

Pronóstico climatológico

(condiciones para diciembre)



**GOBIERNO DE
MÉXICO**

AGRICULTURA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



Avenida Cuauhtémoc 1230, Piso 7, Colonia Santa Cruz Atoyac, Código Postal 03310, Alcaldía Benito Juárez, Ciudad de México.
Teléfono: 55-3871-8300, extensión 57011, www.gob.mx/conadesuca

Facebook: Conadesuca Twitter: @CONADESUCAmx Instagram: CONADESUCA

Periodo de validez: de las 00:01 h. del domingo 1 a las 23:59 h. del martes 31 de diciembre.



DICIEMBRE

se encuentra dentro del periodo climatológico frío-seco (ver calendario de eventos hidrometeorológicos para la agroindustria) por lo que los sistemas que se pueden presentar en las zonas cañeras son:

- 1) Frentes Fríos (FF), a su paso pueden ocasionar lluvias significativas, estos sistemas son impulsados por masas de aire frío que de acuerdo a su origen podrán generar descensos de temperaturas, nublados, bancos de niebla, heladas y eventos de “Norte” (vientos fuertes en las zonas cercanas a las costas del Golfo de México).
- 2) Heladas, se presentan principalmente en invierno, pero pueden iniciar desde otoño y extenderse hasta la primavera.

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.

	2019			2020									
	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	
Ciclo cañero				Ciclo cañero 2019/20						Ciclo cañero 2020/21 ...			
Ciclo azucarero	Ciclo azucarero 2019/20												
Zafra				Zafra 2019/20									



Durante la zafra...

Las condiciones ideales para la caña de azúcar 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.

Recuerda:

☞ Un pronóstico a largo plazo simula las condiciones promedio que podrán 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.

Periodo de validez: de las 00:01 h. del domingo 1 a las 23:59 h. del martes 31 de diciembre.

El Niño Oscilación del Sur (ENOS)

Condiciones generales de ENOS durante noviembre de 2019:

**Estado actual:
Neutro**

- De acuerdo al Centro de Predicciones Climáticas (CPC-NOAA, por sus siglas en inglés) y al Instituto Internacional de Investigación para el Clima y la Sociedad (IRI, por sus siglas en inglés), durante noviembre se observaron condiciones neutrales de ENOS.
- La anomalía de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) en la región Niño del Océano Pacífico ecuatorial durante octubre fueron las siguientes: 0.5 °C en la Niño 3, 0.6 °C en la Niño 3.4*, 0.9 °C en la Niño 4 y -0.3 en la Niño 1+2, lo que corresponde a una fase Neutra (ver imagen de referencia 1 y 3).

*Nota: El monitoreo de la región Niño 3.4 es de importancia para nuestro país, por los efectos que puede ocasionar.

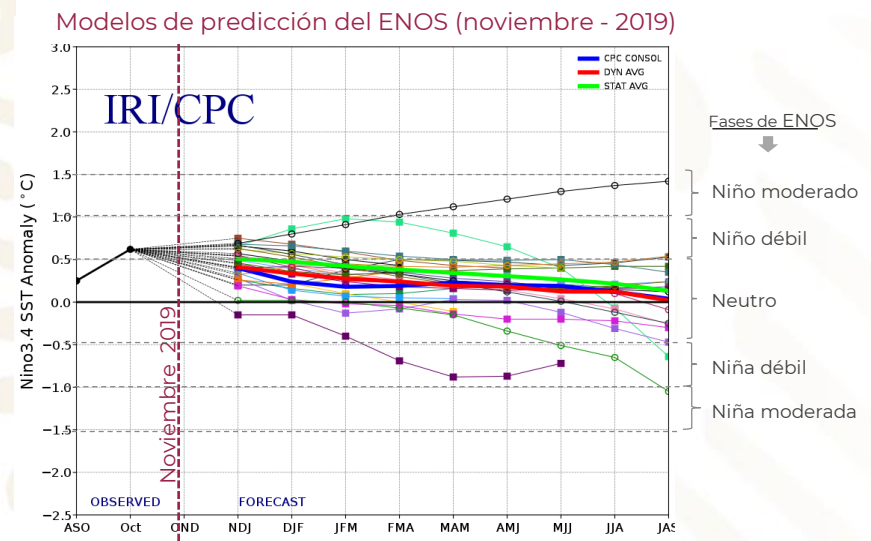


Imagen de referencia 1: Modelos de predicción del ENOS. IRI/CPC.
 Fuente: https://iri.columbia.edu/our-expertise/climate/forecasts/enso/current/?enso_tab=enso-sst_table.
 Consultado el 9 de diciembre de 2019 a las 14:00 h.

Año	Periodo	La Niña	Neutral	El Niño
2019	Nov – Dic - Ene	0 %	54 %	46 %
2020	Dic – Ene - Feb	1 %	59 %	40 %
	Ene – Feb - Mar	2 %	64 %	34 %
	Feb – Mar - Abr	2 %	68 %	30 %
	Mar – Abr - May	2 %	74 %	24 %
	Abr – May - Jun	4 %	70 %	26 %
	May – Jun - Jul	12 %	59 %	29 %
	Jun – Jul - Ago	18 %	52 %	30 %
	Jul – Ago - Sep	23 %	48 %	29 %

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 9 de diciembre de 2019 a las 14:00h.

Océano Pacífico ecuatorial – anomalías de la TSM en las regiones ENOS

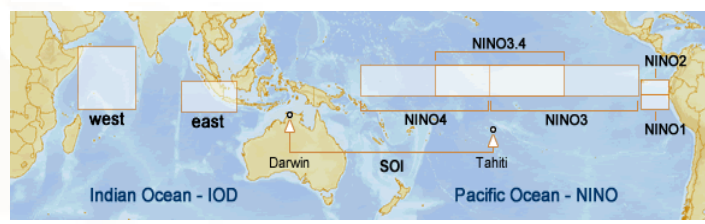


Imagen de referencia 3: Regiones ENOS donde se monitorea la anomalía de la TSM.
 Fuente: <http://www.bom.gov.au/climate/enso/index.shtml#tabs=Sea-surface>
 Consultado en diciembre de 2019.

Perspectiva de ENOS para los próximos nueve meses:

- La mayoría de los modelos de predicción indican que se mantendrá el ENOS en fase Neutra, durante el invierno, con una probabilidad que va del 55 al 65% y continuará hasta primavera del 2020 con una probabilidad que va del 65 al 75% (ver imagen de referencia 1 y 2).

Se mantiene el monitoreo de esta oscilación climática, así como los efectos que pueda generar en el campo cañero.

Ver glosario para conocer más sobre esta oscilación climática

Período de validez: de las 00:01 h. del domingo 1 a las 23:59 h. del martes 31 de diciembre.

Seguimiento de la temporada de Ciclones Tropicales (CT) en noviembre:

En las siguientes tablas se observa el seguimiento a los CT que se desarrollaron durante noviembre, así como los que tuvieron incidencia directa o indirecta en el campo cañero (ver tablas 1, 2, 3, gráfica 1 y glosario).

No.	Mes	Registro a) CT / b) CICC ²	Máx. categoría alcanzada ³							Total de sistemas ciclónicos
			DT	TT	H-1	H-2	H-3	H-4	H-5	
1	Mayo	CT	-	-	-	-	-	-	-	0
		CICC	-	-	-	-	-	-	-	0
2	Junio	CT	-	-	1	-	-	1	-	2
		CICC	-	-	1	-	-	-	-	1
3	Julio	CT	1	2	1	-	-	1	-	5
		CICC	-	-	-	-	-	-	-	0
4	Agosto	CT	-	3	-	-	-	-	-	3
		CICC	-	1	-	-	-	-	-	1
5	Septiembre	CT	-	2	1	-	1	1	-	5
		CICC	-	1	1	-	-	-	-	2
6	Octubre	CT	1	2	-	-	-	-	-	3
		CICC	1	1	-	-	-	-	-	2
7	Noviembre	CT	1	1	-	-	-	-	-	2
		CICC	-	1	-	-	-	-	-	1
Totales		CT	3	10	3	-	1	3	-	20
		CICC	1	4	2	-	-	-	-	7

No.	Mes	Registro a) CT / b) CICC ²	Máx. categoría alcanzada ³							Total de sistemas ciclónicos
			DT	TT	H-1	H-2	H-3	H-4	H-5	
1	Mayo	CT	-	1	-	-	-	-	-	1
		CICC	-	-	-	-	-	-	-	0
2	Junio	CT	-	-	-	-	-	-	-	0
		CICC	-	-	-	-	-	-	-	0
3	Julio	CT	1	-	1	-	-	-	-	2
		CICC	-	-	-	-	-	-	-	0
4	Agosto	CT	-	2	-	-	-	-	1	3
		CICC	-	-	-	-	-	-	-	0
5	Septiembre	CT	-	4	-	1	1	-	1	7
		CICC	-	1	-	-	-	-	-	1
6	Octubre	CT	1	4	1	-	-	-	-	6
		CICC	-	-	-	-	-	-	-	0
7	Noviembre	CT	-	1	-	-	-	-	-	1
		CICC	-	-	-	-	-	-	-	0
Totales		CT	2	12	2	1	1	-	2	20
		CICC	-	1	-	-	-	-	-	1

Período de observación del 1 al 30 de noviembre de 2019.

Notas: 1. Registro de sistemas: a) CT, No. de Ciclones Tropicales y b) CICC, No. de Ciclones con Incidencia en el Campo Cañero (ya sea de forma directa o indirecta).

2. Un impacto directo se define como la trayectoria del sistema meteorológico que pasa sobre la superficie cañera.

3. Máxima categoría alcanzada: DT, Depresión Tropical; TT, Tormenta Tropical; H-1, Huracán categoría 1; H-2, Huracán categoría 2; H-3, Huracán categoría 3; H-4, Huracán categoría 4; H-5, Huracán categoría 5.

Tabla 1 y 2: Seguimiento de Ciclones Tropicales con incidencia en el campo cañero.

Elaboró: CONADESUCA. Fuente: Centro Nacional de Huracanes de los Estados Unidos de América (CNH-NOAA) <https://www.nhc.noaa.gov/> Consultado el 9 de diciembre de 2019 a las 13:00 h.

Seguimiento de Ciclones Tropicales con incidencia en el campo cañero en noviembre

Información general del Ciclón Tropical								Incidencia en el campo cañero						
No	Ciclón Tropical	Máxima cat. alcanzada ¹	Océano	Período de duración		Vientos máx. (km/h)	Presión mín. central (hPa)	Tocó tierra		Tipo de Incidencia (directa o indirecta)	Máxima cat. alcanzada ¹	Región cañera	Fecha	Lluvia registradas
				Fecha inicio	Fecha fin			si/no	Lugar (aprox.)					
1	Raymond	TT	Pacífico	14	17	85	1,000	NO	-	indirecta	TT	1) Pacífico 2) Noroeste	1) 16 y 17 2) 16 y 17	L a M L a M

Período de observación del 1 al 30 de noviembre de 2019.

Notas: 1. Máxima categoría alcanzada: PCT, Potencial Ciclón Tropical, DT, Depresión Tropical; TT, Tormenta Tropical; H-1, Huracán categoría 1; H-2, Huracán categoría 2;

H-3, Huracán categoría 3; H-4, Huracán categoría 4; H-5, Huracán categoría 5.

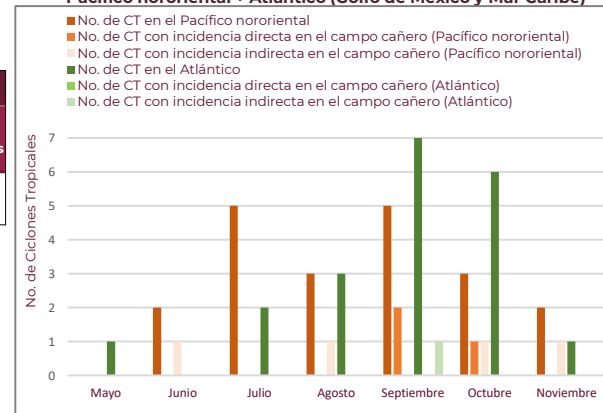
2. Lluvias registradas: L = ligeras < 5 mm; M = Moderadas de 5 a 25 mm; F = Fuertes de 25 a 50 mm; MF = Muy Fuertes de 50 a 75 mm; I = Intensas de 75 a 150 mm;

T = Torrenciales > 150 mm

Tabla 3: Seguimiento de Ciclones Tropicales con incidencia en el campo cañero en agosto.

Elaboró: CONADESUCA. Fuente: Centro Nacional de Huracanes de los Estados Unidos de América (CNH-NOAA) <https://www.nhc.noaa.gov/> Consultado el 9 de diciembre de 2019 a las 13:00 h.

Seguimiento de Ciclones Tropicales - temporada 2019 Pacífico nororiental + Atlántico (Golfo de México y Mar Caribe)



Gráfica 1: Seguimiento de Ciclones Tropicales con incidencia en el campo cañero. Elaboró: CONADESUCA.

La temporada de Ciclones Tropicales (CT) finalizó el 30 de noviembre en el Océano Pacífico nororiental y en el Océano Atlántico.

Este es el último reporte de seguimiento por CT de 2019, mismo que se reanudará a partir de mayo de 2020.

Ciclones Tropicales (CT) temporada 2019

Pronóstico para la temporada de Ciclones Tropicales:

Océano Pacífico nororiental:

- 8 Tormentas Tropicales (TT)
- 5 Huracanes menores (cat. 1 o 2)
- 6 Huracanes intensos (cat 3, 4 o 5)

19 CT con nombre

Océano Atlántico (Golfo de México y Mar Caribe):

- 6 Tormentas Tropicales (TT)
- 5 Huracanes menores (cat. 1 o 2)
- 3 Huracanes intensos (cat 3, 4 o 5)

14 CT con nombre

*Escala Saffir-Simpson
Nota: No se consideran las Depresiones Tropicales (DT) en este pronóstico.
Fuente: <https://smn.cna.gob.mx/es/ciclones-tropicales/temporada-de-ciclones-2019>

Efectos de un CT en el campo cañero:



Lluvias significativas.



Inundaciones.



Acame de la caña por vientos fuertes.



Deslizamientos de ladera en zonas de montaña.

Nombre oficial de los CT para la temporada 2019

Pacífico nororiental

- Alvin
- Barbara
- Cosme
- Dalila
- Erick
- Flossie
- Gil
- Henriette
- Ivo
- Juliette
- Kike
- Lorena

Atlántico

(Golfo de México y Mar Caribe)

- Andrea
- Barry
- Chantal
- Dorian
- Erin
- Fernand
- Gabrielle
- Humberto
- Imelda
- Jerry
- Karen
- Lorenzo
- Melissa
- Nester
- Olga
- Pablo
- Rebekah
- Sebastien
- Tanya
- Van
- Wendy

*Nota 1: colores en rojo, indican los nombres que se asignarán a los sistemas pronosticados y colores en gris son los nombres que se le asignarán a los sistemas que se desarrollen fuera de este pronóstico.

*Nota 2: nombres tachados, son los sistemas que ya se presentaron hasta el mes de noviembre.

Fuente: https://www.aoml.noaa.gov/hrd/tcfaq/B2_esp.html. Consultado en mayo de 2019 y actualizado al 9 de diciembre de 2019.

Periodo de validez: de las 00:01 h. del domingo 1 a las 23:59 h. del martes 31 de diciembre.

Para la temporada invernal (noviembre de 2019-abril de 2020) y de acuerdo al pronóstico oficial de Frentes Fríos que emite el SMN, en noviembre se esperaban 6 FF; sin embargo, se presentaron 11 sistemas, de los cuales 6 incidieron en el campo cañero (ver tabla 1 y gráfica 1).

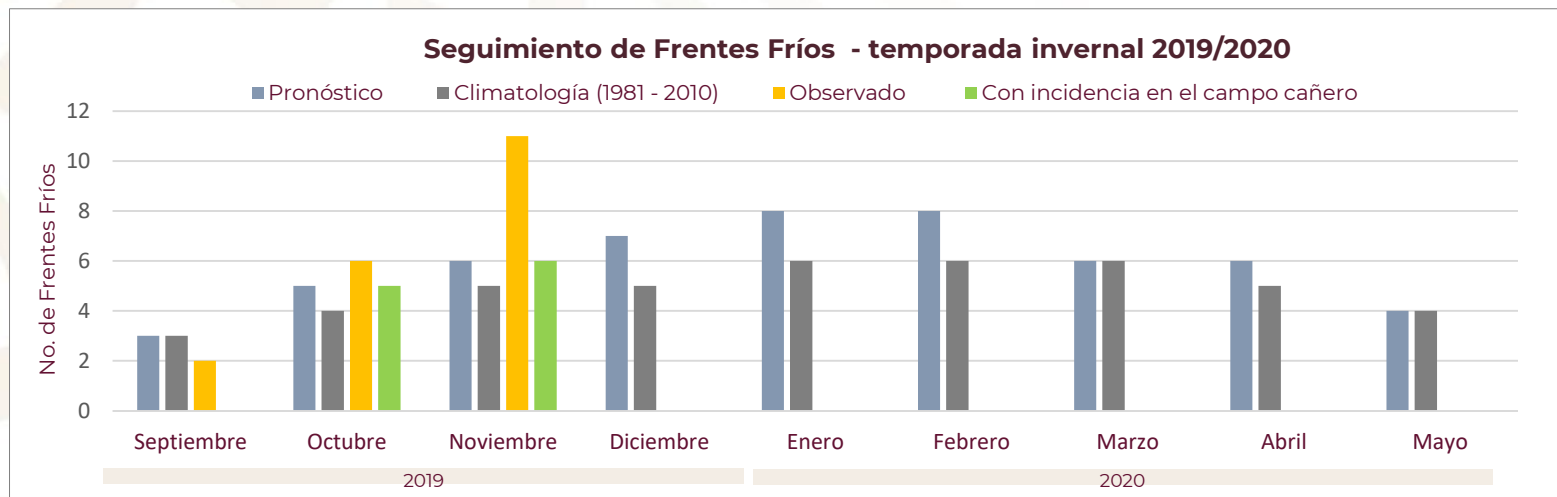
No.	Mes	Pronóstico	Climatología (1981 - 2011)	Observado	Con incidencia en el campo cañero: Número de Frentes Fríos	
1	Septiembre	3	3	2	0	-
2	Octubre	5	4	6	5	FF No. 4, 5, 6, 7 y 8
3	Noviembre	6	5	11	6	FF No. 11, 12, 13, 17, 18 y 19
4	Diciembre	7	5	-	-	-
5	Enero	8	6	-	-	-
6	Febrero	8	6	-	-	-
7	Marzo	6	6	-	-	-
8	Abril	6	5	-	-	-
9	Mayo	4	4	-	-	-
Totales		53	44	19	11	11

Periodo de observación, octubre 2019.

Tabla 4: Perspectiva y seguimiento de Frentes Fríos con incidencia en el campo cañero. Temporada invernal 2019/2020.
 Elaboró: CONADESUCA. Fuente: SMN. Pronóstico de Frentes Fríos. <http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/pronostico-climatico/frentes-frios>. Consultado el 9 de diciembre de 2019 a las 13:00 h.

Frentes Fríos (FF)

En diciembre se pronostican:
7 Frentes Fríos
 en la República Mexicana
 (Por climatología 1981-2011 se pueden esperar 5 FF)



Gráfica 2: Perspectiva y seguimiento de Frentes Fríos con incidencia en el campo cañero. Temporada invernal 2019/2020.
 Elaboró: CONADESUCA. Fuente: SMN. Pronóstico de Frentes Fríos. <http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/pronostico-climatico/frentes-frios>. Consultado el 9 de diciembre 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.

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.

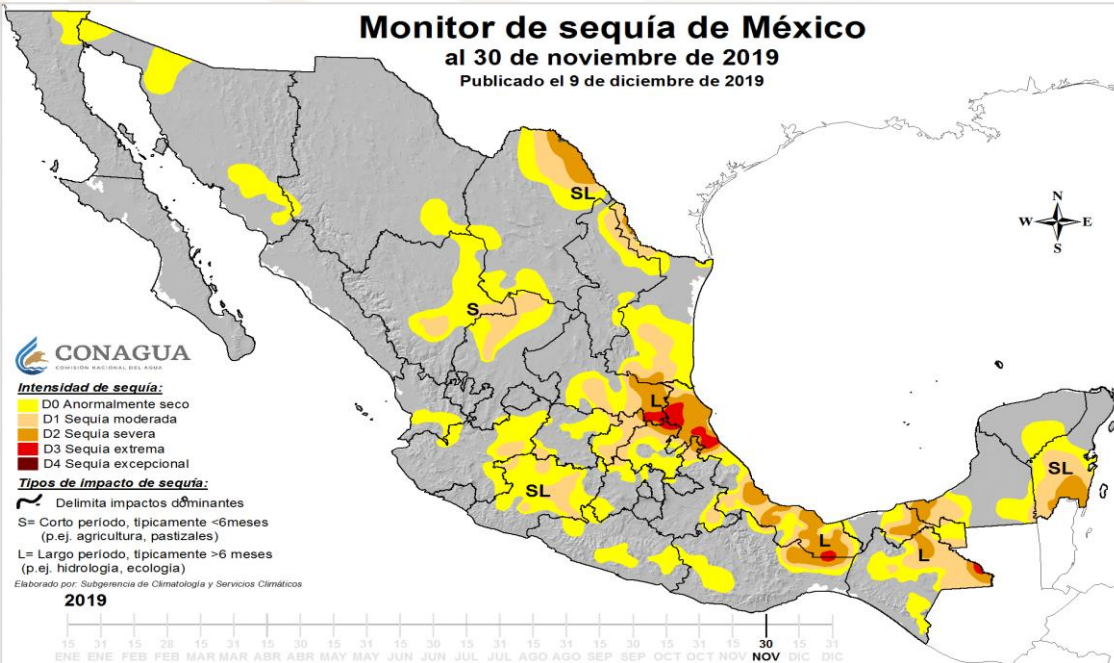
Periodo de validez: de las 00:01 h. del domingo 1 a las 23:59 h. del martes 31 de diciembre.

Monitor de Sequía en México

Para definir la situación de sequía en nuestro país se emplea el Monitor de Sequía en México (MSM), el cual permite determinar su presencia en una área geográfica, así como su intensidad. Este producto es emitido y actualizado quincenalmente por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN).

Condiciones para el campo cañero al 30 de noviembre de 2019. (periodo de más reciente actualización por el SMN)

De acuerdo al Monitor de sequía, de los 265 municipios cañeros, 115 se encontraron dentro de una categoría de sequía (D1 - D2 - D3 - D4), 50 como anormalmente secos (D0) y 100 no presentaron afectación, ver la siguiente tabla:



No.	Región cañera	Entidad cañera	Municipios Cañeros con grado de afectación					Municipios sin afectación	Municipios anormalmente secos - (D0)	Municipios con sequía (D1 - D4)	Total
			D0	D1	D2	D3	D4				
1	Noroeste	Sinaloa	0	0	0	0	0	4	0	0	4
		Nayarit	9	0	0	0	0	2	9	0	11
2	Pacífico	Jalisco	12	0	0	0	0	27	12	0	39
		Michoacán	8	9	0	0	0	0	8	9	17
		Colima	0	0	0	0	0	8	0	0	8
3	Noreste	Tamaulipas	0	3	5	0	0	0	0	8	8
		Veracruz	0	1	1	4	0	0	0	6	6
		San Luis Potosí	0	0	9	2	0	0	0	11	11
4	Centro	Morelos	0	0	0	0	0	20	0	0	20
		Puebla	0	5	0	0	0	15	0	5	20
		Veracruz	0	10	0	0	0	4	0	10	14
5	Papaloapan-Golfo	Veracruz	6	9	34	0	0	5	6	43	54
		Oaxaca	0	0	2	0	0	0	0	2	2
6	Córdoba-Golfo	Veracruz	1	12	5	0	0	0	1	17	18
		Oaxaca	4	1	0	0	0	6	4	1	11
7	Sureste	Tabasco	3	2	0	0	0	1	3	2	6
		Campeche	0	0	0	0	0	2	0	0	2
		Quintana Roo	0	0	1	0	0	0	0	1	1
		Chiapas	7	0	0	0	0	6	7	0	13
Totales:			50	52	57	6	0	100	50	115	265

Tabla 5: Municipios cañeros que presentaron afectación por sequía al 30 de noviembre de 2019. Elaboró: CONADESUCA. Fuente: SMN. Monitor de sequía de México al 30 de noviembre de 2019. <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico>. Consultado el 9 de diciembre de 2019 a las 18:00 h.

Nota: Se debe de tomar con reserva el resultado de este proceso, ya que el análisis del MSM parte de información a escala nacional; por lo que se toma en cuenta el dato más extremo en la clasificación de sequía (D1, D2, D3, D4) para asignarla a la superficie cañera. Es decir, el que un municipio caiga dentro de una categoría de sequía asignada por el MSM, significa que no necesariamente el 100% de sus superficie tiene ese grado de afectación. Sin embargo, este monitor ayuda a determinar la presencia de sequía en cierta área geográfica, así como su intensidad.

Imágenes de referencia 4:
Monitor de sequía en México al 30 de noviembre de 2019.
Fuente: <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico>.
Consultado el 9 de diciembre de 2019 a las 18:00h.
Nota: La imagen hace referencia al periodo de más reciente actualización por parte del SMN.

- Los rangos de intensidad de sequía de acuerdo al sistema de monitoreo son:
- 1) Anormalmente Seco (D0):** Se trata de una condición de sequedad, no es una categoría de sequía. Se presenta al inicio o al final de un periodo de sequía; al inicio, debido a la sequedad de corto plazo puede ocasionar el retraso de la siembra de los cultivos anuales, un limitado crecimiento de los cultivos o pastos y existe el riesgo de incendios; mientras que, al final del periodo puede persistir déficit de agua, los pastos o cultivos pueden no recuperarse completamente.
 - 2) Sequía Moderada (D1):** Se presentan algunos daños en los cultivos y pastos; existe un alto riesgo de incendios, bajos niveles en ríos, arroyos, embalses, abrevaderos y pozos, se sugiere restricción voluntaria en el uso del agua.
 - 3) Sequía Severa (D2):** Probables pérdidas en cultivos o pastos, alto riesgo de incendios, es común la escasez de agua, se deben imponer restricciones en el uso del recurso hídrico.
 - 4) Sequía Extrema (D3):** Pérdidas mayores en cultivos y pastos, el riesgo de incendios forestales es extremo, se generalizan las restricciones en el uso del agua debido a su escasez.
 - 5) Excepcional (D4):** Pérdidas excepcionales y generalizadas de cultivos o pastos, riesgo excepcional de incendios, escasez total de agua en embalses, arroyos y pozos, es probable una situación de emergencia debido a la ausencia de agua.



Periodo de validez: de las 00:01 h. del domingo 1 a las 23:59 h. del martes 31 de diciembre.

**Temporada de invierno 2019-2020
periodo frío-seco
(noviembre - abril)**

Pronóstico climatológico para los ingenios azucareros:

- **Precipitación acumulada mensual**
- **Temperatura mínima promedio**

diciembre -2019

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 años análogos considerados en la elaboración del pronóstico son: 1978, 1981, 1989, 1990, 1992 y 1993.

Periodo de validez: de las 00:01 h. del domingo 1 a las 23:59 h. del martes 31 de diciembre.

Precipitación acumulada

Los pronósticos de precipitación permiten anticipar un déficit o superávit en el mes. La metodología empleada se basa en la climatología del periodo 1981-2010, donde se obtiene la precipitación acumulada promedio correspondiente al mes de diciembre 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 diapositiva 7).

Con base en el pronóstico que estima el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) se prevé que en seis de las siete regiones cañeras se presentará una precipitación mensual por debajo de la climatología, éstas son: Noroeste, Noreste, Pacífico, Centro, Papaloapan-Golfo y Córdoba-Golfo; mientras que, en la región Sureste será por arriba (ver gráfica 3 e imagen de referencia 5).

**Temporada de invierno 2019-2020
 periodo frío-seco
 (noviembre - abril)**

En diciembre la precipitación acumulada a nivel nacional en las zonas cañeras se espera que sea de:

28.2 mm

7.2 mm por debajo de la climatología que es de 35.4 mm

La importancia de la lluvia en la caña de azúcar:

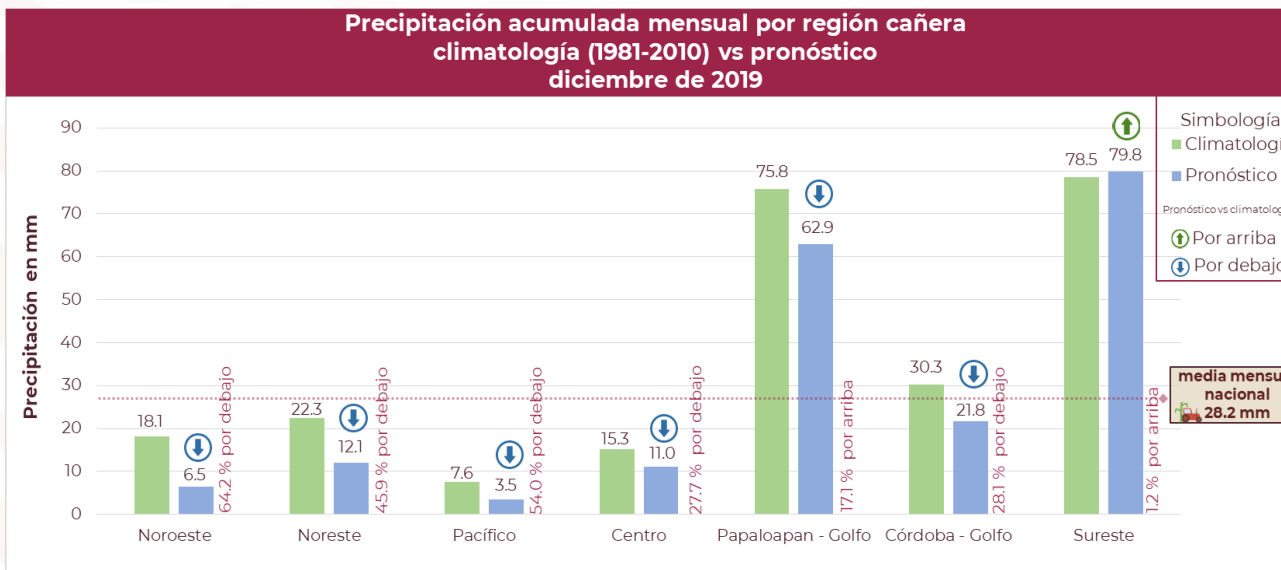
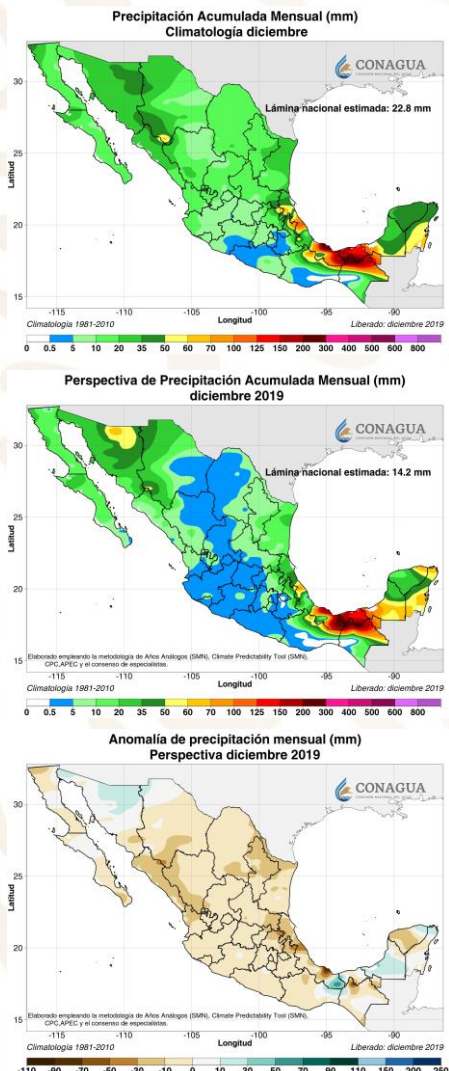
Uno de los requerimientos ambientales para el cultivo de la caña de azúcar es la disponibilidad de agua, el consumo de ésta varía en cada fase de crecimiento; sin embargo, los valores máximos se necesitan en la fase denominada **“período de gran crecimiento”**.

Abundante lluvia puede 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.



Gráfica 3: Perspectiva de la precipitación acumulada mensual por región cañera para el mes de diciembre de 2019. Elaboró: CONADESUCA. Fuente: SMN. Pronóstico Climático. Perspectiva trimestral. Precipitación acumulada. <http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/pronostico-climatico/precipitacion-form>. Consultado el 9 de diciembre de 2019 a las 9:00 h

Imagen de referencia 5: Pronóstico Climático. Perspectiva para diciembre de 2019. Precipitación acumulada. Fuente: SMN. <http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/pronostico-climatico/precipitacion-form>. Consultado el 9 de diciembre de 2019 a las 09:00 h.

Periodo de validez: de las 00:01 h. del domingo 1 a las 23:59 h. del martes 31 de diciembre.

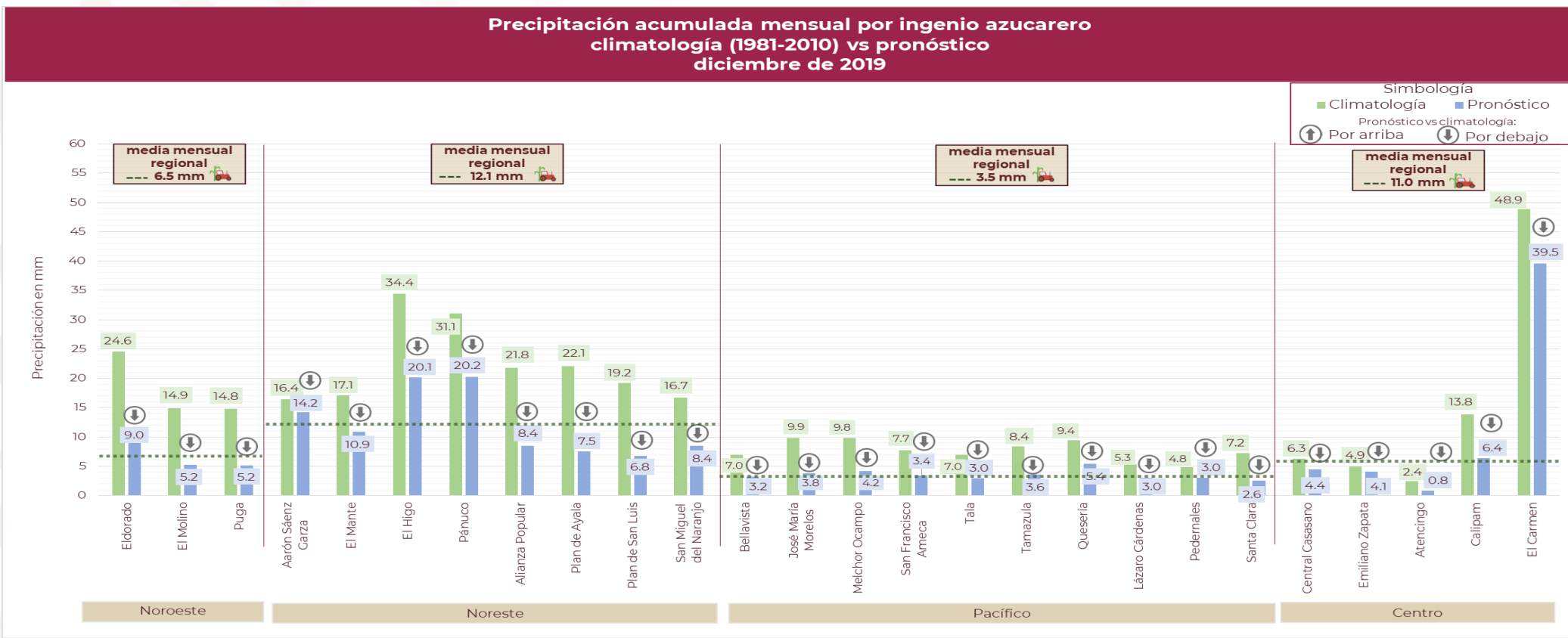
Temporada de invierno 2019-2020
periodo frío-seco
(noviembre - abril)

Precipitación acumulada

Pronóstico de la precipitación acumulada mensual en diciembre por ingenio azucarero

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

Noroeste, Noreste, Pacífico y Centro; todos los ingenios presentarán lluvias por debajo de la normal climatológica.



Gráfica 4a: Precipitación acumulada mensual por ingenio azucarero para el mes de diciembre de 2019. Elaboró: CONADESUCA. Fuente: SMN. Pronóstico Climático. Perspectiva trimestral. Precipitación acumulada. <http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/pronostico-climatico/temperatura-form>. Consultado el 9 de diciembre de 2019 a las 9:00 h. Continúa en la siguiente diapositiva

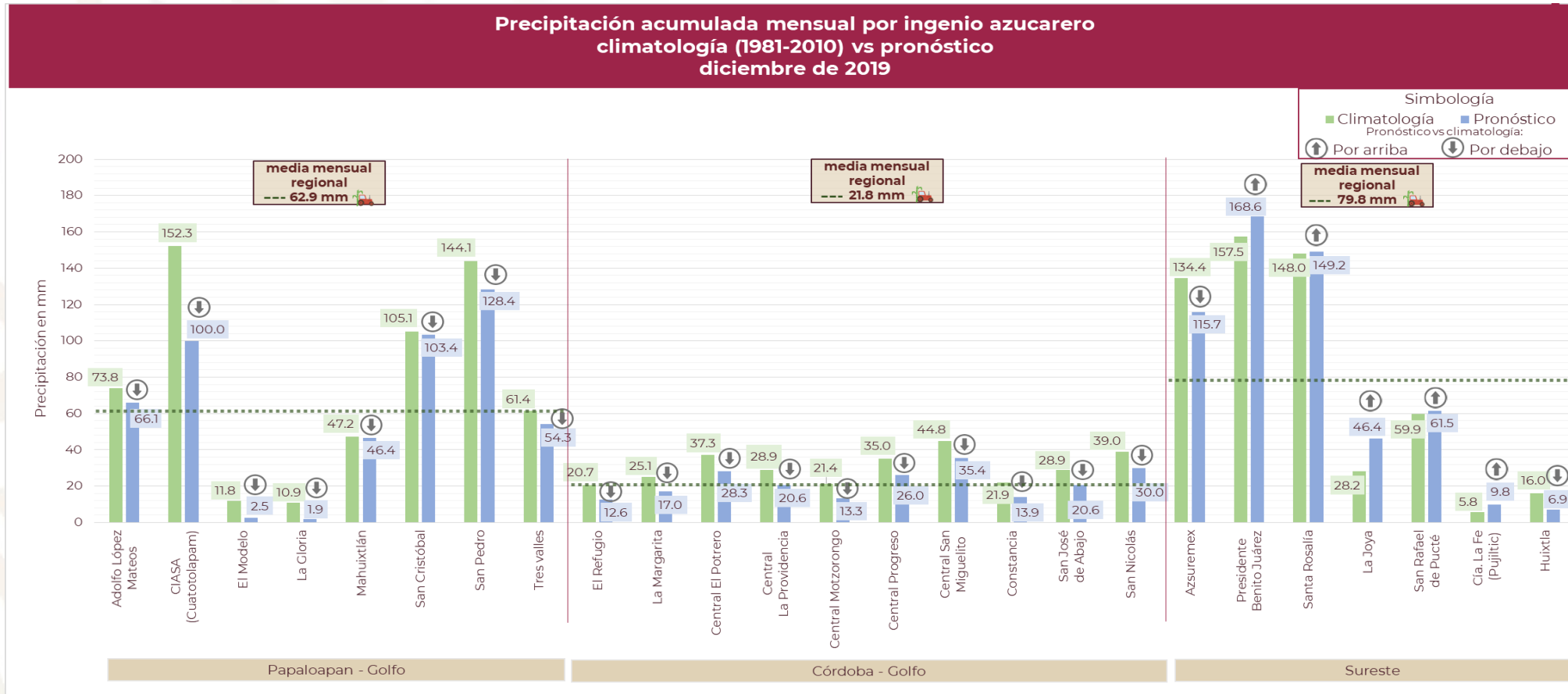
Periodo de validez: de las 00:01 h. del domingo 1 a las 23:59 h. del martes 31 de diciembre.

Precipitación acumulada

**Temporada de invierno 2019-2020
 periodo frío-seco
 (noviembre - abril)**

Papaloapan-Golfo y Córdoba-Golfo; todos los ingenios presentarán lluvias por debajo de la normal climatológica.

Sureste; cinco ingenios presentarán lluvias por arriba de la normal y dos estarán por debajo de la normal climatológica.



Gráfica 4b: Precipitación acumulada mensual por ingenio azucarero para el mes de diciembre de 2019. Elaboró: CONADESUCA. Fuente: SMN. Pronóstico Climático. Perspectiva trimestral. Precipitación acumulada. <http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/pronostico-climatico/temperatura-form>. Consultado el 9 de diciembre de 2019 a las 9:00 h.

Periodo de validez: de las 00:01 h. del domingo 1 a las 23:59 h. del martes 31 de diciembre.

Temperaturas mínimas

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 basa en la climatología del periodo 1981-2010, donde se obtiene la temperatura mínima promedio correspondiente al mes de diciembre 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 diapositiva 7).

Con base en el pronóstico que estima el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) se prevé que en las siete regiones cañeras se presente una temperatura mínima promedio por arriba de la climatología (ver tabla 6 e imagen de referencia 6).

Temperatura mínima mensual por región cañera diciembre 2019			
Región cañera	Climatología en °C	Pronóstico en °C	Anomalía
Noroeste	13.9	15.7	↑
Noreste	13.2	14.0	↑
Pacífico	11.6	12.9	↑
Centro	10.5	11.5	↑
Papaloapan - Golfo	16.6	17.2	↑
Córdoba - Golfo	13.4	14.5	↑
Sureste	18.3	19.0	↑
Anomalía: Por arriba ↑ - Por abajo ↓			

Tabla 6: Perspectiva de la temperatura mínima mensual por región cañera para el mes de diciembre de 2019. Elaboró: CONADESUCA. Fuente: SMN. Pronóstico Climático. Perspectiva trimestral. Temperatura mínima mensual. <http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/pronostico-climatico/temperatura-form> Consultado el 9 de diciembre de 2019 a las 9:00 h.

Temporada de invierno 2019-2020 periodo frío-seco (noviembre - abril)

En diciembre la temperatura mínima promedio a nivel nacional en las zonas cañeras se espera sea de:

15.0 °C

1.1 °C por arriba de la climatología que es de 13.9°C

Umbrales de temperatura para la caña de azúcar.

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

- Germinación y emergencia, 24 - 37 °C.
- Amacollamiento, 26 - 30 °C.
- Rápido crecimiento, menor a 30 °C.
- Maduración, 18 - 35 °C (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 y mínimas de hasta 12°C; sin embargo, llegar a este umbral retrasa su crecimiento vegetativo.

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

⌄ La presencia de heladas de acuerdo a su duración e intensidad puede afectar a la caña, dichas afectaciones pueden ir desde el amarillamiento del follaje hasta la reducción del rendimiento en fábrica.

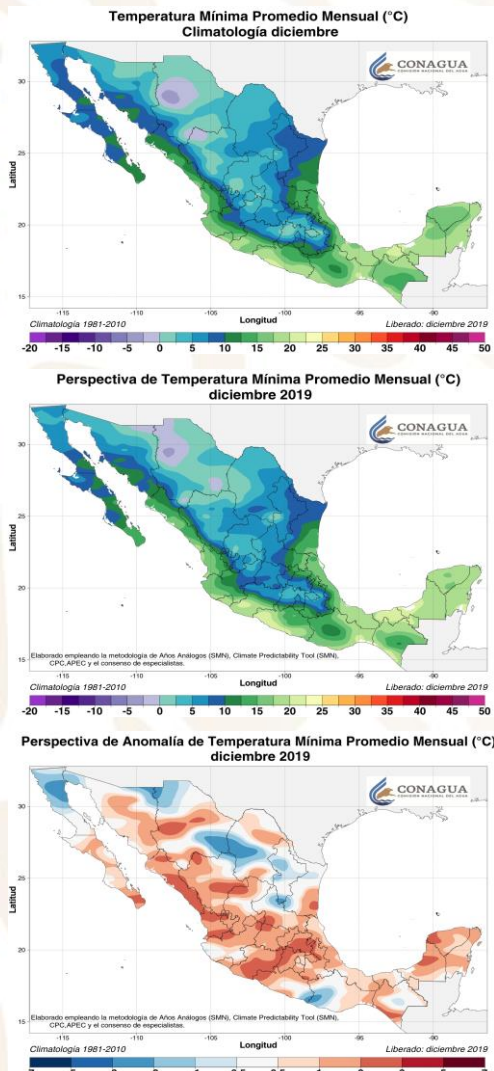


Imagen de referencia 6: Pronóstico Climático. Perspectiva para diciembre de 2019. Temperaturas mínimas. Fuente: SMN. <http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/pronostico-climatico/temperatura-form> Consultado el 9 de diciembre de 2019 a las 9:00 h.

Periodo de validez: de las 00:01 h. del domingo 1 a las 23:59 h. del martes 31 de diciembre.

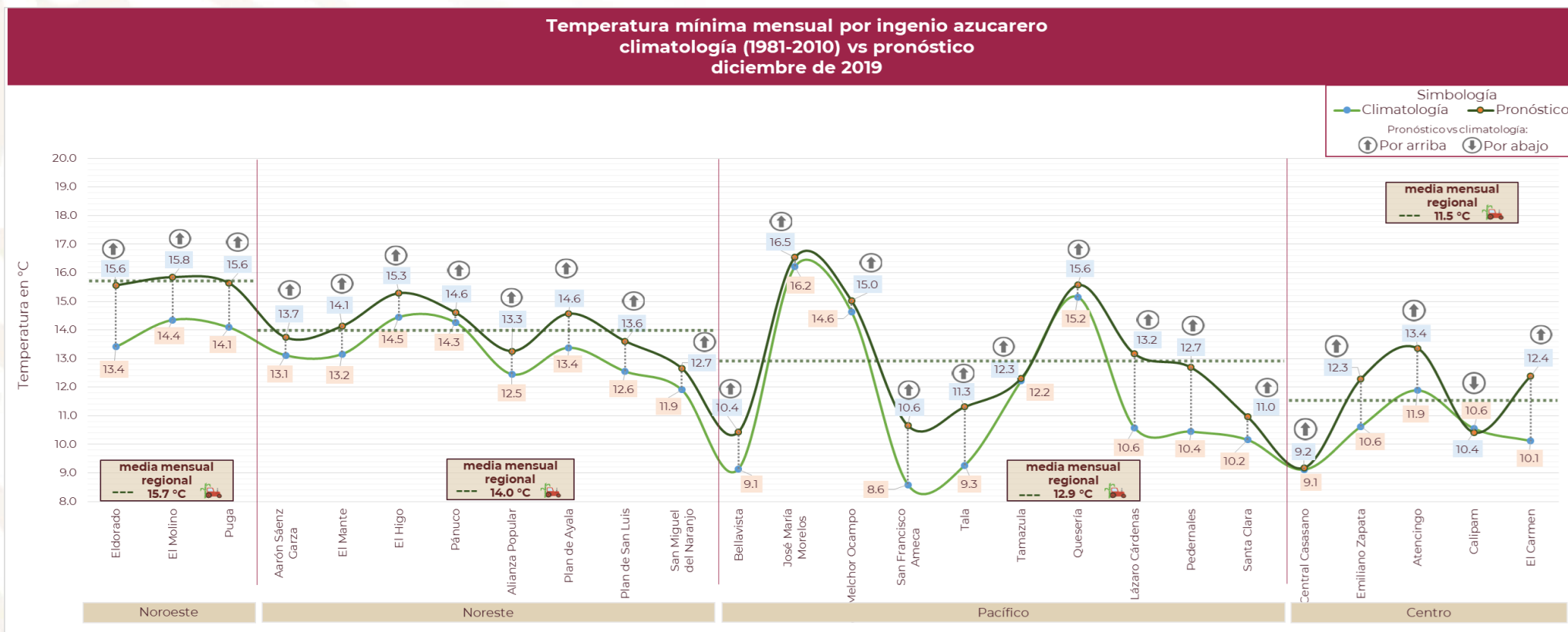
Temporada de invierno 2019-2020
periodo frío-seco
(noviembre - abril)

Temperaturas mínimas

Pronóstico de la temperatura mínima promedio mensual en diciembre por ingenio azucarero

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

- Noroeste, Noreste y Pacífico; en todos los ingenios se prevén temperaturas mínimas por arriba de la climatología.
- Centro; en cuatro ingenios se presentarán temperaturas mínimas por arriba de la climatología y en uno se prevé que será por debajo de la normal.



Gráfica 5a: Temperatura mínima mensual por ingenio azucarero para el mes de diciembre de 2019. Elaboró: CONADESUCA. Fuente: SMN. Pronóstico Climático. Perspectiva trimestral. Temperatura mínima mensual. <http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/pronostico-climatico/temperatura-form>. Consultado el 9 de diciembre de 2019 a las 9:00 h.

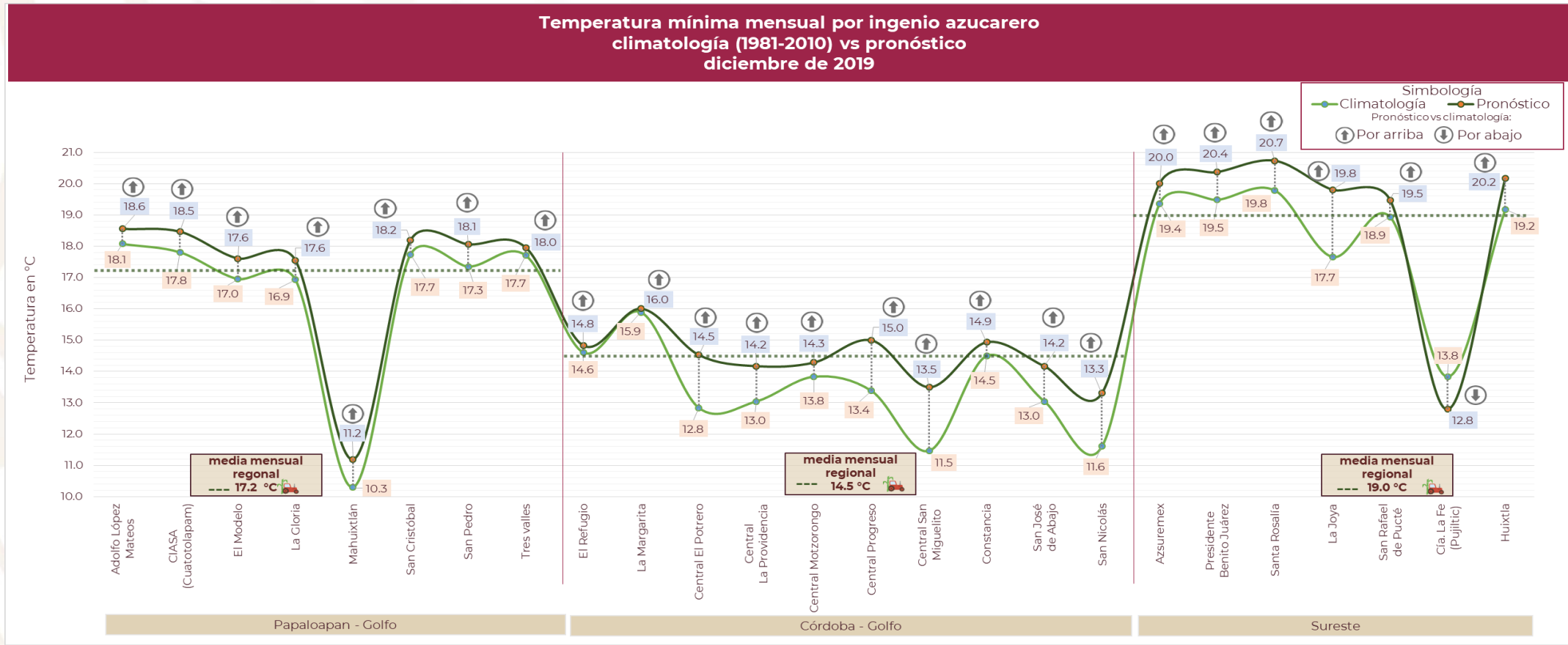
Continúa en la siguiente diapositiva

Periodo de validez: de las 00:01 h. del domingo 1 a las 23:59 h. del martes 31 de diciembre.

Temporada de invierno 2019-2020
periodo frío-seco
(noviembre - abril)

Temperaturas mínimas

- Papaloapan-Golfo y Córdoba-Golfo; en todos los ingenios se prevén temperaturas mínimas por arriba de la climatología.
- Sureste; seis ingenios presentarán temperaturas mínimas por arriba de la climatología y en uno podrá ser por debajo de la normal.

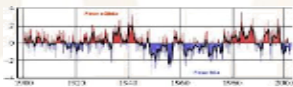


Gráfica 5b: Temperatura mínima mensual por ingenio azucarero para el mes de diciembre de 2019. Elaboró: CONADESUCA. Fuente: SMN. Pronóstico Climático. Perspectiva trimestral. Temperatura mínima mensual. <http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/pronostico-climatico/temperatura-form>. Consultado el 9 de diciembre de 2019 a las 9:00 h.

**Temporada de invierno 2019-2020
periodo frío-seco
(noviembre - abril)**

Comentarios finales :

**Estado actual:
ENOS: Neutro**



El Niño – Oscilación del Sur se encuentra en una fase “Neutra”, la mayoría de los modelos de predicción indican que podrá mantener esta condición hasta la primavera del 2020.

La anomalía de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) para el mes de **noviembre** en la **región Niño 3.4** del Océano Pacífico ecuatorial osciló en **0.6°C** (el monitoreo de esta región es de importancia para nuestro país por los efectos que ocasiona).

En noviembre, en el **Pacífico central mexicano se desarrolló la TT “Raymond”**, la cual **incidió de forma indirecta al campo cañero en las regiones Pacífico y Noroeste y que ocasionó lluvias de ligeras a moderadas**. Por otro lado, en la cuenca del Atlántico (Golfo de México y Mar Caribe) no se presentaron sistemas con incidencia en zonas cañeras.

En total, al mes de noviembre se han formado en el Océano Atlántico 20 CT, 4 sistemas más por arriba de lo pronosticado (sin contar las DT, *ver diapositiva 4*) **y en el Océano Pacífico nororiental 20 CT**, 3 sistemas por debajo de lo pronosticado (sin contar las DT); **de los cuales 8 incidieron en las regiones cañeras, 1 en la cuenca del Atlántico (Golfo de México) y 7 en la cuenca del Pacífico nororiental**.

De acuerdo al Servicio Meteorológico Nacional (SMN) en diciembre se esperan por pronóstico **7 Frentes Fríos**.

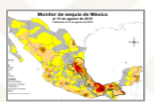
Al mes de **noviembre** se han **observado 19 sistemas frontales**, de los cuales **11 han incidido en el campo cañero** (*ver diapositiva 5*).

Con base al **Monitor de sequía**, al 30 de noviembre, **115 municipios** cañeros se encontraron **dentro de una categoría de sequía (D1 - D2 - D3)**, **50 como anormalmente secos (D0)** y **100 no presentaron afectación** (*ver diapositiva 6*).

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

Se prevé que en diciembre todas las **regiones cañeras: Noroeste, Noreste, Pacífico, Centro, Papaloapan-Golfo, Córdoba-Golfo y Sureste** presentarán una **temperatura mínima mensual por arriba de la normal climatológica**.

Para el mes de diciembre se esperan lluvias por debajo de la climatología en todas las regiones cañeras, excepto en cinco ingenios de la región Sureste; asimismo, se esperan temperaturas mínimas mensuales por arriba de la climatología en todas las regiones cañeras, excepto en un ingenio de la región sureste y en uno de la región centro. Estas condiciones favorecen a las actividades dentro del período de zafra, pero no en el resto de las etapas de crecimiento de la caña como es: germinación, amacollamiento y rápido crecimiento.



Periodo de validez: de las 00:01 h. del domingo 1 a las 23:59 h. del martes 31 de diciembre.

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.
- Ciclón Tropical (CT).** Es un sistema de baja presión que se desarrolla sobre aguas tropicales y tiene una circulación, en superficie, organizada y definida en el sentido contrario a las manecillas del reloj (en el Hemisferio Norte). Los CT se clasifican en: Depresiones Tropicales (DT), Tormentas Tropicales (TT) y Huracanes. Se les asignan nombres a partir de la categoría TT para identificarlos, ya que al mismo tiempo se pueden presentar varios CT. Los nombres son asignados por miembros de la Organización Meteorológica Mundial (OMM). Los pronósticos se elaboran con base a la climatología de los CT, las variaciones climáticas como El Niño-Oscilación del Sur (ENOS), la temperatura superficial del mar (TSM), etc.; y así poder obtener años análogos (o sea años de comportamiento similar).
- Helada.** Fenómeno climático que se presenta cuando la temperatura del aire desciende hasta formar cristales de hielo. Produce daños en función al grado de desarrollo en que se encuentran los cultivo.
- Monzón de Norteamérica.** También conocido como el monzón mexicano, es el cambio estacional de vientos cálidos y húmedos que generan lluvias significativas en el noroeste del territorio nacional, inicia anualmente entre los meses de junio y julio, y puede extenderse hasta septiembre.
- 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.
- Sistemas frontal o Frente Frío (FF).** Es el límite entre dos masas de aire con diferente temperatura y/o contenido de vapor de agua. Durante este evento se puede presentar 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.
- 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

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.

Sequía. Es la insuficiencia de volumen usual en las fuentes de abastecimiento, que es debido a una menor cantidad de la lluvia para el llenado de las fuentes, derivado de un retraso en la ocurrencia de la lluvia, o a una combinación de ambas causas naturales. Tiene la característica de ser impredecible en el tiempo en el que inicia, en su duración, en la intensidad o severidad, y en la extensión territorial sobre la que ocurre. Debe distinguirse y separarse claramente de una insuficiencia debida a causas de manejo humano, la cual se origina cuando la demanda supera a la oferta de las fuentes de abastecimiento, provocando en éstas disminución de su volumen. Fuente: Programa Nacional Contra la Sequía (PRONACOSE).

Monitor de sequía de México. Se basa en la obtención e interpretación de diversos índices o indicadores de sequía, para determinar las regiones afectadas por este fenómeno, así como la escala de intensidades. Bajo este criterio va desde Anormalmente seco (D0), Sequía moderada (D1), Sequía severa (D2), Sequía Extrema (D3) hasta Sequía excepcional (D4). Cabe destacar, que de acuerdo al Programa Nacional Contra la Sequía (PRONACOSE), la sequía es considerada a partir del rango D1, mientras que el D0 es considerada como una sequía meteorológica, o sea, un déficit de lluvia. Si desea conocer más sobre el PRONACOSE consulte: <https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/programa-nacional-contra-la-sequia-pronacose-programas-de-medidas-preventivas-y-de-mitigacion-a-la-sequia-pmpms-para-ciudades>

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 Colombes. 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.; Núñez, 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%20al%20Efecto%20del%20acame.pdf
- Ochoa, M.; Reyes M.; Manríquez 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/011%20-%20Produccion%3C%3Bn_Sostenible_de_Ca%3C%3Bla_de_Azucar_en_M%3C%A9xico%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/noe.hzamudio/Downloads/011%20-%20Produccion%3C%3Bn_Sostenible_de_Ca%3C%3Bla_de_Azucar_en_M%3C%A9xico%20(4).pdf)



Periodo de validez: de las 00:01 h. del domingo 1 a las 23:59 h. del martes 31 de diciembre.

SIE - CAÑA

SISTEMA DE INFORMACIÓN ESTRATÉGICA
DE LA CAÑA DE AZÚCAR

El CONADESUCA elabora productos como son pronósticos y boletines meteorológicos orientados al sector agroindustrial de la caña de azúcar para facilitar la toma de decisiones ante un evento meteorológico adverso; además, permite contar con una perspectiva de las condiciones que se puedan presentar a corto, mediano y largo plazo.

Por lo anterior, se consideran para su elaboración información meteorológica y climatológica de fuentes oficiales como el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), a fin de mantener en vigilancia la evolución y trayectoria de fenómenos meteorológicos que puedan afectar las zonas cañeras debido a su avance. Además, se toma en cuenta información que genera el CONADESUCA a partir del Sistema de Información Estratégica de la Caña de Azúcar (**SIE-Caña**), el cual es una herramienta que permite visualizar, procesar y actualizar información geoespacial relacionada con la producción nacional de la caña de azúcar para obtener datos acerca del cultivo y con ello generar información focalizada a los ingenios azucareros del país

Avenida Cuauhtémoc 1230, Piso 7, Colonia Santa Cruz Atoyac, Código Postal 03310, Alcaldía Benito Juárez, Ciudad de México.

Teléfono: 55-3871-1900, extensión 57011, www.gob.mx/conadesuca

Facebook: @Conadesuca

Twitter: @CONADESUCAmx

Instagram: CONADESUCA