



SADER

SECRETARÍA DE AGRICULTURA
Y DESARROLLO RURAL



Aviso 003_abril_2019

Pronóstico climatológico

(condiciones para abril)



Conadesuca



@CONADESUCAmx



CONADESUCA



Período de validez: de las 00:01 h. del lunes 1 a las 23:59 h. del martes 30 de abril.



ABRIL

es un mes de transición entre la temporada fría-seca y la cálida-húmeda, por lo que climatológicamente se pueden presentar sistemas meteorológicos característicos de ambos períodos, como son: 1) Frentes Fríos (FF) que suelen ser de menor intensidad y pueden ocasionar lluvias significativas cuando se desplazan por la cuenca del Golfo de México e interactúan con líneas de vaguada, los FF son impulsados por masas de aire frío que generan descensos de temperatura, nublados, bancos de niebla, así como, eventos de Norte (vientos fuertes en las zonas cercanas a las costas del Golfo de México); 2) Suradas que favorecen el incremento de la temperatura y el viento procedente del sur (se generan previo a un evento de Norte); 3) disminución de lluvias que ocasiona estiaje (sequía meteorológica); 4) tormentas con granizo generadas a partir del calentamiento diurno, y; 5) mayor incidencia de incendios, al presentarse elevadas temperaturas y baja humedad atmosférica.



Las condiciones ideales para la caña de azúcar durante la zafra son: baja humedad atmosférica y del suelo, escasas precipitaciones, alta insolación y gran amplitud térmica (con días frescos pero libres de heladas). Estos factores ayudan a aumentar el contenido de sacarosa, favorecen una cosecha eficiente y facilitan el traslado de la materia prima a los ingenios azucareros.

Calendario de eventos hidrometeorológicos para la agroindustria.

Evento	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Período cálido - húmedo												
Período frío - seco												
Ondas Tropicales												
Ciclones Tropicales												
Período de lluvias												
Granizadas												
Sistemas Frontales + Norte												
Heladas												
Suradas												
Incendios												
Canícula												
Estiaje (sequía meteorológica)												
Monzón de Norteamérica												

Calendario agroindustrial del sector azucarero.

	Calendario agroindustrial del sector azucarero											
	2019											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Ciclo cañero	... Ciclo cañero 2018/19						Ciclo cañero 2019/20 ...					
Ciclo azucarero	Ciclo azucarero 2018/19											Ciclo azucarero 2019/20
Zafra	... Zafra 2018/19							Zafra 2019/20 ...				

Recuerda:

Un pronóstico a largo plazo simula las condiciones promedio que podrían presentarse durante un mes, estación del año, período estacional (primavera-verano / otoño-invierno) o hasta en un año. Los resultados generalmente se muestran con base en la anomalía; es decir, si se encuentran por arriba o por debajo de la normal climatológica.

Conocer las condiciones y efectos de las oscilaciones climáticas como El Niño-Oscilación del Sur (ENOS) ayudan a mejorar dichas predicciones.

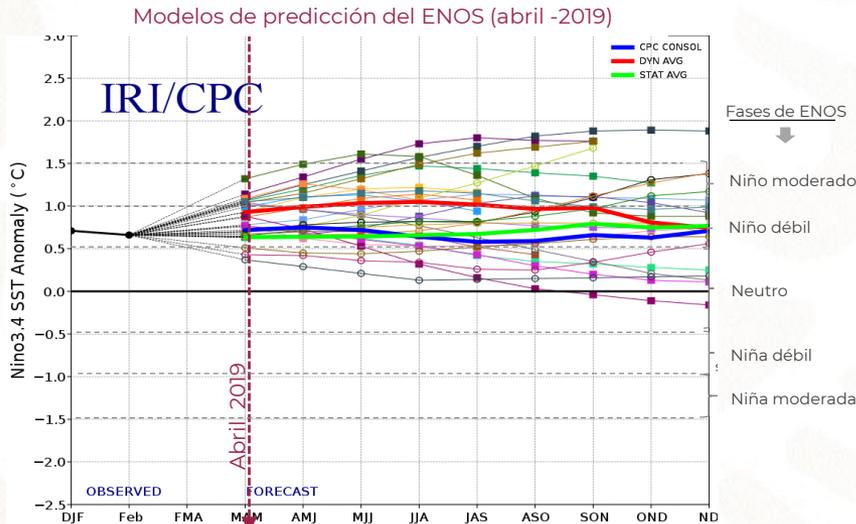
Este producto se actualizará los primeros días de cada mes, por lo que el pronóstico debe tomarse con reserva, ya que el desarrollo de sistemas meteorológicos extremos puede modificar significativamente las condiciones medias esperadas.



Período de validez: de las 00:01 h. del lunes 1 a las 23:59 h. del martes 30 de abril.

El siguiente pronóstico climatológico es elaborado en apoyo al sector de la agroindustria de la caña de azúcar, con información proporcionada por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN – CONAGUA), fuente oficial de la información climatológica a nivel nacional.

Los principales eventos a considerar para el pronóstico de abril de 2019 son los siguientes:



- 1 La Temperatura Superficial del Mar (TSM) en el Océano Pacífico ecuatorial durante marzo fue aproximadamente de 0.8 °C, lo que corresponde a una fase de El Niño-débil (ver imagen de referencia 1).
- 2 La mayoría de los modelos de predicción indican que existe una probabilidad del 80% de mantenerse en primavera El Niño-débil, en verano por arriba del 70% y principios del otoño por arriba del 65%; posteriormente, podrá debilitarse, pero sin desaparecer, a finales del otoño e inicios del invierno (ver imagen de referencia 2).
- 3 La Oscilación Ártica (OA) (ver glosario), también ayuda a entender la intensidad con la que se podrá presentar un sistema invernal. Durante este mes, se prevé que dicha oscilación se encuentre en fase negativa, por lo que se podría esperar un mayor número de FF y/o masas de aire frío de mayor intensidad para nuestro país.

Imagen de referencia 1: Modelos de predicción del ENOS, IRI/CPC.
 Fuente: https://iri.columbia.edu/our-expertise/climate/forecasts/enso/current/?enso_tab=enso-sst_table
 Consultado el 5 de abril de 2019 a las 13:35 h.

Pronóstico de probabilidad del ENOS a 9 meses

Período	La Niña	Neutral	El Niño
Mar – Abr -May	0 %	6 %	94 %
Abr – May - Jun	0 %	10 %	90 %
May – Jun - Jul	0 %	17 %	83 %
Jun – Jul - Ago	1 %	22 %	77 %
Jul – Ago - Sep	2 %	25 %	73 %
Ago – Sep - Oct	4 %	27 %	69 %
Sep – Oct - Nov	5 %	27 %	68 %
Oct – Nov - Dic	10 %	29 %	61 %
Nov – Dic - Ene	11 %	29 %	60 %

Se prevé la presencia de un Niño débil en los meses de primavera, verano y principios de otoño de 2019 con una probabilidad por arriba del 65%.

Nota: Los años análogos considerados en la elaboración de la perspectiva por parte del SMN son: 1983, 1992, 1998, 2005, 2010, 2015 y 2016.

Imagen de referencia 2: Pronóstico de probabilidad de ENOS a 9 meses. IRI/CPC
 Fuente: https://iri.columbia.edu/our-expertise/climate/forecasts/enso/current/?enso_tab=enso-sst_table
 Consultado el 5 de abril de 2019 a las 13:35 h.



Período de validez: de las 00:01 h. del lunes 1 a las 23:59 h. del martes 30 de abril.

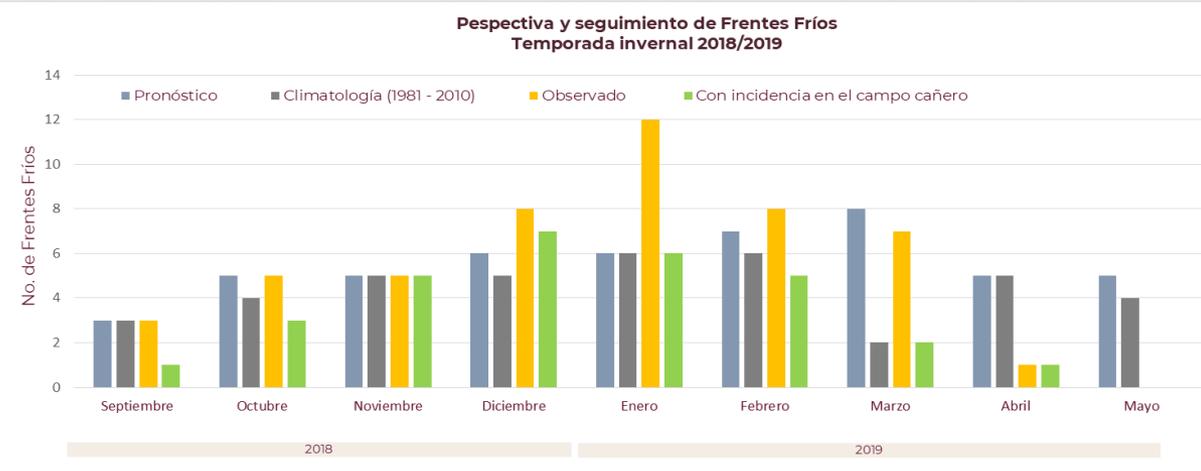
Frentes Fríos (FF)

Para la temporada invernal (noviembre de 2018-abril de 2019) y de acuerdo con el pronóstico oficial que emite el SMN, en abril se esperan cinco FF; cabe señalar que, al 9 de abril han incidido 30 FF en el campo cañero (ver tabla 1 y gráfico 1).

No.	Mes	Pronóstico	Climatología (1981 - 2010)	Observado	Con incidencia en el campo cañero: Número de Frentes Fríos
1	Septiembre	3	3	3	1 FF No. 2
2	Octubre	5	4	5	3 FF No. 5, 6 y 7
3	Noviembre	5	5	5	5 FF No. 8, 9, 10, 11 y 12
4	Diciembre	6	5	8	7 FF No. 13, 14, 16, 17, 18, 20 y 21
5	Enero	6	6	12	6 FF No. 25, 26, 29, 30, 31 y 32
6	Febrero	7	6	8	5 FF No. 35, 36, 38, 40 y 41
7	Marzo	8	2	7	2 FF No. 44 y 48
8	Abril	5	5	1	1 FF No. 49
9	Mayo	5	4	0	0
Totales		50	40	49	30

Período de observación de septiembre de 2018 al 9 de abril de 2019.

Tabla 1: Perspectiva y seguimiento de Frentes Fríos con incidencia en el campo cañero. Temporada invernal 2018/2019.
 Elaboró: CONADESUCA, 9 de abril de 2019. Fuente: SMN. Pronóstico de Frentes Fríos. <http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/pronostico-climatico/frentes-frios>. Consultado el 9 de abril de 2019 a las 10:00 h.



Gráfica 1: Perspectiva y seguimiento de Frentes Fríos con incidencia en el campo cañero. Temporada invernal 2018/2019.
 Elaboró: CONADESUCA, 9 de abril de 2019. Fuente: SMN. Pronóstico de Frentes Fríos. <http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/pronostico-climatico/frentes-frios>. Consultado el 9 de abril de 2019 a las 13:00 h.

De acuerdo con la climatología, las regiones cañeras más afectadas por estos sistemas invernales son: Noreste, Papaloapan-Golfo, Córdoba-Golfo y Sureste.

Temporada Invernal 2018 -2019 Abril - 2019



Efectos de un Frente Frío en el campo cañero:

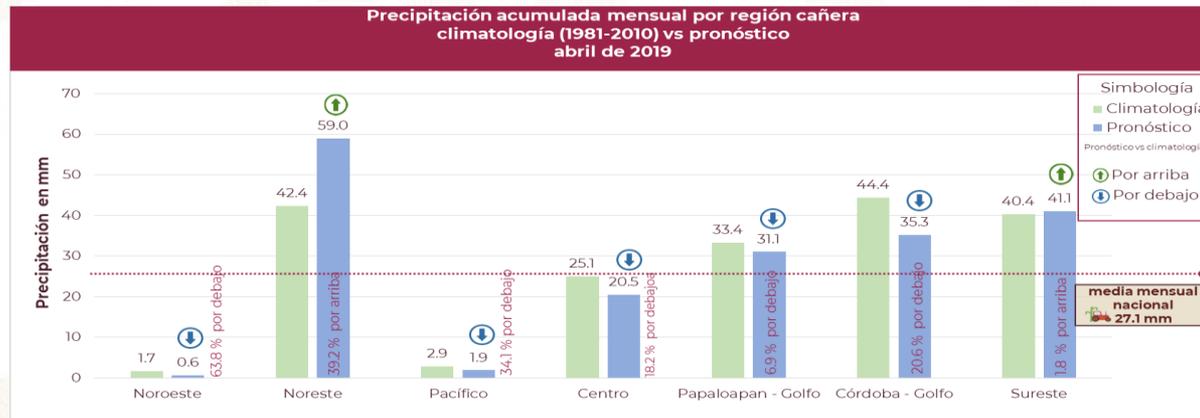
- El paso de estos sistemas puede ocasionar **lluvias significativas**.
- La **masa de aire frío** que los impulsa puede ocasionar:
 - Descensos de temperatura.**
 - Heladas** en zonas altas.
 - Evento de Norte** (vientos fuertes) en las zonas cercanas a las costas del Golfo de México.
 - Niebla** (abundante nubosidad) que puede provocar visibilidad reducida.

Período de validez: de las 00:01 h. del lunes 1 a las 23:59 h. del martes 30 de abril.

Precipitación acumulada

Los pronósticos de precipitación permiten anticipar eventos de déficit o superávit. La metodología empleada se basó en la climatología del periodo 1981-2010, donde se obtuvo la precipitación acumulada promedio correspondiente al mes de abril de cada año de la serie histórica (ver glosario: pronóstico estacional); asimismo, se seleccionaron los años análogos que representaron condiciones similares por sus características océano-atmósfera (ver nota de la diapositiva 3).

Se prevé que dos de las siete regiones cañeras presenten una precipitación mensual por arriba de la climatología, éstas son: Noreste y Sureste; mientras que, en las regiones Noroeste, Pacífico, Papaloapan-Golfo y Córdoba-Golfo será por debajo (ver gráfica 2 e imágenes de referencia 3).



Gráfica 2: Precipitación acumulada mensual por región cañera para el mes de abril de 2019. Elaboró: CONADESUA, 5 de abril de 2019. Fuente: SMN, Pronóstico Climático. Perspectiva trimestral. Precipitación acumulada. <http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/pronostico-climatico/precipitacion-form>. Consultado el 5 de abril de 2019 a las 12:00 h

Temporada Invernal 2018 -2019 Abril - 2019

En abril la precipitación acumulada a nivel nacional en las zonas cañeras será de: 27.1 mm
 0.1 mm por debajo de la climatología que es de 27.2 mm

La importancia de la lluvia en la caña de azúcar:

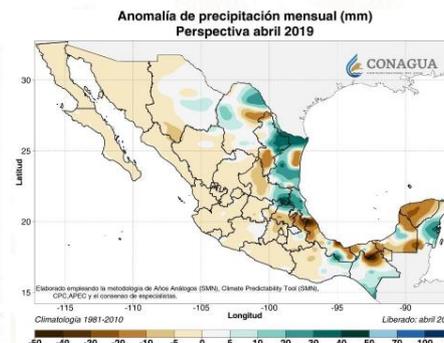
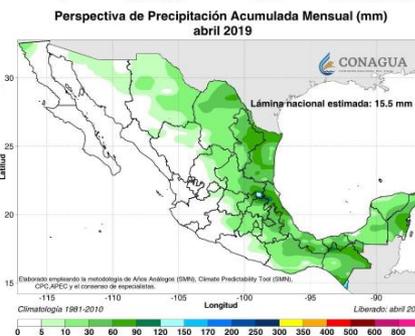
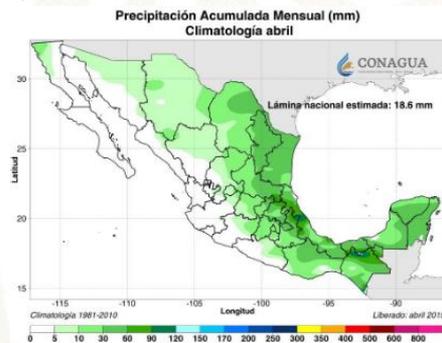
Uno de los requerimientos ambientales para el cultivo de la caña de azúcar es la disponibilidad de agua, su consumo en la caña varía en cada fase de crecimiento; sin embargo, los valores máximos se necesitan en la fase denominada "período de gran crecimiento".

Las cantidades importantes de lluvia pueden afectar al cultivo causando inundaciones.

Posibles afectaciones de las inundaciones a la caña de azúcar:

En temporada de zafra afecta al corte, retrasando la producción en el ingenio.

Las superficies afectadas pueden presentar menores rendimientos de campo.



Imágenes de referencia 3: Pronóstico Climático. Perspectiva para abril de 2019. Precipitación acumulada. Fuente: SMN. <http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/pronostico-climatico/precipitacion-form> Consultado el 5 de abril de 2019 a las 12:10 h.



Período de validez: de las 00:01 h. del lunes 1 a las 23:59 h. del martes 30 de abril.

Precipitación acumulada

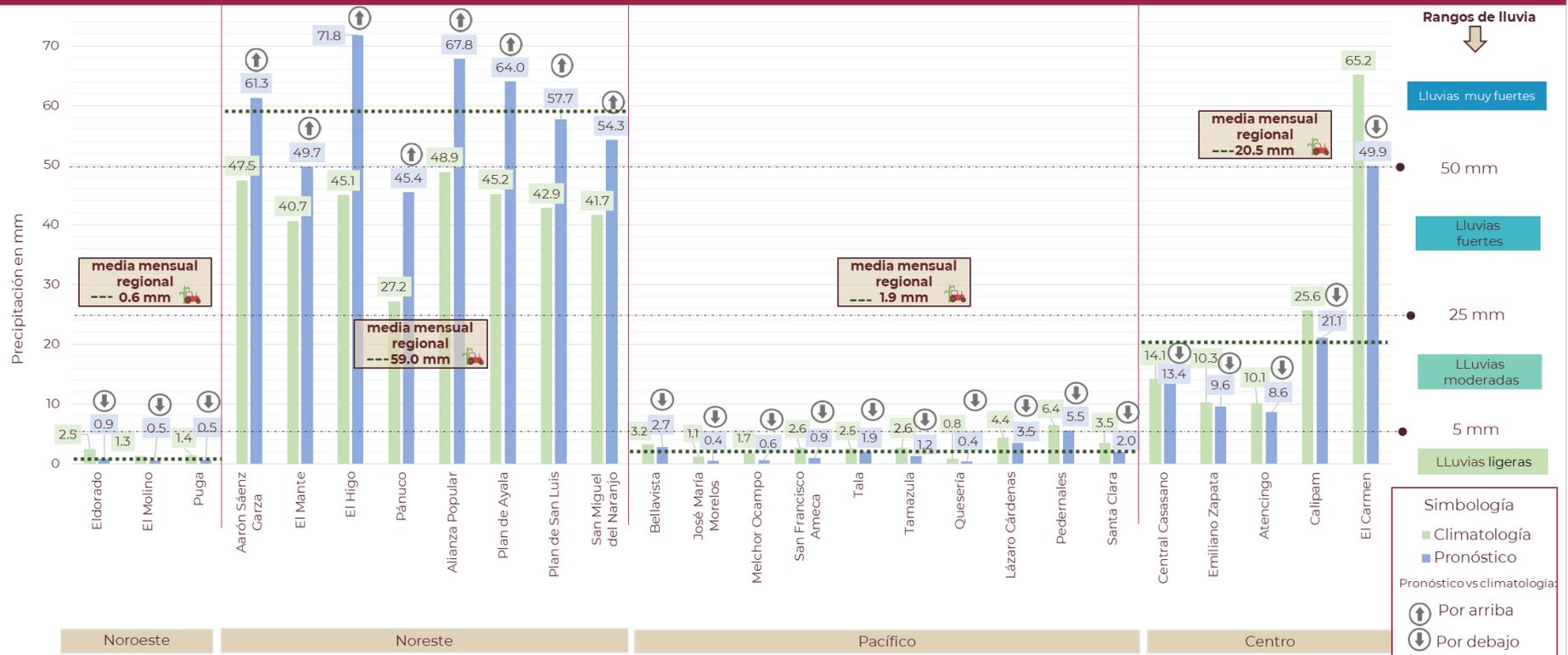
Temporada Invernal 2018 -2019 Abril - 2019

Pronóstico de la precipitación acumulada mensual en abril por ingenio azucarero

En los siguientes gráficos se observa la precipitación acumulada esperada por región cañera con respecto a la climatología:

- Noroeste, Pacífico y Centro; en todos los ingenios se esperan lluvias por debajo de la climatología.
- Noreste; en todos los ingenios se esperan lluvias por arriba de la climatología.

Precipitación acumulada mensual por ingenio azucarero climatología (1981-2010) vs pronóstico abril de 2019



Gráfica 3a: Precipitación acumulada mensual por ingenio azucarero para el mes de abril de 2019. Elaboró: CONADESUCA, 5 de abril de 2019.

Continúa en la siguiente diapositiva

Fuente: SMN. Pronóstico Climático. Perspectiva trimestral. Precipitación acumulada. <http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/pronostico-climatico/temperatura-form>. Consultado el 5 de abril de 2019 a las 11:00 h.

Período de validez: de las 00:01 h. del lunes 1 a las 23:59 h. del martes 30 de abril.

Precipitación acumulada

Temporada Invernal 2018 -2019 Abril - 2019

- Papaloapan-Golfo; tres de los ocho ingenios presentarán lluvias por arriba de la climatología.
- Córdoba-Golfo; todos los ingenios podrán presentar lluvias por debajo de la climatología.
- Sureste; cuatro de los siete ingenios presentarán lluvia por arriba de la climatología.

Precipitación acumulada mensual por ingenio azucarero climatología (1981-2010) vs pronóstico abril de 2019

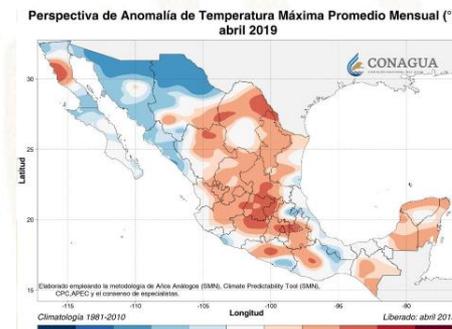
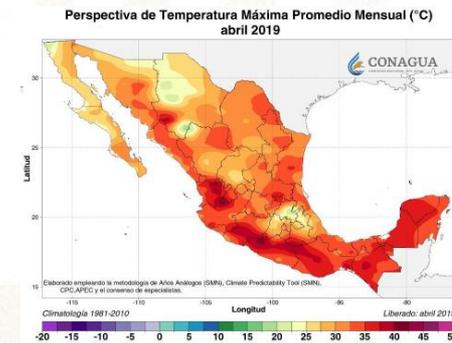
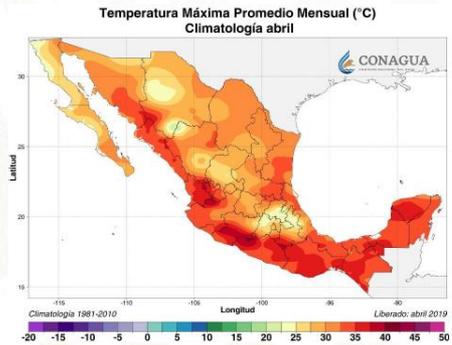


Gráfica 3b: Precipitación acumulada mensual por ingenio azucarero para el mes de abril de 2019.

Elaboró: CONADESUCA, 5 de abril de 2019.

Fuente: SMN. Pronóstico Climático. Perspectiva trimestral. Precipitación acumulada. <http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/pronostico-climatico/temperatura-form>. Consultado el 5 de abril de 2019 a las 11:00 h.

Temperaturas máximas



Los pronósticos de temperatura permiten anticipar el comportamiento de los umbrales térmicos para el cultivo de acuerdo a la fase de crecimiento en la que se encuentre.

La metodología empleada se basó en la climatología del periodo 1981-2010, donde se obtuvo la temperatura máxima promedio correspondiente al mes de abril de cada año de la serie histórica (ver glosario: pronóstico estacional); asimismo, se seleccionaron los años análogos que representaron condiciones similares por sus características océano-atmósfera (ver nota de la diapositiva 3).

Se prevé que en cuatro de las siete regiones cañeras presentarán una temperatura máxima promedio por arriba de la climatología.

Temperatura máxima mensual por región cañera abril 2019			
Región cañera	Climatología en °C	Pronóstico en °C	Anomalía
Noroeste	34.7	34.1	⬇️
Noreste	33.1	33.6	⬆️
Pacífico	34.0	35.3	⬆️
Centro	32.1	32.6	⬆️
Papaloapan - Golfo	32.9	32.6	⬇️
Córdoba - Golfo	31.6	31.5	⬇️
Sureste	34.5	34.9	⬆️

Anomalía: Por arriba ⬆️ - Por abajo ⬇️ - Igual ⚖️

Tabla 2: Perspectiva de la temperatura máxima mensual para abril de 2019. Elaboró: CONADESUCA, 5 de abril de 2019. Fuente: SMN. Pronóstico Climatológico. Perspectiva trimestral. Temperaturas mínimas. <http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/pronostico-climatico/temperatura-form> Consultado el 5 de abril de 2019 a las 11:30 h.

📌 Nota: El mes de abril aún es considerado como un mes de la temporada invernal (meses fríos y secos); sin embargo, éste puede comenzar a mostrar características de la temporada cálida-húmeda, por lo que se le caracteriza por ser un mes de transición.

El SMN, para la perspectiva climatológica, considera reportar la temperatura máxima mensual a partir del mes de abril.

Temporada Invernal 2018 -2019 Abril - 2019

En abril la temperatura máxima promedio a nivel nacional en las zonas cañeras será de:

33.5 °C

0.2 °C por arriba de la climatología que es de 33.3°C

Umbrales de temperatura para la caña de azúcar.

🌱 Durante las fases fenológicas los requerimientos óptimos son los siguientes:

- Germinación y emergencia, 25 - 37 °C.
- Amacollamiento, cercana a los 30 °C.
- Rápido crecimiento, sobre los 30 °C.
- Maduración, noches frescas y días calurosos.

Umbrales por arriba o por debajo pueden afectar el crecimiento de la planta y/o en la producción de sacarosa.

🌱 La caña de azúcar puede soportar temperaturas máximas de hasta 45°C, lo que puede retrasar su crecimiento vegetativo.

🌱 El rango óptimo de la temperatura media anual oscila entre los 26 - 30 °C.

Temperaturas máximas

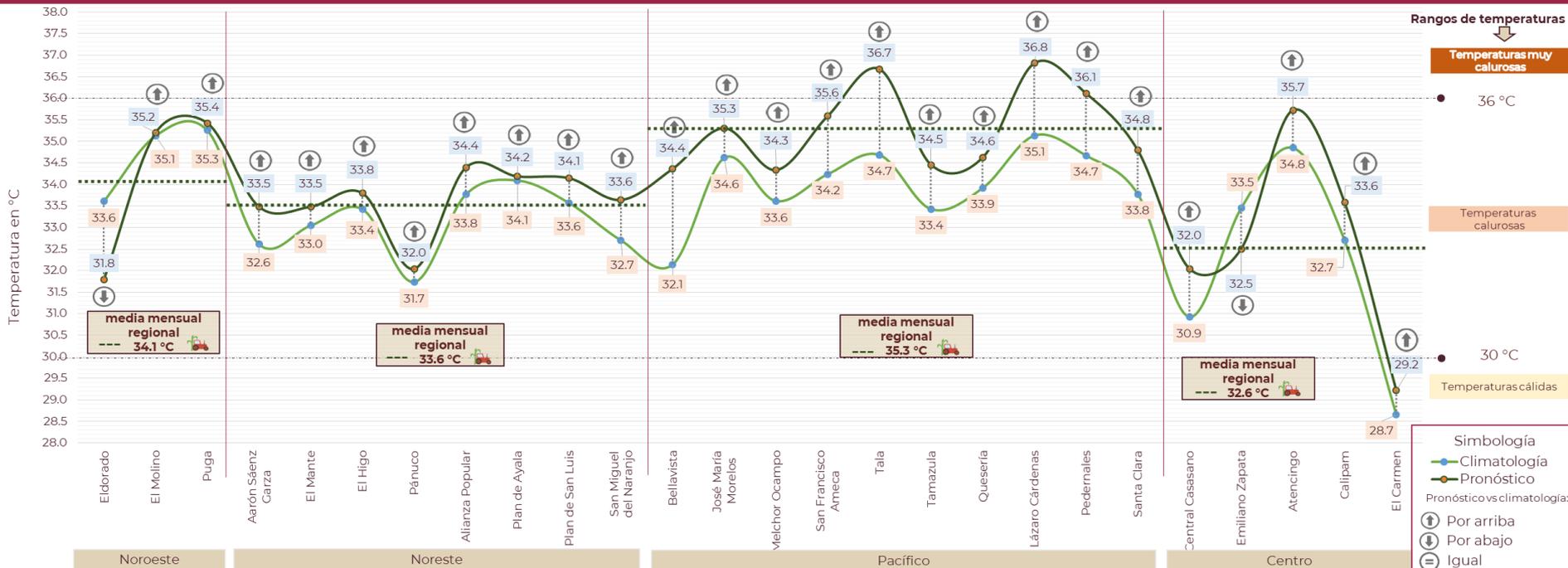
Temporada Invernal 2018 -2019 Abril - 2019

Pronóstico de la temperatura máxima promedio mensual en abril por ingenio azucarero

En los siguientes gráficos se observa la temperatura esperada por región cañera con respecto a la climatología:

- Noroeste; se espera que dos de los tres ingenios presenten temperaturas máximas por arriba de la climatología.
- Noreste y Pacífico; se esperan temperaturas máximas por arriba de la climatología.
- Centro; cuatro de los cinco ingenios podrán presentar temperaturas máximas por arriba de la climatología.

Temperatura máxima mensual por ingenio azucarero climatología (1981-2010) vs pronóstico abril de 2019



Gráfica 4a: Temperatura máxima mensual por ingenio azucarero para el mes de abril de 2019.

Elaboró: CONADESUCA, 5 de abril de 2019.

Fuente: SMN. Pronóstico Climático. Perspectiva trimestral. Temperaturas máximas. <http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/pronostico-climatico/temperatura-form>. Consultado el 5 de abril de 2019 a las 12:00 h.

Continúa en la siguiente diapositiva

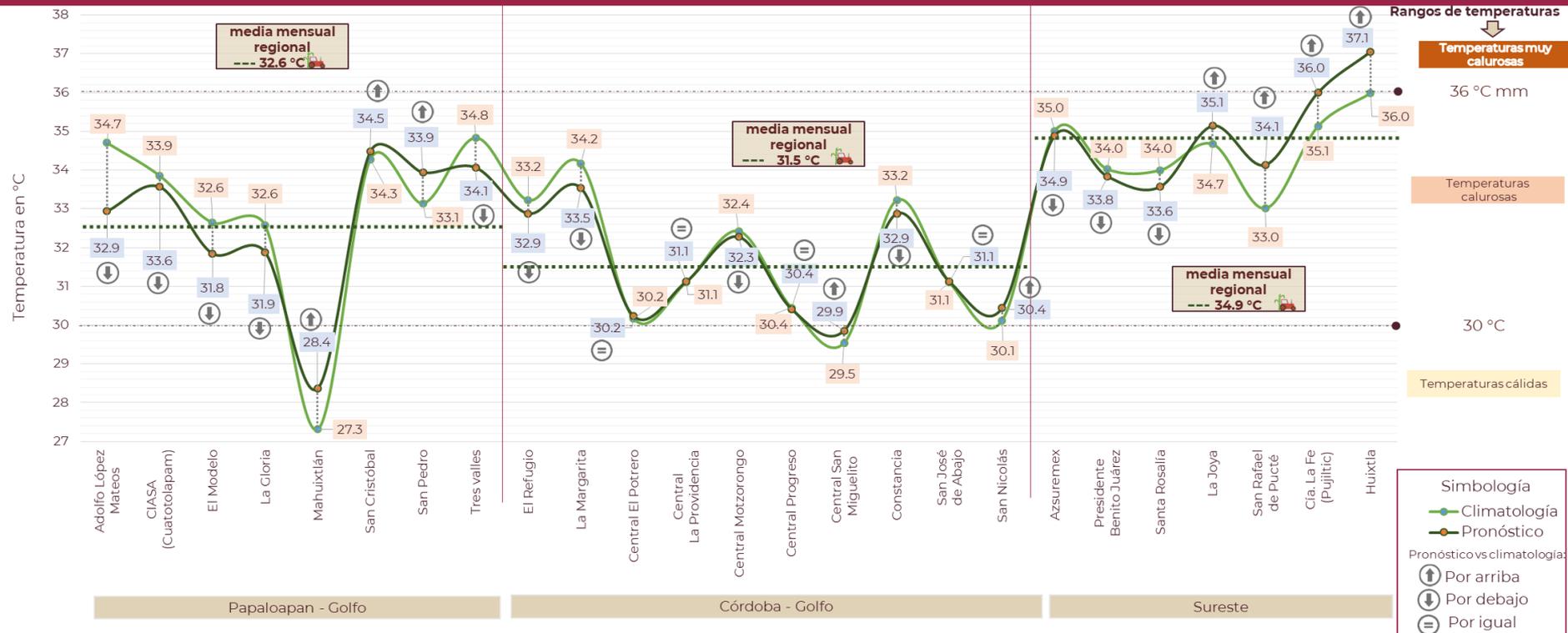
Período de validez: de las 00:01 h. del lunes 1 a las 23:59 h. del martes 30 de abril.

Temporada Invernal 2018 -2019 Abril - 2019

Temperaturas máximas

- Papaloapan-Golfo; tres de los ocho ingenios presentarán temperaturas máximas por arriba de la climatología.
- Córdoba-Golfo; dos de los diez ingenios presentarán temperaturas máximas por arriba de la climatología, cuatro serán por igual a la media y cuatro serán por debajo.
- Sureste; en cuatro de los siete ingenios se podrán presentar temperaturas máximas por arriba de la climatología.

Temperatura máxima mensual por ingenio azucarero climatología (1981-2010) vs pronóstico abril de 2019



Gráfica 4b: Temperatura máxima mensual por ingenio azucarero para el mes de abril de 2019.

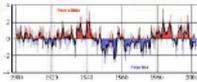
Elaboró: CONADESUCA, 5 de abril de 2019.

Fuente: SMN. Pronóstico Climatológico. Perspectiva trimestral. Temperaturas máximas. <http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/pronostico-climatico/temperatura-form>. Consultado el 5 de abril de 2019 a las 12:00 h.

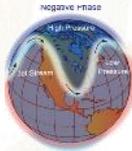
Conclusiones



El Niño – Oscilación del Sur se mantiene en una fase El Niño-débil y la mayoría de los modelos de predicción indican que se mantendrá esta condición durante los meses de primavera, verano y principios del otoño, con un probabilidad por arriba del 65 %.



La anomalía de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) en el Pacífico ecuatorial durante el mes de marzo se mantuvo positiva, oscilando en **0.8 °C**.



La Oscilación Ártica se mantendrá en una fase **negativa** durante abril, lo que puede ocasionar un mayor número de Frentes Fríos y/o de mayor intensidad para nuestro país.



De acuerdo al Servicio Meteorológico Nacional (SMN) en abril se esperan por pronóstico **5 Frentes Fríos**.



Se prevé que en abril las regiones cañeras: Noreste y Sureste presentarán una **precipitación mensual** por arriba de su climatología; mientras que, en las regiones Noroeste, Pacífico, Centro, Papaloapan-Golfo y Córdoba-Golfo será por debajo.



Las regiones cañeras que presentarán una **temperatura máxima promedio** por arriba de su climatología, son: Noreste, Pacífico, Centro y Sureste; mientras que, en la Noroeste, Córdoba-Golfo y Papaloapan-Golfo será por debajo.

Información adicional para interpretar el pronóstico climatológico:

Anomalía. Diferencia entre el valor pronosticado de una variable meteorológica (p. ej. precipitación) y el valor medio o climatología.

Sistemas frontales o frentes fríos. Describen el límite entre dos masas de aire con diferente temperatura y/o contenido de vapor de agua. Durante estos se presenta descenso de temperatura, con posible desarrollo de heladas, vientos intensos, fuerte oleaje, y de presentarse la suficiente humedad en la atmósfera genera nubosidad y la posibilidad de desarrollo de lloviznas a tormentas eléctricas.

Normal climatológica. Es el promedio de datos de alguna variable meteorológica en un cierto período de años, sirve para comparar las observaciones recientes o para fundamentar el conjuntos de datos basados en anomalías (por ejemplo la precipitación), también se usa para predecir las condiciones que muy probablemente se presentarán en un lugar.

Oscilación Ártica (OA). Es un patrón del clima que influye en el tiempo del invierno en el Hemisferio Norte. Se define por la diferencia de presión entre el aire en las latitudes medias y el aire sobre el Ártico. Cuando la OA se encuentra en su fase negativa, los vientos de la corriente en chorro se frenan, permitiendo que el chorro asuma un patrón más ondulado con vaguadas y dorsales de gran amplitud, permitiendo que el aire frío se derrame hacia el sur y crear un tiempo inusualmente frío.

El Niño Oscilación del Sur (ENOS). Es la interacción climática océano-atmósfera a gran escala, asociada a un calentamiento periódico de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) y se extiende por el océano Pacífico ecuatorial. Se presenta "El Niño" cuando existe una fase de calentamiento de la TSM en el ciclo ENOS; por el contrario, si se presenta un enfriamiento, se refiere a un ciclo de "La Niña". Dependiendo de estos cambios de temperatura, el ENOS se clasifica en El Niño si la TSM es entre >2.0 a 0.5°C , Neutro si la TSM es entre 0.5 a -0.5°C y La Niña si la TSM es entre -0.5 a $>-1.5^{\circ}\text{C}$.

Los criterios océano-atmósfera necesarios para declararlo son: 1) valores negativos en el índice de Oscilación del Sur (IOS), el cual es la diferencia de los valores de presión atmosférica en la región de Darwin –Australia, en el Pacífico Occidental y la isla de Tahití, en el Pacífico Oriental; 2) disminución en el potencial de vientos del Océano Pacífico; 3) reducción de la cantidad de precipitación en el este y norte de Australia; y 4) la termoclina (capa dentro de un cuerpo de agua donde la temperatura cambia rápidamente con la profundidad) debe estar más lejos de la superficie del Ecuador.

Pronóstico estacional. Pronóstico a largo plazo de las variables precipitación y temperatura. Se realizan de acuerdo a las condiciones existentes y las proyecciones de modelos numéricos de tipo estadísticos y dinámicos, este pronóstico es desarrollado por el SMN. Para la temporada de verano (mayo - octubre) se proporciona la perspectiva de precipitación y temperaturas máximas; mientras que, para la temporada de invierno (noviembre - abril) se proporciona la perspectiva esperada de precipitación y temperaturas mínimas

Rangos de intensidad por variable:

Lluvia acumulada	
Categoría	Rango (mm)
Lluvias ligeras	< 5
Lluvias moderadas	5 - 25
Lluvias fuertes	25 - 50
Lluvias muy fuertes	50 - 75
Lluvias intensas	75 - 150
Lluvias torrenciales	> 150

Temperatura	
Categoría	Rango ($^{\circ}\text{C}$)
Muy frío	< 5
Frío	5 - 12
Fresco	12 - 20
Templado	20 - 25
Cálida	25 - 30
Caluroso	30 - 36
Muy caluroso	36 - 40
Extremo caluroso	> 40

Ciclón Tropical		
	Categoría	Rango de viento (km/h)
Escala Saffir-Simpson	Depresión Tropical	< 63
	Tormenta Tropical	64 a 118
	Huracán Cat. 1	119 a 153
	Huracán Cat. 2	154 a 177
	Huracán Cat. 3	178 a 208
	Huracán Cat. 4	209 a 251
Huracán Cat. 5	> 252	

Clasificación de Nortes	
Categoría	Rango de viento (km/h)
Moderado	20 a 38
Fuerte	39 a 61
Muy fuerte	62 a 88
Intenso	89 a 117
Severo	> 117

Fuentes:

- Romero, Eduardo Raúl, et. al. (2009), Manual del cañero. Las Talitas: Estación experimental agroindustrial Obispo Colombres. Argentina.
- Aguilar R. (S.F). Ficha Técnica del cultivo de Caña de Azúcar. 21 de mayo de 2018, de SIVICANA. Sitio web: http://nutriciondebovinos.com.ar/MD_upload/nutriciondebovinos_com.ar/Archivos/File/CA%3C%91A_DE_AZ%3C%9ACAR_FICHA_T%3C%89CNICA.pdf
- Cruz, R.; Spaans, E.; Nunez, O. (S.F.). Efecto del acame en la productividad y la calidad de la caña de azúcar: un análisis comparativo con la caña erecta. Asociación Ecuatoriana de tecnólogos azucareros (AETA). 24 de mayo de 2018. Sitio web: http://www.aeta.org.ec/2do%20congreso%20cana/art_campo/Cruz%20R%20et%20a%20Efecto%20del%20acame.pdf
- Ochoa, M.; Reyes M.; Manriquez J. (Noviembre, 2010). Producción Sostenible de Caña de Azúcar en México (FIRA). 24 de mayo de 2018. Sitio web: [file:///C:/Users/noe.hzamudio/Downloads/01%20-%20Producci%C3%B3n_Sostenible_de_Ca%C3%B1a_de_Azucar_en_M%C3%A9xico%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/noe.hzamudio/Downloads/01%20-%20Producci%C3%B3n_Sostenible_de_Ca%C3%B1a_de_Azucar_en_M%C3%A9xico%20(4).pdf)