-2022



Demostración: North American Drought Monitor



¡Gracias!

