



SADER

SECRETARÍA DE AGRICULTURA
Y DESARROLLO RURAL



Aviso 002_marzo_2019

Pronóstico climatológico

(condiciones para marzo)



Conadesuca



@CONADESUCAmx



CONADESUCA



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



es un mes que aún se caracteriza por el dominio de sistemas invernales como son los Frentes Fríos (FF), aunque estos suelen ser de menor intensidad; sin embargo, pueden ocasionar lluvias significativas cuando se desplazan por la cuenca del Golfo de México e interactúan con líneas de vaguada, los frentes son impulsados por masas de aire frío que dependiendo de su origen pueden ser secas o húmedas y generan descensos de temperatura, nublados, bancos de niebla, heladas, así como, eventos de Norte (vientos fuertes en las zonas cercanas a las costas del Golfo de México).

Otros eventos meteorológicos que se podrán presentar durante este mes: suradas, favorecen el incremento de temperaturas y viento procedente del sur (se generan previo a un evento de Norte); disminución de lluvias que ocasiona estiaje (sequía meteorológica); tormentas con granizo y una mayor incidencia de incendios.

Calendario de eventos hidrometeorológicos para la agroindustria.

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

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 ...	



Las condiciones ideales para la caña de azúcar en la temporada invernal y 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.

Recuerda que:

- 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.

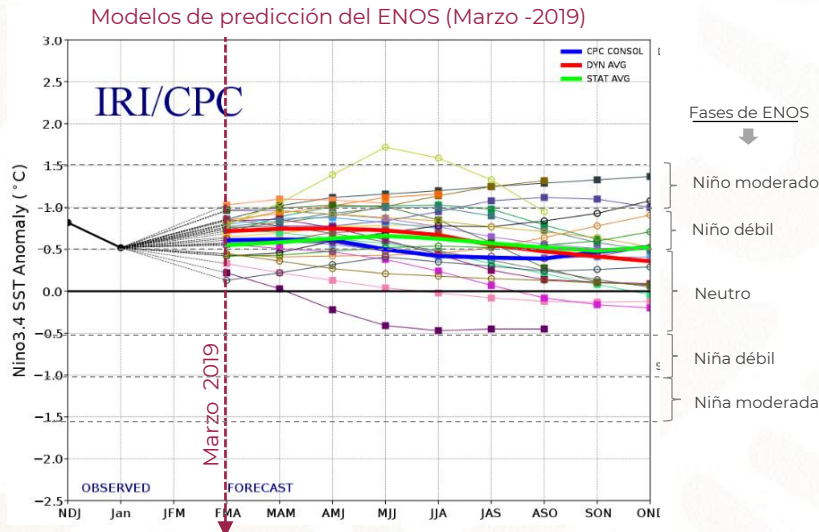
Este producto se actualizará los primeros días de cada mes, por lo que el pronóstico debe tomarse con reserva, ya que el desarrollo de sistemas meteorológicos extremos puede modificar significativamente las condiciones medias esperadas.



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

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 meteorológica y climatológica a nivel nacional.

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



- Los años análogos considerados en la elaboración de la perspectiva por parte del SMN son: 1986, 1991, 1994, 2004, 2006 y 2014.
- En febrero, el Centro de Predicción Climática (CPC – NOAA) y el Instituto Internacional de Investigación para el Clima y Sociedad (IRI- Columbia) indicaron que desde los últimos días de enero los componentes atmosféricos en el Pacífico ecuatorial mostraban la presencia de “El Niño-débil”; sin embargo, se mantienen en un estado de alerta de acuerdo al SMN.
- Asimismo, la Temperatura Superficial del Mar (TSM) en el Océano Pacífico ecuatorial durante febrero fue aproximadamente de 0.6 °C, lo que corresponde a una fase de “Niño débil” (ver imagen de referencia 1).
- Por lo anterior, la mayoría de los modelos numéricos predicen que El Niño débil continúe durante la primavera de 2019 con una probabilidad superior al 65% (ver imagen de referencia 2).
- La Oscilación Ártica (OA) (ver glosario), también ayuda a entender la intensidad con la que se podrá presentar un sistema invernal. Para marzo se prevé que dicha oscilación se encuentre prácticamente en fase positiva, por lo que se podría esperar un menor número de FF y/o masas de aire frío más débiles en las regiones cañeras.

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 7 de marzo de 2019 a las 18:24 h.

Pronóstico de probabilidad del ENOS a 9 meses

Período	La Niña	Neutral	El Niño
Feb – Mar - Abr	0 %	26 %	74 %
Mar – Abr -May	0 %	24 %	76 %
Abr – May - Jun	0 %	25 %	75 %
May – Jun - Jul	1 %	32 %	67 %
Jun – Jul - Ago	3 %	36 %	61 %
Jul – Ago - Sep	6 %	39 %	55 %
Ago – Sep - Oct	11 %	38 %	51 %
Sep – Oct - Nov	16 %	36 %	48 %
Oct – Nov - Dic	19 %	33 %	48 %

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

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 7 de marzo de 2019 a las 18:25 h.



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

Frentes Fríos

Para la temporada invernal (noviembre de 2018-abril de 2019) y de acuerdo al pronóstico oficial de Frentes Fríos que emite el SMN, en marzo se esperan ocho FF; cabe señalar que, al 8 de marzo el número de FF que han incidido en el campo cañero son 27 (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	2	0	
8	Abril	5	5	0	0	
9	Mayo	5	4	0	0	
Totales		50	40	43	27	27

Período de observación de septiembre de 2018 al 8 de marzo de 2019.

Tabla 1: Perspectiva y seguimiento de Frentes Fríos con incidencia en el campo cañero. Temporada invernal 2018/2019.
 Elaboró: CONADESUCA, 8 de marzo de 2019. Fuente: Pronóstico de Frentes Fríos. <http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/pronostico-climatico/frentes-frios>. Consultado el 8 de marzo de 2019 a las 13:00 h.

Perspectiva y seguimiento de Frentes Fríos Temporada invernal 2018/2019

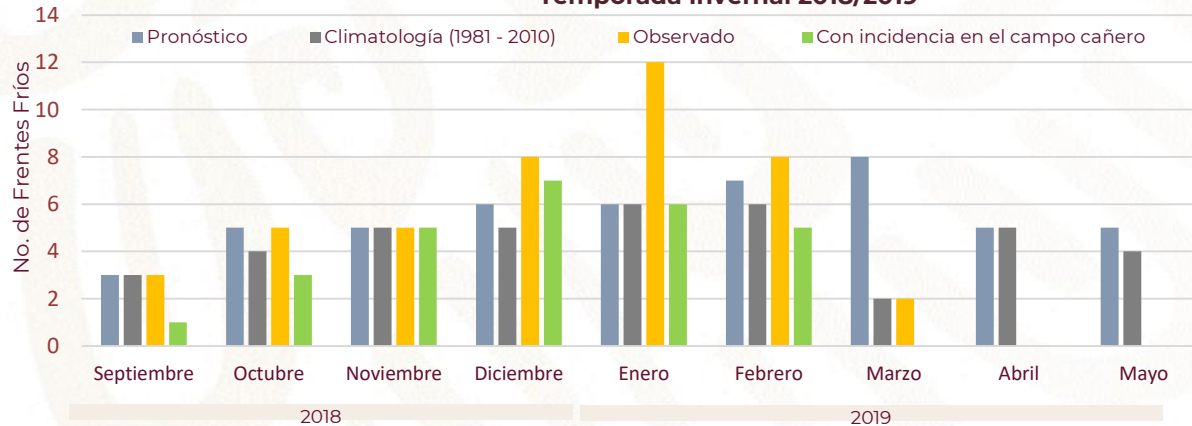


Gráfico 1: Perspectiva y seguimiento de Frentes Fríos con incidencia en el campo cañero. Temporada invernal 2018/2019.
 Elaboró: CONADESUCA, 8 de marzo de 2019. Fuente: Pronóstico de Frentes Fríos. <http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/pronostico-climatico/frentes-frios>. Consultado el 8 de marzo de 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 Marzo - 2019



Efectos de un Frente Frío en el campo cañero:

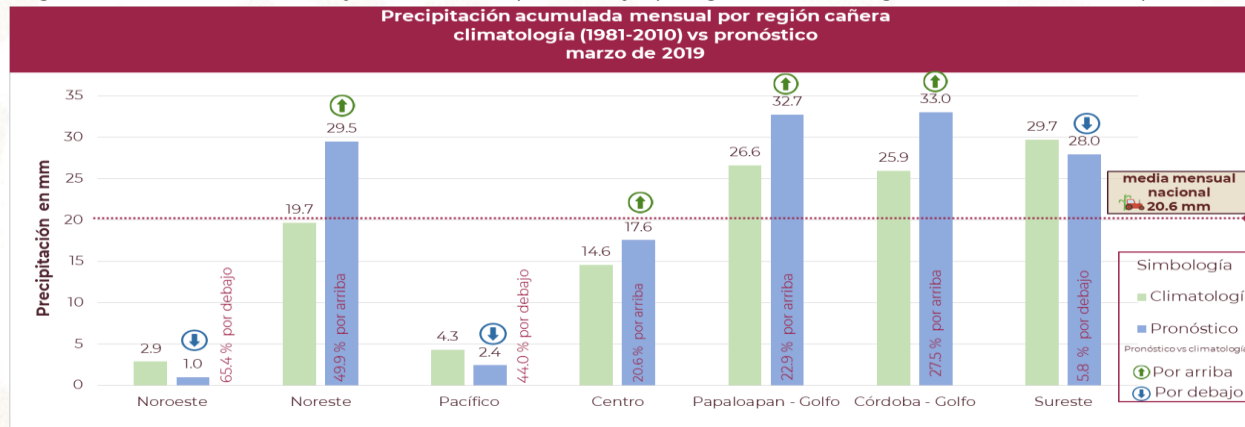
- El paso de estos sistemas puede ocasionar **lluvias significativas**.
- La **masa de aire frío** que los impulsa puede ocasionar:
 - Descensos de temperatura.**
 - Heladas** en zonas altas.
 - Evento de Norte** (vientos fuertes) en las zonas cercanas a las costas del Golfo de México.
 - Niebla** (abundante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

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

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 marzo de cada año de la serie histórica; asimismo, se seleccionaron los años análogos que representaron condiciones similares por sus características océano-atmósfera (ver diapositiva 3).

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



Gráfica 2: Precipitación acumulada mensual por región cañera para el mes de marzo de 2019. Elaboró: CONADESUCA, 8 de marzo de 2019. Fuente: Pronóstico Climático, Perspectiva trimestral. Precipitación acumulada. <http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/pronostico-climatico/precipitacion-form>. Consultado el 8 de marzo de 2019 a las 14:46 h

Temporada Invernal 2018 -2019 Marzo - 2019

En marzo la precipitación acumulada a nivel nacional en las zonas cañeras será de: 20.6 mm
2.9 mm por arriba de la climatología que es de 17.7 mm

La importancia de la lluvia en la caña de azúcar:

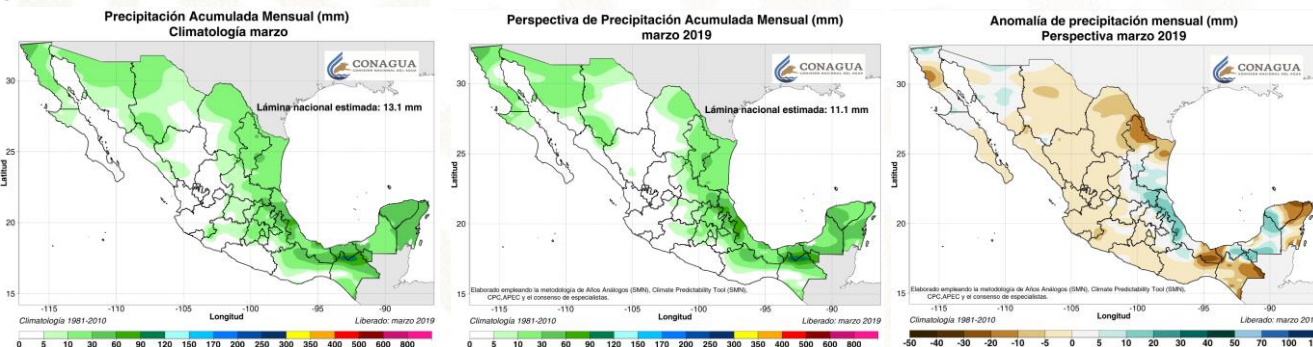
Uno de los requerimientos ambientales para el cultivo de la caña de azúcar es la disponibilidad de agua, su consumo en la caña varía en cada fase de crecimiento; sin embargo, los valores máximos se necesitan en la fase denominada "período de gran crecimiento".

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 marzo de 2019. Precipitación acumulada. Fuente: <http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/pronostico-climatico/precipitacion-form> Consultado el 8 de marzo de 2019 a las 13:44 h.



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

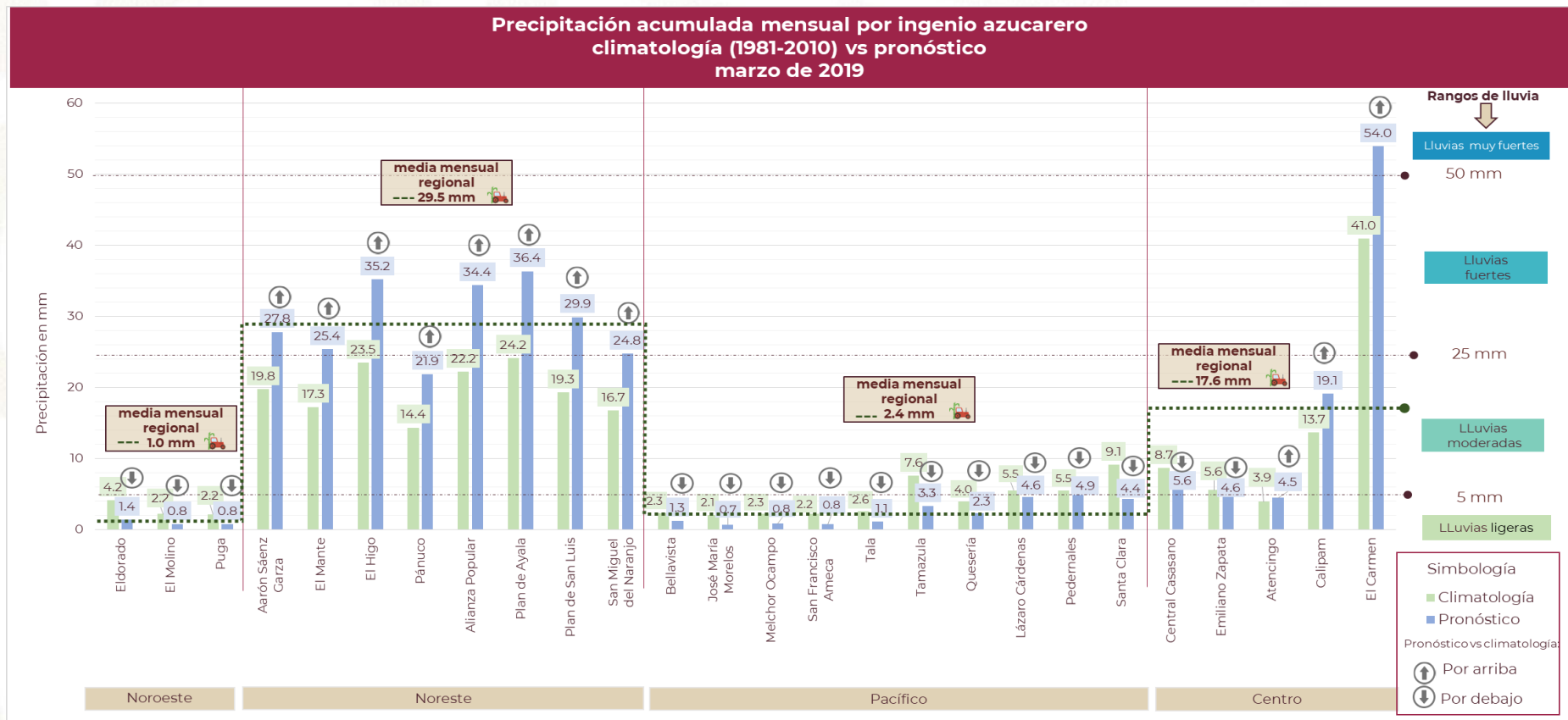
Precipitación acumulada

Temporada Invernal 2018 -2019 Marzo - 2019

Pronóstico de la precipitación acumulada mensual en marzo por ingenio azucarero

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

- Noroeste y Pacífico; 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.
- Centro; tres de los cinco ingenios tendrán lluvia por arriba de la climatología.



Gráfica 3a: Precipitación acumulada mensual por ingenio azucarero para el mes de marzo de 2019. Elaboró: CONADESUCA, 8 de marzo de 2019.

Continúa en la siguiente diapositiva

Fuente: Pronóstico Climático. Perspectiva trimestral. Precipitación acumulada. <http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/pronostico-climatico/temperatura-form>. Consultado el 8 de marzo de 2019 a las 10:25 h.



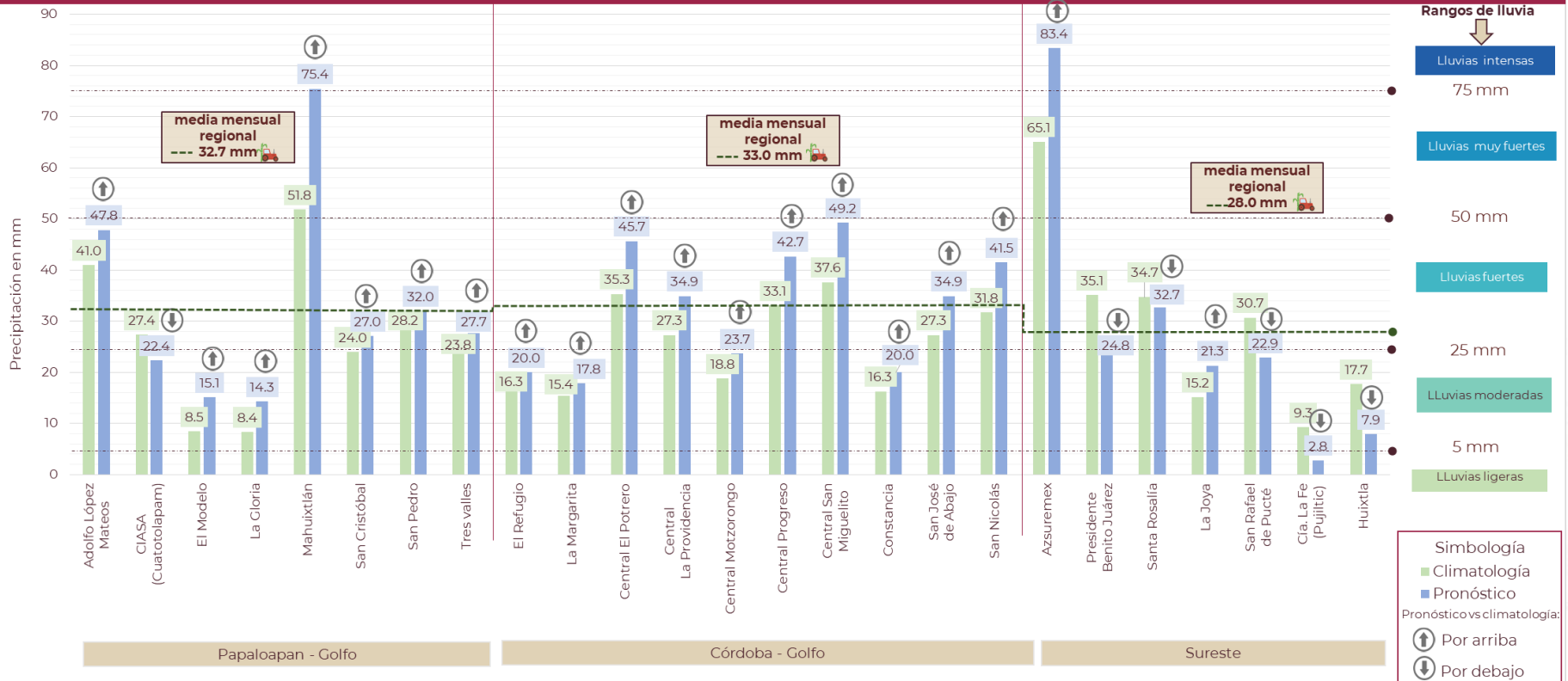
Período de validez: de las 00:01 h. del viernes 1 a las 23:59 h. del domingo 31 de marzo.

Precipitación acumulada

Temporada Invernal 2018 -2019 Marzo - 2019

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

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

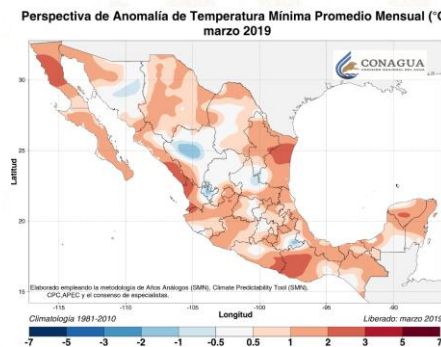
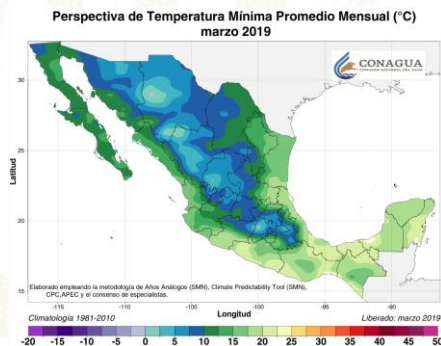
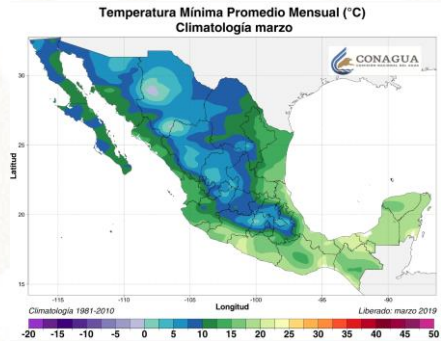


Gráfica 3b: Precipitación acumulada mensual por ingenio azucarero para el mes de marzo de 2019.

Elaboró: CONADESUCA, 8 de marzo de 2019.

Fuente: Pronóstico Climático. Perspectiva trimestral. Precipitación acumulada. <http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/pronostico-climatico/temperatura-form>. Consultado el 8 de marzo de 2019 a las 10:25 h.

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 basó en la climatología del periodo 1981-2010, donde se obtuvo la temperatura mínima promedio correspondiente al mes de marzo 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 3).

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

Temperatura mínima mensual por región cañera marzo 2019			
Región cañera	Climatología en °C	Pronóstico en °C	Anomalía
Noroeste	13.5	14.9	↑
Noreste	16.4	18.1	↑
Pacífico	12.3	13.4	↑
Centro	12.8	13.6	↑
Papaloapan - Golfo	17.9	19.0	↑
Córdoba - Golfo	14.8	15.3	↑
Sureste	19.4	20.2	↑

Anomalía: Por arriba ↑ - Por abajo ↓ - Igual =

Tabla 2: Perspectiva de la temperatura mínima mensual para marzo de 2019. Elaboró: CONADESUCA, 8 de marzo de 2019. Fuente: Pronóstico Climático, Perspectiva trimestral, Temperaturas mínimas. <http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/pronostico-climatico/temperatura-form> Consultado el 8 de marzo de 2019 a las 11:15 h.

⚠️ Nota: desde el mes de febrero un sistema de alta presión (en altura) se ha posicionado de forma constante en el Pacífico mexicano y mayor parte del territorio nacional (fenómeno atípico durante estos meses invernales), lo que ha generado un importante incremento de temperaturas a nivel nacional. Se prevé que esta condición se mantenga por lo menos hasta mediados de marzo.

Temporada Invernal 2018 -2019 Marzo - 2019

En marzo la temperatura mínima promedio a nivel nacional en las zonas cañeras será de:

16.4 °C

1.1 °C por arriba de la climatología que es de 15.3°C

Posibles afectaciones a la caña de azúcar por descensos de temperatura

- ❄️ **Heladas** que dependiendo de la duración e intensidad pueden:
- 🌱 Paralizar la maduración de la caña y reducir el contenido de azúcar.
- 🌱 Posterior a la helada se puede presentar un deterioro de jugos, reduciendo el contenido de sacarosa, aumentando las sustancias no deseables y afectando a la recuperación del azúcar así como su calidad.
- 🌡️ El desarrollo vegetativo puede verse afectado por temperaturas inferiores a los 16- 17 °C.

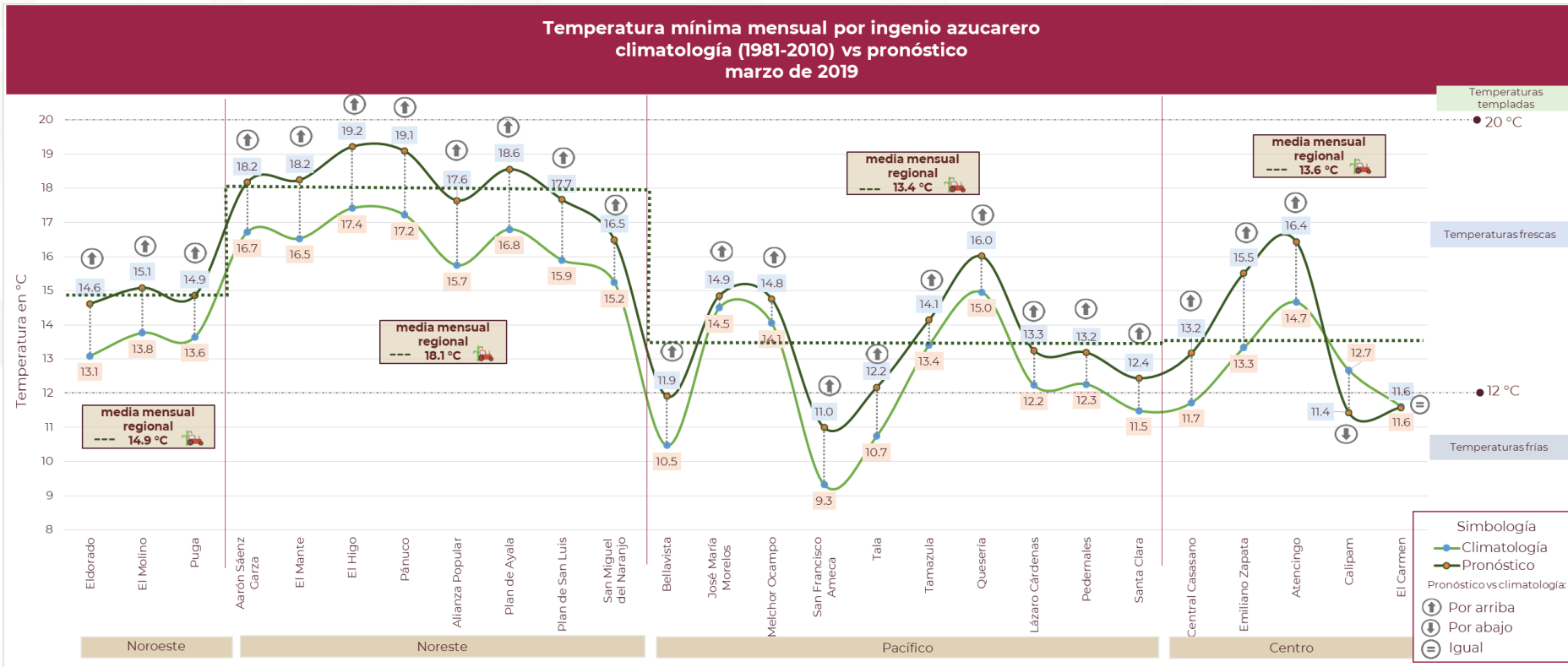
Temperaturas mínimas

Temporada Invernal 2018 -2019 Marzo - 2019

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

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

- Noroeste, Noreste y Pacífico; se esperan temperaturas mínimas por arriba de la climatología.
- Centro; tres de los cinco ingenios presentarán temperaturas mínimas por arriba de la climatología, un ingenio por debajo y el último será dentro de la normal.



Gráfica 4a: Temperatura mínima mensual por ingenio azucarero para el mes de marzo de 2019.

Elaboró: CONADESUCA, 8 de marzo de 2019.

Fuente: Pronóstico Climático. Perspectiva trimestral. Temperaturas mínimas. <http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/pronostico-climatico/temperatura-form>. Consultado el 8 de marzo de 2019 a las 11:46 h.

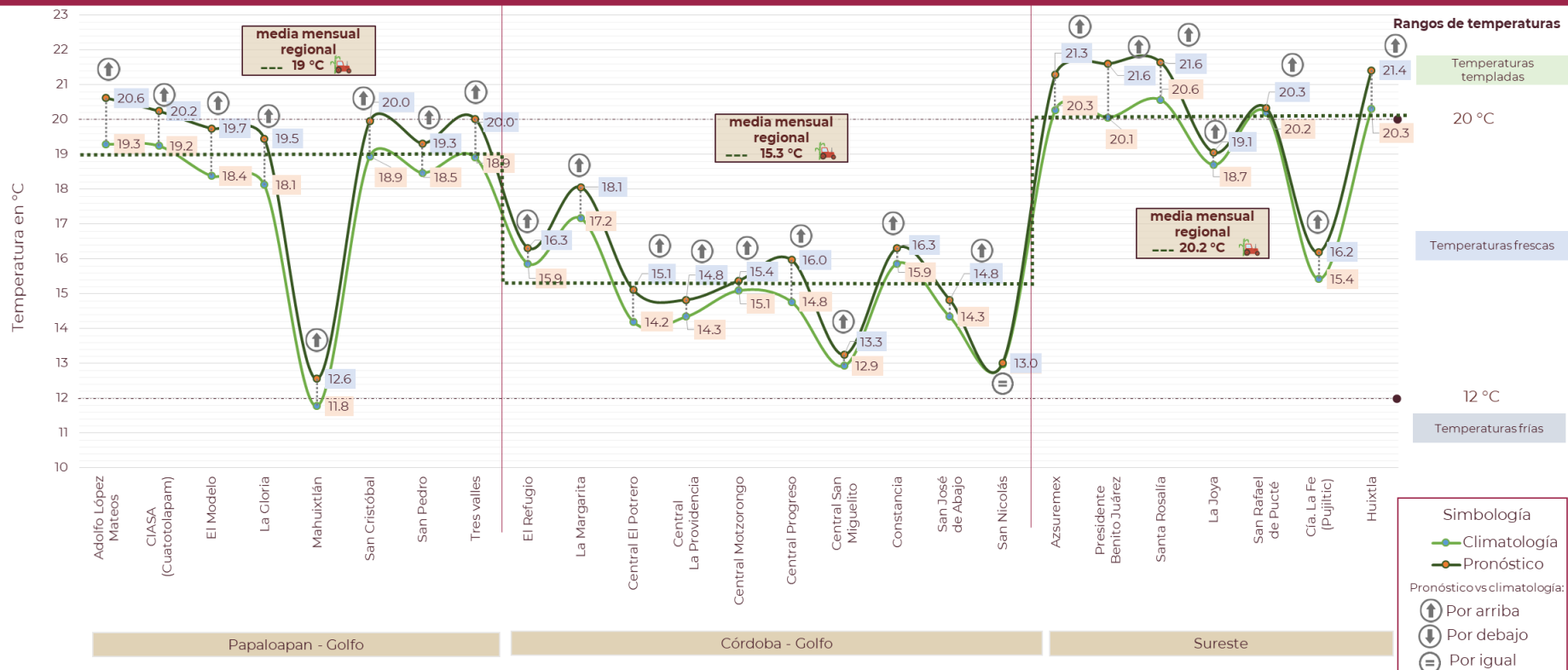
Continúa en la siguiente diapositiva

Temperaturas mínimas

Temporada Invernal 2018 -2019 Marzo - 2019

Papaloapan-Golfo y Sureste; se esperan temperaturas mínimas por arriba de la climatología.
 Córdoba-Golfo; en nueve de los diez ingenios se podrán presentar temperaturas mínimas por arriba de la climatología y en uno será dentro de la normal.

Temperatura mínima mensual por ingenio azucarero climatología (1981-2010) vs pronóstico marzo de 2019

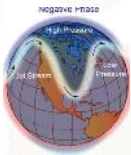


Gráfica 4b: Temperatura mínima mensual por ingenio azucarero para el mes de marzo de 2019.

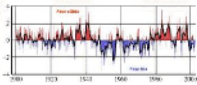
Elaboró: CONADESUCA, 8 de marzo de 2019.

Fuente: Pronóstico Climático. Perspectiva trimestral. Temperaturas mínimas. <http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/pronostico-climatico/temperatura-form>. Consultado el 8 de marzo de 2019 a las 11:46 h.

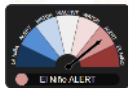
Conclusiones



La Oscilación Ártica se mantendrá prácticamente en una fase **positiva** durante marzo, lo que puede ocasionar un menor número de Frentes Fríos y/o de menor intensidad para las regiones cañeras.



La anomalía de la TSM en el Pacífico ecuatorial durante el mes de febrero se mantuvo positiva, oscilando en **0.6 °C**.



El Niño - Oscilación del Sur se mantiene en una fase "Niño-débil" desde los últimos días de enero, los criterios océano-atmósfera necesarios para declararlo mostraban una presencia muy débil de "El Niño"; sin embargo, se mantienen en un estado de alerta por parte del Servicio Meteorológico Nacional.



En marzo se esperan por pronóstico **8 Frentes Fríos**.

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



Las siete regiones cañeras presentarán una **temperatura mínima promedio** por arriba de la climatología.



Por otro lado, desde febrero un sistema de alta presión (en altura) se ha posicionado de forma constante en el Pacífico mexicano y mayor parte del territorio nacional (fenómeno atípico durante estos meses invernales), lo que ha generado un importante **incremento de temperaturas** a nivel nacional y en las regiones cañeras. Se prevé que esta condición se mantenga por lo menos hasta mediados de marzo.



Información adicional para interpretar el pronóstico climatológico:

Helada. Elongación de un sistema de baja presión en superficie, puede presentar condiciones de tiempo atmosférico inestable: incremento de viento y potencial de lluvias.

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.
- Aguiar 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.%20al.%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/011%20-%20Produccion%3C%3B3n_Sostenible_de_Ca%3C%3B1a_de_Azucar_en_M%3C%3A9xico%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/noe.hzamudio/Downloads/011%20-%20Produccion%3C%3B3n_Sostenible_de_Ca%3C%3B1a_de_Azucar_en_M%3C%3A9xico%20(4).pdf)