Reporte del Clima en México

CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA
SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL

Julio 2018

Año 8 Número 7

Coordinación General del Servicio Meteorológico Nacional
Gerencia de Meteorología y Climatología
Subgerencia de Pronóstico a Mediano y Largo Plazo

Analistas:
Adelina Albanil Encarnación
adelina.albanil@conagua.gob.mx
Reynaldo Pascual Ramírez
reynaldo.pascual@conagua.gob.mx
Minerva López Quiroz
minerva.lopez@conagua.gob.mx
Julio Nemorio Martínez Sánchez
julio.martinezs@conagua.gob.mx
Luis Alberto Chablé Pech
lachable@conagua.gob.mx
Abril Zaira Espejo Madrigal
abril.espejo@conagua.gob.mx

Revisión:
Adelina Albanil Encarnación
Reynaldo Pascual Ramírez

Edición:
Minerva López Quiroz

Dirección:
Av. Observatorio 192, Col. Observatorio, Del. Miguel Hidalgo. C.P. 11860, México D.F.

El Reporte del Clima en México es una publicación mensual que describe el comportamiento de las condiciones globales del clima, el análisis nacional de la lluvia o sequía, temperatura, eventos extremos como días con heladas (temperatura mínima diaria menor o igual a 0 ° C) en meses invernales o días cálidos en primavera y verano (temperatura máxima diaria mayor o igual a 40 °C), trayectorias de huracanes, frentes fríos, entre otros. La mayoría de estos elementos se ilustran con mapas que muestran su distribución, ejemplo de ellos son las anomalías de la lluvia y temperatura. Adicionalmente se publican tablas con valores máximos y mínimos de estas variables en cada entidad federativa, obtenidos de la red de estaciones climatológicas de la Comisión Nacional del Agua y otros. Para describir las condiciones globales del clima se utiliza información proveniente de los centros del clima a nivel mundial como son la Administración Nacional del Océano y la Atmósfera (NOAA) y el Instituto Internacional para el Clima y la Sociedad (IRI) de la Universidad de Columbia, entre otros.

Portada: Nubosidad al atardecer en Cancún, Quinta Roo. Tomada el 27 de julio de 2018, consultada en la red social de Elizabeth Ruiz.

Agradecemos sus comentarios y sugerencias referentes a esta publicación. Si usted tiene material fotográfico relacionado con algún fenómeno meteorológico y que pueda ser publicado, sugerimos enviarlos a los correos electrónicos señalados en este documento.

CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA
SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL

Contenido

1. Condiciones globales del clima..... 3
2. Precipitación.....11
3. Temperatura.....21
4. Evento notables.....25
5. Anexos.....29
5. Glosario.....33

1. Condiciones globales del clima

El mes de julio del 2018 registró una anomalía de temperatura promedio a nivel global de +0.75 °C por arriba del promedio del siglo XX de 15.8 °C, ubicándose como el 4° mes de julio más cálido en los 139 años de registro, de acuerdo con el Centro de Información Ambiental de Estados Unidos (NCEI, por sus siglas en inglés). Los nueve meses de julio más cálidos han ocurrido desde el 2005, siendo los últimos cuatro años (2015-2018) los más cálidos en todo el registro, siendo julio de 2016 el más cálido con una anomalía de temperatura a nivel global de +0.88 °C. Además, julio de 2018 marca el 43° mes de julio consecutivo y el 403° mes consecutivo con una temperatura promedio a nivel global por arriba del promedio del siglo XX.

En los continentes, la temperatura registró un valor de +1.07 °C por arriba de la temperatura promedio, siendo el quinto mes de julio más cálido desde 1880. En cinco de los seis continentes julio del 2018 se ubicó dentro de los 9 más cálidos, siendo el mes de julio el segundo más cálido en Europa y África. A nivel global, un total de 183 estaciones registraron nuevos récords de temperatura máxima en el mes de julio y 232 estaciones indicaron nuevos récords de temperatura mínima.

En Europa la temperatura promedio estuvo +2.33 °C por arriba del promedio siendo el segundo mes de julio más cálido y siendo la tercera ocasión desde 1910 en que la anomalía supera los +2.0 °C. En algunas regiones de Escandinavia las temperaturas máximas superaron los 30 °C, siendo el julio más cálido en Noruega desde 1900. Los países de Francia y Alemania registraron su cuarto y tercer mes de julio más cálidos, respectivamente. En Armenia las anomalías de temperatura alcanzaron entre los +4.0 y +7.0 °C y en algunas regiones alcanzaron hasta los +9.0 °C.

En Asia, Corea del Sur registró temperaturas por arriba de los 35 °C con un máximo de 39.9 °C; mientras que en Japón 200 estaciones meteorológicas registraron temperaturas por arriba de los 35 °C, alcanzo la ciudad de Kumagaya los 41.1 °C. En África se alcanzaron temperaturas por arriba de los 50 °C en Algeria y por arriba de los 40 °C en Marruecos. En Norteamérica, la temperatura promedio de la región del Valle de la Muerte, California fue de 42.2 °C, siendo la temperatura promedio más alta a nivel global en el mes de julio.

La temperatura de la superficie del mar (SST, por sus siglas en inglés) en los océanos se ubicó como la sexta más cálida para un mes de julio (Fig. 1) con una anomalía de +0.62 °C por arriba del promedio.

El período de enero-julio de 2018 se ubica como el cuarto más cálido a nivel global desde 1880 con una anomalía de temperatura de +0.77 °C por arriba del promedio. En este período, los continentes registraron una temperatura de +1.19 °C por arriba del promedio ubicándose como el cuarto mes más cálido, mientras que en los océanos la temperatura promedio se ubicó como la cuarta más cálida con un valor de +0.61 °C por arriba del promedio. De acuerdo a las condiciones de temperatura observadas en lo que va del año y las predicciones climáticas para los meses de otoño y verano, 2018 puede ubicarse dentro de los 5 más cálidos en todo el registro histórico.

1.1 Oceánicas

1.1.1 Océano Pacífico y El Niño-Oscilación del Sur

El Niño-Oscilación del Sur (ENOS) es un patrón de variabilidad natural que forma parte fundamental del sistema global climático. Se origina como resultado de una fluctuación interanual del sistema Océano-Atmósfera en el Océano Pacífico Ecuatorial (Allan et al. 1996) y se caracteriza por la variabilidad de la SST, la circulación de los vientos alisios y la profundidad de la termoclina (Sheinbaum 2003). Este fenómeno se puede presentar en un ciclo irregular de 2 a 7 años (Hanley et al. 2003) y tiene tres distintas fases: “Neutral”, fría o “La Niña”, y cálida o “El Niño”. La duración de un episodio El Niño típicamente es de 9 a 12 meses, mientras que un evento La Niña puede durar de 1 a 3 años. Por lo tanto, ENOS es un fenómeno de escala interanual y sus fases extremas, El Niño o La Niña, pueden comenzar a desarrollarse en los meses de abril a julio, alcanzando su máxima intensidad en los meses de diciembre a abril.

El comportamiento del sistema océano-atmósfera favoreció condiciones Neutrales de ENOS en el mes de julio. En las regiones Niño 4, Niño 3.4, Niño 3 y Niño 1+2, se registraron anomalías de **+0.3** °C, **+0.3 °C**, **+0.4 °C** y **-0.2 °C**, respectivamente (Fig. 2). En el Pacífico ecuatorial, las temperaturas del mar en la región de la termoclina se enfriaron ligeramente en comparación a los valores observados el mes anterior.

Las condiciones anteriores se vieron reflejadas en el valor trimestral del Índice Oceánico de El Niño (ONI, por sus siglas en inglés) calculado a partir de las anomalías mensuales de SST en la región Niño 3.4, y que indicó un valor de +0.1 en el trimestre de mayo-junio-julio.

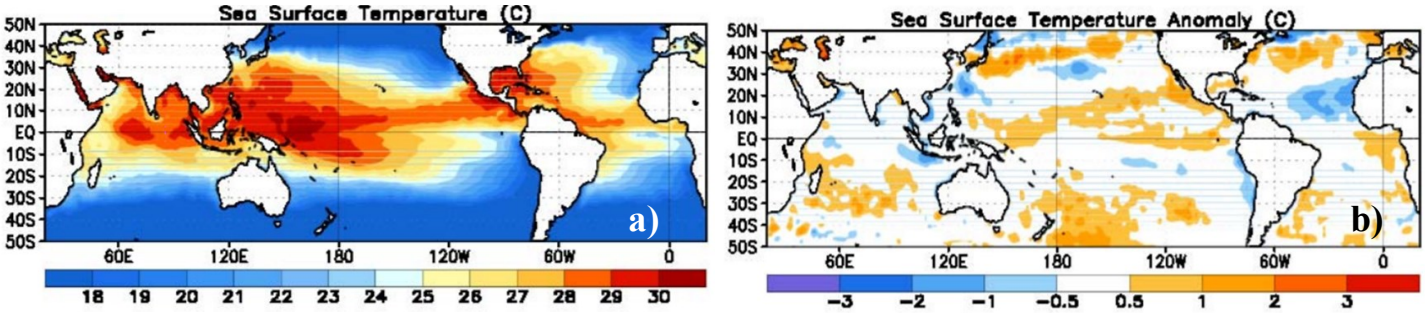


Fig. 1. Mapa global del promedio (superior) y anomalía (inferior) de la temperatura superficial del mar (°C) en julio de 2018. Anomalías calculadas a partir de la climatología 1981-2010. Datos: NOAA Optimum Interpolated Sea Surface Temperature (OISST V2).

2018	Niño 1+2 0 -10°S 90°W-80°W	Niño 3 5°N-5°S 50°W-90°W	Niño 3.4 5°N -5°S 70°W-120°W	Niño 4 5°N-5°S 60°E-150°W	N. ATL 5°N -20°S 60°W-30°W	S. ATL 0-20°S 30°W -10°E	Global Trópicos 10°N-10°S 0-360
Enero	-0.8	-1.1	-0.8	-0.3	0.3	-0.1	-0.1
Febrero	-0.6	-1.0	-0.9	-0.2	0.0	-0.3	-0.1
Marzo	-0.8	-0.8	-0.7	-0.1	0.1	-0.4	-0.1
Abril	-1.0	-0.4	-0.4	0.1	-0.3	0.0	0.0
Mayo	-0.5	-0.2	-0.1	0.2	-0.5	-0.1	0.0
Junio	-0.6	0.3	0.2	0.3	-0.7	0.2	0.1
Julio	-0.2	0.4	0.3	0.3	-0.5	0.1	0.1

Tabla 1.Valores de los índices de monitoreo de El Niño-Oscilación del Sur (Niño 1+2, Niño 3, Niño 3.4 y Niño 4) de enero a mayo de 2018. Fuente: Centro de Predicción Climática de Estados Unidos (CPC).

El Índice de la Oscilación del Sur (SOI, por sus siglas en inglés) indicó un valor de +0.2. El Índice de SOI es un índice estandarizado que se calcula a partir de la diferencia de presión a nivel del mar entre Tahití y Darwin, Australia. El Índice Ecuatorial de la Oscilación del Sur (EQSOI, por sus siglas en inglés) se mantuvo con un valor de +0.4. El índice EQSOI se calcula a partir de la diferencia normalizada entre las anomalías estandarizadas de precipitación en el Pacífico Tropical, en las regiones ubicadas entre 5°N-5°S y 80°W-130°W y 5°N-5°S y 90°E-140°E. Estos valores reflejaron condiciones Neutrales de ENOS a lo largo del mes.

Región	Anomalía (°C)
Niño 4	0.3
Niño 3.4	0.3
Niño 3	0.4
Niño 1+2	-0.2

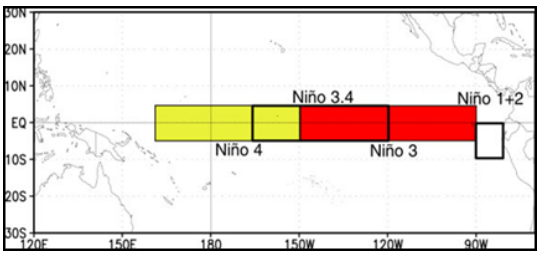


Fig. 2. Regiones. Anomalías de temperatura superficial del mar en el mes de julio de 2018 en las cuatro regiones de monitoreo: Niño 1+2 (0° -10° S, 90° - 80 ° O). Niño 3 (5° N - 5° S, 150° - 90°O), Niño 3.4 (5° N - 5° S, 170° - 120° 0) y Niño 4 (5° N - 5° S, 160° E – 150° O). Fuente: Centro de Predicción Climática (CPC) de la Administración Nacional de la Atmósfera y los Océanos de los Estados Unidos (NOAA).

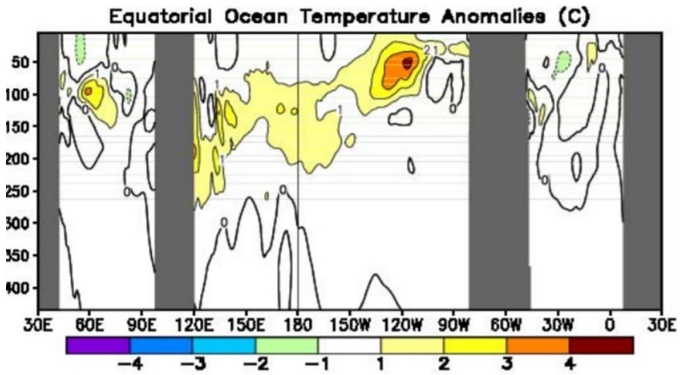


Fig. 3. Anomalía de temperatura del mar (°C) en sub-superficie a lo largo del ecuador (°C) en julio de 2018. Anomalías calculadas a partir de la climatología 1981-2010. Datos: NCEP Global Ocean Data Assimilation System (NCEP GODAS).

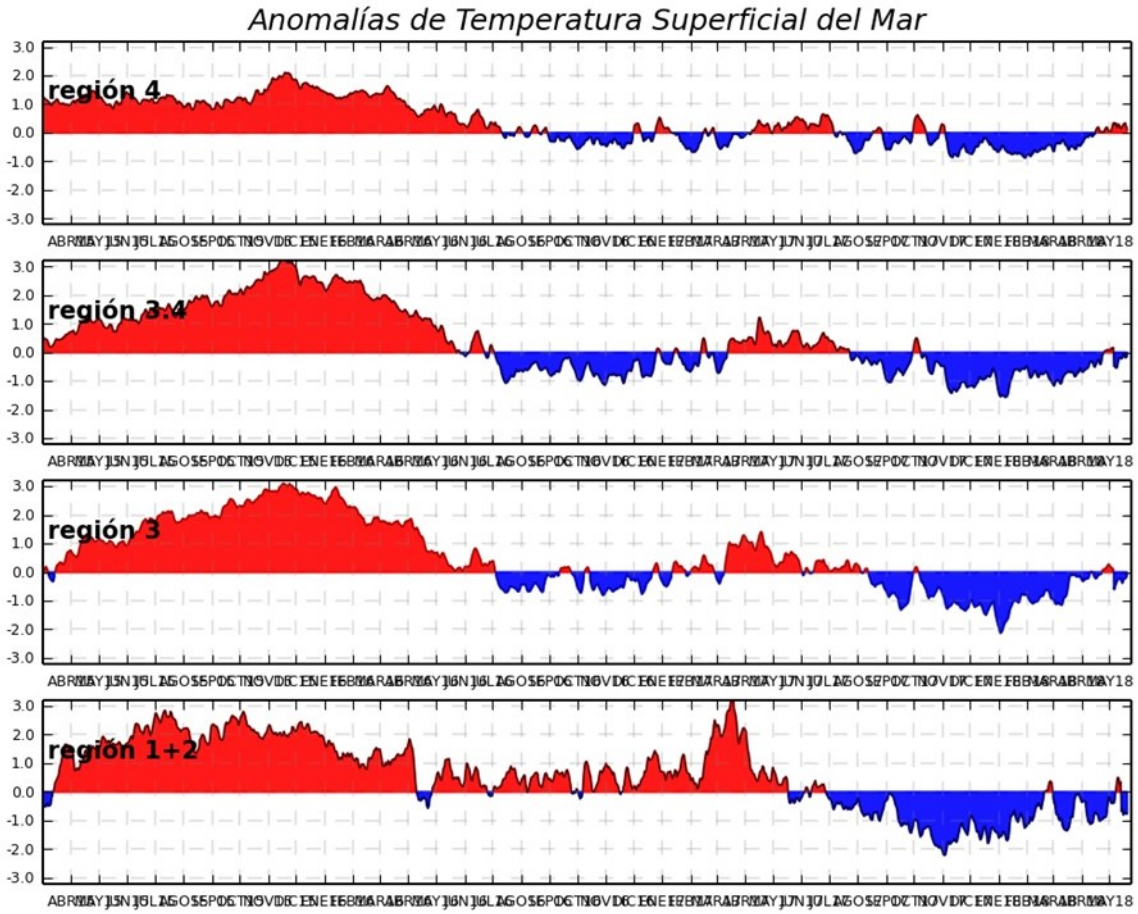


Fig. 4. Series de tiempo de las anomalías (°C) de la temperatura superficial del mar (SST) en las regiones de El Niño: Niño 1+2 (0° -10° S, 90° - 80 ° O). Niño 3 (5° N - 5° S, 150° - 90°O), Niño 3.4 (5° N - 5° S, 170° - 120° 0) y Niño 4 (5° N - 5° S, 160° E – 150° O). Anomalías calculadas a partir de la climatología 1981-2010. Datos: NOAA Optimum Interpolated Sea Surface Temperature (OISST V2). Elaboración: SPMLP.

La Oscilación Decadal del Pacífico (PDO, por sus siglas en inglés) es un patrón climático de variabilidad natural (Zhang et al, 1997) que se presenta en el Pacífico Norte (20°N-90°N). La PDO tiene un patrón espacial similar al del ENOS con fases frías y cálidas de acuerdo a los valores observados de SST. A diferencia de los episodios de ENOS, la PDO se caracteriza por presentar una escala temporal decadal, pudiendo permanecer en la misma fase por un período de 20 a 30 años. De acuerdo al Centro de Predicción Climática (CPC) de Estados Unidos, en el mes de julio la PDO presentó un valor de +0.1 (Fig. 5).

De acuerdo al Centro de Predicciones Climáticas de Estados Unidos (CPC) y el Instituto Internacional de Investigación para el Clima y la Sociedad (IRI), durante el mes de julio las condiciones oceánicas y atmosféricas observadas se mantuvieron en condiciones Neutrales. El pronóstico de IRI/CPC favorece condiciones Neutrales de ENOS en los meses de verano, con 65% de probabilidad de El Niño en el otoño y 70% durante el invierno 2018-2019 (Tabla 2). Las predicciones mensuales elaboradas por IRI/CPC se basan en las predicciones a futuro de TSM en la región Niño 3.4 (Fig. 6).

Es importante tener en cuenta que El Niño y La Niña no son los únicos factores que condicionan las características climáticas a nivel global y regional ya que existen otras oscilaciones climáticas regionales que se presentan en diversas escalas de tiempo y que modulan los patrones de circulación atmosférica en diferentes regiones del globo.

Período	La Niña (%)	Neutral (%)	El Niño (%)
JJA 2018	**0**	**71**	**29**
JAS 2018	1	53	46
ASO 2018	2	41	57
SON 2018	2	33	65
OND 2018	3	28	69
NDE 2018	3	26	71
DEF 2019	3	27	70
EFM 2019	3	31	66
FMA 2019	3	34	63

Tabla 2. Consenso de probabilidades trimestrales en porcentaje del pronóstico del ENOS emitido el 18 de julio de 2018. Fuente: IRI/CPC .

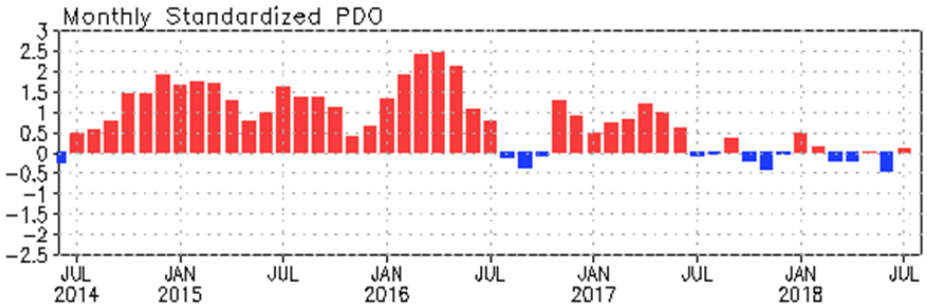


Fig. 5. Series de tiempo para el índice de la Oscilación Decadal del Pacífico hasta el mes de julio de 2018 (PDO). Fuente: Centro de Predicción Climática (CPC) de NCEP/NOAA de Estados Unidos.

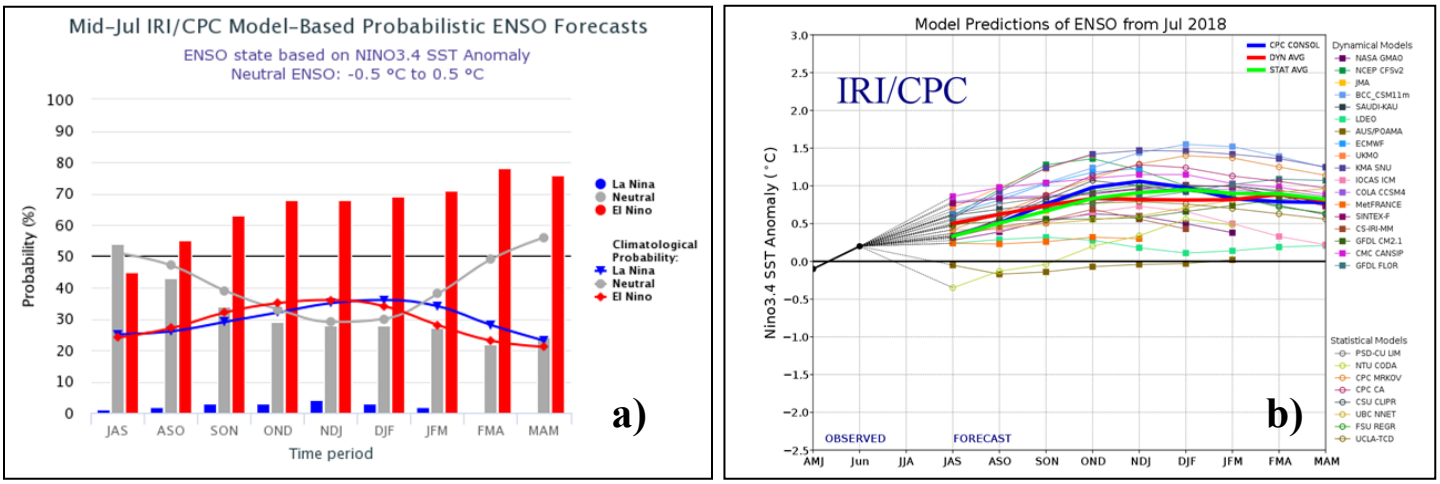


Fig. 6. a) Consenso del pronóstico probabilístico para el ENOS. Fuente: IRI/CPC. b) Pronóstico de anomalías de la temperatura de la superficie del mar (SST) para la región Niño 3.4 (5°N – 5°S, 170° - 120°O). Fuente: IRI/CPC. Publicado el 18 de julio de 2018.

1.1.2 Océano Atlántico, Mar Caribe y Golfo de México

Las regiones del Mar Caribe y Golfo de México registraron valores de SST ligeramente por arriba del promedio. En el Golfo de México estas anomalías estuvieron de 0.5°C a 1°C por arriba de la climatología 1981-2010. Las condiciones en el Atlántico Norte reflejaron una Oscilación Multidecadal del Atlántico (AMO, por sus siglas en inglés) en fase positiva con un valor de +0.018 en julio del año actual. La Oscilación del Atlántico Norte (NAO, por sus siglas en inglés) se mantiene en fase positiva en el mes de julio con un valor de +1.4, favoreciendo la tendencia observada en meses anteriores del enfriamiento de la SST en el Atlántico Tropical en los últimos meses y el patrón de anomalías de presión a nivel del mar observado en esa región. Esta condición también se observó en los años 2004 y 2015. En el Atlántico tropical se observó un patrón de SST similar al observado en los años 2014-2015 con condiciones de El Niño en el Pacífico tropical, observándose anomalías por debajo de lo normal en la región ecuatorial y al norte de 45°N y anomalías por arriba de lo normal de los 30°N a los 45°N.

En el Atlántico Tropical se han identificado cuatro índices (Fig. 7) para identificar la variabilidad de las SST: TNA (60° W-30°W-5°N-20°N), TSA (30°W-10°E, 20°S-0), ATL3 (20°W-0,2.5°S-2.5°N), ATL3 (20°W-0,2.5°S-2.5°N), y el Meridional Gradient Index, (MGI, por sus siglas en inglés). La región ATL3 (Fig. 7), localizada en la región ecuatorial cercana a las costas de África presenta anomalías de TSM por arriba del promedio en el último mes. En la región norte del Atlántico Tropical (TNA) los valores observados de TSM se mantienen cerca de -0.5°C a -1.0°C por debajo del promedio. En la región sur del Atlántico Tropical (TSA) se registraron anomalías positiva de TSM. En promedio, el Atlántico Tropical ha sido -2.0°C más frío en comparación a julio de 2017. Las condiciones oceánicas y atmosféricas han favorecido a que la actividad de ciclones tropicales en el Atlántico tropical, Golfo de México y Mar Caribe se encuentre por debajo del promedio en lo que va de la temporada.

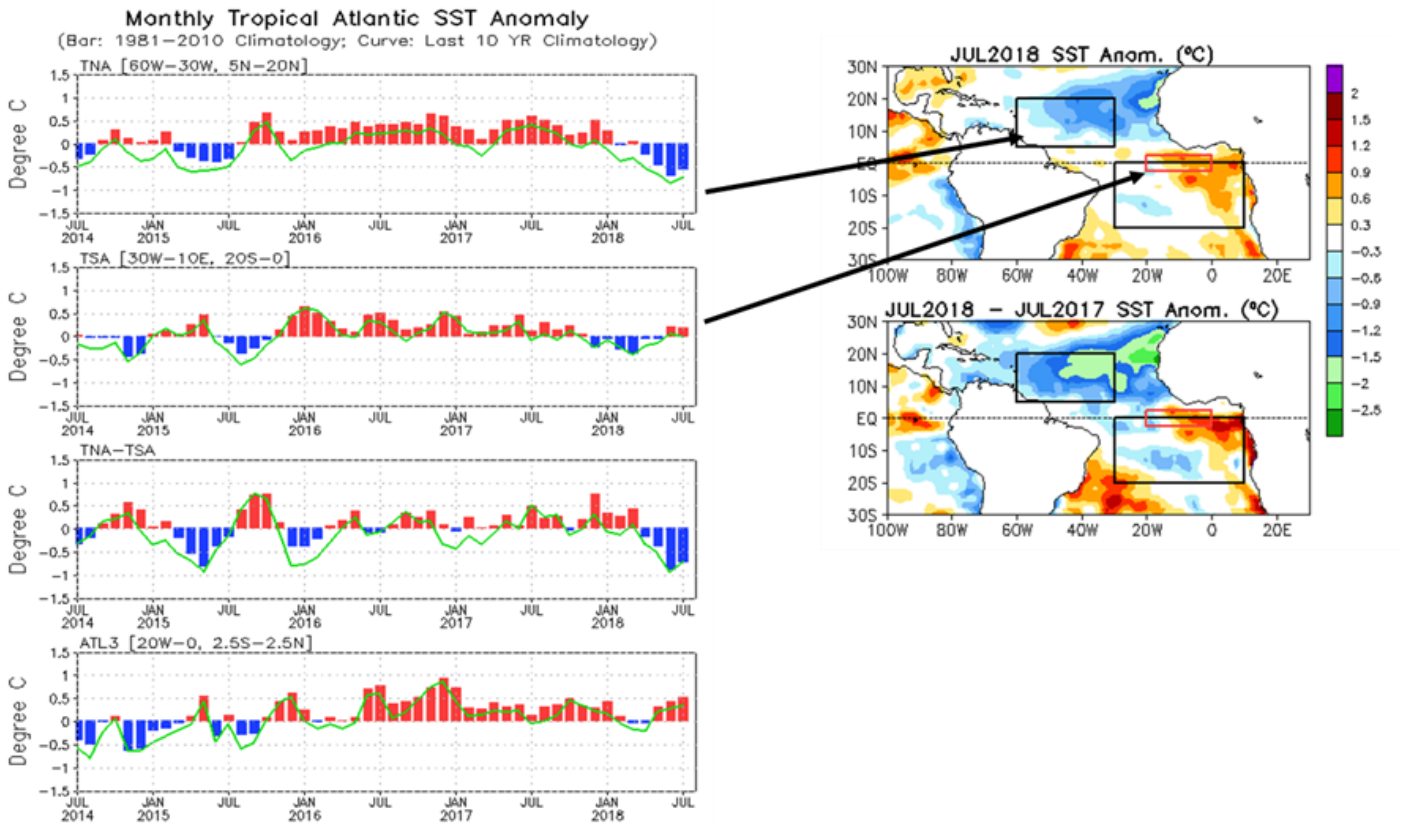


Fig. 7. Series de tiempo de las anomalías (°C) de la temperatura superficial del mar (SST) en las Regiones del Atlántico: TNA (20° - 5° N, 60° - 30° O), TSA (Ecuador - 20° S, 30° O - 10° E) y ATL3 (2.5° N - 2.5° S, Ecuador - 20° O) en el mes de julio. Fuente: Centro de Predicción Climática (CPC) del Centro Nacional de Predicción Ambiental y la Administración Nacional de la Atmósfera y el Océano (NCEP/NOAA) de los Estados Unidos.

1.2 Condiciones Atmosféricas y Teleconexiones

En el Hemisferio Norte, julio marca el inicio climatológico del verano. En esta época del año el calentamiento radiativo aumenta, por lo que las masas de aire que eventualmente ingresan al país disminuyen en intensidad y el vórtice polar se contrae manteniendo a la corriente en chorro en latitudes altas. En cambio, la influencia de los sistemas semipermanentes del Pacífico y del Atlántico indica el inicio de la época de transición en el sistema climático en general, y en los patrones de precipitación y temperatura observados en el país.

En julio el estado océano-atmósfera se encontró condiciones de ENOS Neutral en el Pacífico ecuatorial por lo que su influencia en los patrones observados de temperatura y precipitación es menos significativa. Los patrones observados de circulación, temperatura y precipitación se asociaron en mayor medida a las condiciones atmosféricas y oceánicas observadas en el Pacífico Tropical (MJO) a escala semanal, así como el comportamiento la Oscilación del Ártico (AO) y la Oscilación del Atlántico Norte (NAO) que favorecieron precipitaciones por debajo del promedio y temperaturas por arriba del promedio en la mayor parte del territorio nacional. Los sistemas semipermanentes de alta presión de Las Azores y del Pacífico y la presencia de las fases 4, 5 y 6 de la MJO favorecieron una canícula intensa en casi todo el país. En la región del noroeste la circulación en 500 mb ha sido la más intensa para un mes de julio en todo el registro histórico, mientras que en el sur del país las anomalías negativas de OLR (Fig. 8) y un jet del Caribe en 925 mb favorecieron precipitaciones por debajo del promedio en esa región.

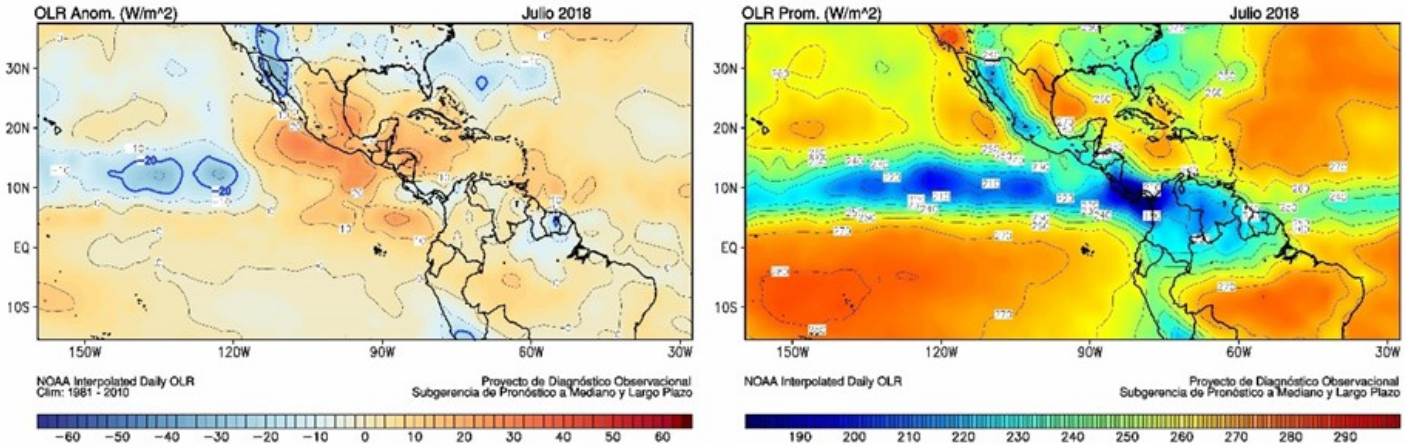


Fig. 8. Anomalía (izquierda) y promedio (derecha) de la radiación saliente de onda larga (OLR) durante el mes de julio de 2018. Anomalías calculadas a partir de la climatología 1981-2010. Datos: NOAA Uninterpolated Daily OLR. Elaboración: SPMLP.

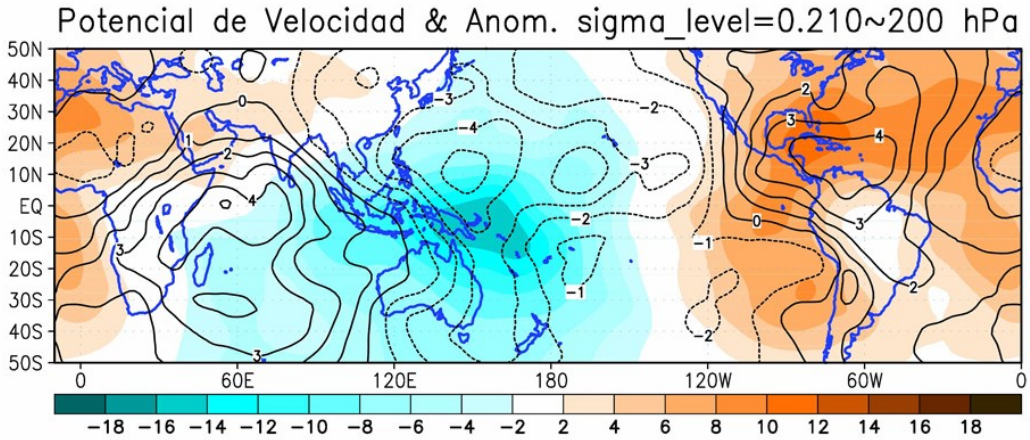


Fig. 9. Anomalía de potencial de velocidad en 200 hPa en el mes de julio de 2018. Anomalías calculadas a partir de la climatología 1981-2010. Datos: NCEP Daily Global Analyses. Elaboración: SPMLP.

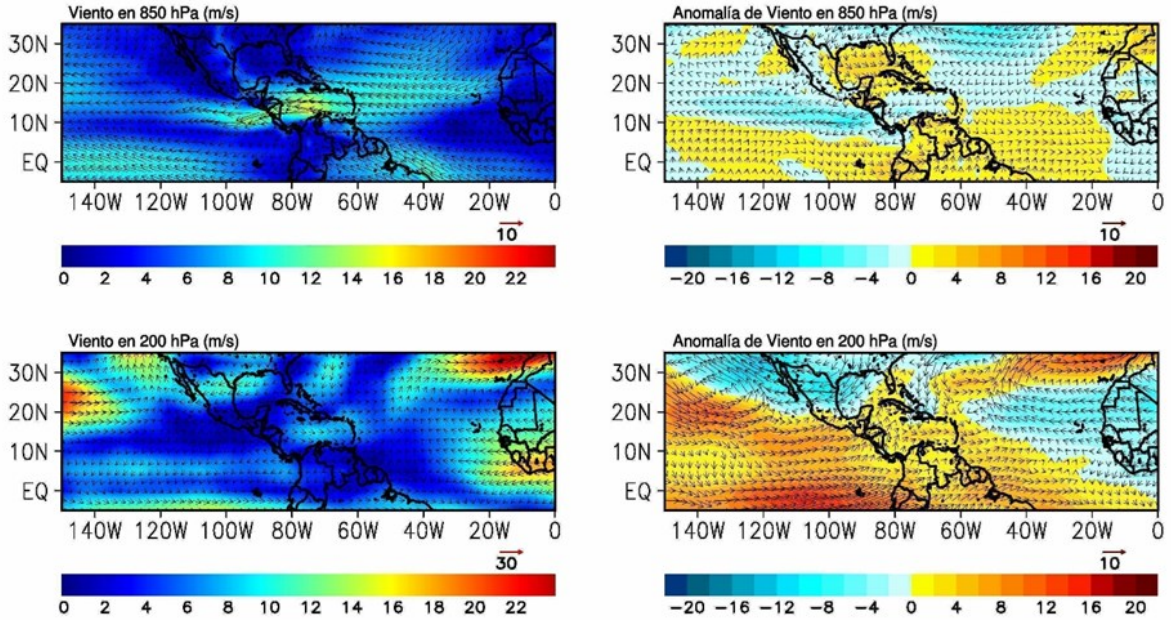


Fig. 10. Vientos observados en promedio (izquierda) y derecha (anomalía) en niveles bajos (850mb) y altos (200mb) en el mes de julio de 2018. Anomalías calculadas a partir de la climatología 1981-2010. Datos: NCEP Daily Global Analyses. Elaboración: SPMLP.

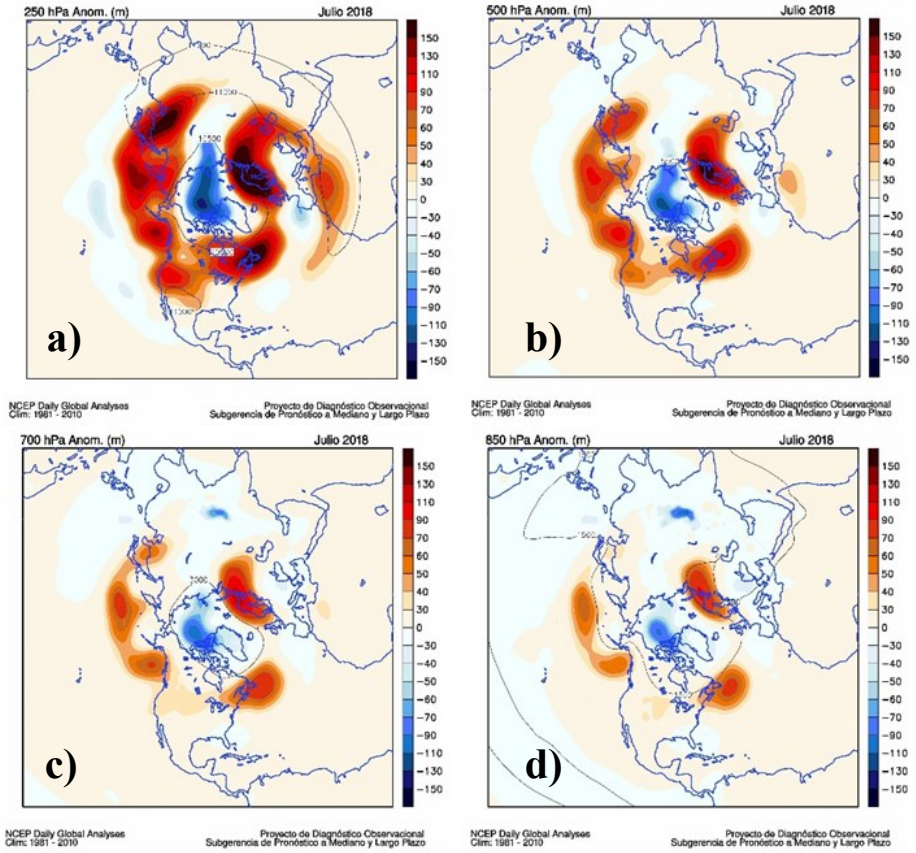


Fig. 11. Anomalía de la altura geopotencial en (m) en: A) 250 mb, B) 500 mb, C) 700 mb, y D) 850 mb en el mes de julio de 2018. Anomalías calculadas a partir de la climatología 1981-2010. Datos: NCEP Daily Global Analyses. Elaboración: SPMLP.

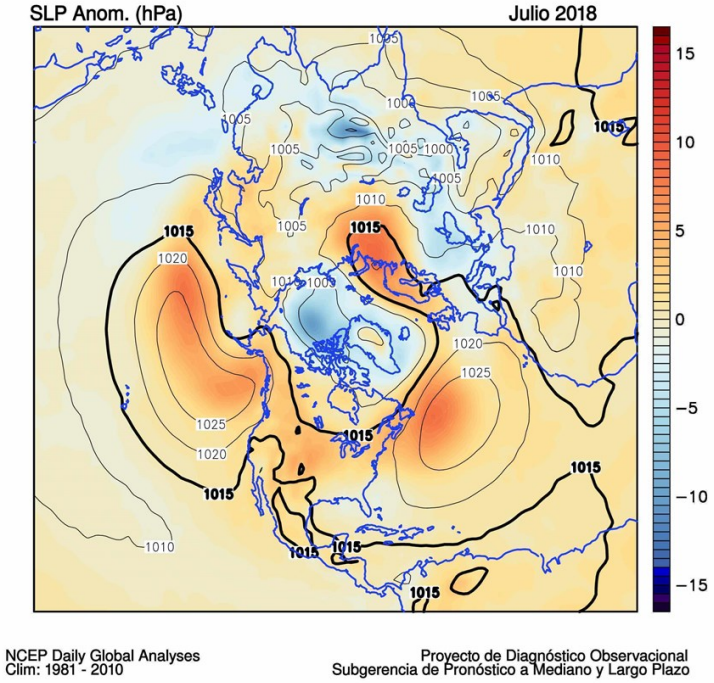


Fig. 12. Anomalía de presión a nivel del mar en el mes de julio de 2018. Anomalías calculadas a partir de la climatología 1981-2010. Datos: NCEP Daily Global Analyses. Elaboración: SPMLP.

2018	PNA	AO	NAO	WP	TNH	EP-NP	EA
Enero	-0.1	-0.281	1.2	0.4	-0.3	0.7	0.5
Febrero	-1.7	0.113	1.3	0.4	2.2	0.2	-1.4
Marzo	-1.2	-0.941	-1.4	0.8	-	0.3	-0.6
Abril	-1.1	0.544	1.2	-0.7	-	-0.2	1.1
Mayo	-1.1	1.180	2.0	-0.2	-	-1.0	-0.1
Junio	0.7	0.380	1.4	-0.4	-	0.1	-0.5
Julio	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 3. Valores de los índices atmosféricos característicos de las regiones del Pacífico y el Atlántico en el Hemisferio Norte de enero a julio de 2018. Fuente: Centro de Predicción Climática de Estados Unidos (CPC).

Referencias

Allan R. J, J. A. Lindesay and D. E. Parker (1996). ENSO and climate variability in the past 150 years. In: El Niño and the southern oscillation, Multiscale Variability and Global and Regional Impacts. (H. F. Díaz and V. Markgraf, Eds.). Cambridge, UK, 3-56.

Hanley D, Bourassa M, sO'Brian J, Smith S, Spade E. (2003). A quantitative evaluation of ENSO indices. Journal of Climate.16: 1249–1258.

Sheinbaum (2003).Current theories on El Niño-Southern Oscillation: A review. Geofísica Internacional (2003), Vol. 42, Num. 3, pp. 291-305.

Wang, C-C., and G. Magnusdottir, 2005: ITCZ breakdown in three-dimensional flows. J. Atmos. Sci., 62, 1497–1512.

Zhang Y, Wallace JM, Battisti DS (1997) ENSO-like interdecadal variability: 1900–93. J Clim 10:1004–1020.

Sin la presencia de ciclones tropicales cercanos a las costas mexicanas y el ingreso de ondas tropicales poco activas al país, más el predominio de sistemas de alta presión que ocasionaron tiempo estable, además de temperaturas del mar por debajo del promedio en el Atlántico tropical fueron entre otros factores los causantes de que en julio de 2018 lloviera apenas 83.8 mm a nivel nacional, que representa el 59.8% del valor promedio (1941-2017). El mes, clasificó como el julio menos lluvioso o más seco observado desde 1941, el anterior record de 99.1 mm pertenecía a julio del año 2000. Las lluvias de julio fueron deficitarias en gran parte del país, con excepción del noroeste y en porciones de Coahuila, Nuevo León, Jalisco y el occidente de la Península de Yucatán (Fig. 13). Los mayores déficits, se observaron en el centro y sur del país, donde: Chiapas (con el 43.4% del valor promedio), Guerrero (42.6% del valor promedio), Oaxaca (32.6%) y Puebla (38.1% del valor promedio) registraran su julio más seco o menos lluvioso. Por otra parte, Hidalgo (35.2% del valor promedio) y Tlaxcala (40.9% del promedio) experimentaron su segundo julio más seco y Durango (55% del promedio), San Luis Potosí (16.7% del promedio), Veracruz (50.7% del promedio) y Zacatecas (47.2%) su tercero. Con déficits de lluvia menos extremos, clasificaron con el cuarto julio más seco: Michoacán (63.4% del promedio) y Querétaro (27.7% del promedio), con el sexto la Ciudad de México (55.9% del promedio), Guanajuato (51.6%), Estado de México (63% del promedio) y Yucatán (61.3% del promedio) y con el octavo: Morelos (58% del promedio), Tabasco (52.2%) y Tamaulipas (24.3% del promedio). Por último entre las diez menos lluviosas, con el noveno julio más seco clasificó Jalisco (72.3%). En los más húmedos, Baja California fue el mejor posicionado con el 12° julio más húmedo (144.4% del promedio que es de 2.7 mm).

En Chiapas, se midieron las tres precipitaciones máximas acumuladas a nivel nacional de 502.7 mm en Despoblado, 470.1 mm en Huixtla y 464.9 en Cacaluta, en todas los acumulados son por debajo de su valor promedio (1981-2010) que es de 551.7 mm, 500.4 mm y 537.8 mm respectivamente.

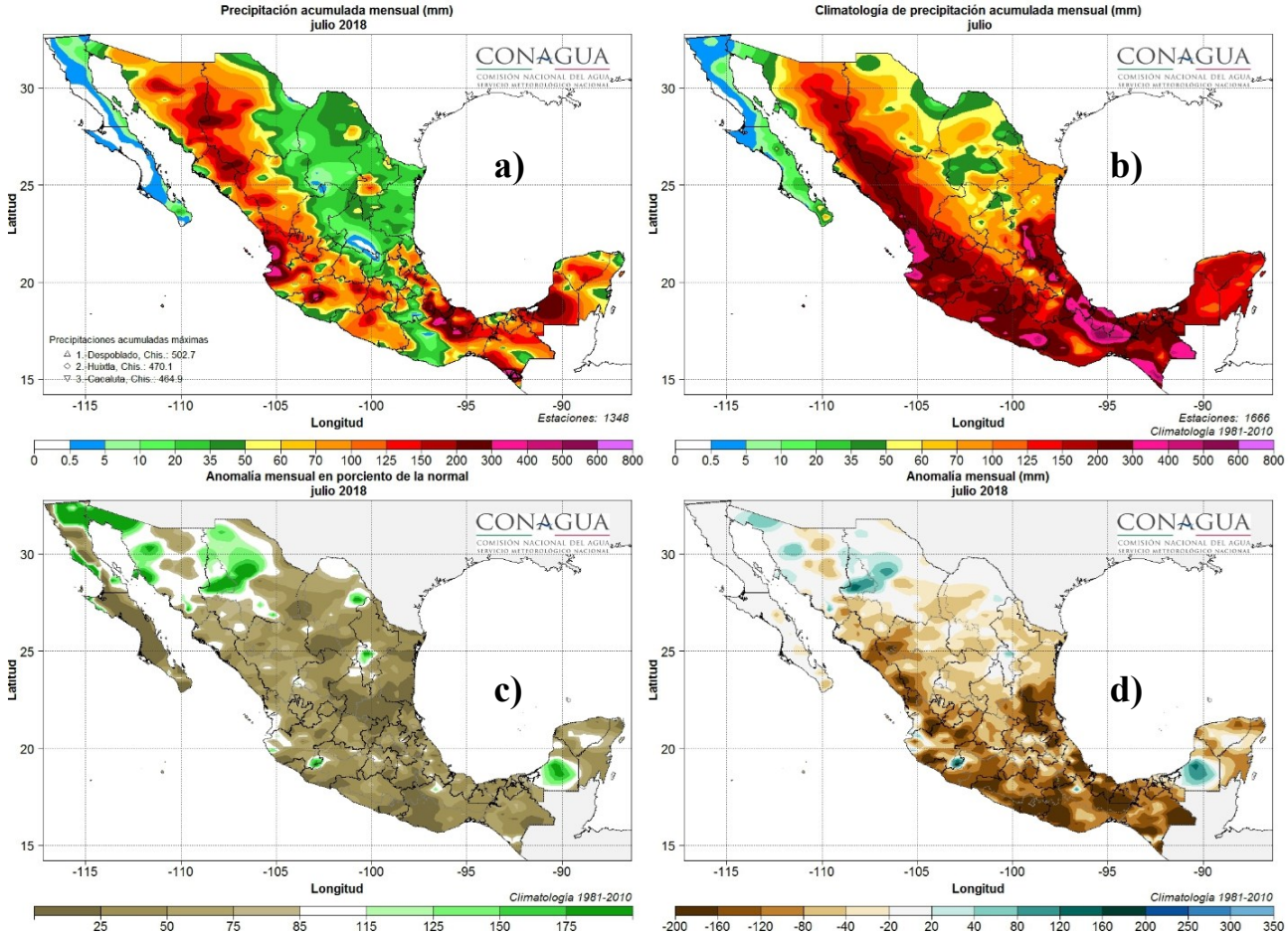


Fig. 13. a) Lluvia total observada durante julio de 2018. b) Comportamiento normal de las lluvias durante julio en el período 1981-2010. c) Anomalía en porciento del normal en julio de 2018. d) Anomalía absoluta (diferencia de lluvias del mes con respecto al período base señalado). Con información disponible en julio de 2018 en el Sistema de Información Hidroclimatológica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos-Conagua, cualquier cálculo posterior podrá resultar diferente. Climatología base 1981-2010 obtenido de la Base de Datos CLICOM del Servicio Meteorológico Nacional.

En la Fig. 14, se observa que las láminas de lluvia diarias de julio de 2018 fluctuaron desde 0.4 hasta 5.3 mm, estos valores son menores a los observados el mes anterior que fueron desde 1.1 mm hasta 9.0 mm, en la misma figura se aprecia que gran parte de las láminas diarias fueron por debajo del promedio excepto los días 8, 10, 16, 28, 30 y 31.

El período menos lluvioso o más seco del mes se registró del 17 al 27 y sus mayores déficits se registraron en el oriente, sur y sureste (Fig. 14), debido a las pocas lluvias que dejaron 5 ondas tropicales (17 a la 21). Mientras que en el noroeste, norte y noreste una onda de calor (23 al 27 de julio) ocasionó tiempo estable con altas temperaturas en dichas regiones. En contraste, el 16 de julio (Fig. 15) fue el día más lluvioso del mes, las lluvias de este día se distribuyeron en el noroeste, occidente, centro y en regiones del sur y Península de Yucatán. Las lluvias del noroeste las ocasionó un canal de baja presión, en esta región se registró la máxima lluvia del día a nivel nacional de 92.7 mm en Navojoa, Sonora. Por otra parte, las lluvias del oriente y sur las ocasionó la onda tropical No. 16 en estas regiones las lluvias alcanzaron 75.4 mm en Teplataxco, Veracruz y 73.1 mm en Santo Domingo, Oaxaca.

En la tabla 4 se presentan los valores de las lluvias máximos diarios de junio, donde los mayores de 100 mm se registraron en: Puebla (5 julio), Veracruz (6 y 13 de julio), Oaxaca (7 julio), Nuevo León (25 julio) y en Chiapas (28 y 30 de julio).

Para mayor información sobre las lluvias que dejaron las ondas tropicales en las distintas regiones del país se sugiere consultar la sección de "Ondas Tropicales" en este Reporte.

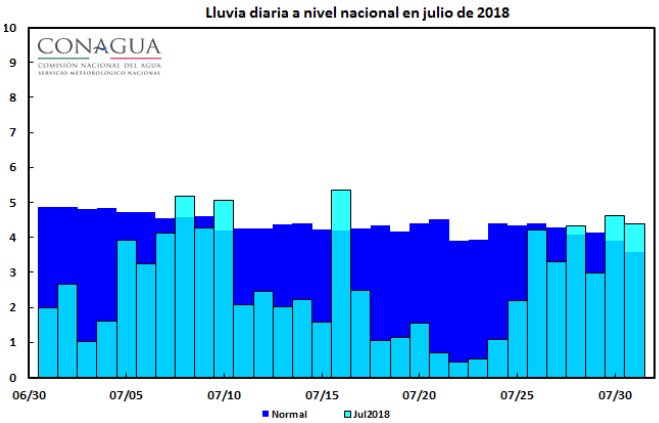


Fig. 14. Láminas diarias de precipitación de julio de 2018 a nivel nacional (barras azules claras) y su climatología (barras azules oscuras). Con información disponible en julio de 2018 en el Sistema de Información Hidroclimatológica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos-Conagua, cualquier cálculo posterior podrá resultar diferente.

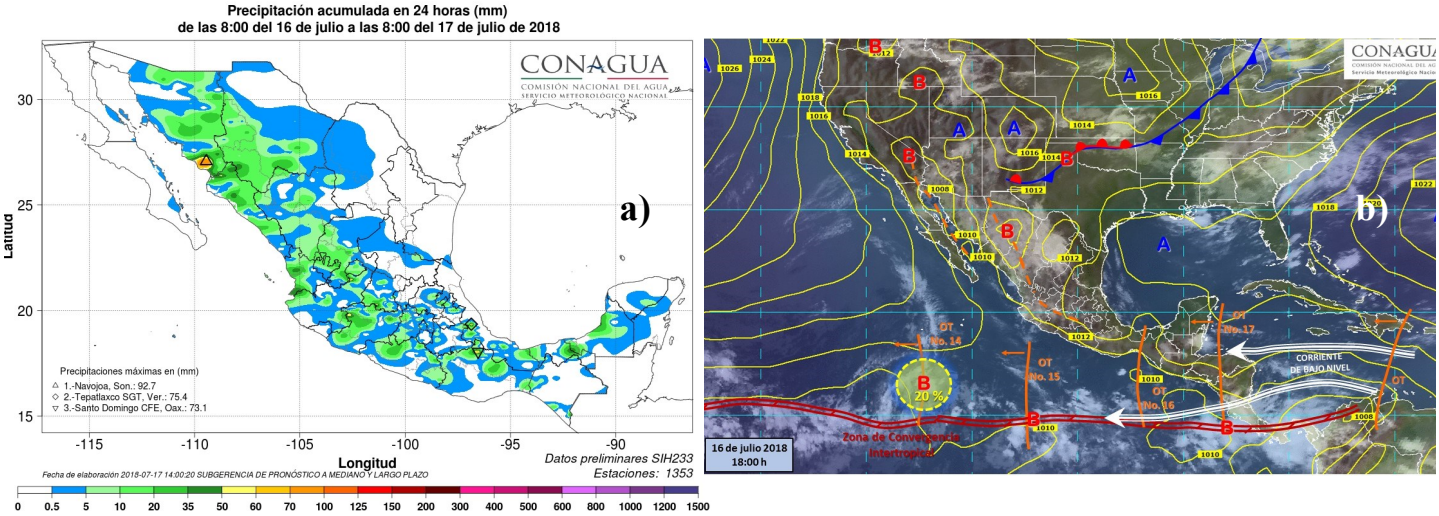


Fig. 15. a) Mapa de distribución de lluvias del 16 de julio de 2018. b) Imagen interpretada con los principales sistemas meteorológicos del 16 de julio de 2018. Mapa de lluvias elaborado con datos del Sistema de Información Hidroclimatológica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos-Conagua. Imagen Interpretada del Centro Nacional de Previsión del Tiempo (CNPT) del SMN.

Día	Lámina Diaria Nacional	Máxima Diaria	Localidad	Día	Lámina Diaria Nacional	Máxima Diaria	Localidad
1	2.0	84.0	Juchitán, Oax.	17	2.5	63.0	Mazatepec, Pue.**
2	2.7	90.0	Km. 51+740, Oax.	18	1.0	65.8	Coloso (Unidad Habitacional el Coloso), Gro.
3	1.0	56.5	Ing. Santiago Camarena, Jal.	19	1.2	63.0	Rosario, Sin.
4	1.6	79.8	Finca Argovia, Chis*	20	1.6	46.0	El Carmen, Camp.
5	3.9	132.0	Tepeyac, Pue.	21	0.7	32.4	Papaloapan, Oax.
6	3.2	158.5	Sontecomapan, Ver.	22	0.4	44.2	Cuale, Jal.
7	4.1	102.4	Tuxtepec, Oax.	23	0.5	58.0	Peto, Yuc.
8	5.2	65.5	Agua Tibia, Gto.	24	1.1	82.0	Los Olivos, Mich.
9	4.3	77.4	La Posta, Tab*	25	2.2	135.2	Galeana, N.L.
10	5.1	97.3	Cosolapa, Oax.	26	4.2	87.0	Constitución de Apatzingán, Mich.
11	2.1	93.6	Buenos Aires, Pue**	27	3.3	67.2	San Juan, Sin.
12	2.5	92.6	Paso Nacori, Son.	28	4.3	113.5	Azapac, Chis**
13	2.0	116.9	Córdoba, Ver.*	29	3.0	98.8	Hecelchakán, Camp.
14	2.2	63.0	Tres Barrancas, Méx.	30	4.6	136.5	Despoblado, Chis.
15	1.6	42.0	Corrinchis, Jal.	31	4.4	97.4	Cuale, Jal.
16	5.3	95.0	Km 108 de Canal Alto, Son.				

*Tabla 4. Láminas de lluvia diaria estimadas a nivel nacional y lluvias máximas diarias (mm) en julio de 2018. Con información disponible en julio de 2018 en el Sistema de Información Hidroclimatológica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos-Conagua, cualquier cálculo posterior podrá resultar diferente. *Automática CONAGUA, **Automática CFE ***Automática INIFAP*

A nivel nacional, el total de precipitación del mes de julio de 2018 fue de 83.7 mm, lo que representó una anomalía negativa del 40.1%, de acuerdo con la climatología de precipitación de 1941 a 2018. Los valores extremos de lluvia a nivel nacional corresponden a julio de 2018 como el menos lluvioso y a julio de 2010 como el más lluvioso este último con 244.2 mm y una anomalía de 74.4% (Fig. 16).

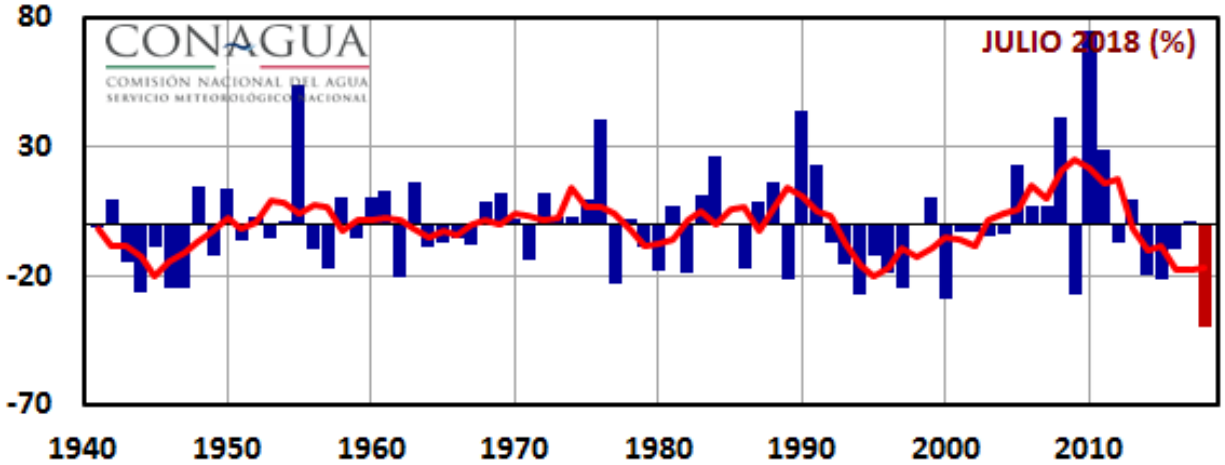


Fig. 16. Anomalías de precipitación a nivel nacional de julio (barras azules), media móvil de cinco años (línea roja).

Los déficits de lluvia que se observaron a nivel nacional de mayo a julio de 2018 contribuyeron a que el total de lluvia del trimestre clasificara como el 13° menos lluvioso o más seco con 85.6 % de la lluvia promedio (1941 a 2017). En este periodo, la distribución de las lluvias fue de normal a por arriba del promedio en regiones del noroeste, centro-occidente y oriente de la Península de Yucatán, las lluvias del noroeste se asocian al Monzón de Norteamérica. Por otra parte, en este trimestre en regiones del noreste, centro, sur y sureste del país inicio la canícula o sequía de medio verano y con ello la disminución de las lluvias. En las regiones con mayores déficits destacaron con el segundo trimestre más seco: Tabasco (51.4% de la lluvia promedio) y Veracruz (59.2% del promedio); con el cuarto Hidalgo (63.4% del promedio) y Oaxaca (64.8% del promedio); sexto San Luis Potosí (56.8% del promedio); séptimo Tlaxcala (74.4%) y octavo Chiapas (74.8% del promedio). En las regiones con lluvias por arriba del promedio: Morelos (192.5% del promedio) registró su tercer trimestre más húmedo, Aguascalientes (173% del promedio) su quinto; Michoacán (124.35% del promedio) su sexto; Colima (154.2% del promedio) su séptimo y Guanajuato (139.4% del promedio) su noveno. La máxima precipitación acumulada a nivel nacional del trimestre fue de 1571.3 mm y se registró en Finca Argovia, Chiapas.

El total de lluvia nacional de febrero a julio de 2018, clasificó como el 13° período menos lluvioso con 88.5% de la lluvia promedio. En este semestre, la distribución de las lluvias fue de normal a por arriba del promedio en regiones del noroeste, centro occidente, noreste y oriente de la Península de Yucatán y en el resto del país por debajo del promedio. En las regiones menos lluviosas: Tabasco (61.1% de la lluvia promedio) experimentó su segundo semestre más seco; Baja California (25.4% del promedio) su quinto; Oaxaca (70% del promedio) su séptimo; Coahuila (53.9% del promedio) su noveno; Hidalgo (69.5% del promedio), San Luis Potosí (63.7% del promedio) y Veracruz (77.8% del promedio) su décimo. En las regiones con lluvias por arriba del promedio: Morelos (196.9% del promedio) registró su tercer semestre más lluvioso; Aguascalientes (175.3% del promedio) su quinto; Guanajuato (134.1% del promedio) su octavo y Michoacán (122.9% del promedio) su décimo. La máxima precipitación acumulada a nivel nacional del semestre fue de 2067.7 mm y se registró en Finca Argovia, Chiapas.

En doce meses, de agosto de 2017 a julio de 2018 se acumularon 752.6 mm (96.5% de lo normal) a nivel nacional y se ubicó como el 30° período más seco. El patrón de precipitación de largo plazo a nivel nacional fluctúo entre el período más lluvioso para Morelos al más seco en Baja California (Fig. 17). Sin embargo, cuatro estados más quedaron dentro de los diez más húmedos: Aguascalientes y Colima (tercero), Jalisco (noveno) y Quintana Roo (décimo). Entre los diez estados con menos lluvias que sus promedios clasificaron: San Luis Potosí (cuarto), Oaxaca y Tabasco (noveno) y Chiapas (décimo).

Para mayor información sobre los totales de lluvia acumulada mensual a nivel nacional y por entidad federativa se recomienda consultar el Anexo No. 1 de este Reporte y los históricos desde el año 2014 en http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/temperaturas-y-lluvias/resumenes-mensuales-de-temperaturas-y-lluvias

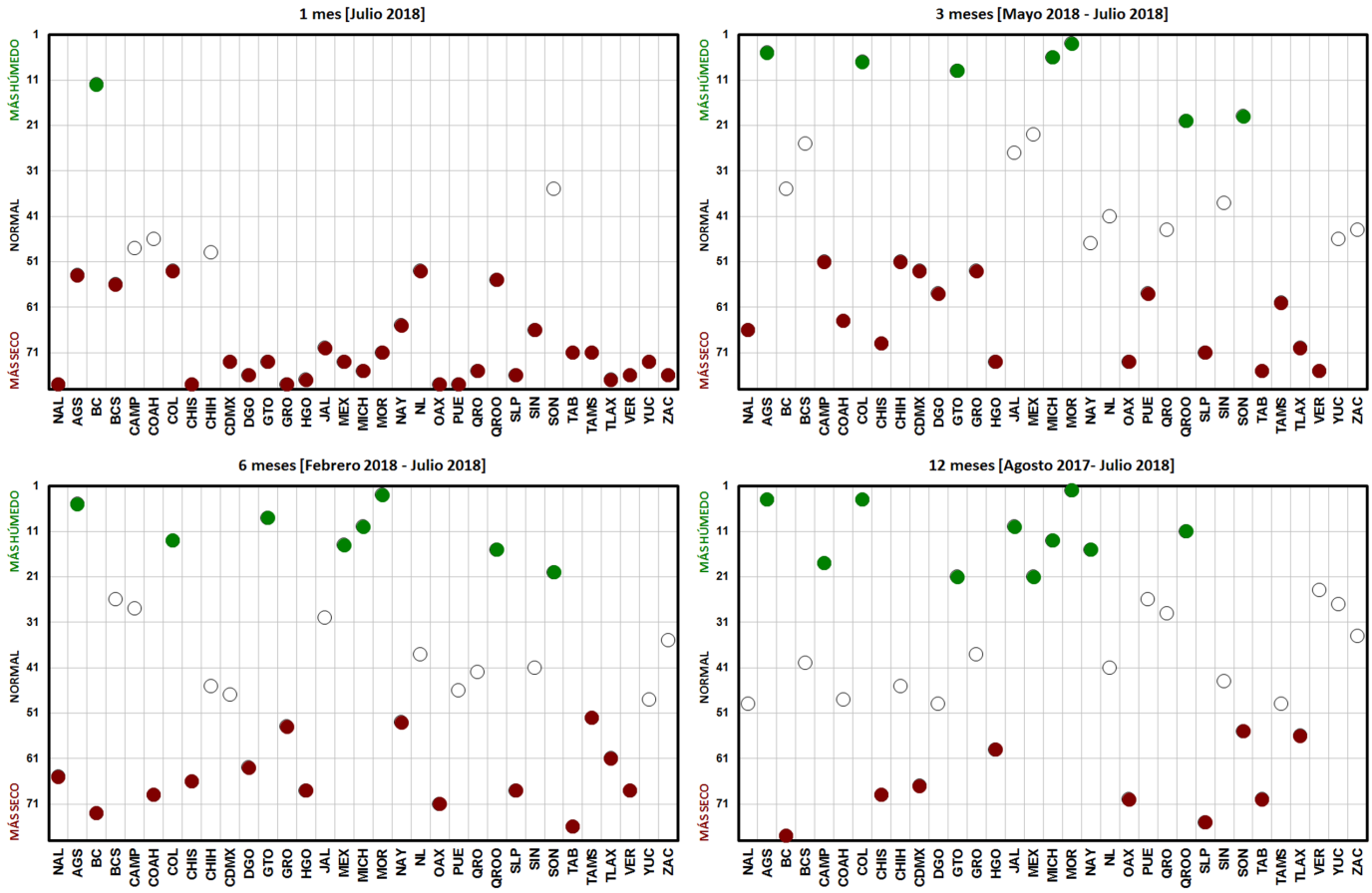


Fig. 17. Clasificación de lluvias promedio a nivel nacional y estatal para varias escalas de tiempo hasta el 30 de julio de 2018. Con información disponible en julio de 2018 en el Sistema de Información Hidroclimatológica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos-Conagua, cualquier cálculo posterior podrá resultar diferente.

Ciclones tropicales

Con dos ciclones tropicales formados en el Atlántico (huracanes Beryl y Chris), y tres en el Pacífico (huracán Fabio, tormenta tropical Gilma y depresión tropical 9E), julio de 2018 se caracterizó por ser uno de los meses con menor formación de ciclones tropicales en ambas cuencas y ninguno de ellos se aproximó a las costas de la República Mexicana (Fig. 18a). Las dos formaciones en el Atlántico significaron un evento por arriba del promedio para el mes; sin embargo, para el Pacífico, las dos formaciones, sin incluir la depresión tropical, quedaron por debajo del promedio que es de cuatro eventos a partir de tormenta tropical. Para el Pacífico, se tuvo el décimo tercer julio con menor actividad ciclónica basado en el índice de Energía Ciclónica Acumulativa (ECA). De los años posteriores al 2000 quedó por debajo de los julios de 2010, 2005, 2003, 2007 y 2014 (Fig. 18b).

a)

b)

Lugar	Año	Desarrollos ciclónicos	Depresión Tropical	Tormenta Tropical	Huracán (1 y 2)	Huracán Mayor (3, 4 y 5)	ECA $10^4\ Kn^2$	Impactos en México
1	2010	1	1	0	0	0	0	0
2	1972	1	0	1	0	0	1.1	0
3	2005	2	0	2	0	0	2.4	0
4	2003	3	0	3	0	0	3.6	0
5	1980	5	0	4	1	0	3.8	0
6	1977	1	0	0	1	0	4.9	0
7	2007	5	3	1	1	0	5.2	0
8	1991	2	0	0	2	0	5.9	0
9	2001	3	0	2	1	0	7.6	0
10	1974	3	0	2	1	0	7.8	0
11	2014	6	0	5	1	0	8	0
12	1996	3	1	1	0	1	9.2	1
13	2018	4	2	1	1	0	9.9*	0
14	2009	3	0	2	1	0	10.7	0
15	1976	4	0	3	1	0	10.8	0

* Valor preliminar

Fig. 18. a) Trayectorias de ciclones tropicales para las cuencas del Atlántico y Pacífico en julio de 2018. b) Ubicación de la actividad ciclónica para los meses de julio de acuerdo con los datos de 1970 a la fecha.

Ondas Tropicales

De acuerdo con el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) una onda tropical (OT) o también llamada onda del este es una ondulación de la corriente de vientos alisios cuyas características incluyen el desarrollo de un canal de baja presión, la generación de fuerte convección sobre la zona en la que se encuentre y un desplazamiento generalmente hacia el oeste aproximadamente entre los 5 y 15° de latitud. El SMN enumera a las OTs que superan los -85° de longitud oeste y que presentan inestabilidad atmosférica sobre nuestro país.

Ferreira y Schubert (1997), encontraron que las ondas evolucionan a partir de las inestabilidades baroclínicas y barotrópicas entre el Oeste de África y el este del Océano Atlántico que son provocadas por una inversión del gradiente de vorticidad potencial meridional dentro del Jet Africano del Este (JAE) así como al fuerte gradiente de temperatura meridional en superficie.

Durante el mes de julio de 2018 sobre la región tropical del Océano Atlántico y el este del Pacífico se desarrollaron 16 OTe, con ello en total se han observado 34 OTs desde el mes de mayo hasta el 31 de julio. El SMN numeró 13 OTs en julio, 4 OTs arriba de la climatología 1995-2017 para este mes (Fig. 19), 13 OTs es la cantidad máxima registrada para un mes de julio y se ha registrado también en 2003 y 2017, la cantidad mínima de estos fenómenos fue de 5 en 2013. La OT número 15 dio origen al huracán *Beryl* al este de las Antillas Menores, sin embargo las condiciones del entorno (como el Polvo del Sahara) provocaron su debilitamiento. Mientras que en el Pacífico Tropical la OT 18 asociada a un canal de baja presión dio origen a la depresión tropical *9-E*. Al finalizar el día 31 de julio 5 OTs se encontraban activas, una al sur de Guerrero, otra sobre el Mar Caribe y tres más en el Atlántico Tropical (Fig. 19).

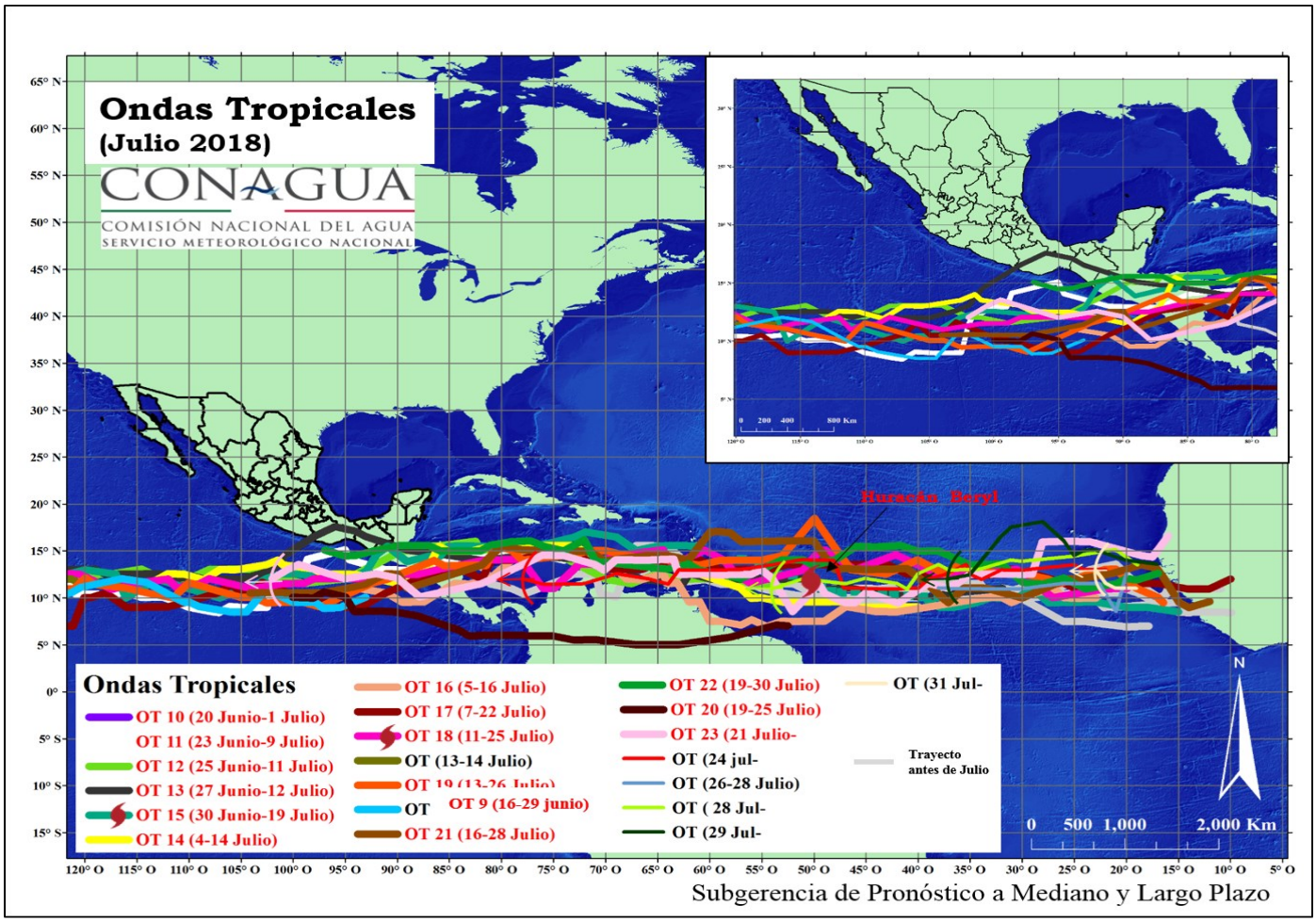


Fig. 19. Trayectoria de las ondas tropicales desarrolladas o activas sobre la zona tropical del Océano Atlántico y Pacífico Este durante el mes de julio de 2018. Nota: Las trayectorias indican la ubicación del centro del eje de la OT a través de su avance hacia el oeste.

En julio solamente una OT atravesó directamente los estados del sur mexicano, a diferencia de las 3 del mes pasado. Esta OT fue la número 13 de la temporada y provocó acumulados máximos en 24 horas de hasta 158.2 mm en Sontecomapan, Ver. el día 6 (lluvia máxima diaria registrada durante el mes de julio de 2018), al día siguiente provocó lluvias muy fuertes de 98.0 mm en Dique Pescaditos, Oax. y finalmente durante el día 8 favoreció lluvias sobre la región occidente del territorio nacional.

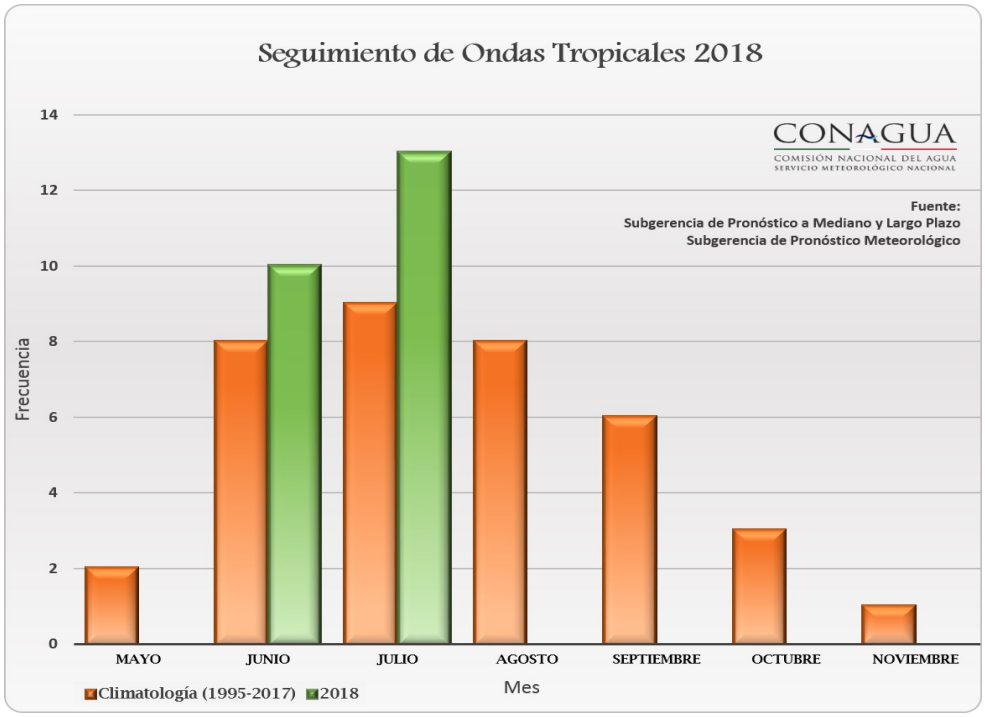


Fig. 20. Seguimiento de ondas tropicales sobre la República Mexicana comparado con la climatología (1995-2017). La Temporada de ondas tropicales 2018 se extiende de mayo a noviembre de acuerdo con el Servicio Meteorológico Nacional.

De acuerdo con la climatología 1981-2010 del mes de julio, los vientos en 600 mb sobre el núcleo del JAE alcanzan valores de hasta 45 km/h (Fig. 21a), en comparación con el mes anterior esto se puede interpretar como una disminución en la intensidad durante julio, también se puede observar una circulación ciclónica bien definida sobre el norte de África y la Península Ibérica. En julio de 2018 la intensidad de los vientos dentro del JAE disminuyó, pero se mantuvo con valores de hasta 50 km/h en su núcleo, se observa de igual forma en la Fig. 21b que una muy intensa circulación ciclónica con valores de hasta 80 km/h se presentó este mes en comparación con su climatología.

La continuidad de una condición positiva de la Oscilación del Atlántico Norte (NAO) mantiene anomalías negativas de temperatura en la superficie del mar sobre el Atlántico tropical, pero debido a un debilitamiento en los intensos vientos alisios sobre el Atlántico tropical, las anomalías negativas durante julio han disminuido en extensión en comparación al mes pasado y alcanzan valores de hasta –2.0 °C justo frente a las costas de Senegal, Gambia y Guinea-Bissau. Dentro del continente Africano los países costeros en julio presentaron condiciones de temperaturas por arriba del promedio, así como la mayor parte del Sahara, con anomalías de hasta 4.0 °C por arriba del promedio 1981-2010 en la zona de Túnez. Por su parte las anomalías negativas han disminuido su extensión, sin embargo las más intensas (de hasta –3.0 grados por debajo del promedio) se mantienen sobre la región del Sahel (Fig. 22).

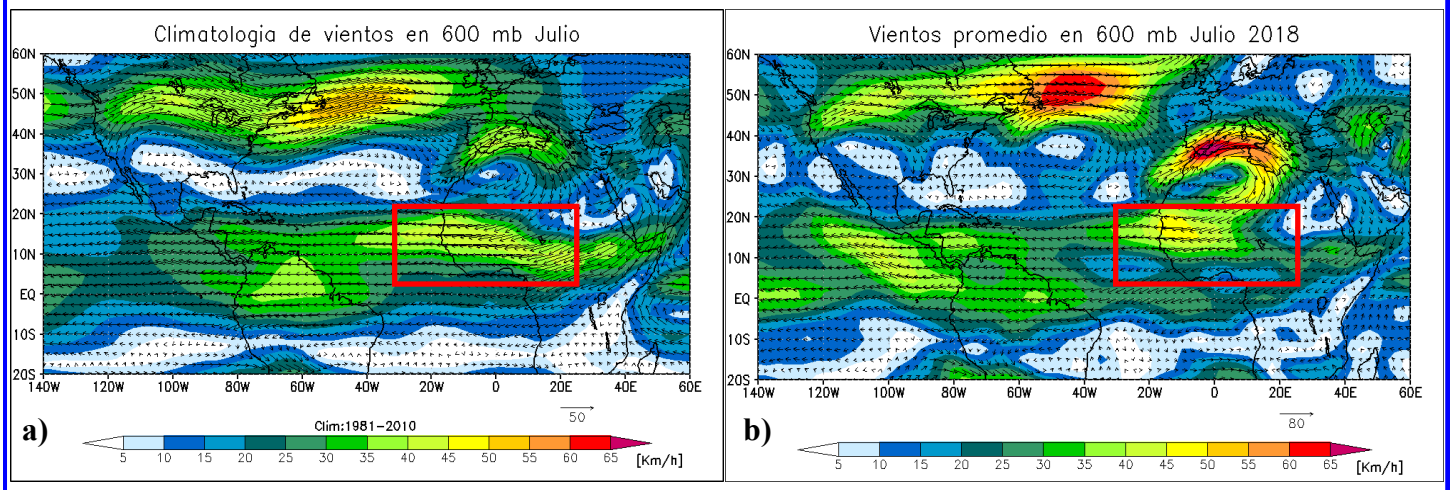


Fig. 21. a) Climatología 1981-2010 de los vientos en 600 mb para el mes de julio. b)Promedio de los vientos (Km/h) en 600 mb del 1 al 31 de julio de 2018 con datos de reanálisis de los National Centers for Environmental Prediction (NCEP)/National Center for Atmospheric Research (NCAR).

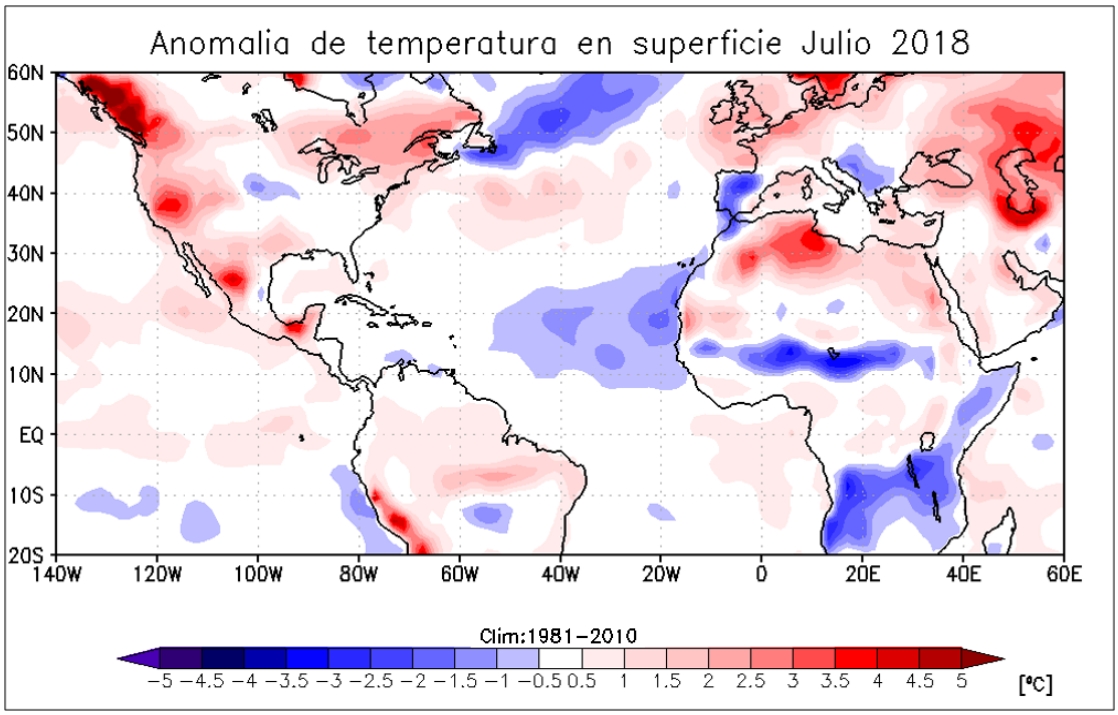


Fig. 22. Anomalías de temperatura en superficie para el mes de julio de 2018 con datos de reanálisis de los National Centers for Environmental Prediction (NCEP)/National Center for Atmospheric Research (NCAR).

Sequía

Precipitaciones muy por debajo de lo normal se observaron desde Sinaloa, Durango, Zacatecas, Nuevo León y Tamaulipas, hasta el sur del país durante julio de 2018, solo regiones de Baja California, Sonora, Chihuahua y Coahuila registraron lluvias por arriba de lo normal. Lo anterior dio como resultado que se tuviera el julio más seco de acuerdo con los datos desde 1941 con solo 83.8 mm, el 60% del promedio de julio (1941-2017), superando al anterior récord seco de 99.1 mm en julio de 2000. Las temperaturas también se mantuvieron más cálidas de lo normal en la mayoría del país, resultando en el segundo julio más cálido de acuerdo con los datos desde 1971. Por lo que la sequedad y calidez de julio permitieron el aumento de las regiones con sequedad o sequía en el transcurso del verano (Fig. 23).

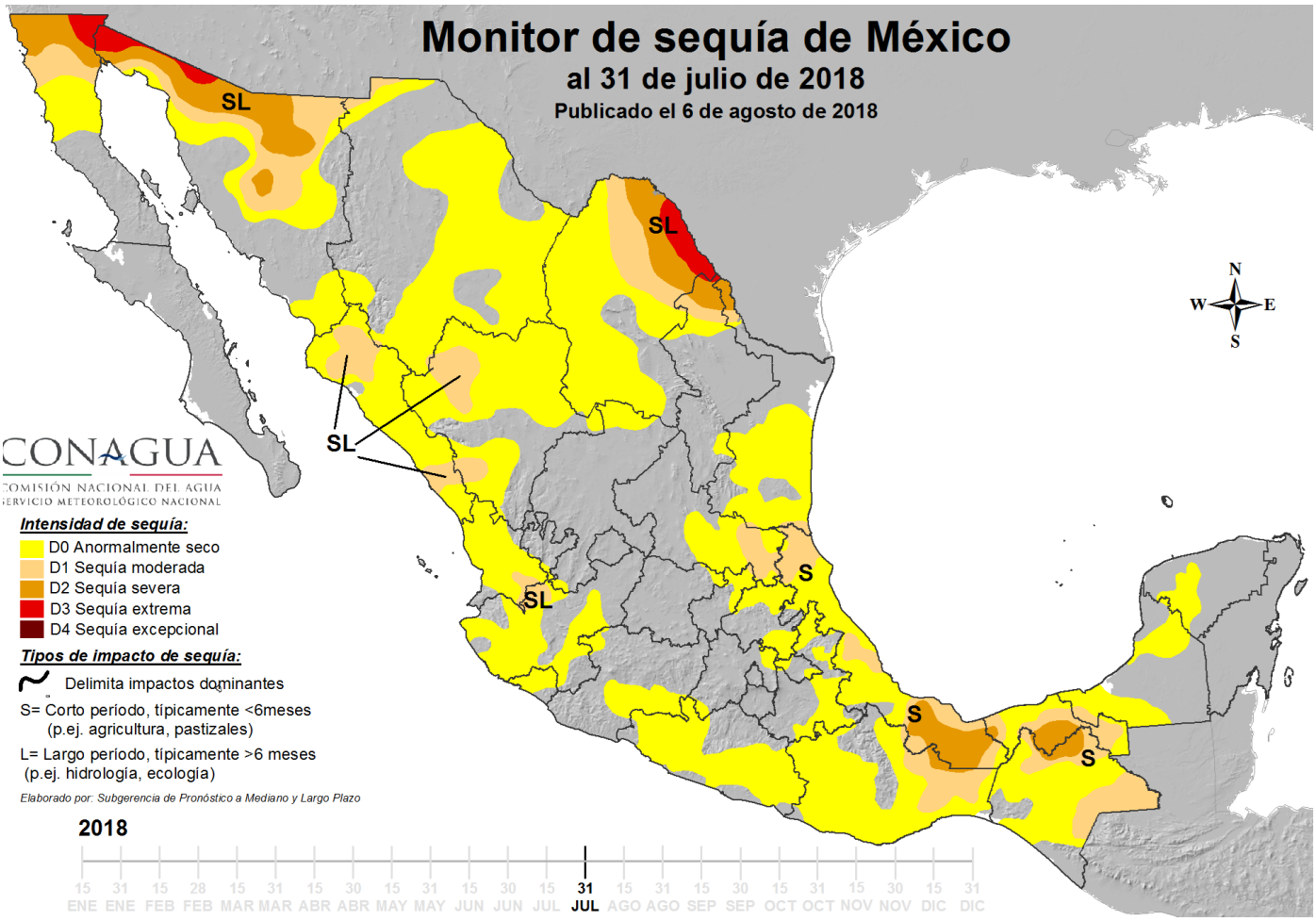


Fig. 23. Monitor de Sequía en México al 31 de julio de 2018. Fuente: Monitor de Sequía en México. Servicio Meteorológico Nacional-Conagua.

El noroeste fue la única región que recibió lluvias por arriba de su promedio, por lo que en Sonora se observó una ligera mejoría en las condiciones de la sequía desde moderada hasta extrema (D1-D3). Mientras que, en las regiones con déficit de precipitación, aumentaron las áreas con sequía, como en el norte, donde se incrementó el área de sequía extrema (D3) en los límites de Coahuila y Texas, además persistió la sequía desde moderada hasta severa (D1-D2). En Veracruz (que tuvo su 3° julio más seco), Oaxaca (el julio más seco), Tabasco (8° julio más seco) y Chiapas (el julio más seco) se intensificaron las regiones con sequía, al pasar de sequía moderada (D1) a severa (D2). Por otra parte, se incrementaron las áreas anormalmente secas (D0) en el oriente y occidente de México (Fig. 23)..

Al 31 de julio de 2018, Baja California Sur, Aguascalientes, Ciudad de México, Morelos y Quintana Roo, fueron las entidades que permanecieron con el 100% de su superficie libre de cualquier categoría de sequía (D0-D4) (Fig. 24). A nivel nacional el área con sequía desde moderada hasta extrema (D1-D3) es de 15.4%, un aumento del 2.5% en comparación con las cifras cuantificadas el 30 de junio de 2018.

Para mayor información se sugiere consultar el Monitor de Sequía de México en: http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico

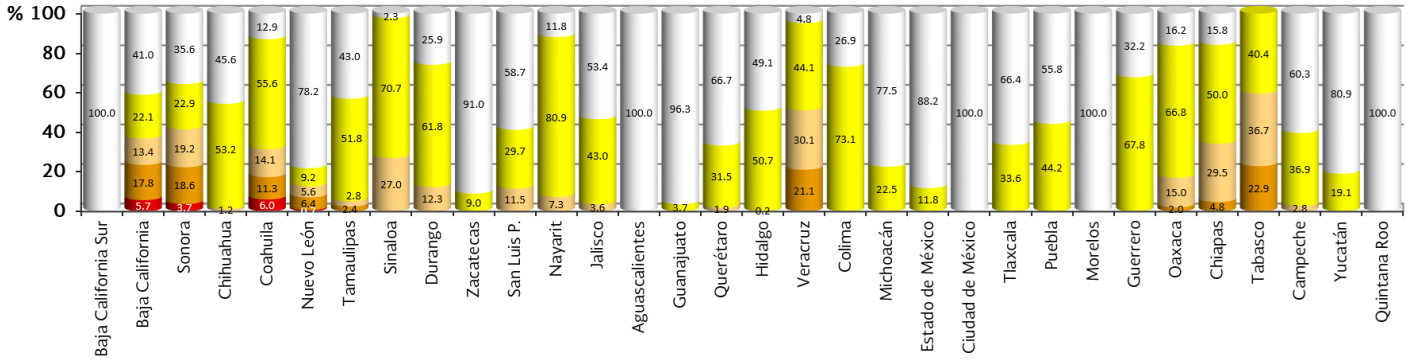
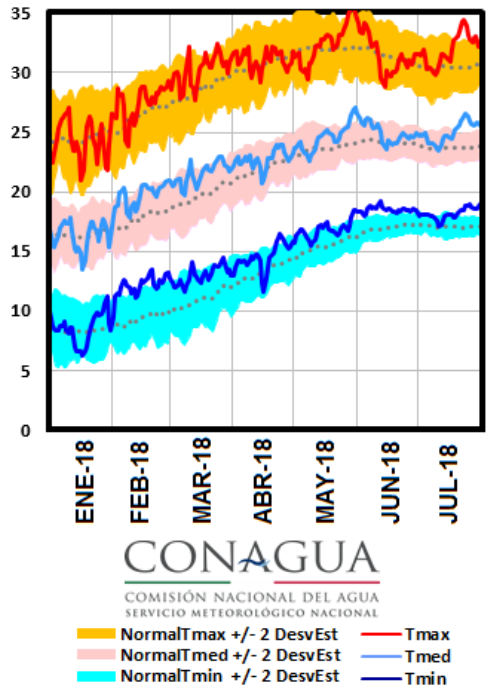


Fig. 24. Porcentaje de área cubierta por las diferentes categorías de sequía a nivel estatal al 31 de julio 2018. Fuente: Monitor de Sequía en México (MSM). Servicio Meteorológico Nacional-Conagua.

	Porcentajes envolventes						Porcentajes desagregados				
MES-AÑO	Sin afectación	D0 a D4	D1 a D4	D2 a D4	D3 a D4	D4	D0	D1	D2	D3	D4
31-jul-2018	44.66	55.34	15.40	5.95	1.05	0.00	39.94	9.45	4.90	1.05	0.00
15-jul-2018	52.83	47.17	13.65	5.77	1.43	0.00	33.52	7.88	4.34	1.43	0.00
30-jun-2018	56.06	43.94	12.90	6.45	1.95	0.09	31.04	6.45	4.50	1.86	0.09
15-jun-2018	53.84	46.16	15.28	6.95	2.30	0.00	30.88	8.33	4.65	2.30	0.00
31-may-2018	45.75	54.25	29.14	14.77	4.54	0.00	25.11	14.37	10.23	4.54	0.00
15-may-2018	43.97	56.03	31.74	15.22	4.82	0.00	24.29	16.52	10.40	4.82	0.00
30-abr-2018	41.09	58.91	34.73	14.09	4.74	0.00	24.18	20.63	9.36	4.74	0.00
15-abr-2018	39.65	60.35	33.63	13.41	4.12	0.00	26.73	20.21	9.29	4.12	0.00
31-mar-2018	41.99	58.01	28.70	11.59	2.13	0.00	29.31	17.11	9.46	2.13	0.00
15-mar-2018	47.46	52.54	23.71	9.24	0.98	0.00	28.83	14.47	8.26	0.98	0.00
28-feb-2018	53.35	46.65	21.92	6.24	0.66	0.00	24.73	15.68	5.58	0.66	0.00
15-feb-2018	56.85	43.15	19.93	5.89	0.40	0.00	23.22	14.04	5.49	0.40	0.00

Tabla 5. Porcentaje de área cubierta por las diferentes categorías de sequía desde el 15 de febrero de 2018 hasta a el 31 de julio de 2018. Fuente: Monitor de Sequía en México (MSM). Servicio Meteorológico Nacional-Conagua.



El predominio de los sistemas de alta presión provocó un incremento de las temperaturas en la segunda parte de julio de 2018. La baja actividad convectiva durante el mes también propició que la temperatura máxima no descendiera tal como normalmente ocurre en el verano. Los últimos diez días del mes fueron particularmente cálidos, principalmente en el norte del país y provocó que tanto la temperatura máxima como la media superaran su umbral de la media más dos desviaciones estándar (Fig. 25). Julio de 2018 se ubicó como el segundo más cálido a nivel nacional, solo superado por julio de 2000 que permanece como el más cálido. De igual manera, el período de enero a julio de 2018 se ubicó como el segundo más cálido, solo por debajo del mismo período de 2017.

Fig. 25. Marcha diaria de la temperatura a nivel nacional (°C) de enero a julio de 2018. Los umbrales para las desviaciones estándar fueron calculados con respecto a la normal 1981-2010. Con información disponible en julio 2018 en el Sistema de Información Hidroclimatológica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos-Conagua, cualquier cálculo posterior podrá resultar diferente.

3.1 Temperatura máxima (Tx) y número de días con Tx mayor o igual a 40 °C

Con un promedio nacional de temperatura máxima 33.3 °C y 3.1 °C por arriba del promedio de julio, los mayores valores de temperatura máxima se concentraron en el corredor norte del país. Promedios mensuales cercanos a 40 °C cubrieron la mayor parte de Sonora y Baja California, además de la mayoría de la Cuenca del Río Bravo en los estados que limitan con los Estados Unidos; mientras que el Altiplano central reportó las temperaturas máximas más bajas del mes (Fig. 26a). Contrario a lo que podría pensare, los promedios de temperatura máxima por arriba de los 40 °C en Sonora y Baja California representaron condiciones incluso por debajo de sus promedios habituales y junto con el occidente de Oaxaca, fueron las principales regiones con anomalías negativas de temperaturas máximas durante julio. Fuera de ahí la temperatura máxima estuvo muy por arriba del promedio con las mayores anomalías positivas en Durango, y el noreste (Fig. 26b).

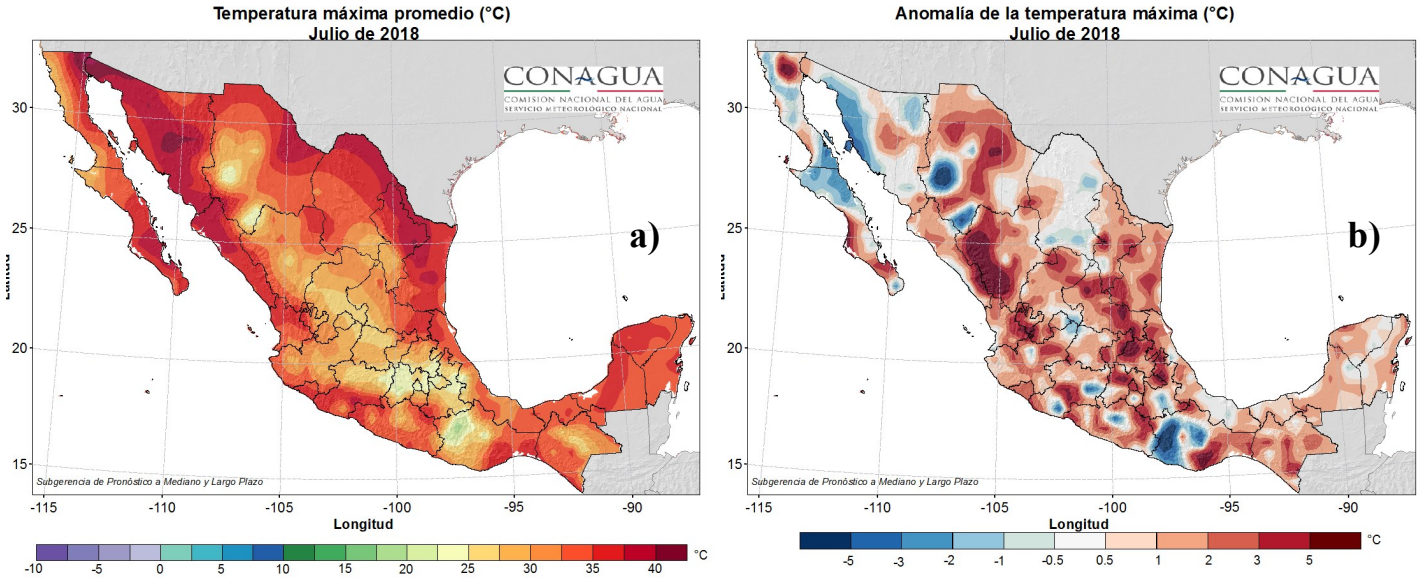


Fig. 26. a) Temp. máx. promedio y b) Anomalía en julio 2018. Con información disponible en julio de 2018 en el Sistema de Información Hidroclimatológica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos-Conagua, cualquier cálculo posterior podrá resultar diferente.

Al menos veintiséis entidades reportaron registros de temperatura máxima igual o mayor a 40.0 °C durante julio de 2018. El valor más altos fue de 50.5 °C reportado el 5 de julio en El Orégano, Son (en el Municipio de Hermosillo), le siguieron valores de 49.0 °C el 24 y 25 de julio en Huejutla, Hidalgo y en la estación automática Observatorio Algodones de Baja California, respectivamente. Mayor información sobre temperatura máxima a nivel estatal en la Tabla 6.

EDO	*TMAX*	*ESTACIÓN*	*DÍA*		*EDO*	*TMAX*	*ESTACIÓN*	*DÍA*
AGS	33.2	Calvillo	25		**MOR**	40.5	Miacatlán	4,5,9,11,12
BC	49.0	Observatorio Algodones*	25		**NAY**	42.5	Jesús María	1
BCS	44.0	San Antonio	23		**NL**	47.0	Carmen de los Elizondo Linares	24
CAMP	42.0	Hecelchakán	27		**OAX**	45.0	Calihualá	22
CHIH	46.0	Ing. Luis L. León	22		**PUE**	41.0	Cuetzalan	28
CHIS	42.1	Angostura**	25		**QRO**	38.0	Jalpan	24
COAH	45.0	Internacional La Amistad	24		**QROO**	39.5	Cancún	26
COL	40.0	Callejones	17,18,21,22,24,25,27		**SIN**	45.0	El Fuerte	5,8
CDMX	32.0	Campamento Amealco	25		**SLP**	41.0	Ciudad Valles	30
DGO	41.0	Tamazula	7		**SON**	**50.5**	**El Orégano**	**5**
GRO	43.0	Xochihuehuetlán	26		**TAB**	40.0	Oxolotán	24,25
GTO	35.0	Cuerámaro	23		**TAMPS**	44.4	Cándido Aguilar*	24
HGO	49.0	Huejutla	24		**TLAX**	30.1	Observatorio de Tlaxcala*	24
JAL	41.5	Bolaños	24		**VER**	41.0	Los Hules	30
MEX	35.0	Totolica	23		**YUC**	41.0	Chocholá	23,24
MICH	44.5	Zicuirán	27		**ZAC**	38.0	Nuevo Tampico	24

*Tabla 6. Temperatura máximas extremas a nivel estatal en julio de 2018. Con información disponible en julio de 2018 en el Sistema de Información Hidroclimatológica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos-Conagua, cualquier cálculo posterior podrá resultar diferente. *Automática CONAGUA, **Automática CFE, ***Automática INIFAP.*

La mayor cantidad de días por arriba de los 40 °C durante julio se ubicaron en el noroeste y casi toda la cuenca del Río Bravo desde el norte de Chihuahua hasta el norte de Tamaulipas, justo en la zona que limita con los Estados Unidos. En el área de Hermosillo, Sonora tuvieron entre 20 y 25 días; mientras que en San Luis Río Colorado, Sonora, y Ejido Nuevo León, Baja California, tuvieron 28 y 29 días respectivamente por arriba de los 40.0 °C durante el mes. Más hacia el norte y noreste, se registraron 24 días por arriba de los 40.0 °C en Piedras Negras, Coahuila, 19 días en La Pamona, Nuevo León y 17 días en la Presa Luis L. León en Chihuahua (Fig. 27).

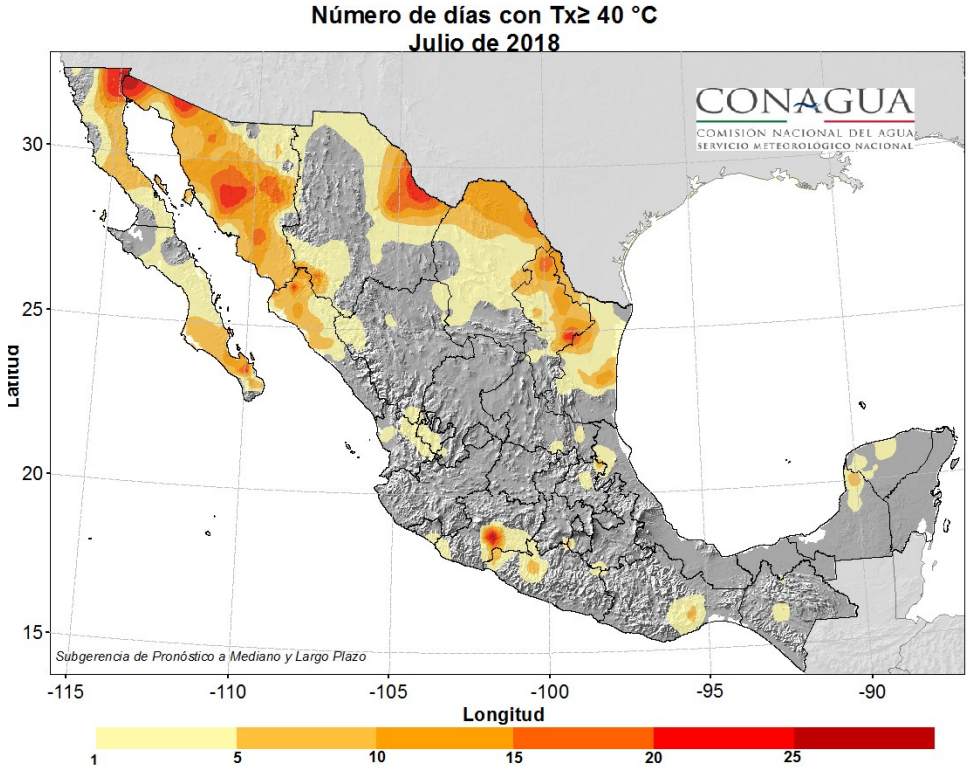


Fig. 27. Número de días con Tx >= 40 °C en julio 2018. Fuente: Información disponible en julio de 2018 en el Sistema de Información Hidroclimatológica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos-Conagua, cualquier cálculo posterior podrá resultar diferente.

3.2 Temperatura media

Los mayores promedios de temperatura media se observaron entre Baja California y Sonora, donde el promedio mensual fue mayor a 30 °C, las zonas de menor temperatura media se ubicaron en las regiones centrales durante julio de 2018 (Fig. 28a). Temperaturas medias más cálidas de lo normal cubrieron la mayoría del país, con anomalías mayores a 5 °C por arriba del promedio en el norte de Chihuahua y el occidente de Durango, así como entre el oriente de San Luis Potosí e Hidalgo. Las regiones frescas se ubicaron en el noroeste y el occidente de Oaxaca (Fig. 28b). Con un promedio nacional de 26.5 °C julio de 2019 se ubicó como el segundo julio más cálido de acuerdo con los datos desde 1971, quedando justo por julio de 2000 que todavía permanece como el julio más cálido. También 6 estados alcanzaron su julio más cálido que incluyeron a Colima, Morelos, Nayarit, Querétaro, Quintana Roo y San Luis Potosí.

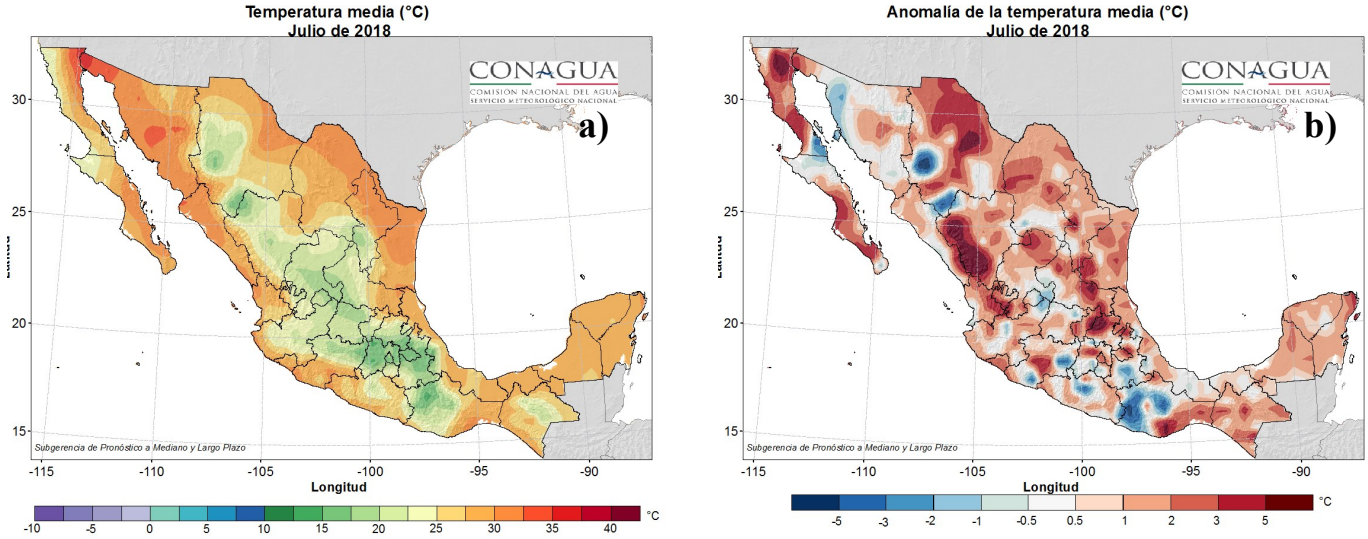


Fig. 28. a) Temp. Media y b) Anomalía en julio de 2018. Con información disponible en julio de 2018 en el Sistema de Información Hidroclimatológica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos-Conagua, cualquier cálculo posterior podrá resultar diferente.

3.3 Temperatura mínima (Tn)

La temperatura mínima descendió en el norte de Durango así como en las porciones del centro hacia la costa del Pacífico sur del país, con promedios mensuales cercanos a 10 °C en todo el mes; las temperaturas mínimas más altas se ubicaron tanto en el noroeste como en el noreste (Fig. 29a). Las anomalías más cálidas de lo normal, mayores a 5 °C, se ubicaron en Baja California, Chihuahua, Coahuila y Durango, principalmente; además de la Península de Yucatán. Por el contrario, las temperaturas mínimas más frescas de lo normal cubrieron la mayor parte de Oaxaca, Puebla y estado de México, con valores menores a 2.0 °C por debajo del promedio (Fig. 29b).

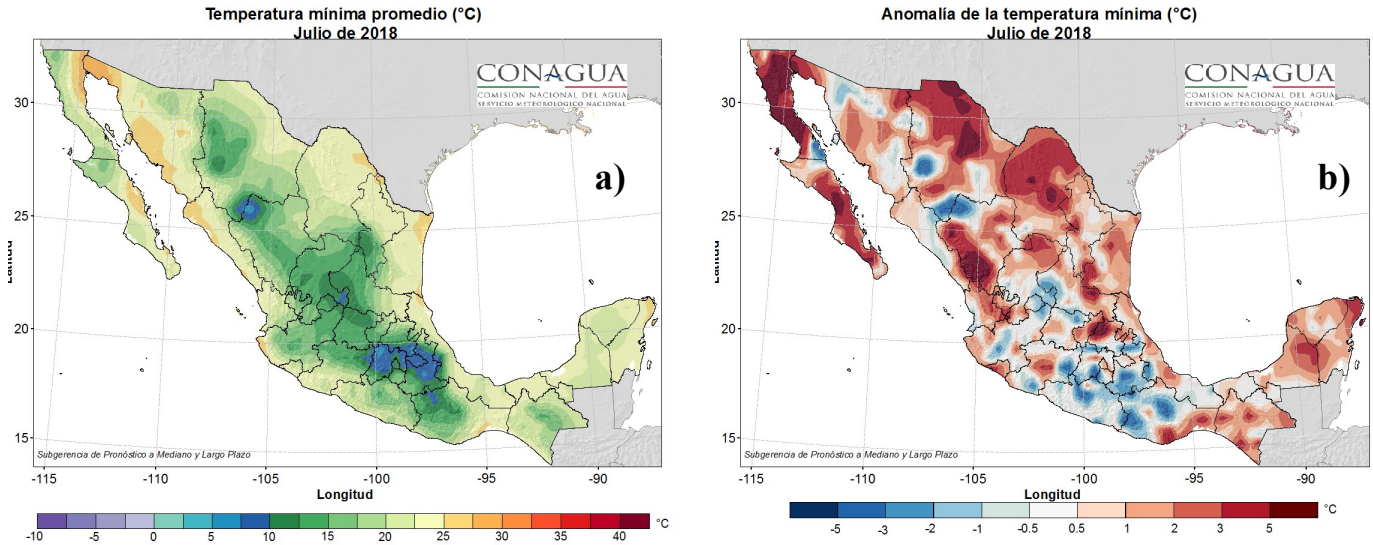


Fig. 29. a) Temp. mín. promedio y b) Anomalía en julio 2018. Con información disponible en julio de 2018 en el Sistema de Información Hidroclimatológica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos-Conagua, cualquier cálculo posterior podrá resultar diferente.

Al igual que en junio, no se tuvieron reportes de temperaturas mínimas en o por debajo de los cero grados Celsius en julio de 2018. Los valores más bajo correspondieron a 1.0 °C reportados en la presa Malpaís de Michoacán el 2 de julio, así como en El Niágara y la presa Francisco Villa de Aguascalientes y Durango, respectivamente el 11 de julio y finalmente en Zalayeta, Veracruz, el 16 de julio. Más reportes de temperaturas mínimas extremas a nivel estatal en la Tabla 7.

EDO	*TMIN*	*ESTACIÓN*	*DÍA*		*EDO*	*TMIN*	*ESTACIÓN*	*DÍA*
AGS	**1.0**	**El Niágara**	11		**MOR**	5.0	Huitzilac	9
BC	4.8	Agua Hechicera	2		**NAY**	18.6	Tepic	29
BCS	11.0	Díaz Ordaz	1		**NL**	7.0	La Ascensión	10
CAMP	18.1	Hecelchakán	24		**OAX**	2.0	Ayutla	13
CHIH	2.0	Batovira	18		**PUE**	2.0	San Miguel Canoa	1,13,15,16,18,19
CHIS	7.0	Puente Morelos (San Cristóbal Cabañas)	25		**QRO**	6.5	Constitución de 1917	17
COAH	6.0	San Antonio de las Alazanas	17		**QROO**	21.6	Nicolás Bravo*	4
COL	17.0	Cuauhtémoc	29		**SIN**	14.0	Jaina	4
CDMX	7.0	Desviación Alta	9,11		**SLP**	9.3	San Luis Potosí	20
DGO	**1.0**	**Francisco Villa (Hidro)**	11		**SON**	11.6	Yécora*	1
GRO	10.0	Tlacotepec	1,2,3,4,5		**TAB**	20.0	San Joaquín	15
GTO	4.0	Pericos	25		**TAMPS**	16.9	Puerto de Valles	20
HGO	5.0	La Esperanza	13,16		**TLAX**	3.0	El Carmen Tequexquitla	13
JAL	8.0	El Cuarenta	4		**VER**	**1.0**	**Zalayeta**	**16**
MEX	2.0	El Molinito Río Hondo	21		**YUC**	16.5	Abalá	10
MICH	**1.0**	**Malpaís**	2		**ZAC**	5.0	Villa Hidalgo	20

*Tabla 7. Temperatura mínimas extremas a nivel estatal en julio de 2018. Con información disponible en julio de 2018 en el Sistema de Información Hidroclimatológica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos-Conagua, cualquier cálculo posterior podrá resultar diferente. *Automática CONAGUA, **Automática CFE, ***Automática INIFAP.*

4. Eventos notables

Durante el mes de julio las lluvias se presentaron por debajo de la climatología sobre la mayor parte de la República Mexicana, sin embargo como se mencionó en la sección de Ondas Tropicales durante la primera quincena del mes, la OT número 13 (asociada al canal de baja presión del Monzón de Norteamérica) provocó inundaciones y deslizamientos de lodo sobre el estado de Michoacán, mientras que durante la última quincena una circulación de alta presión con el valor promedio de geopotencial más alto registrado desde 1948 (más detalles en la sección 1) contribuyeron al desarrollo de una onda de calor sobre los estados que se observan en la Fig. 30.

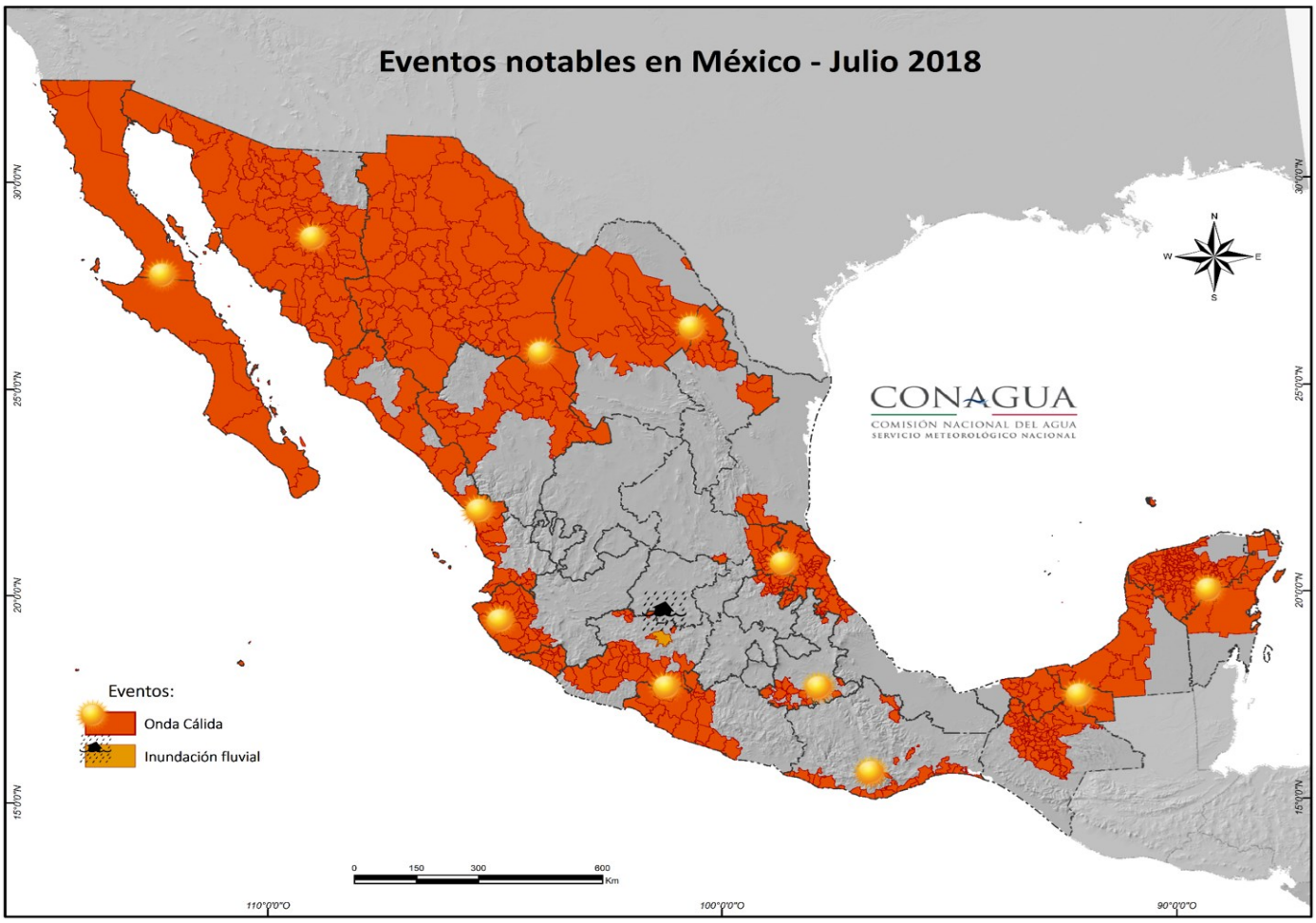


Fig. 30. Mapa de los municipios donde se observaron los eventos hidrometeorológicos más significativos durante el mes de julio de 2018.

OT 13/Canal de baja presión

Estados Afectados: Michoacán (9-10 de julio).

Desde el día 8 cuando la OT número 13 atravesó el occidente del país e interaccionó con el canal de baja presión que se vincula con el monzón de Norteamérica las lluvias comenzaron sobre el municipio de Morelia en Michoacán, ese día la lluvia máxima alcanzó los 45.5 mm sobre la estación Morelia. Al día siguiente cuando se produjeron las inundaciones, las lluvias fueron provocadas por el canal de baja presión y alcanzaron hasta los 28.6 mm en la estación de Morelia Norte, finalmente durante el último día del evento las lluvias alcanzaron los 29.3 mm en la estación del Observatorio de Morelia.

De acuerdo con los medios de comunicación las lluvias provocaron que se generaran corrientes de agua, lodo y piedras que arrastraron autos y dañaron decenas de viviendas. La colonia más afectada fue Quinceo (Fig. 31) donde la corriente provocó que varias familias perdieran parte de su patrimonio a causa de un deslave, otras colonias fueron Ciudad Jardín, Solidaridad, Presa de Los Reyes, Lago 1, 23 de Marzo, 26 de julio, El Resplandor y La Colina.

Fig. 31. a) Producto satelital GeoColor (Cira) del GOES-16 para la tarde del día 8 de julio de 2018. b) Autos arrastrados por la corriente el día 10 de julio de 2018 en la colonia Quinceo. Fuente: televisa.NEWS https://noticieros.televisa.com/ (consultado el 15 de agosto de 2018).

Onda de calor

Estados Afectados: Baja California, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima, Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán (23-26 de julio).

Al igual que en mayo y junio, el establecimiento de una alta presión sobre la mayor parte del territorio provocó una onda de calor que generó temperaturas mayores a 40.0 °C en casi todos los estados afectados.

La acentuación de esta alta presión provocó valores históricos de alturas geopotenciales para el mes de julio, la cual también se asoció a las fases 5 y 6 de la oscilación de Madden-Julian (disminución de las lluvias sobre el territorio nacional), estas fueron las condiciones atmosféricas más importantes que favorecieron el desarrolló de la onda de calor durante la segunda quincena del mes. A continuación se presentan las temperatura máxima registrada para cada estado durante el periodo de ocurrencia del evento:

- 23 de julio: 50.0 °C San Luis Río Colorado, Son., 46.0 °C Ing. Luis L. León, Chih., 44.0 °C San Antonio, BC. y El Fuerte, Sin., 41.0 °C Chocholá, Yuc., 40.0 °C General Escobedo, Dgo. y Oxolotán, Tab. y 39.0 °C Venustiano Carranza, Pue.
- 24 de julio: 49.0 °C Huejutla, Hgo., 47.0 °C Carmen de Los Elizondo Linares, NL., 45.1 Piedras Negras (Automática), Coah., 44.4 °C Cándido Aguilar, Tams., 43.5 °C Zicuiran, Mich., 42.0 °C Jesús María, Nay., 41.5 °C Bolaños, Jal., 41.0 °C Hecelchakan, Camp. y 40.0 °C Callejones, Col.
- 25 de julio: 49.0 °C Observatorio de Algodones, BC., 42.5 °C El Marqués (Río Tehuantepec), Oax., 42.1 °C Agostura (CFE), Chis. y 40.9 °C Tempoal, Ver.
- 26 de julio: 43.0 °C Xochihuehuetlán, Gro. y 39.5 °C Cancún, Q Roo.

En la Fig. 32 se presentan los mapas de temperatura máxima para los días del 23 al 25 de julio, así como la ubicación de la alta presión en los 500 mb durante esos días de acuerdo con el modelo GFS (Global Forecast System).

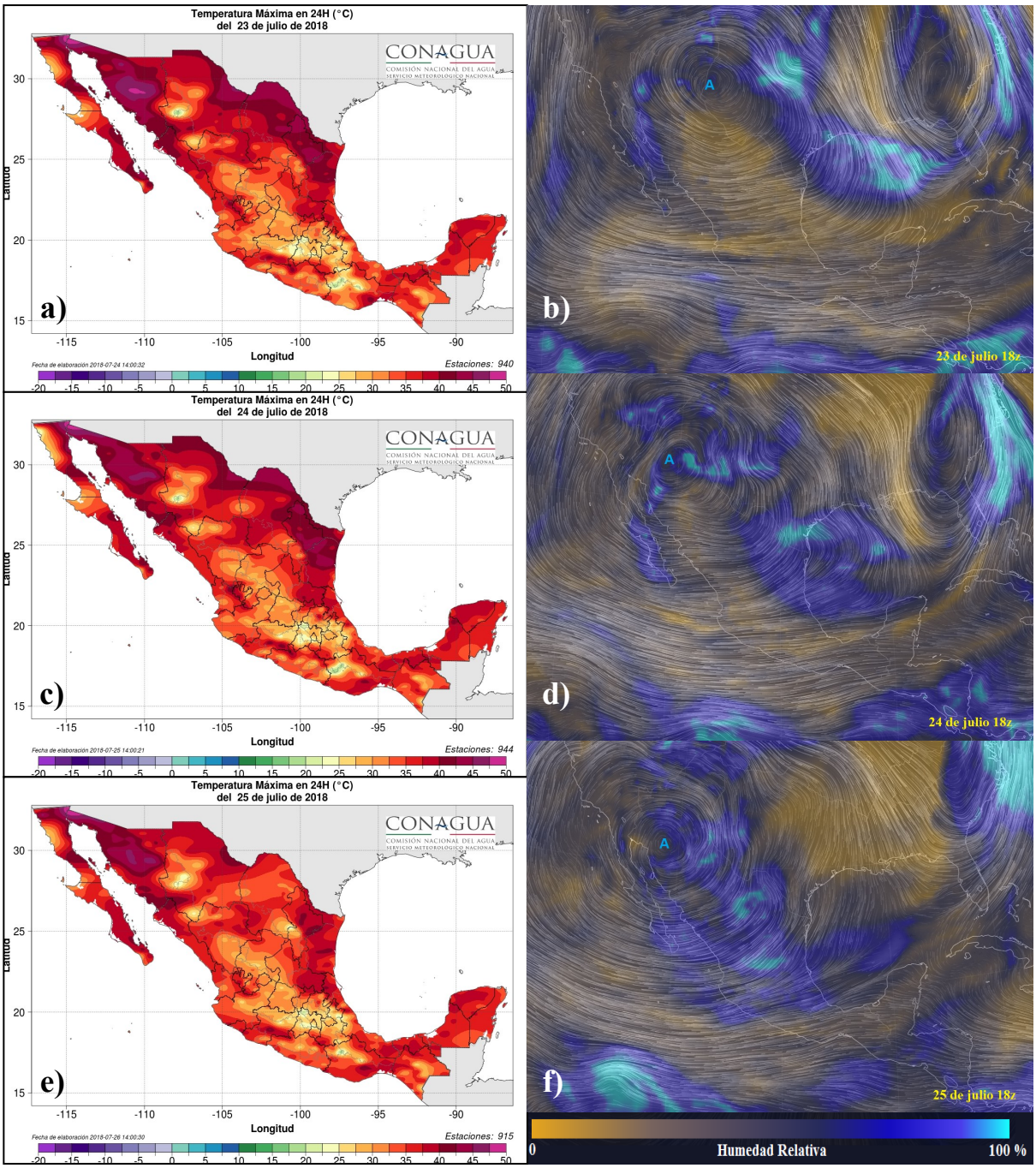


Fig. 32. a) Mapa de la distribución de temperaturas máximas del día 23 de julio de 2018. b) Mapa del flujo y humedad relativa en 500 mb a las 18z del día 23 de julio de acuerdo al modelo GFS (Global Forecast System). c) Mapa de la distribución de temperaturas máximas del día 24 de julio de 2018. d) Mapa del flujo y humedad relativa en 500 mb a las 18z del día 24 de julio de acuerdo al modelo GFS. e) Mapa de la distribución de temperaturas máximas del día 25 de julio de 2018. f) Mapa del flujo y humedad relativa en 500 mb a las 18z del día 25 de julio de acuerdo al modelo GFS. Los mapas de temperatura se elaboraron con información disponible en julio de 2018 en el Sistema de Información Hidroclimatológica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos-Conagua, cualquier cálculo posterior podrá resultar diferente.

Registros de precipitación que superaron su máximo histórico

En la Tabla 8, se muestran los registros de precipitación en julio de 2018 que superaron el máximo histórico para cada estación climatológica durante este mes, destacando el municipio al que pertenece, la fecha en que ocurrió, además de los sistemas meteorológicos asociados a la ocurrencia de dicho registro. En julio de 2018, se observaron 12 registros que superaron su máximo histórico de cada estación climatológica. Cabe hacer la aclaración que no todos los máximos señalados en esta tabla ocasionan daños a la población y/o infraestructura del lugar donde se midieron. Al inicio de esta sección se describieron aquellos eventos que causaron afectaciones durante el mes.

Estación /Estado	Municipio	Nuevo Récord (mm)	Fecha Nuevo Récord	Anterior Récord (mm)	Fecha Anterior Récord
Cozumel, Q. Roo.	Cozumel	78.0	05/07/2018	73.5	05/07/2010
Veracruz, Ver.	Boca del Río	78.6	06/07/2018	77.2	24/07/1995
S-J-2-11 Camargo, Tamps.	Camargo	76.2	07/07/2018	67.0	22/07/1980
Buenos Aires, Pue. CFE.	Cuetzalan del Progreso	93.6	11/07/2018	49.0	24/07/1995
El Molino, Méx.	Aculco	73.0	11/07/2018	58.5	13/07/1983
Sontalaco, Pue. CFE.	Tlatlauquitepec	72.9	11/07/2018	49.0	24/07/1995
Paso Nacori, Son.	Nácori Chico	92.6	12/07/2018	90.5	11/07/1975
Las Jícamas, Gto.	Valle de Santiago	62.0	16/07/2018	62.0	16/07/2012
Las Tortugas, Sin.	Rosario	63.0	19/07/2018	62.0	24/07/1980
Vicente Guerrero, Gro.	Arcelia	31.0	19/07/2018	30.0	02/07/1983
Galeana, N.L.	Galeana	135.2	25/07/2018	72.2	05/07/2015
Despoblado, Chis.	Villa Comaltitlán	136.5	30/07/2018	130.5	05/07/1978

*Tabla 8. Registros de precipitación que superaron su máximo histórico en julio de 2018. Fuente: Nuevos récord con información disponible en julio de 2018 en el Sistema de Información Hidroclimatológica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos-Conagua, cualquier cálculo posterior podrá resultar diferente. Datos históricos con información de la Base de datos climatológica del Servicio Meteorológico Nacional. *Automática CONAGUA, **Automática CFE, ***Automática INIFAP, **** Automática SEMAR.*

5. Anexos

ENTIDAD FEDERATIVA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
AGUASCALIENTES	35.5	28.6	0.0	10.6	44.7	226.2	77.7					
BAJA CALIFORNIA	14.4	12.8	4.8	0.3	0.4	0.6	3.9					
BAJA CALIFORNIA SUR	0.6	9.1	0.0	0.0	0.0	15.3	6.9					
CAMPECHE	105.7	19.2	15.5	120.0	45.8	160.5	164.1					
COAHUILA	0.7	7.0	2.4	7.2	11.7	30.8	29.0					
COLIMA	5.2	2.6	0.0	0.0	19.0	317.3	140.5					
CHIAPAS	99.6	20.0	30.1	101.7	165.2	237.8	117.8					
CHIHUAHUA	0.1	19.2	1.8	0.9	4.4	45.9	97.1					
DISTRITO FEDERAL	7.9	7.7	12.2	44.5	59.1	127.4	85.9					
DURANGO	2.4	12.2	0.1	1.7	8.3	72.1	63.9					
GUANAJUATO	3.5	13.8	0.8	12.6	52.1	268.6	70.3					
GUERRERO	1.7	2.0	1.4	13.3	60.8	280.3	93.7					
HIDALGO	27.1	15.2	14.8	48.6	29.5	111.5	40.9					
JALISCO	14.8	16.2	0.1	2.2	57.7	201.4	147.8					
ESTADO DE MÉXICO	11.5	17.5	6.8	41.7	89.5	241.2	112.6					
MICHOACÁN	15.4	16.2	0.4	6.6	80.1	246.8	118.8					
MORELOS	1.6	2.6	4.0	58.3	166.6	565.0	104.9					
NAYARIT	3.5	4.1	0.0	0.2	7.2	171.8	219.4					
NUEVO LEÓN	16.5	18.0	3.6	53.8	47.9	82.0	37.8					
OAXACA	25.0	13.6	20.5	49.3	73.2	231.7	86.2					
PUEBLA	32.4	14.3	29.7	84.6	72.1	260.1	76.9					
QUERÉTARO	9.2	10.0	2.8	24.1	39.5	161.8	31.4					
QUINTANA ROO	89.8	19.1	50.0	78.0	160.6	230.2	90.7					
SAN LUIS POTOSÍ	19.5	20.8	7.3	41.6	47.4	131.6	25.1					
SINALOA	0.4	14.7	0.1	0.1	0.6	98.3	148.5					
SONORA	1.6	34.3	0.9	0.1	0.3	43.1	120.1					
TABASCO	323.9	58.3	49.3	109.5	59.5	129.9	109.5					
TAMAULIPAS	27.3	12.4	12.2	79.0	62.6	124.7	26.2					
TLAXCALA	5.6	10.3	5.7	65.8	45.7	149.4	52.1					
VERACRUZ	112.7	37.2	57.4	90.1	35.1	154.0	120.6					
YUCATÁN	55.2	5.8	15.1	57.1	118.8	170.0	97.3					
ZACATECAS	24.3	22.8	0.2	6.9	27.4	126.4	55.6					
NACIONAL	25.7	17.6	9.1	28.3	39.0	121.5	83.8					

Anexo 1. Precipitación nacional y por entidad federativa, láminas estimadas de enero a julio de 2018, valores en milímetros (mm). Con información disponible en julio de 2018 en el Sistema de Información Hidroclimatológica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos-Conagua, cualquier cálculo posterior podrá resultar diferente.

ENTIDAD FEDERATIVA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
AGUASCALIENTES	22.6	25.1	29.5	30.2	30.9	28.2	27.9					
BAJA CALIFORNIA	23.4	22.9	23.7	28.5	27.9	32.1	35.6					
BAJA CALIFORNIA SUR	26.9	26.2	28.2	30.5	32.2	33.1	35.7					
CAMPECHE	27.9	32.4	34.7	35.7	35.1	34.4	34.9					
COAHUILA	19.4	24.8	28.3	29.9	34.9	36.1	35.4					
COLIMA	32.0	33.1	33.5	33.5	35.1	33.7	35.4					
CHIAPAS	28.2	32.0	33.4	33.1	33.2	31.2	32.2					
CHIHUAHUA	20.7	23.0	26.6	30.3	34.7	35.2	32.8					
DISTRITO FEDERAL	20.7	23.9	26.6	26.2	27.3	25.2	25.2					
DURANGO	22.3	24.9	29.2	30.9	33.3	32.8	31.5					
GUANAJUATO	23.2	26.1	30.4	30.8	31.7	28.2	27.9					
GUERRERO	30.6	32.3	33.6	34.1	34.1	32.0	33.3					
HIDALGO	21.8	25.0	27.6	27.8	28.7	27.1	28.0					
JALISCO	26.0	28.2	31.7	32.4	33.6	30.6	30.5					
ESTADO DE MÉXICO	19.9	22.8	25.2	24.9	25.4	23.6	23.7					
MICHOACÁN	26.0	28.2	31.8	32.6	32.9	29.4	29.4					
MORELOS	27.2	30.9	33.6	33.6	31.3	29.3	30.5					
NAYARIT	29.7	32.8	34.6	35.1	36.7	35.1	34.8					
NUEVO LEÓN	19.9	25.6	29.4	29.3	33.0	34.6	35.9					
OAXACA	26.6	30.3	32.2	32.0	33.3	30.2	31.0					
PUEBLA	21.1	25.2	27.5	27.2	27.8	26.8	27.1					
QUERÉTARO	21.7	26.3	29.7	30.7	31.7	28.5	29.2					
QUINTANA ROO	28.2	31.5	32.4	33.8	33.7	33.3	34.5					
SAN LUIS POTOSÍ	22.3	28.4	31.3	31.3	33.7	33.7	34.3					
SINALOA	31.0	30.7	33.1	35.1	37.5	37.0	37.4					
SONORA	26.3	24.6	28.9	33.2	35.9	38.6	38.1					
TABASCO	26.6	30.9	33.0	33.7	34.7	34.3	35.2					
TAMAULIPAS	21.9	27.9	30.2	30.5	33.5	35.0	36.4					
TLAXCALA	20.8	24.0	26.2	25.1	26.3	23.2	24.9					
VERACRUZ	22.1	27.2	28.8	28.8	30.8	30.9	30.9					
YUCATÁN	27.3	32.3	33.6	35.1	34.6	33.9	35.1					
ZACATECAS	21.9	24.2	29.0	29.7	31.1	27.7	27.7					
NACIONAL	24.1	26.8	29.8	31.4	33.5	33.3	33.3					

Anexo 2. Temperatura máxima promedio a nivel nacional y por entidad federativa de enero a julio de 2018, valores en grados Celsius (°C). Con información disponible en julio de 2018 en el Sistema de Información Hidroclimatológica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos-Conagua, cualquier cálculo posterior podrá resultar diferente.

ENTIDAD FEDERATIVA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
AGUASCALIENTES	13.0	16.7	18.8	19.9	21.9	21.3	20.5					
BAJA CALIFORNIA	16.3	15.5	16.6	20.4	20.5	24.3	28.6					
BAJA CALIFORNIA SUR	19.7	19.9	20.7	22.9	24.8	26.9	29.9					
CAMPECHE	22.3	26.1	27.5	28.5	28.9	28.8	29.0					
COAHUILA	11.7	18.0	20.5	22.2	27.4	29.4	28.7					
COLIMA	25.2	26.2	25.8	25.8	28.7	28.4	29.5					
CHIAPAS	21.8	24.7	26.1	26.5	26.9	25.8	26.0					
CHIHUAHUA	11.0	14.8	17.0	20.4	24.7	26.7	25.6					
DISTRITO FEDERAL	13.4	17.0	19.2	19.3	20.3	19.6	19.0					
DURANGO	12.1	15.9	18.8	20.4	23.4	24.5	23.6					
GUANAJUATO	13.9	17.4	20.3	21.3	22.8	21.4	20.7					
GUERRERO	22.9	24.4	25.7	26.5	27.1	26.0	26.5					
HIDALGO	13.4	16.7	18.5	19.5	20.4	20.7	21.0					
JALISCO	16.8	19.5	21.1	22.4	24.8	23.8	23.3					
ESTADO DE MÉXICO	10.5	13.8	15.5	16.0	16.9	16.7	16.2					
MICHOACÁN	16.5	19.2	21.8	22.9	24.1	22.7	22.2					
MORELOS	18.4	22.1	24.6	25.0	24.0	23.2	23.1					
NAYARIT	21.7	24.7	24.6	25.4	28.6	29.3	29.0					
NUEVO LEÓN	12.3	18.6	21.5	21.9	26.1	27.8	28.1					
OAXACA	20.2	23.1	24.9	24.9	26.6	24.1	24.5					
PUEBLA	13.1	17.0	19.1	19.3	20.1	20.4	19.5					
QUERÉTARO	13.5	18.5	21.0	22.3	23.7	22.0	22.0					
QUINTANA ROO	23.1	26.4	26.7	28.0	28.5	29.2	29.9					
SAN LUIS POTOSÍ	15.5	21.9	23.7	24.1	26.8	27.4	27.4					
SINALOA	20.9	22.4	23.0	25.1	28.2	30.4	30.9					
SONORA	16.7	16.4	19.2	22.7	25.4	30.0	30.8					
TABASCO	22.1	25.8	27.5	28.3	29.3	29.0	29.4					
TAMAULIPAS	15.1	22.0	23.9	24.5	28.0	29.3	30.0					
TLAXCALA	11.1	14.4	16.4	16.4	17.6	17.0	16.6					
VERACRUZ	16.9	21.3	22.8	23.0	25.1	25.7	25.3					
YUCATÁN	21.7	25.5	26.3	27.7	28.1	28.2	28.8					
ZACATECAS	12.5	15.8	18.1	19.3	21.9	21.0	20.5					
NACIONAL	16.0	19.3	21.2	22.9	25.4	26.4	26.5					

Anexo 3. Temperatura media nacional y por entidad federativa de enero a julio de 2018, valores en grados Celsius (°C). Con información disponible en julio de 2018 en el Sistema de Información Hidroclimatológica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos-Conagua, cualquier cálculo posterior podrá resultar diferente.

ENTIDAD FEDERATIVA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
AGUASCALIENTES	3.3	8.4	8.0	9.6	12.9	14.3	13.1					
BAJA CALIFORNIA	9.2	8.1	9.6	12.4	13.1	16.4	21.6					
BAJA CALIFORNIA SUR	12.4	13.5	13.1	15.3	17.4	20.7	24.0					
CAMPECHE	16.7	19.9	20.4	21.3	22.6	23.2	23.0					
COAHUILA	4.0	11.3	12.8	14.5	19.8	22.7	22.1					
COLIMA	18.3	19.3	18.1	18.1	22.3	23.1	23.5					
CHIAPAS	15.4	17.5	18.8	19.8	20.6	20.4	19.9					
CHIHUAHUA	1.3	6.5	7.3	10.5	14.7	18.1	18.4					
DISTRITO FEDERAL	6.1	10.1	11.8	12.4	13.3	14.0	12.8					
DURANGO	1.9	6.8	8.4	9.8	13.6	16.2	15.6					
GUANAJUATO	4.6	8.7	10.1	11.7	14.0	14.5	13.5					
GUERRERO	15.3	16.5	17.8	18.9	20.0	20.0	19.7					
HIDALGO	5.1	8.4	9.3	11.2	12.2	14.3	14.0					
JALISCO	7.6	10.7	10.4	12.3	16.0	17.1	16.2					
ESTADO DE MÉXICO	1.1	4.7	5.9	7.1	8.5	9.8	8.8					
MICHOACÁN	7.0	10.2	11.8	13.2	15.3	16.0	15.0					
MORELOS	9.7	13.2	15.7	16.4	16.7	17.0	15.7					
NAYARIT	13.7	16.5	14.5	15.7	20.4	23.5	23.1					
NUEVO LEÓN	4.7	11.7	13.6	14.5	19.2	20.9	20.3					
OAXACA	13.9	16.0	17.6	17.8	19.8	18.0	18.0					
PUEBLA	5.1	8.9	10.6	11.4	12.4	14.0	11.9					
QUERÉTARO	5.3	10.8	12.2	13.9	15.7	15.5	14.9					
QUINTANA ROO	17.9	21.2	21.1	22.3	23.3	25.2	25.2					
SAN LUIS POTOSÍ	8.6	15.5	16.1	16.9	19.9	21.1	20.6					
SINALOA	10.9	14.1	13.0	15.0	18.9	23.7	24.4					
SONORA	7.0	8.2	9.5	12.3	14.9	21.4	23.5					
TABASCO	17.6	20.8	21.9	22.8	23.9	23.7	23.6					
TAMAULIPAS	8.4	16.1	17.6	18.4	22.5	23.7	23.7					
TLAXCALA	1.3	4.7	6.5	7.8	8.8	10.8	8.3					
VERACRUZ	11.6	15.4	16.8	17.2	19.3	20.4	19.6					
YUCATÁN	16.1	18.7	18.9	20.4	21.6	22.5	22.5					
ZACATECAS	3.0	7.3	7.2	8.9	12.7	14.3	13.3					
NACIONAL	7.9	11.7	12.6	14.3	17.3	19.5	19.7					

Anexo 4. Temperatura mínima promedio a nacional y por entidad federativa de enero a julio de 2018, valores en grados Celsius (°C). Con información disponible en julio de 2018 en el Sistema de Información Hidroclimatológica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos-Conagua, cualquier cálculo posterior podrá resultar diferente.

6. Glosario

Anomalía: En climatología, se refiere a la desviación o sesgo de un valor medido (temperatura o precipitación) respecto a su valor promedio en el mismo lapso de tiempo.

Clima. Es el estado medio de los elementos meteorológicos de una localidad considerando un largo período de tiempo. El clima de una localidad está determinado por los factores climatológicos: latitud, longitud, altitud, orografía y continentalita.

Climatología. Ciencia dedicada al estudio de los climas en relación a sus características, variaciones, distribución, tipos y posibles causas determinantes.

El Niño. Fenómeno oceánico-atmosférico, es de intensidad variable y ocurre en el Pacífico. Durante su ocurrencia provoca cambios en la temperatura y en los sistemas de presión en la región tropical del Océano Pacífico afectando los climas del mundo entero.

Frente Frío. Se produce cuando una masa de aire frío avanza hacia latitudes menores y su borde delantero se introduce como una cuña entre el suelo y el aire caliente. Al paso de este sistema, se pueden observar nubes de desarrollo vertical (Sc, Cu, Cb Tabla de Nubes) las cuales podrían provocar chubascos o nevadas si la temperatura es muy baja. Durante su desplazamiento la masa de aire que viene desplazando el aire más cálido provoca descensos rápidos en las temperaturas de la región por donde pasa.

Helada. Fenómeno que se presenta cuando la temperatura desciende por debajo de los 0 °C. Si a las 18:00 horas se tiene un cielo despejado y una temperatura ambiente igual o menor a 3 °C, existe una alta probabilidad de que se presente una helada.

ITZC (Zona Intertropical de Convergencia). Región donde los vientos alisios del noreste (hemisferio norte) y sureste (hemisferio sur) confluyen para formar una banda de nubes o tormentas, a menudo continua, cerca del ecuador.

Monsoon Trough (Vaguada Monzónica). Porción de la ITZC que se extiende sobre la circulación monzónica, en un mapa de tiempo se dibuja como una línea que ubica la presión mínima al nivel del mar. Esta línea coincide con el máximo de vorticidad ciclónica, con el flujo monzónico de dirección suroeste prevaleciendo al sur del eje de la vaguada. La convergencia de los vientos del SW al sur de la vaguada monzónica y vientos del NE al norte de la vaguada monzónica crea un flujo que produce vorticidad ciclónica al sur del eje de la vaguada, lo cual es importante para la ciclogénesis tropical

Normales Climatológicas. Valores medios de los elementos meteorológicos (temperatura, humedad, precipitación, evaporación, etc.) calculados con los datos recabados durante un período largo y relativamente uniformes, generalmente de 30 años.

OLR (Radiación Saliente de Onda Larga): Radiación reflejada por la superficie terrestre, las nubes y los gases que se encuentran presentes en la atmósfera. En las regiones tropicales valores menores a 240Wm2 de OLR identifican áreas con nubes de gran desarrollo vertical y por lo tanto, zonas con precipitación.

Ondas de Kelvin: son oscilaciones que se generan en la interface entre dos masas de agua o aire de diferente densidad. Para que ocurran es necesario que exista una cortante vertical de velocidad, es decir, las masas deben moverse a velocidades diferentes. En la atmósfera las ondas de Kelvin ocurren en el ecuador y se propagan hacia la derecha en el Hemisferio Norte.

Precipitación. Partículas de agua líquida o sólida que caen desde la atmósfera hacia la superficie terrestre.

Procesos de Convección. Movimiento ascendente del aire provocado principalmente por el efecto de calentamiento que ocasiona la radiación solar en la superficie terrestre. Este fenómeno origina la formación de nubes de tipo cúmulos, los cuáles se pueden convertir en cumulonimbos (nubes de tormenta) si la convección es muy fuerte.

Temperatura Máxima. Es la mayor temperatura registrada durante el día, se presenta entre las 14:00 y las 16:00horas.