



**SADER**

SECRETARÍA DE  
AGRICULTURA Y  
DESARROLLO RURAL



**CONADESUCA**

COMITÉ NACIONAL PARA EL DESARROLLO  
SUSTENTABLE DE LA CAÑA DE AZÚCAR



# DIAGNÓSTICO DE LA AGROINDUSTRIA DE LA CAÑA DE AZÚCAR

REGIÓN SURESTE





## CONTENIDO

---

	<b>Pág.</b>
CONTENIDO.....	1
CUADROS.....	3
FIGURAS.....	4
GRÁFICAS.....	5
1. INTRODUCCIÓN.....	6
1.1. Marco contextual.....	6
1.2. Objetivos.....	7
1.3. Marco metodológico.....	8
2. CARACTERIZACIÓN Y ENTORNO MEDIOAMBIENTAL DE LA REGIÓN SURESTE .....	12
2.1. Ubicación de la región.....	12
2.2. Suelos.....	13
2.3. Clima.....	17
2.4. Infraestructura.....	19
2.4.1. Caminos.....	19
2.4.2. Riego.....	23
3. ENTORNO TÉCNICO-PRODUCTIVO REGIONAL DE LA CAÑA DE AZÚCAR.....	28
3.1. Paquetes tecnológicos.....	28
3.2. Comportamiento de la superficie cañera.....	32
3.3. Comportamiento de rendimientos.....	34
3.4. Comportamiento de la producción.....	36
4. INDICADORES PRODUCTIVOS DE LOS INGENIOS, REGIÓN SURESTE.....	38
4.1 KARBE.....	38
4.1.1. KARBE bruto teórico.....	38
4.1.2. KARBE neto teórico.....	40
4.2 Eficiencia en fábrica.....	42

## CONTENIDO

---

	<b>Pág.</b>
4.3 Rendimiento .....	44
4.3.1. Rendimiento de campo (t/ha) .....	44
4.3.2. Rendimiento de fábrica (%) .....	46
4.3.3. Rendimiento agroindustrial (t/ha).....	48
4.4 Fibra en caña .....	50
4.5. Sacarosa en caña .....	52
4.6 Pureza Aparente en Jugo Mezclado.....	54
4.7 Tiempo perdido en fábrica.....	56
4.8. Pérdidas totales .....	58
5. ENTORNO SOCIOECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN REGIONAL DE LA CAÑA DE AZÚCAR .....	60
5.1. Costos de producción de la caña de azúcar .....	60
5.2. Ingenios y organizaciones de productores .....	63
5.3. Mercado del azúcar de producción regional .....	64
5.4. Problemática de la producción regional de azúcar y caña .....	65
5.4.1. Problemática en fábrica. ....	65
5.4.2. La Problemática en campo.....	65
6. CONCLUSIONES.....	68
REFERENCIAS.....	70

**CUADROS**

---

	<b>Pág.</b>
Cuadro 2.1. Concentrado de datos de la región .....	13
Cuadro 3.1. Superficie y régimen de producción de caña de la región .....	28
Cuadro 3.2. Superficie cosechada y fase de producción de caña de la región.....	28
Cuadro 3.3. Presencia de plagas y enfermedades por ingenio (superficie en ha)	32
Cuadro 3.4. Rendimiento por ingenio (t/ha) de la región, por fase y régimen hídrico, zafra 2017/18.....	36
Cuadro 5.1. Costo por hectárea y tonelada de caña de la región .....	60
Cuadro 5.2. Costo por hectárea y tonelada de caña de la región .....	61
Cuadro 5.3. Afiliados de tres organizaciones de productores de caña .....	63

## FIGURAS

---

	<b>Pág.</b>
Figura 1.1. Mapa de los Ingenios azucareros en México y las regiones cañeras.....	11
Figura 2.1. Ubicación de la región .....	12
Figuras 2.2. Predominancia de unidades de suelo en la región Sureste: a) Complejo Cárdenas; b) ZA Azsuremex); c) ZA La Joya; d) ZA San Rafael de Pucté; e) ZA Pujiltic y f) ZA Huixtla .....	14
Figuras 2.3. Infraestructura caminera de las zonas de abasto de la Región Sureste: a) Complejo Cárdenas; b) ZA Azsuremex); c) ZA La Joya; d) ZA San Rafael de Pucté; e) ZA Pujiltic y f) ZA Huixtla .....	20
Figuras 2.4. Infraestructura de riego en aprovechamientos superficiales de la región Sureste: a) Complejo Cárdenas; b) ZA Azsuremex); c) ZA La Joya; d) ZA San Rafael de Pucté; e) ZA Pujiltic, y f) ZA Huixtla .....	24
Figuras 5.1. Distribución de costos por fase y régimen de la región.....	62

## GRÁFICAS

---

	<b>Pág.</b>
Gráficas 2.1. Diagrama ombrotérmico de Gausson de las zonas de abasto cañero de Frontera Sur (a) y Península (b).....	18
Gráfica 3.1. Porcentaje y variedades de caña de la región.....	30
Gráfica 3.2. Comportamiento de la superficie para las zafras 2010/11-2017/18.....	33
Gráfica 3.3. Superficie cañera por ingenio de la región .....	34
Gráfica 3.4. Rendimientos (t/ha) para los ingenios de la región.....	35
Gráfica 3.5. Comportamiento de los rendimientos de caña (t/ha) de la región .....	35
Gráfica 3.6. Comportamiento de la producción de caña (t) en la región .....	37
Gráfica 4.1. KARBE/toneladas de caña bruta teórico (kg/t) .....	39
Gráfica 4.2 KARBE/toneladas de caña neta teórico .....	41
Gráfica 4.3. Eficiencia en fábrica (%).....	43
Gráfica 4.4. Rendimiento de campo (t/ha) .....	45
Gráfica 4.5. Rendimiento de fábrica (%).....	47
Gráfica 4.6. Rendimiento agroindustrial (t/ha).....	49
Gráfica 4.7. Fibra en caña (%).....	51
Gráfica 4.8. Sacarosa en caña (%).....	53
Gráfica 4.9. Pureza aparente en jugo mezclado .....	55
Gráfica 4.10. Tiempo perdido en fábrica .....	57
Gráfica 4.11. Pérdidas totales (%) .....	59

## I. INTRODUCCIÓN

---

### 1.1. Marco contextual

La producción de azúcar derivada del cultivo de la caña, como producto básico y estratégico, involucra una complejidad de procesos que son considerados de interés público, por lo que es necesario ahondar en el análisis del entorno en el que se desarrolla, tanto en campo como en fábrica, buscando puntualizar sus aspectos característicos y, a su vez, explicar la dimensión de los mismos y su relación directa con la productividad de todo el ramo.

Para poder entender la problemática actual que vive este sector agroindustrial y elaborar un diagnóstico del mismo, es necesario tomar en consideración una serie de sucesos de importancia, que han transformado la agroindustria durante los últimos años, los más destacables se enlistan a continuación:

- la administración por parte del gobierno federal de 9 de los 27 ingenios expropiados a través del Fondo de Empresas Expropiadas del Sector Azucarero (FEESA) 2001-2016;
- las acciones realizadas por el gobierno federal en cuanto al establecimiento y funcionamiento del CONADESUCA, como fuente oficial de toda la información del sector;
- la reducción del consumo de petróleo en 86%, al pasar de 168 millones de litros en la zafra 2008/09, a 23 millones de litros en la zafra 2017/18.
- las tasas de crecimiento del sector en el periodo 2011-2018, que han permitido que se mantenga una tendencia estable en lo referente a la superficie sembrada, rendimiento obtenido y producción de caña, alcanzando tasas positivas de 2.27, 0.40 y 2.67, respectivamente, a lo largo de los últimos seis años;
- el compromiso y avance del sector agroindustrial respecto a los índices de sustentabilidad durante el periodo 2010/11-2017/18, de acuerdo al monitoreo realizado por el CONADESUCA a través del sistema de sustentabilidad (SI-Sustentabilidad), se han mantenido con amplias oportunidades de mejora el costo de producción por tonelada, rendimiento promedio de caña de azúcar y superficie atendida con el programa campo limpio; mientras que los índices, superficie fertilizada con base en recomendaciones técnicas y eficiencia en fábrica presentan que hay compromiso con la sustentabilidad; asimismo el índice de vapor generado con bagazo de caña mantiene un alto compromiso con la sustentabilidad, en concordancia con la reducción del uso de petróleo; en el mismo tenor, los índices que han mostrado mejoras en el nivel de sustentabilidad son: superficie sembrada con riego tecnificado, superficie



atendida con manejo integral de plagas, superficie atendida con control biológico y relación KABE/KARBE;

- la caída de 37% del precio de la caña para 2013, como resultado del gran aumento en la oferta de azúcar, vulnerando la actividad productiva y obligando al Gobierno de la República a aprobar apoyos emergentes por 1.5 mil millones de pesos en 2013, y 1.3 mil millones de pesos en 2014, a fin de evitar la afectación a miles de productores cañeros;
- las cifras récord de caña molida neta y producción total de azúcar en la zafra 2012/13, llegando a obtener 6.9 millones de toneladas de azúcar (2 millones más que el ciclo anterior), marcando un parteaguas para la industria azucarera en México;
- el incremento en 70,000 hectáreas en la superficie industrializada a partir de 2013, debido principalmente al aumento en el precio del azúcar;
- la firma, en 2014, del acuerdo entre México y Estados Unidos por el cual las importaciones de azúcar mexicana estarían libres de "dumping", evitando la imposición de aranceles;
- la renegociación entre México y Estados Unidos de los acuerdos de suspensión para exportación de azúcar mexicana durante 2015 y 2017;
- la disminución de los costos promedio de producción nacional, al pasar de 465 a 377 pesos por tonelada en el periodo mencionado, según el SIAP;
- la implementación paulatina, por parte del CONADESUCA, de Sistemas de información públicos y la difusión de datos útiles para la toma de decisiones que incidan en la productividad a partir de la zafra 2010/11 (SI-Costos; SI-Sustentabilidad; SI-Investigación, SINFOCAÑA y GEOPORTAL);
- la sinergia lograda con PROFEPA para la difusión del Programa Industria Limpia y trabajo coordinado con SENASICA-AMOCALI para la difusión de los Programas Campo Limpio y Triple Lavado; y
- el apoyo del Gobierno Federal, al Centro de Investigación y Desarrollo de la Caña de Azúcar (CIDCA) a través del CONADESUCA para la investigación y desarrollo de nuevas variedades.

## 1.2. Objetivos

El presente diagnóstico pretende cumplir los siguientes objetivos con el fin de contribuir en la identificación de causas que expliquen efectos que se manifiestan en la problemática de la región cañera Sureste.

### Objetivo General

## INTRODUCCIÓN

- Elaborar un diagnóstico regional de la agroindustria de la caña de azúcar, a través del análisis que permita analizar los cambios producidos en el período 2008 – 2018, para los ámbitos de campo e industria.

### Objetivos Específicos

- Elaborar un diagnóstico de la región Sureste con base en las estadísticas generadas por el CONADESUCA, a través de la observación de las principales variables de producción y rentabilidad de campo y fábrica.
- Identificar la principal problemática productiva cañera, a través de entrevistas con los responsables de organizaciones de productores y de técnicos de los ingenios de la región Sureste.
- Contar con una actualización e identificación de las prioridades del sector con base en el análisis de aspectos económicos, sociales y agroclimáticos.

### 1.3. Marco metodológico

El presente diagnóstico se centra en el sector de la agroindustria de la caña de azúcar a través del análisis de la región cañera Sureste. La metodología general consistió en una combinación de trabajo de gabinete y campo aplicando análisis cuantitativo y cualitativo:

#### I. El trabajo de gabinete consideró:

- a) La recopilación y análisis de información estadística y documental de los sistemas SI-INVESTIGACIÓN, SI-COSTOS, SINFOCAÑA y SI-SUSTENTABILIDAD, disponibles para su consulta en la página oficial del CONADESUCA, aunado a información bibliográfica complementaria.
- b) El análisis de información externa (boletines, artículos y libros), a través de la búsqueda temática y específica por cada región. La información de las redes y sitios de investigación (SciELO -Scientific Electronic Library Online-; Redalyc -Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal; ATAM -Asociación de Técnicos Azucareros de México-; entre otras) fueron revisadas y filtradas, para identificar datos específicos por cada región.
- c) La adquisición, procesamiento y análisis de cartografía digital; en la que se utilizaron los datos recogidos por diferentes sensores, tales como: Landsat 8, ASTER LIT y SENTINEL 3B y el modelaje y expresión espacial de las variables climáticas que tienen mayor influencia en la producción de caña, así como el trabajo de gabinete de diferentes elementos cartográficos y estadísticos.

El segundo elemento, son las referencias de variables climáticas de interés, las cuales fueron tomadas del concentrado por año (2010-2016) del Servicio

Meteorológico Nacional, a su vez, los valores mensuales y acumulados por año de evapotranspiración y unidades calor se tomaron de las Estaciones Meteorológicas Automatizadas del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).

- d) La elaboración de gráficas a partir de la información que cada ingenio reporta en sus avances de producción de azúcar en las corridas de fábrica; las cuales son enviadas al CONADESUCA. Estos datos permiten captar los procesos que necesitan atención y afectan la producción de azúcar y el rendimiento agroindustrial. Estos insumos y la utilización de fórmulas para estimar indicadores permiten conocer la situación de fábrica y de eficiencia productiva de los ingenios. **Las fórmulas de cada indicador pueden ser consultadas en el Anexo del 5to Informe estadístico del sector agroindustrial de la caña de azúcar.**

Con base en dicha información, los indicadores considerados en el presente diagnóstico son:

- a) KARBE
- b) Eficiencia en fábrica
- c) Rendimiento
- d) Fibra en caña
- e) Sacarosa en caña
- f) Pureza aparente en jugo mezclado
- g) Tiempo perdido en fábrica
- h) Pérdidas totales

## II. El trabajo de campo estuvo basado en:

- a) La elaboración y aplicación de entrevistas a dirigentes y operadores de organizaciones cañeras (se realizaron siete entrevistas en tres ingenios, para esta región). Como resultado se construyó una base de datos de tipo mixto (con variables cualitativas y cuantitativas) y sus respectivas gráficas se encuentran integradas a este documento por región.
- b) La elaboración y aplicación de entrevistas a responsables técnicos de los ingenios (gerentes superintendentes, entre otros), con lo que se construyó una base de datos cualitativa con tres entrevistas en la región; las cuales fueron agrupadas por tema y por región de estudio.
- b) El levantamiento de información sobre los precios de insumos y servicios en casas comerciales de cada región. Se realizó la captura de precios en formato de hoja de cálculo para cada una.

### **I. La regionalización cañera:**

El trabajo de campo y de análisis de este documento, estuvo basado en la regionalización, que se muestra en el 5to. Informe estadístico del sector agroindustrial de la caña de azúcar en México, zafras 2008/09-2017/18, y que para la región Sureste participan los estados de Campeche, Chiapas, Tabasco y Quintana Roo, en donde se ubican los ingenios: San Rafael de Pucté, Santa Rosalía, Presidente Benito Juárez, Huixtla, La Joya, La Fe y Azsuremex.

Figura 1.1. Mapa de los Ingenios azucareros en México y las regiones cañeras.



Fuente: 5to. Informe estadístico del sector agroindustrial de la caña de azúcar en México, zafras 2008/09-2017/18. CONADESUCA 2018.

## 2. CARACTERIZACIÓN Y ENTORNO MEDIOAMBIENTAL DE LA REGIÓN SURESTE

En la región Sureste se localizan siete ingenios: Santa Rosalía, Presidente Benito Juárez y Azsuremex, en el estado de Tabasco; Cía. La Fe (Pujiltic) y Huixtla, en Chiapas; La Joya, en las proximidades de Champotón, Campeche, y San Rafael de Pucté, sobre la colindancia de México con Belice, en el estado de Quintana Roo.

### 2.1. Ubicación de la región

Esta región se ubica en la porción oeste y sureste de las llanuras y pantanos tabasqueños, Sureste del Carso y lomeríos de Campeche, suroeste de la costa baja de Quintana Roo, sur de los altos de Chiapas, norte de la depresión central de Chiapas y sureste de la llanura costera de Chiapas y Guatemala, entre los paralelos de Latitud Norte  $14^{\circ} 47'/19^{\circ} 40'$  y los meridianos de Longitud Oeste  $88^{\circ} 27'/93^{\circ} 44'$ . De acuerdo con la parcelación del campo cañero realizada por el SIAP en 2016, la superficie cañera de esta región se distribuye, de Este a Oeste, desde el núcleo agrario, Juan Sarabia, municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo, hasta el núcleo Zapotal, municipio de Huimanguillo, Tabasco y, de Sur a Norte, desde el núcleo agrario Emiliano Zapata, municipio de Mazatán, Chiapas, hasta el núcleo agrario Seybaplaya, municipio de Champotón, Campeche.

Figura 2.1. Ubicación de la región



Fuente: Elaboración propia con base en el 5to informe estadístico del sector agroindustrial de la caña de azúcar en México, zafras 2008/09-2017/18

La superficie cañera que conforma la región Sureste se distribuye de la siguiente manera:

**Cuadro 2.1. Concentrado de datos de la región**

Estado	Municipios Cañeros	Superficie de Riego (ha)	Superficie de Temporal (ha)	Total (ha)
Chiapas	12	22,837	13,689	36,525
Tabasco	5	859	37,827	38,686
Campeche	2	4,525	12,648	17,173
Quintana Roo	1	5,132	29,749	34,882
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>33,353</b>	<b>93,913</b>	<b>127,266</b>

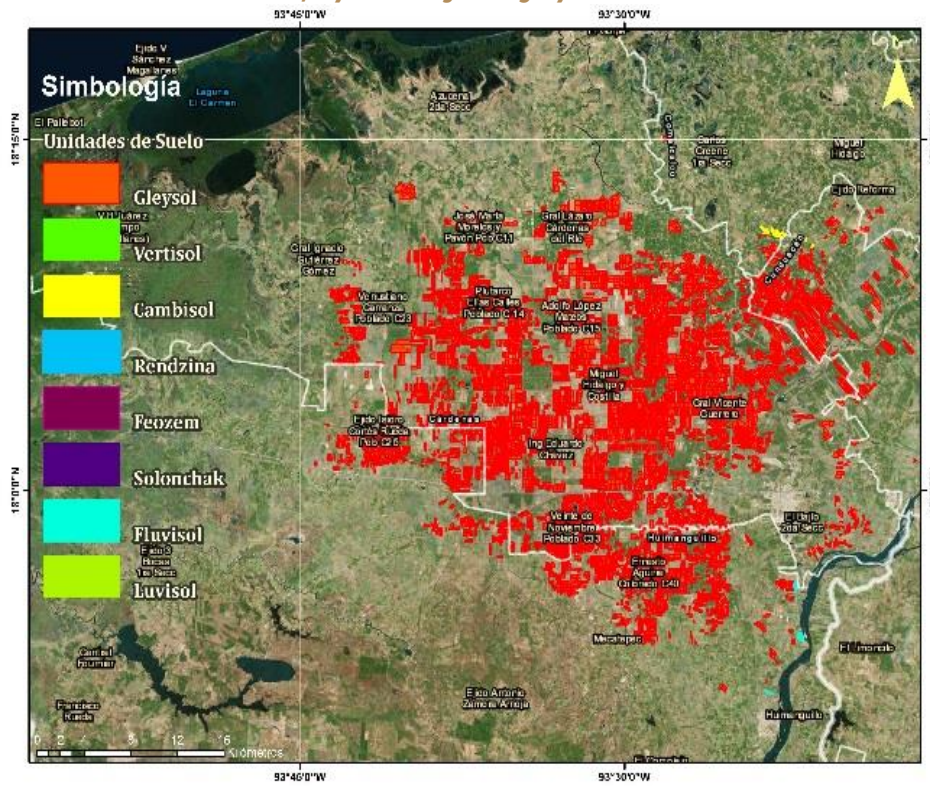
Fuente: CONADESUCA, con base en la superficie calculada en la parcelación del campo cañero de la zafra 2014/15.

Como puede observarse en el cuadro anterior, la producción de caña en la misma región ocurre en diferentes regímenes hídricos, por un lado, en Chiapas se cultiva mayormente bajo riego, mientras que en el complejo Tabasco, Campeche y Quintana Roo, la gran mayoría de los cañaverales sólo dependen del agua de lluvia para su desarrollo.

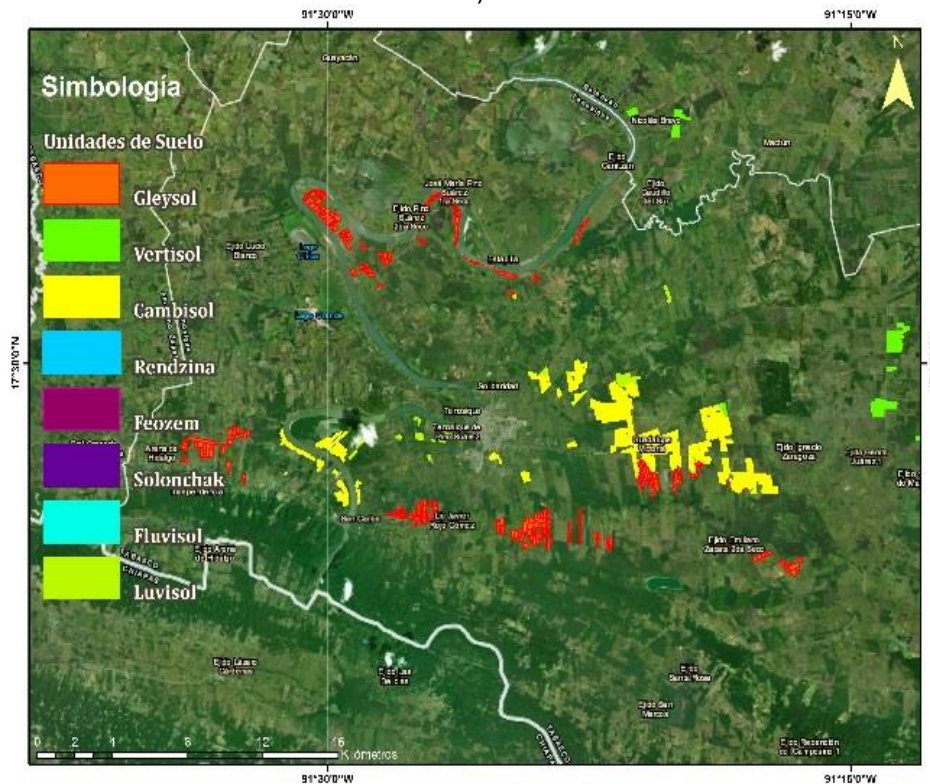
## 2.2. Suelos

Los gleysoles son los componentes edáficos que más predominan en la región Sureste, ocupando el 43.4% de toda la superficie cultivada con caña de azúcar. Los complejos edáficos más frecuentes, ya sea en unidades puras o asociaciones con otros tipos de suelo, son: gleysol vértico más gleysol éútrico de textura fina en asociación con vertisol crómico con 4.9%, gleysol vértico asociado a rendzinas y litosol, todos de textura fina con 3.4% y unidades puras de gleysol tanto vértico como éútrico con 3.3%. En este sentido, es importante hacer mención que los gleysoles son suelos permanentemente encharcados, o que sufren tal proceso durante largos periodos de tiempo todos los años. Esta situación les confiere una coloración bastante característica, especialmente condicionada por la reducción de los óxidos férricos a sus formas ferrosas. Los prolongados periodos de ausencia de oxígeno ralentizan la descomposición de la materia orgánica por unas biocenosis edáficas poco abundantes y de escasa biodiversidad.

**Figuras 2.2. Predominancia de unidades de suelo en la región Sureste: a) Complejo Cárdenas; b) ZA Azsuremex); c) ZA La Joya; d) ZA San Rafael de Pucté; e) ZA Pujiltic y f) ZA Huixtla**



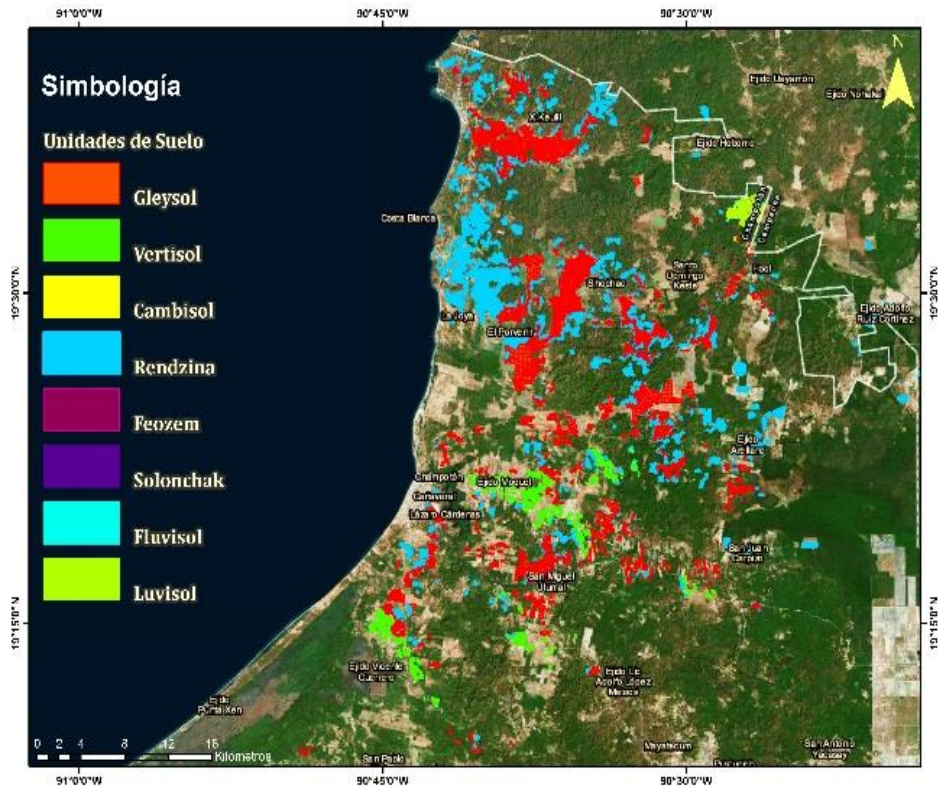
a)



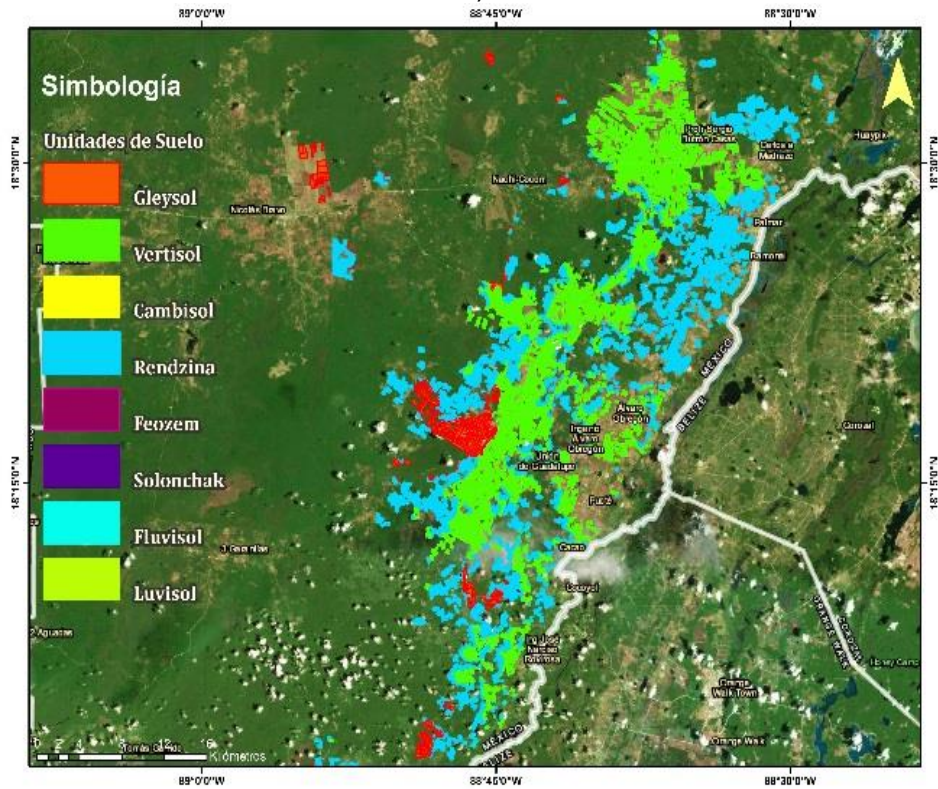
b)



# CARACTERIZACIÓN Y ENTORNO MEDIOAMBIENTAL DE LA REGIÓN SURESTE

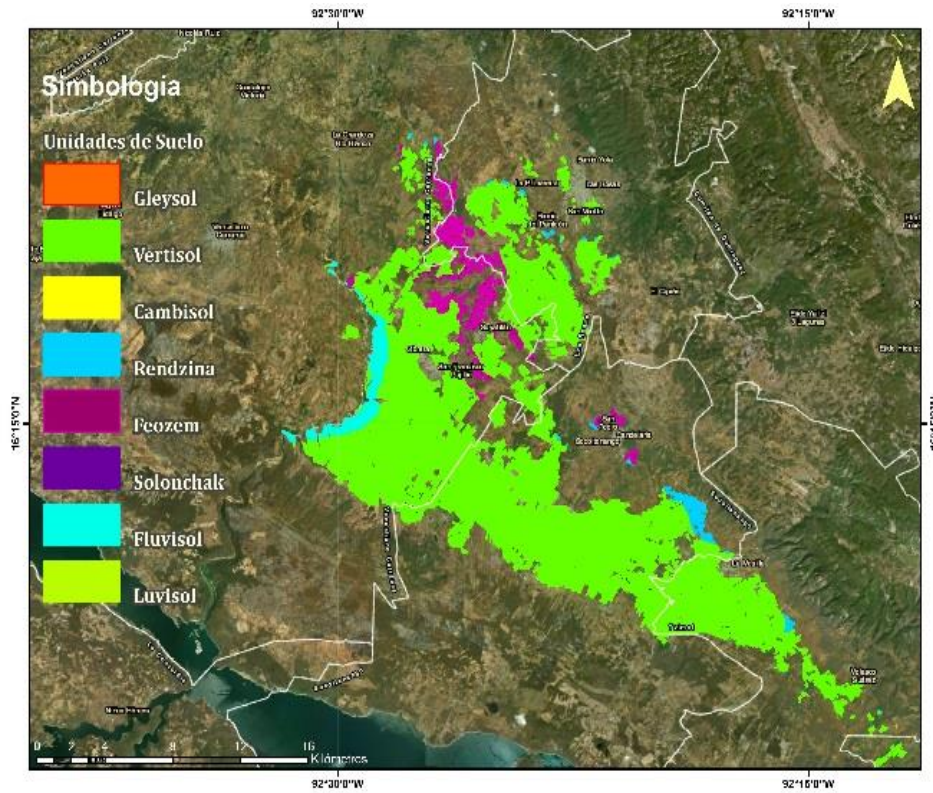


c)

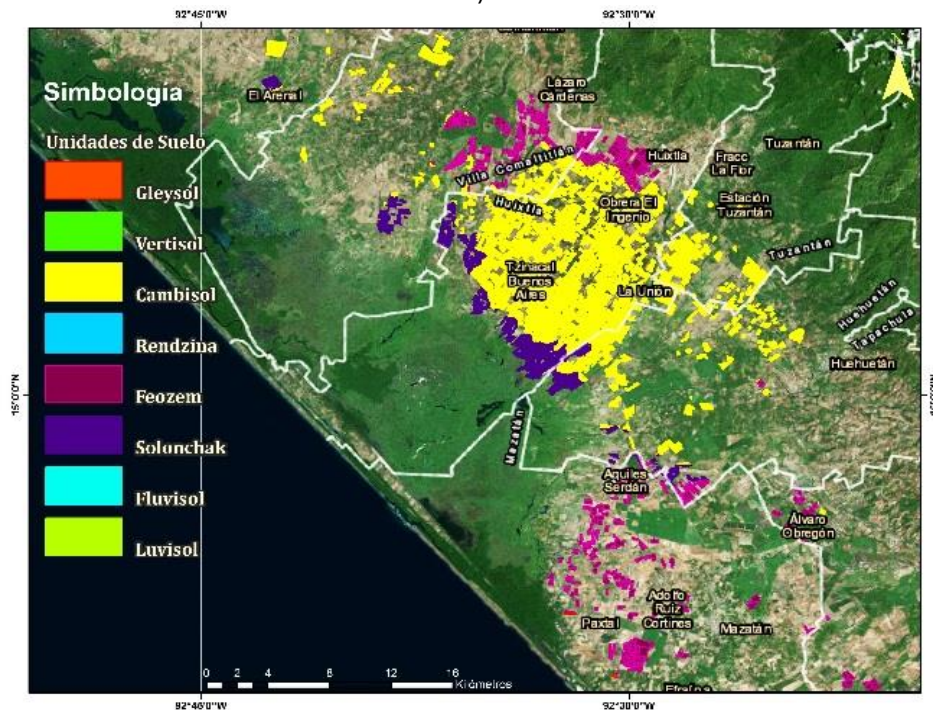


d)

# CARACTERIZACIÓN Y ENTORNO MEDIOAMBIENTAL DE LA REGIÓN SURESTE



e)



f)

Fuente: UNICEDER, S.C., con base en el conjunto vectorial de datos edafológicos INEGI 2016.

Los vertisoles, por su parte, ocupan el 25.3% de todas las parcelas de caña de la región; de estos, los complejos edáficos más predominantes son: vertisol pélico asociado a gleysol vértico, ambos de textura fina y con fase química salina con

8.4%, el primer complejo más la inclusión de rendzina con 6.6% y unidades puras de vertisol pélico con 4.2%. Como ya se dijo anteriormente, los vertisoles reciben el nombre por el vocablo latino "vertere" que significa verter o revolver, haciendo alusión al efecto de batido y mezcla provocado por la presencia de arcillas hinchables. Estos suelos se vuelven muy duros en la estación seca y muy plásticos en la húmeda. El labrado es muy difícil excepto en los cortos periodos de transición entre ambas estaciones. Con un buen manejo, son suelos muy productivos.

Los cambisoles están presentes en 11.5% del total de superficie cultivada de las zonas de abasto de los ingenios que conforman la región Sureste, los complejos edáficos más frecuentes son: cambisol éutrico, feozem háplico y regosol éutrico, todos de textura media con 8.5% y cambisol éutrico, cambisol cálcico y feozem háplico de textura media con 1.3%. Estos suelos están presentes en regiones con un excedente de precipitación, si bien en posiciones de terrenos que permiten la descarga superficial del exceso de agua (sin encharcamientos); la mayoría de ellos tienen texturas medias y por lo general una buena estabilidad estructural, alta porosidad, buena capacidad de retención de humedad y buen drenaje interno.

Las rendzinas, uno de los suelos con mayor contenido de materia orgánica, se encuentra en 11.2% del total de predios cañeros. Las rendzinas presentan una capa superficial rica en materia orgánica que descansa sobre una roca caliza; no son profundos (apenas miden 10 cm.), tienen textura arcillosa de color negro a gris, son de susceptibilidad moderada a alta a la erosión, y se encuentran en regiones semiáridas. Los complejos más frecuentes son las rendzinas asociadas a litosol, de textura media y en fase lítica y rendzinas asociadas con vertisol pélico y litosol, todos de textura fina y fase lítica.

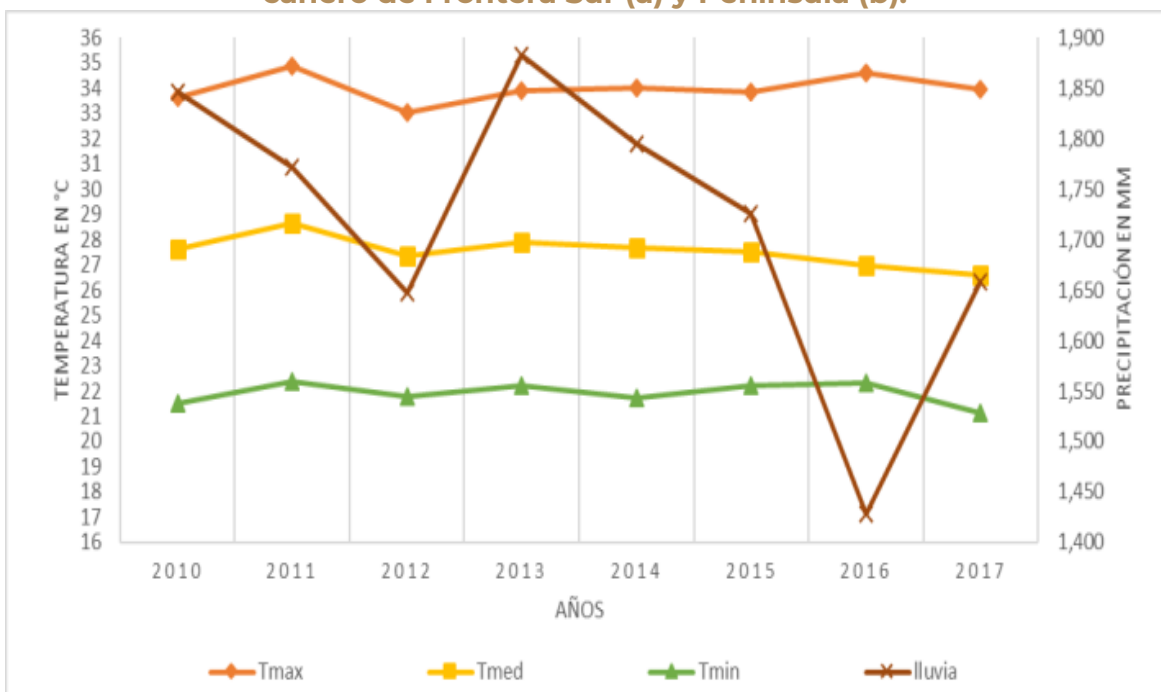
### 2.3. Clima

El clima en la región Sureste se encuentra condicionado por dos de sus variables más importantes, como son: la temperatura y la precipitación, ha sido muy fluctuante de 2010 a 2017. Como puede observarse en el diagrama ombrotérmico<sup>1</sup>, por el lado de la precipitación, esta disminuyó en el corredor cañero de la Frontera Sur (Santa Rosalía, Presidente Benito Juárez, Azsuremex, Pujiltic y Huixtla), en 198.6 mm acumulados de 2010 a 2012. Hubo una recuperación en 2013 de aproximadamente 235.5 mm y posteriormente cayó en forma paulatina en 455.3 mm acumulados a 2016, para luego recuperarse hacia 2017 con 230 mm. Estas lluvias erráticas afectan más las parcelas cañeras del estado de Tabasco, toda vez que 97.8% (38,686 ha) son de temporal. En este sentido, es importante señalar que, por el lado de la temperatura de 2010 a 2017, esta ha presentado aumentos y descensos en un promedio de 0.4 grados centígrados, lo que igual incide en los grados de desarrollo de la planta de caña.

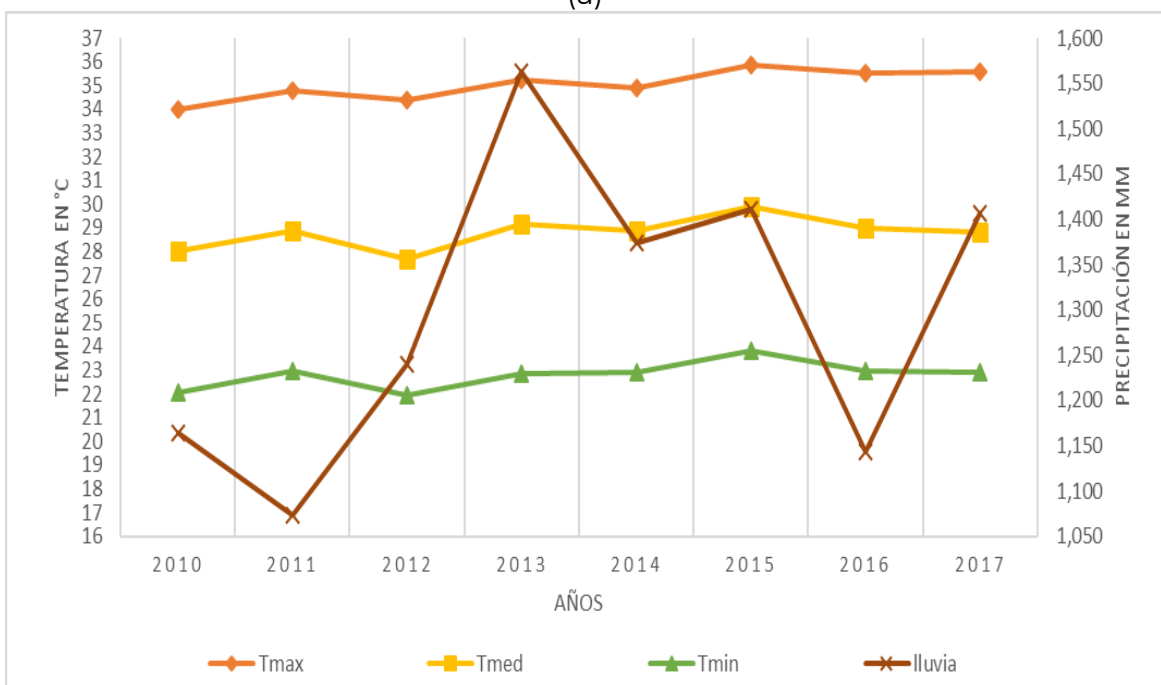
---

<sup>1</sup> Un diagrama ombrotérmico es un gráfico en el que se representan las precipitaciones y las temperaturas de un lugar en un determinado período (habitualmente un año, periodos de años o por periodos mensuales). También puede denominarse diagrama climático, ombrograma o diagrama de Gausson.

**Gráficas 2.1. Diagrama ombrotérmico de Gausse de las zonas de abasto cañero de Frontera Sur (a) y Península (b).**



(a)



(b)

Fuente: UNICEDER S.C., con base en las estaciones del Servicio Meteorológico Nacional de las Zonas de Abasto Cañero de la Región Sureste.

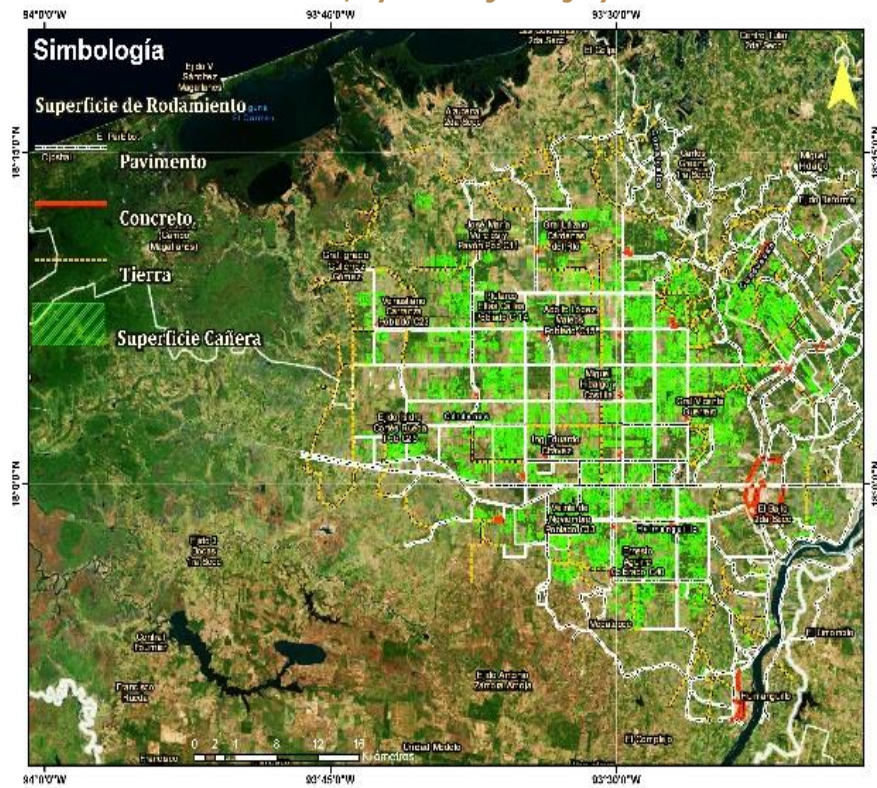
En lo que atañe a la zona de abasto del estado de la península de Yucatán (La Joya y San Rafael de Pucté), hubo un leve descenso de 91 mm de 2010 a 2011, pasando a un lapso de recuperación hacia 2013, donde alcanzó su pico más alto con 1,562 mm, para luego tener una caída promedio de 285.9 mm acumulados hacia 2016 (incluyendo una meseta positiva en 2014-2015), y empezar una lenta recuperación rumbo a 2017. En esta zona cañera de la península las precipitaciones atípicas, tanto positivas como negativas, inciden en el rendimiento, dado que en el caso de las lluvias por encima de la normal repercuten en zonas de anegamiento en terrenos de gleysol y carso, afectando el desarrollo de la planta; de igual forma, la sequía prolongada hace estragos considerables, pues 81.4% del total de la superficie cañera tiene régimen de temporal.

### **2.4. Infraestructura**

#### **2.4.1. Caminos**

En cuanto a la infraestructura de caminos, como puede verse en las figuras 2.2, ambas zonas de abasto pertenecientes a la región Sureste están bien comunicadas. De acuerdo con las coberturas vectoriales de la Red Nacional de Caminos 2017, los cañaverales de la región Sureste se distribuyen a lo largo y ancho de 2,588 km de caminos con superficie de rodamiento de tipo pavimento, 220 km de concreto hidráulico y 958 km de terracería; sin embargo, la mayoría se encuentra en mal estado, ya que la época de lluvias es más amplia y desgasta la superficie de rodamiento. A pesar de contar con una de las redes carreteras más completas, los ingenios Santa Rosalía y Presidente Benito Juárez han presentado, en promedio, 37 y 33 h de frescura de la caña, debido en gran parte a las malas condiciones del pavimento.

**Figuras 2.3. Infraestructura caminera de las zonas de abasto de la Región Sureste: a) Complejo Cárdenas; b) ZA Azsuremex); c) ZA La Joya; d) ZA San Rafael de Pucté; e) ZA Pujiltic y f) ZA Huixtla.**

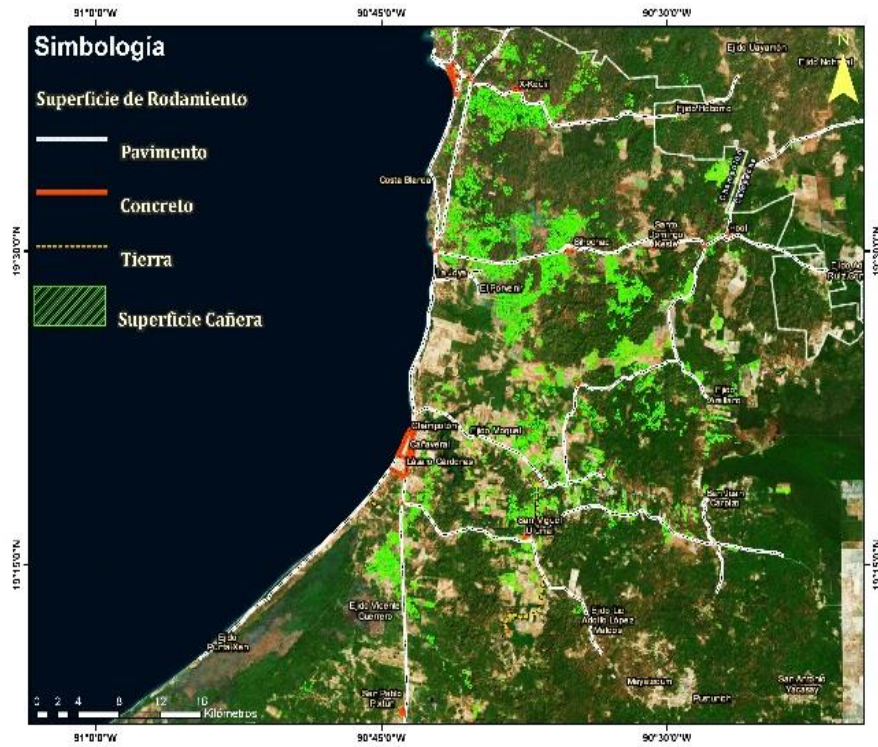


a)

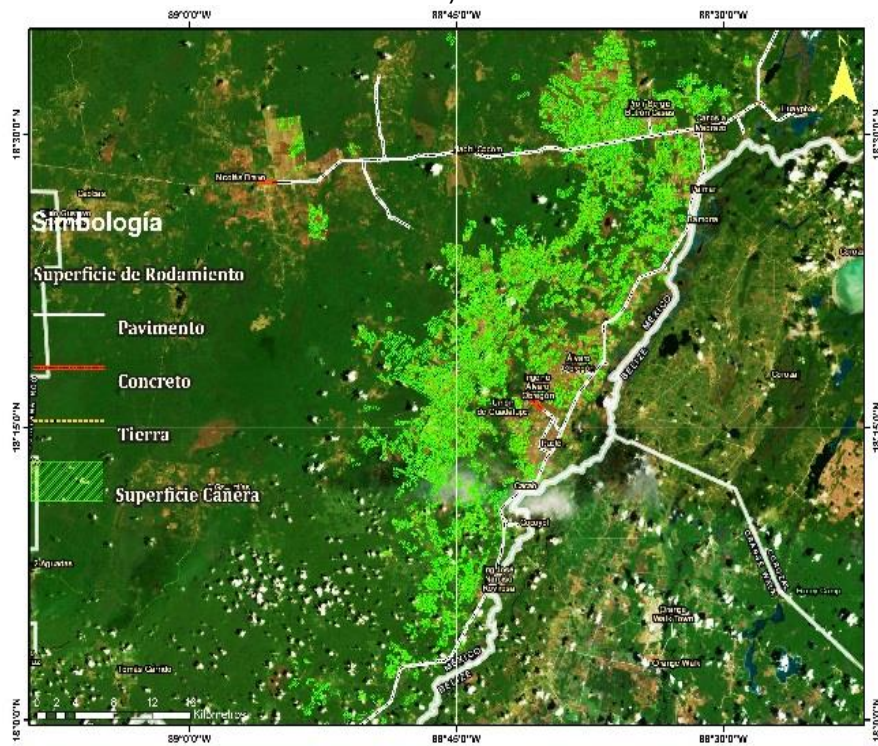


b)

# CARACTERIZACIÓN Y ENTORNO MEDIOAMBIENTAL DE LA REGIÓN SURESTE

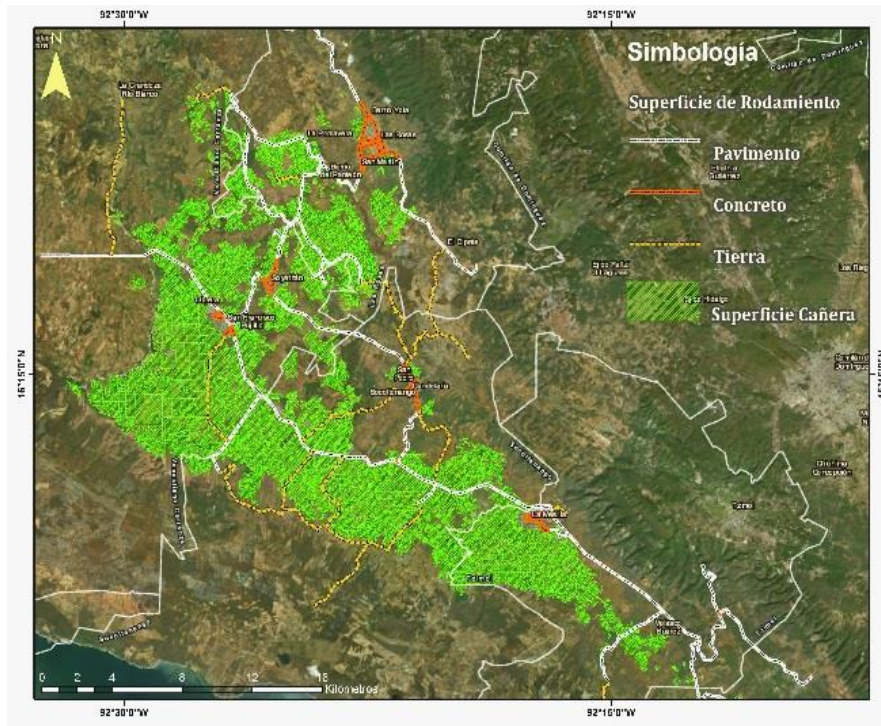


c)

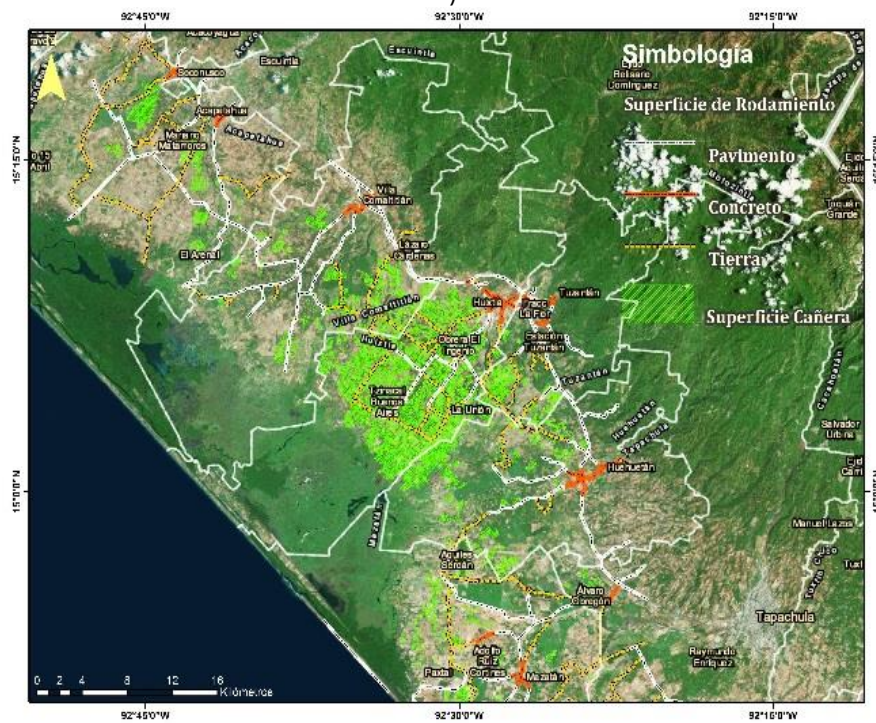


d)

# CARACTERIZACIÓN Y ENTORNO MEDIOAMBIENTAL DE LA REGIÓN SURESTE



e)



f)

Fuente: UNICEDER S.C., con base en los vectoriales de la Red Nacional de Caminos 2017.

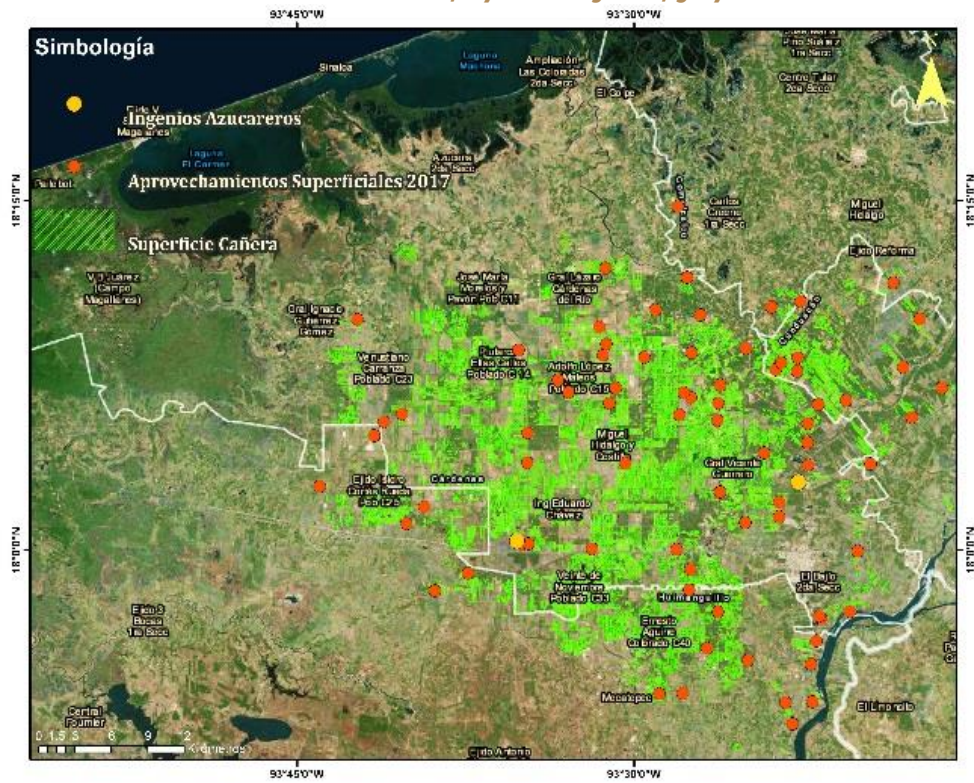


En el sentido expresado anteriormente, el ingenio San Rafael de Pucté cuenta con la red menos extensa de infraestructura carretera, y ha promediado en las últimas 7 zafras 34 h de frescura, mientras que Huixtla ha promediado 24 h. En la media de la tabla regional se encuentran los ingenios: Cía. La Fe (Pujilic) y La Joya, ambos con 27 h de frescura de la caña en promedio. Otro de los ingenios con una red de carreteras no tan extensa es Azsuremex, ubicado en el municipio de Tenosique, en el estado de Tabasco. Cabe destacar que Azsuremex no proporciona información de sus corridas semanales; por lo tanto, no se tiene el dato de la frescura con que llega la caña de azúcar a sus patios de recepción para molienda.

### 2.4.2. Riego.

La infraestructura de riego en las superficies cañeras de: Tabasco, Campeche, Chiapas y Quintana Roo, presenta marcadas diferencias, por un lado, se encuentran los ingenios de Cía. La Fe (Pujilic) y Huixtla donde los aprovechamientos superficiales alcanzan las 382 y 219 concesiones por parte de la Comisión Nacional del Agua, respectivamente. Esto aunado al agua que toman del Distrito de Riego Río Blanco, ubicado entre dos células de planeación hídrica estatal, a saber: Medio y Alto Grijalva. Por otro lado, y en amplio contraste se encuentran los ingenios: Santa Rosalía, Presidente Benito Juárez, Azsuremex, La Joya y San Rafael de Pucté, donde no existen distritos de riego, excepto en el último (102 Río Hondo). Estas zonas de abasto cañero dependen en gran medida del temporal y de aprovechamientos superficiales; sin embargo, en este último rubro no existe una cantidad suficiente para la producción agrícola. Por ejemplo: en el complejo cañero Cárdenas solo existen 79 aprovechamientos de agua; 22 en Azsuremex, 19 en la Joya y sólo 3 en San Rafael de Pucté.

**Figuras 2.4. Infraestructura de riego en aprovechamientos superficiales de la región Sureste: a) Complejo Cárdenas; b) ZA Azsuremex); c) ZA La Joya; d) ZA San Rafael de Pucté; e) ZA Pujiltilic, y f) ZA Huixtla**

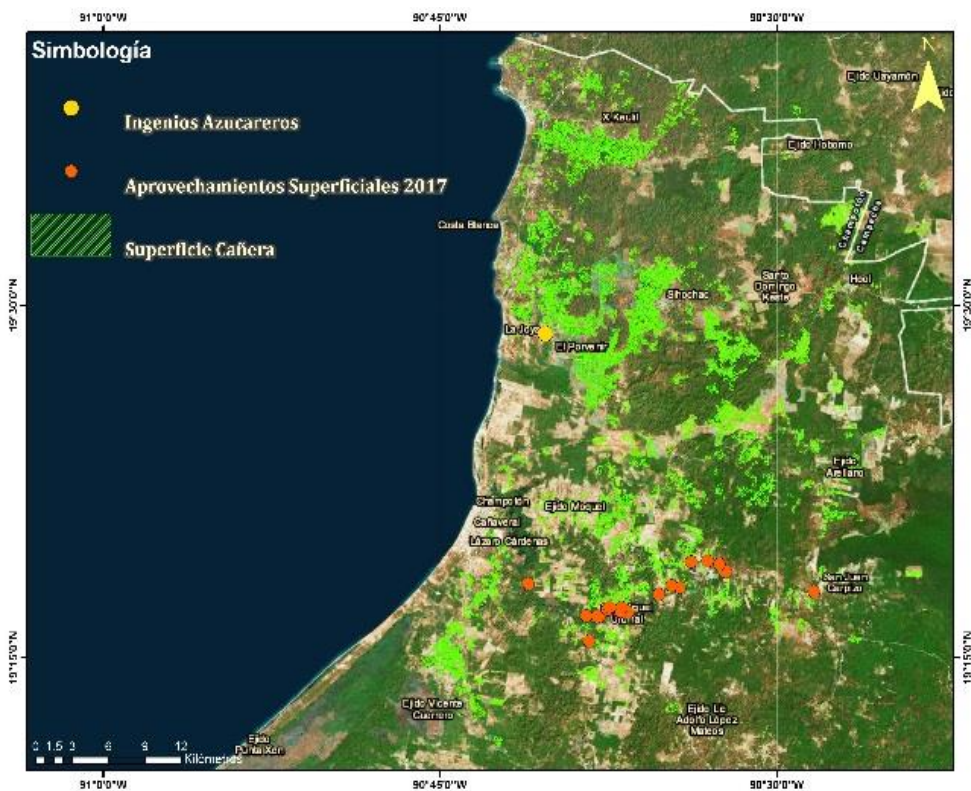


a)

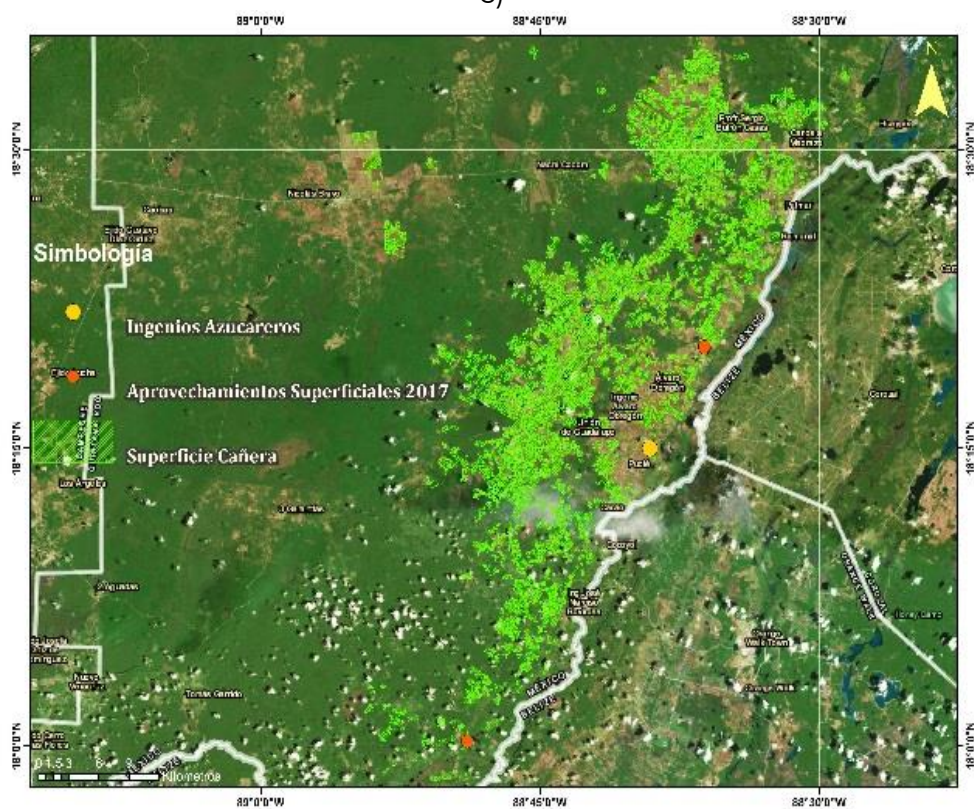


b)

# CARACTERIZACIÓN Y ENTORNO MEDIOAMBIENTAL DE LA REGIÓN SURESTE

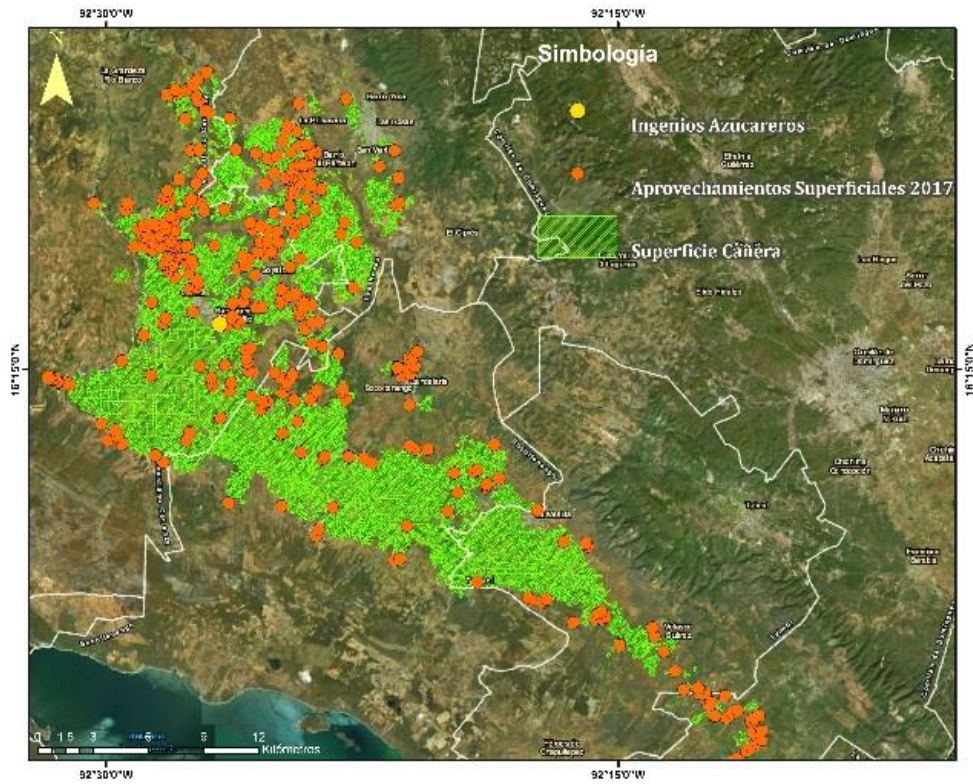


c)



d)

# CARACTERIZACIÓN Y ENTORNO MEDIOAMBIENTAL DE LA REGIÓN SURESTE



e)



f)

Fuente: UNICEDER S.C., con base en las coberturas vectoriales de aprovechamientos superficiales y subterráneos de la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización de la Comisión Nacional del Agua, ejercicio 2017.

Como se observa en las figuras anteriores, con base en la información de infraestructura hidroagrícola de aprovechamientos superficiales y subterráneos, se puede establecer que, en el área de influencia a 500 m de las parcelas de caña de azúcar, se han tramitado, desde diferentes fechas, 720 permisos de explotación del manto hídrico, con volúmenes de bombeo desde los 224 hasta los 130,000 m<sup>3</sup>/año. De este número sólo 184 están en relación directa con los campos de cultivo cañero.

### 3. ENTORNO TÉCNICO-PRODUCTIVO REGIONAL DE LA CAÑA DE AZÚCAR

#### 3.1. Paquetes tecnológicos

##### a. Régimen y fase de producción:

Como puede observarse en el Cuadro 3.1, la producción de caña en la misma región ocurre en diferentes regímenes hídricos, por un lado, en Chiapas (Cía. La Fe), se cultiva mayormente bajo riego, mientras que en el complejo Tabasco, Campeche y Quintana Roo, la gran mayoría de los cañaverales sólo dependen del agua de lluvia para su desarrollo

**Cuadro 3.1. Superficie y régimen de producción de caña de la región**

Ingenio	Superficie (ha)	Riego (%)	Temporal (%)
Santa Rosalía	12,359		100
Presidente Benito Juárez	23,041		100
Aszuremex	3,561		100
Cía. La Fe	18,303	100	
Huixtla	14,331		100
La Joya	15,256	79	21
San Rafael Pucté	30,130	17	83
<b>Total</b>	<b>116,983</b>	<b>23</b>	<b>77</b>

Fuente: UNICEDER S.C., con base en Si-Costos CONADESUCA 2018.

Para la zafra 2017/18, 83.3% de la superficie en cultivo corresponde a resocas, que en algunos casos pueden tener más de diez años en producción; la fase de soca representa 8.7% de la superficie, y las plantaciones nuevas (plantillas) representan sólo 8% (cuadro 3.2).

**Cuadro 3.2. Superficie cosechada y fase de producción de caña de la región**

Ingenio	Superficie	Plantilla	Soca	Resoca
Santa Rosalía	12,359	8.0	11.1	80.9
Presidente Benito Juárez	23,041	7.8	7.0	85.2
Aszuremex	3,561	5.6	3.4	91.0
Cía. La Fe	18,303	6.4	6.0	87.6
Huixtla	14,331	8.6	12.7	78.7
La Joya	15,256	9.6	5.8	84.6
San Rafael Pucté	30,130	10.0	14.7	75.3
<b>Porcentaje /Promedio</b>		<b>8.0</b>	<b>8.7</b>	<b>83.3</b>

Fuente: UNICEDER S.C., con información del CONADESUCA. Cierre de zafra 2017/18

Se puede observar que la superficie cosechada y régimen de producción entre las zonas productivas de los ingenios es diferenciada, en tres categorías. La primera, incluye al ingenio de Aszuremex, el cual tiene su mayor superficie bajo régimen de temporal y en fase de resoca, siendo el que se encuentra rezagado en términos de infraestructura para riego y renovación de plantaciones de caña,

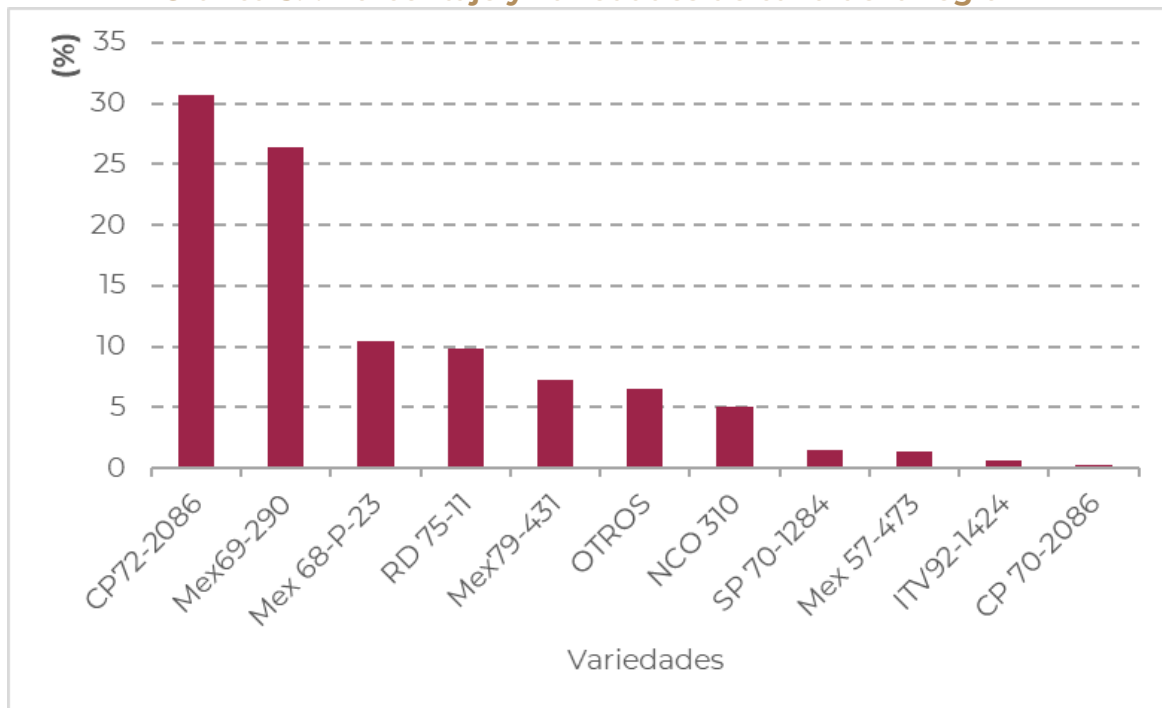
con un promedio de superficie de poco más de 3.5 miles de hectáreas. Una segunda categoría es la de ingenios que cuentan con una superficie en producción por arriba de las 10 mil hectáreas (Santa Rosalía, Huixtla, La joya y La Cía. La Fe), en esta categoría se puede hacer la separación en dos bloques: por una parte, los que tienen riego (La Joya y la Fe) y las que su producción es eminentemente temporalera (Huixtla y Santa Rosalía), en todos ellos la fase de resoca representa un porcentaje de muy alto a alto, evidenciando plantaciones viejas y con poca renovación de las mismas, en este bloque la infraestructura productiva (disponibilidad de agua, generación de energía, maquinaria, etc.) es mayor que en la primera categoría. La tercera categoría es la de más de 20 mil hectáreas (Pdte. Benito Juárez y San Rafael de Pucté), en donde tanto la superficie en producción como la infraestructura tienen un mayor grado de desarrollo, destacando San Rafael de Pucté con una buena proporción entre las tres fases productivas.

### **b. Variedades utilizadas**

De acuerdo al Manual Azucarero 2018, la región Sureste tiene cimentada en dos variedades la producción cañera. De acuerdo con las cifras de la zafra 2017/18, la variedad **Mex 69-290** es la que ocupa más superficie cultivada en la región, con poco más de 37.7 mil hectáreas, siendo el ingenio de Pujiltic (Cía. la Fe) y Huixtla los que mayor superficie tienen, con 58 y 56% de sus superficie, respectivamente; la segunda variedad es la **CP 72-2086** con 35 mil hectáreas en la región, la cual tiene en los ingenios San Rafael de Pucté y Huixtla la mayor cobertura, con 48 y 41% de superficie, respectivamente.

Otra variedad con cobertura importante es la **RD 75-11** la cual ha tenido buena aceptación entre los productores para su establecimiento, sobre todo en el área de influencia del ingenio San Rafael de Pucté, con poco más de 4 mil hectáreas industrializadas en la zafra 2017/18. En la gráfica 3.1 se desglosan las variedades utilizadas en toda la región y sus respectivos porcentajes con relación a la superficie en cultivo (11 en total, considerando el concepto de *otros* como variedades no identificadas).

**Gráfica 3.1. Porcentaje y variedades de caña de la región**



Fuente: UNICEDER S.C., con información del Manual Azucarero 2018.

En términos agronómicos, todos los ingenios buscan que las variedades en cultivo se adapten lo mejor posible a las condiciones climatológicas y de suelo de la región. Así, se busca que éstas mantengan su firmeza contra acame (sobre todo en la región de la Chontalpa), alta resistencia al ataque de enfermedades y plagas (por la dureza de la corteza), y adaptabilidad a condiciones de estrés hídrico (Campeche y Quintana Roo). En términos de madurez, la **CP 72-2086** es temprana con un crecimiento erecto con amplio rango de adaptación, de tal forma que la hace la más aceptada para las plantillas de caña. La **Mex 69-290** tiene una madurez intermedia, muy adaptable a las condiciones edafoclimáticas de la región y con alta resistencia a enfermedades y plagas, esto puede observarse en la superficie que cubre en la región. Es importante mencionar que estas variedades se adaptan muy bien a las condiciones de la mayoría de suelos de la zona (arcillosos y franco-arenosos), su principal limitante es la disponibilidad de agua en las etapas de crecimiento.

### **c. Mecanización de labores y labores agrícolas**

En la región, la preparación del terreno es mecanizada en 100% de la superficie para los siete ingenios. Asimismo, las otras labores, de acuerdo con información de los ingenios, son mecanizadas, tanto en la preparación del terreno como en labores como limpieza, aplicación de plaguicidas, fertilización y control de plagas y enfermedades.



#### **d. Fertilización**

En general, los suelos cañeros de la región Sureste presentan baja fertilidad, consecuencia del manejo de los residuos y pérdida de la materia orgánica, debidas a las características del tipo de suelo y las condiciones de precipitación. La zona de la Chontalpa, en Tabasco, que abastece a los ingenios de La Joya y Santa Rosalía presenta problemas de inundación o saturación de agua en la temporada de lluvias, y paradójicamente en la temporada de sequo se tiene cierta escasez que limita el potencial crecimiento de la caña. El manejo del agua y la dosis de fertilización adecuadas son dos importantes labores que integran el paquete técnico regional. Las mezclas físicas de triple 16 y triple 17, así como las fórmulas 23-13-06+EM y la 23.8-16.1-16.2, son las que mayor cobertura tienen, en las dos zonas de abasto. La adición de compostas y las obras de drenaje y desazolve de los predios en producción, son labores que se contemplan a inicio del ciclo productivo.

En ingenios de la región, se han tenido estudios específicos para determinar la fertilización más adecuada, lo cual aunado a las prácticas de abonado y adición de compostas ha permitido mantener los rendimientos, así la adición de fertilizantes comerciales como triple 16 y 17 enriquecidos con micronutrientes (EM) y algunas fórmulas como 20-10-10, permiten un buen desarrollo de la caña. Otra opción de fertilizante es la combinación de triple 17 más urea, que es adecuada para los suelos moderadamente alcalinos del área de abasto del ingenio.

En el ingenio Huixtla, las fórmulas utilizadas son: 21-06-26 y 24-00-24, en dosis de 500 kg/ha. En el ingenio la Joya se utilizan las mezclas físicas triple 16 y triple 17 y la mezcla 23-13-06 + EM. En el ingenio Azsuremex se realiza la fertilización con las mezclas 25-11-17 y 30.4-06-12, con dosis de 500 kg/ha. Por último, en el ingenio San Rafael de Pucté se utiliza la fórmula 11-11-17 o la 14-13-14 con dosis de 400 kg/ha para la primera aplicación, y en la segunda fertilización utilizan sulfato de amonio, con dosis de 250 kg/ha. En este mismo ingenio (San Rafael de Pucté) se debe resaltar el trabajo realizado para producir un volumen de casi 10,000 toneladas de composta al año, para adicionarlo a los predios en producción.

#### **e. Plagas y enfermedades**

La plaga con mayor incidencia (de acuerdo con la superficie dañada) en la región es la rata cañera, la cual puede causar dos tipos de daño. Los que se consideran daños directos al roer los entrenudos de los tallos, lo cual genera pérdidas en el rendimiento agrícola, y los daños indirectos tienen que ver con la apertura de fisuras en el tallo que permite la entrada de otros contaminantes o agentes patógenos (complejos bacterias-hongos), lo cual genera pérdida en la cantidad de sacarosa.

En etapas tempranas de incidencia en el cultivo, causa estragos en el desarrollo, lo cual puede provocar pérdidas importantes en el rendimiento, para su control se tienen que realizar acciones de control integrando, con la mayor prontitud y

bajo la consideración de la etapa fenológica en donde se da el ataque. De esta forma, el control que se realiza en los ingenios de la región es el incremento de labores de cebado en los terrenos agrícolas, además de la realización de prácticas culturales como la limpia de canales, y la colocación de trampas con su respectivo monitoreo, sin embargo, en las dos últimas zafras se ha visto un aumento en los daños, tal y como se muestra en el cuadro siguiente.

**Cuadro 3.3. Presencia de plagas y enfermedades por ingenio (superficie en ha)**

Plaga/enfermedad	Rata cañera	Mosca pinta	Gusano barrenador	Gusano cortador	Fusarium
Huixtla	14,914	14,821	14,821	85	52
Santa Rosalía	11,730				
San Rafael de Pucté	3,000	10,000	26,000		
Cía. La Fe			13,875		
La Joya	3,800	3,975	1,350		

Fuente: UNICEDER S.C., con información del CONADESUCA. Cierre de zafra 2017/18

En términos de incidencia, la segunda plaga que se presenta en la región es el gusano barrenador, para lo cual en la región (principalmente en Huixtla) se aplica no sólo el control químico, sino diversas acciones como las liberaciones de parasitoides (control biológico) y ensayos con variedades resistentes a los ataques de esta plaga, es importante mencionar que existe control legal, al no liberar semilla para nuevas plantaciones que presente evidencias o presencia, o proceda de zonas con presencia del barrenador.

En esta misma zona (Huixtla), se tiene presencia de mosca pinta o salivazo, la cual ocasiona daños de dos formas: las ninfas se alimentan de las raíces, causando daños físicos y retraso en el crecimiento, y los parásitos adultos los cuales succionan el jugo de las hojas, causando retrasos en el desarrollo, siendo éste el daño más importante. Además del control químico y la liberación de parasitoides, las labores culturales (nivelación y barbecho profundo), son elementos preventivos que se consideran en las nuevas plantaciones de caña.

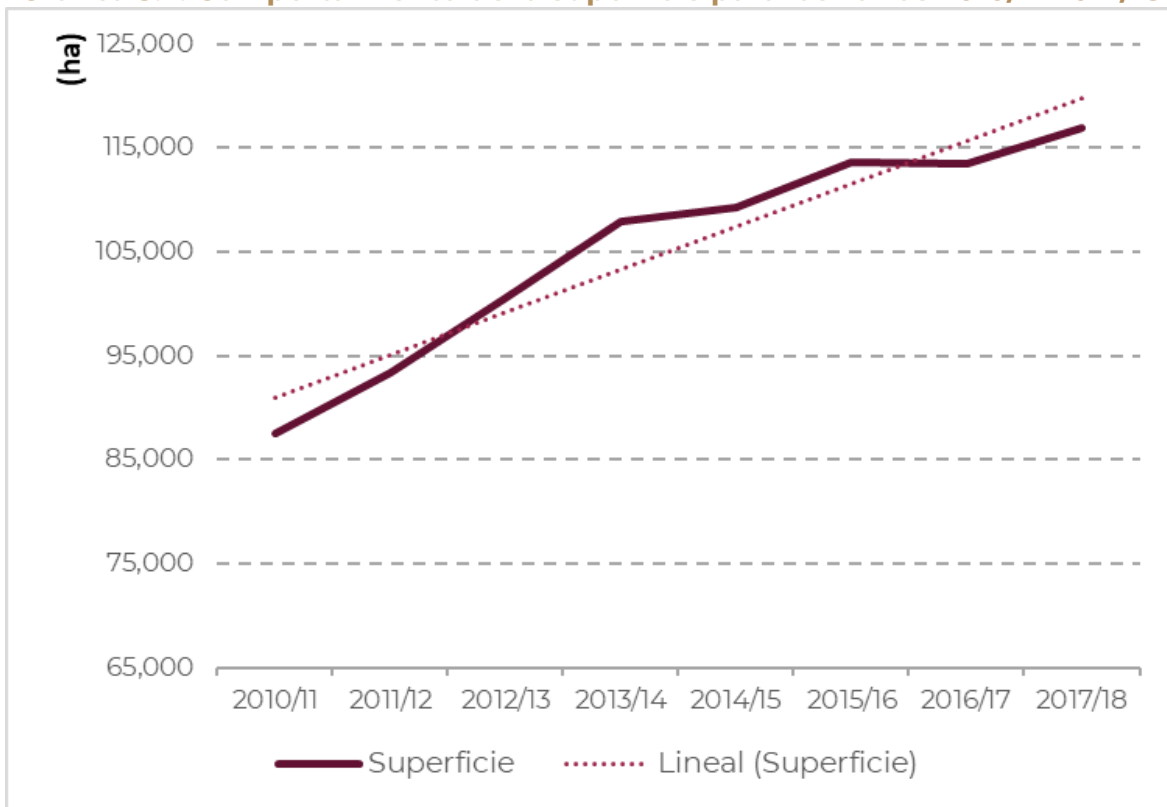
La presencia de *Fusarium*, como enfermedad en la región puede resultar peligrosa para la actividad si no se realizan las labores preventivas y de control a corto plazo. Si bien la superficie observada con presencia de este complejo de hongos, no ha sido extensa (52 hectáreas en el ingenio de Huixtla), si presenta un peligro latente a mediano plazo.

### 3.2. Comportamiento de la superficie cañera

El comportamiento de la superficie del cultivo de la caña de azúcar en la región ha pasado de las 87,560 hectáreas en 2010 a 116,990 hectáreas cultivadas en 2018, siendo esta última zafra la que mayor superficie plantada ha tenido. El trabajo de campo y la recopilación de información cualitativa, señala que el crecimiento en torno a la superficie en cultivo tiene al menos dos elementos de análisis: el número de productores y su respectiva superficie en cultivo que se

han incorporado a la producción, y la posibilidad de obtener créditos a la producción y servicios a través de esta actividad. Este último factor abrió una ventana para que los ingenios pudieran operar el crédito de instituciones federales y funcionar como dispersoras, a fin de mitigar el aumento y asegurar el financiamiento de los paquetes tecnológicos. Se presenta a continuación el comportamiento de la superficie cañera en la región Sureste en la presente década, la cual es claramente ascendente.

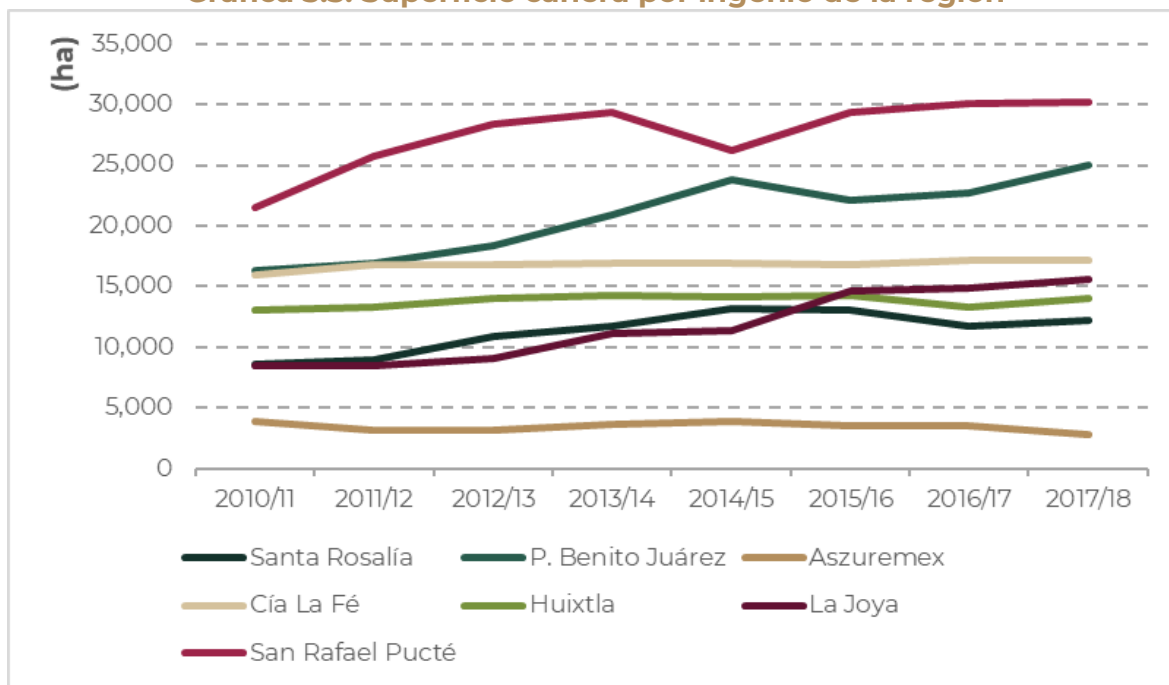
**Gráfica 3.2. Comportamiento de la superficie para las zafras 2010/11-2017/18**



Fuente: UNICEDER S.C., con información del CONADESUCA. Cierre de zafra 2017/18

Un desglose por ingenio (gráfica 3.3) muestra cuatro bloques: en el primero están los ingenios con mayor superficie (San Rafael de Pucté y P. Benito Juárez), los que se encuentran en medio de la gráfica (Cía. la Fe y la Joya), los de nivel inferior son la Santa Rosalía y Huixtla, y el de menor superficie Aszuremex, con una tendencia a la baja en los últimos cuatro años.

**Grafica 3.3. Superficie cañera por ingenio de la región**



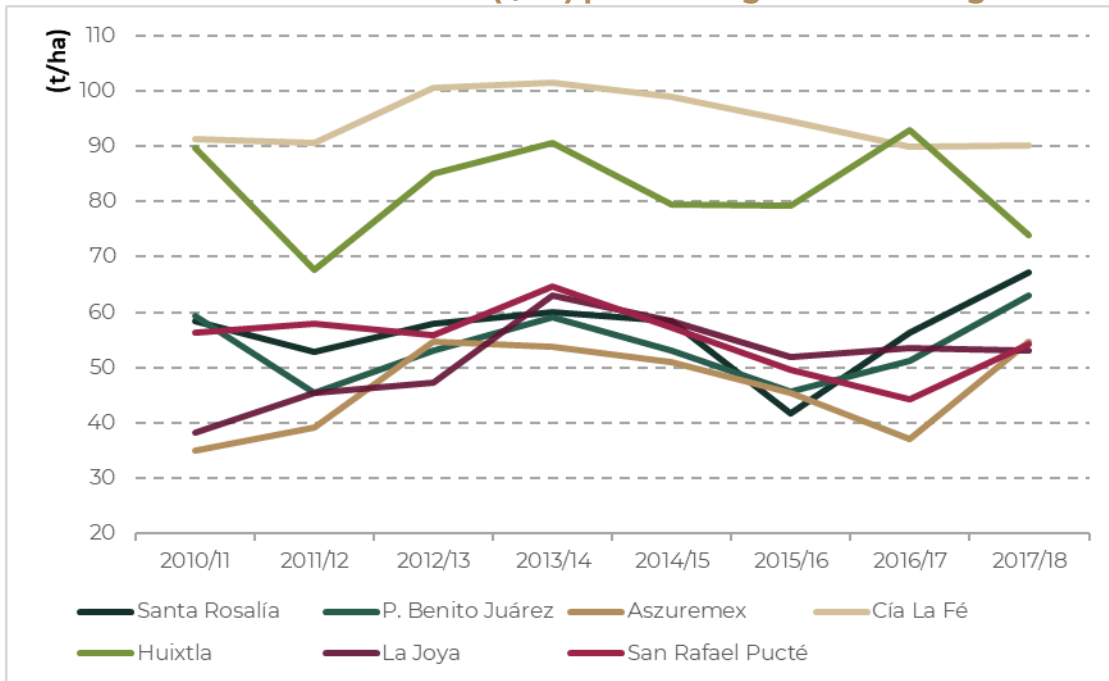
Fuente: UNICEDER S.C., con información del CONADESUCA. Cierre de zafra 2017/18

Los ingenios La Joya y Presidente Benito Juárez, son los que tienen el comportamiento más regular con relación a la superficie, manteniendo una tendencia de crecimiento en términos de 4%. La influencia en las tasas de crecimiento de la región se ve influenciada por la tendencia de los ingenios con mayor superficie (San Rafael de Pucté, Presidente Benito Juárez y Cía. La Fe).

### 3.3. Comportamiento de rendimientos

En la gráfica 3.4 se presentan los rendimientos promedio por hectárea para los siete ingenios de la región, en la cual se observa la diferencia entre dos grupos de ingenios, el primero con rendimientos por arriba de las 70 t/ha y sobrepasando en algunas zafras las 100, pero con una tendencia oscilante (sobre todo el ingenio Pdte. Benito Juárez), y el segundo de ellos con una tendencia más compacta, pero con rendimientos por debajo de las 65 t/ha. Cabe mencionar que los ingenios de Pujiltic y la Joya, que tienen superficie en producción bajo riego, presentan los mayores rendimientos, sobre todo en la fase de plantilla (105 y 103 t/ha en la zafra 2017/2018), pero los rendimientos no tienen mayor ponderación debido a la superficie bajo estas condiciones.

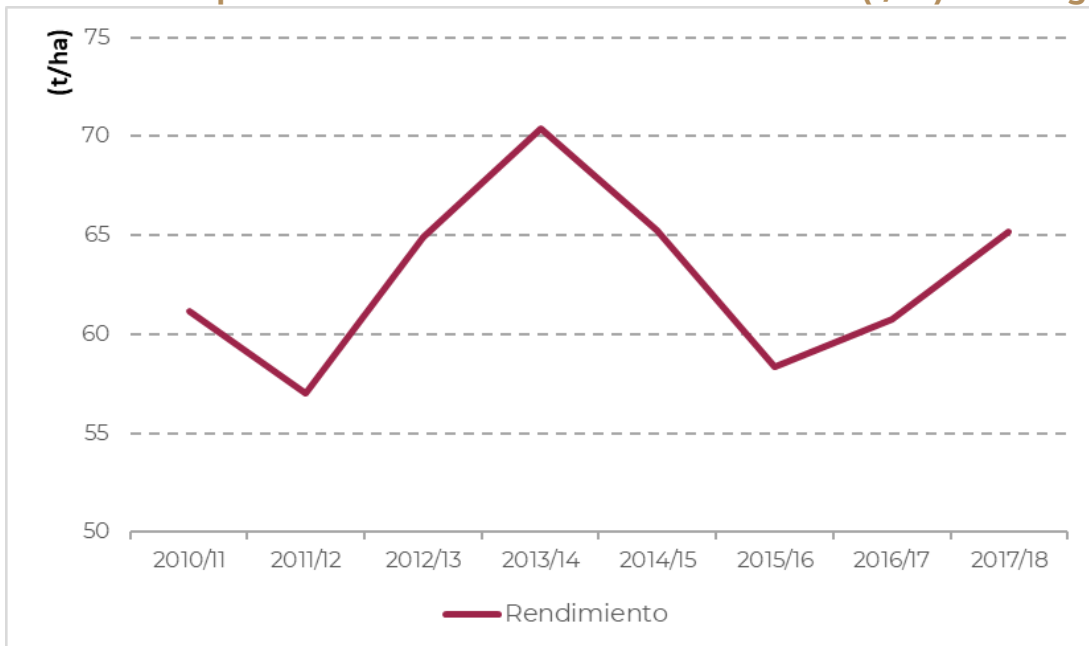
**Grafica 3.4. Rendimientos (t/ha) para los ingenios de la región**



Fuente: UNICEDER S.C., con información del CONADESUCA. Cierre de zafra 2017/18

De esta forma, cuando se realiza la ponderación de los rendimientos a través de la superficie cosechada, se observa el efecto que ejercen los ingenios con mayor superficie (San Rafael de Pucté, Presidente Benito Juárez y Cía. La Fe), ya que son los que marcan la tendencia oscilatoria, tal y como se observa en la gráfica siguiente:

**Gráfica 3.5. Comportamiento de los rendimientos de caña (t/ha) de la región**



Fuente: UNICEDER S.C., con información del CONADESUCA. Cierre de zafra 2017/18

Estos rendimientos son promedios ponderados a través de la superficie. Cuando se realiza un desglose de ellos considerando el régimen y la fase de siembra, se tienen resultados que muestran diferencias, cuadro 3.4.

**Cuadro 3.4. Rendimiento por ingenio (t/ha) de la región, por fase y régimen hídrico, zafra 2017/18**

Ingenio	Riego			Temporal		
	Plantilla	Soca	Resoca	Plantilla	Soca	Resoca
Santa Rosalía				57.8	66.2	65.0
Presidente Benito Juárez				90.0	65.0	59.0
Aszuremex				70.0	50.0	50.0
Huixtla				92.0	90.0	87.0
Cía. La Fe	105.0	102.0	93.5			
La Joya	103.5	85.0	63.0	61.4	53.0	50.0
<b>Promedio</b>	<b>104.3</b>	<b>93.5</b>	<b>78.2</b>	<b>74.2</b>	<b>64.8</b>	<b>62.2</b>

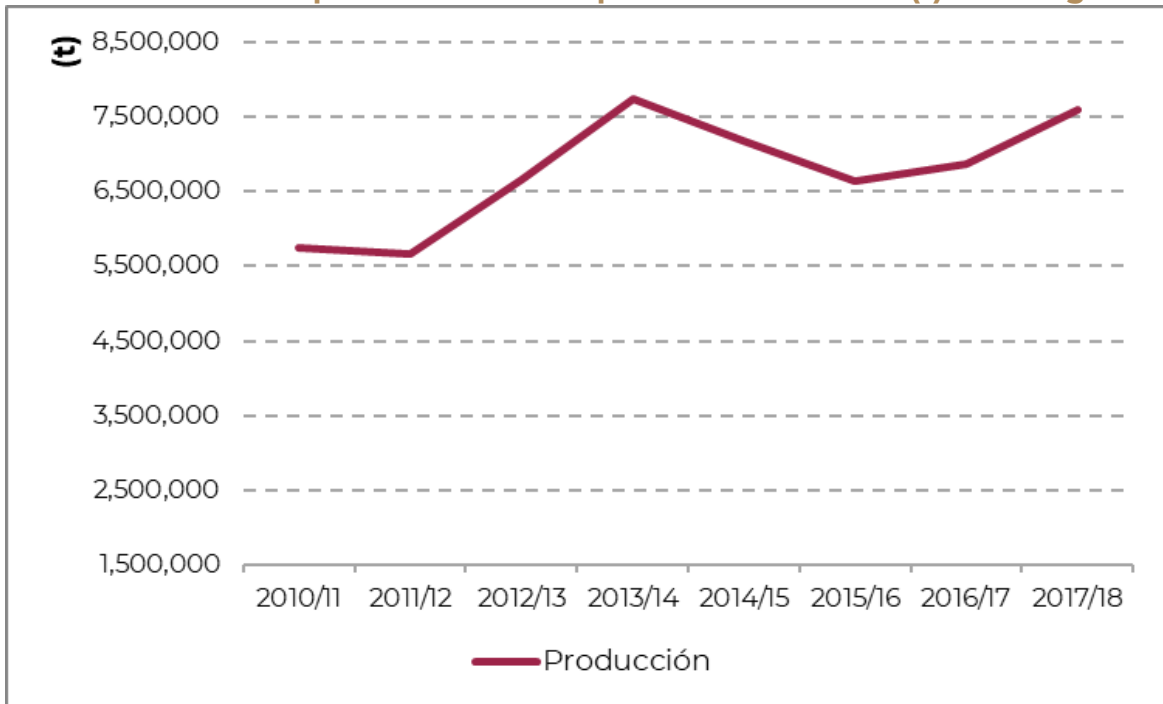
Nota: se excluyó el Ingenio de San Rafael de Pucté por falta de información para esta zafra  
Fuente: UNICEDER S.C., con información del CONADESUCA. Cierre de zafra 2017/18

La combinación del paquete tecnológico, las variedades y el suministro de agua, permite tener rendimientos que sobrepasan las 100 toneladas por hectárea (como en los ingenios La Joya y Cía. La Fe). Los rendimientos promedio para toda la región en todas las fases se estiman en 79.5 t/ha, lo cual coloca a la región, prácticamente, en el promedio nacional (79.6) para la zafra 2017/2018.

### 3.4. Comportamiento de la producción

Así, la región Sureste ha pasado de 5'751,949 toneladas de caña en 2010, a 7'595,641 toneladas en 2017, teniendo una tasa de crecimiento anual de producción de 4%; su contribución nacional es de 14.2% en producción y de 14.9% con relación a la superficie, para la zafra 2017/18 (CONADESUCA, 2018), de esta forma, se puede inferir que la producción regional se ve restringida por las condiciones climáticas y de temporal, sobre todo en los ingenios que tienen mayor superficie. Los ingenios que tienen el mayor peso específico en este rubro son Rafael de Pucté, Pdte. Benito Juárez y Cía. La Fe; los cuales, contribuyen con cerca del 63% del total producido durante el lapso de 2010 hasta 2017.

**Gráfica 3.6. Comportamiento de la producción de caña (t) en la región**



Fuente: UNICEDER S.C., con información del CONADESUCA. Cierre de zafra 2017/18

La tasa de crecimiento anual (4%) tiene una mayor correlación entre la superficie y la producción (0.8), comparada con la correlación entre el rendimiento con la producción (0.28), por lo que la producción en la región Sureste está más supeditada al crecimiento en términos de superficie, que en torno al rendimiento por hectárea.

## 4. INDICADORES PRODUCTIVOS DE LOS INGENIOS, REGIÓN SURESTE

---

En este apartado se muestran los indicadores más sobresalientes sobre la eficiencia en fábrica de los siete ingenios que integran la región Sureste: Azsuremex, Huixtla, La Joya, Presidente Benito Juárez, Cía. La Fe (Pujiltic), San Rafael de Pucté y Santa Rosalía. Dichos indicadores se basan en los datos que reportan los ingenios al CONADESUCA en sus corridas o diarios de fábrica. Estos datos se consideran a partir de la zafra 2008/09.

### 4.1 KARBE

El KARBE hace referencia a los Kilogramos de Azúcar Recuperables Base Estándar y ha servido como referencia de pago para este producto. Los resultados del KARBE difieren por ingenio, pues dependen de la calidad de la caña de azúcar y de la recuperación del producto final en el proceso de industrialización.

La cantidad de azúcar que se recupera depende del contenido de Pol%Caña y de una Eficiencia Base de Fábrica (EBF) teórica, valor que se acordó a partir de la zafra 1994/95 en 82.37% para todos los ingenios del país, y se modifica con base en dos factores: el factor fibra (FF), que se encuentra en función del contenido de fibra de la caña, y el factor pureza (FP), que se modifica en función de la pureza del jugo mezclado (Schramm, 2019).

Para el KARBE existen dos indicadores:

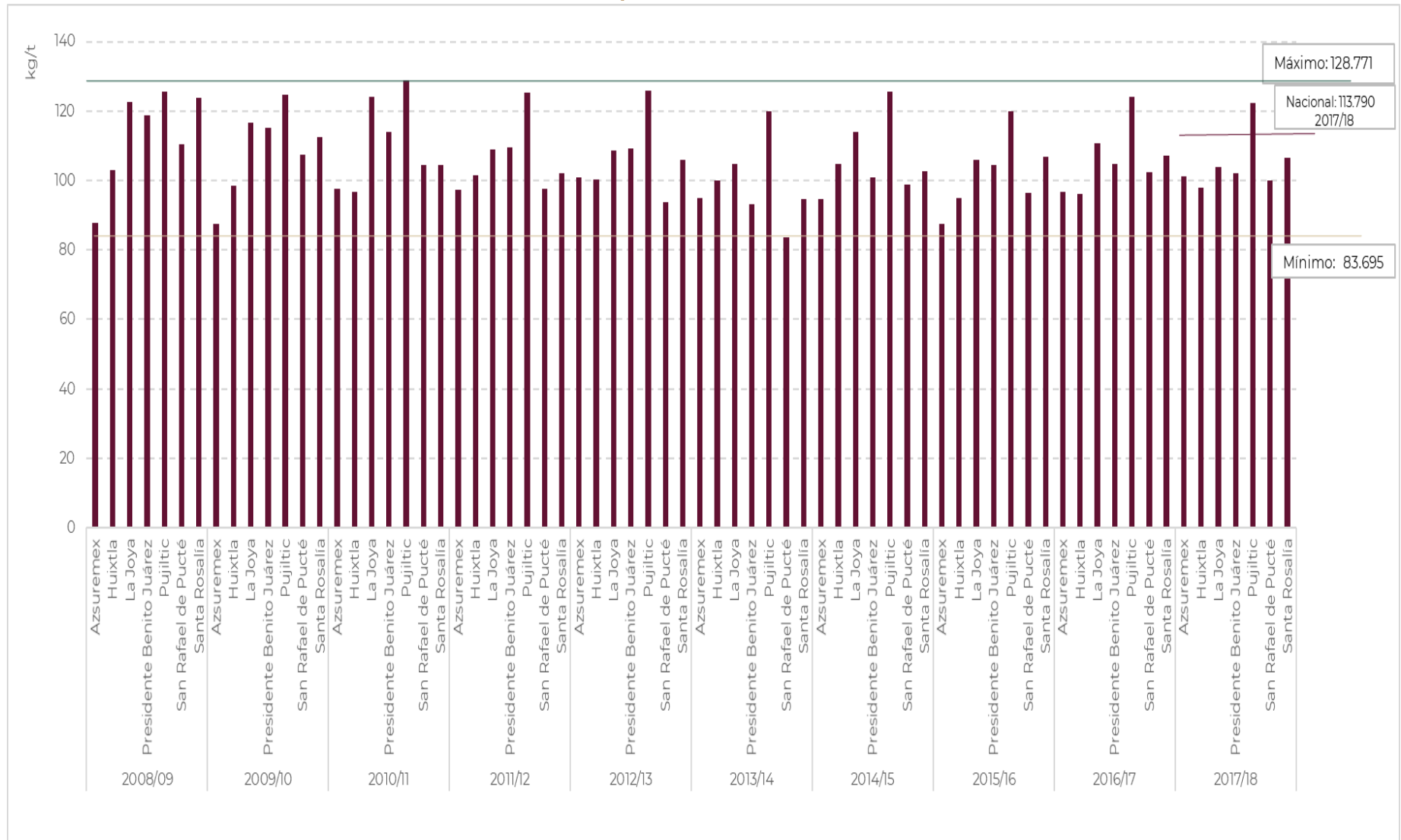
#### 4.1.1. KARBE bruto teórico

En la gráfica 4.1 se muestra el KARBE bruto teórico desde la zafra 2008/09 hasta la 2017/18, de los siete ingenios que han tenido producción en la región Sureste.

El máximo valor del KARBE bruto teórico lo alcanzó el ingenio Cía. La Fe (Pujiltic) del consorcio Zucarmex que se ubica en el estado de Chiapas, con un valor de 128.771 kg/toneladas de caña bruta (tcb) en la zafra 2010/11, y que no ha sido superado desde entonces, a pesar de ello, el valor más alto a nivel nacional en esta variable se obtuvo en la zafra 2014/15 por el ingenio Emiliano Zapata, de la región; no obstante, el ingenio de Pujiltic es el que ha conservado los más altos valores de la región desde la zafra 2008/09 hasta la 2017/18. Este ingenio tiene producción de azúcar 100% estándar, con un volumen, para la zafra 2017/18, de 191,722 toneladas de azúcar a partir de 1.5 millones de toneladas de caña molida en una superficie cosechada de 17,190 hectáreas.



Gráfica 4.1. KARBE/toneladas de caña bruta teórico



Fuente: 5to. Informe estadístico del sector agroindustrial de la caña de azúcar en México, zafras 2008/09-2017/18. CONADESUCA 2018.

## INDICADORES PRODUCTIVOS DE LOS INGENIOS, REGIÓN SURESTE

Los menores valores de la región en los diez años del periodo de análisis los han tenido los ingenios Azsuremex y San Rafael de Pucté, siendo el más bajo el registrado por este último en la zafra 2013/14. Los valores de estos dos ingenios han oscilado de 83.695 hasta 110.281 kg/tcb.

Azsuremex pertenece al consorcio Jiménez Sáenz y se encuentra en el estado de Tabasco; en la última zafra reportó una superficie cosechada de 2,762 hectáreas y molió 151,209 t de caña de las que produjo 10,024 t de azúcar 100% estándar. Por otra parte, San Rafael de Pucté se ubica en el estado de Quintana Roo, su producción es de 161,054 toneladas de azúcar, de las que 60% es de azúcar con pol menor a 99.2%, y el resto es estándar, su producción en 2017/18 fue abastecida por 30,130 hectáreas y 1.5 millones de toneladas de caña molida.

En la última zafra, 2017/18 reportada, Cía. La Fe (Pujiltic), reportó también el valor más alto de KARBE bruto teórico con 122.286 kg/tcb, por encima del promedio nacional para la misma zafra que fue de 113.790 kg/tcb; mientras que el menor valor lo reportó Huixtla con 97.784 kg/tcb. Huixtla se ubica en el estado de Chiapas, y para esta zafra reportó una superficie cosechada de 14,005 hectáreas, con una molienda de 927,125 toneladas de caña, este ingenio produjo 104,519 toneladas de azúcar de las que 52.5% es de azúcar con pol menor a 99.2% y el resto es estándar.

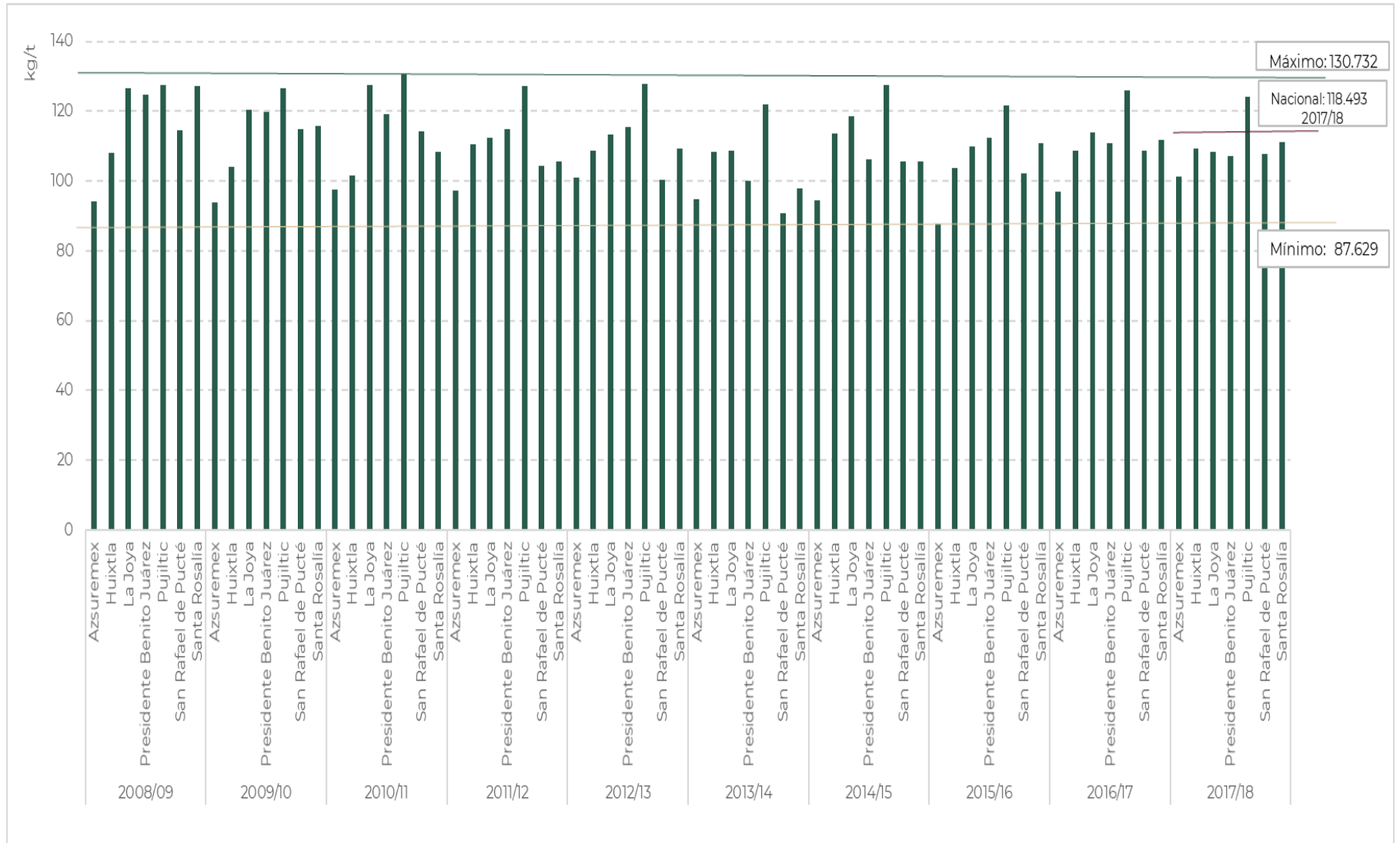
### 4.1.2. KARBE neto teórico

Este es el KARBE que se emplea para determinar el precio del azúcar; el cual, se calcula de acuerdo a la caña que ingresa al ingenio y que no contiene impurezas.

Los valores del KARBE teórico son similares a los reportados en la gráfica 4.1, aunque más altos, el valor máximo lo reportó el ingenio Cía. La Fe (Pujiltic) en la zafra 2010/11 con un valor de 130.732 kg/t de caña neta teórico (tcn), y, por el contrario, el menor valor lo reportó el ingenio Azsuremex en la zafra 2015/16 con 87.629 kg/tcn.

INDICADORES PRODUCTIVOS DE LOS INGENIOS, REGIÓN SURESTE

Gráfica 4.2 KARBE/toneladas de caña neta teórico



Fuente: 5to. Informe estadístico del sector agroindustrial de la caña de azúcar en México, zafas 2008-09/2017-2018. CONADESUCA 2018.

## INDICADORES PRODUCTIVOS DE LOS INGENIOS, REGIÓN SURESTE

Todos los ingenios, con excepción de Cía. La Fe (Pujilic) para la zafra 2017/18, estuvieron por debajo del promedio nacional, que fue de 118.493 kg/tcn, que aún dista del mayor valor a nivel nacional que fue de 140.010 kg/tcn para la misma zafra, lo que indica que estos ingenios tienen áreas de oportunidad para mejorar sus valores.

### **4.2 Eficiencia en fábrica**

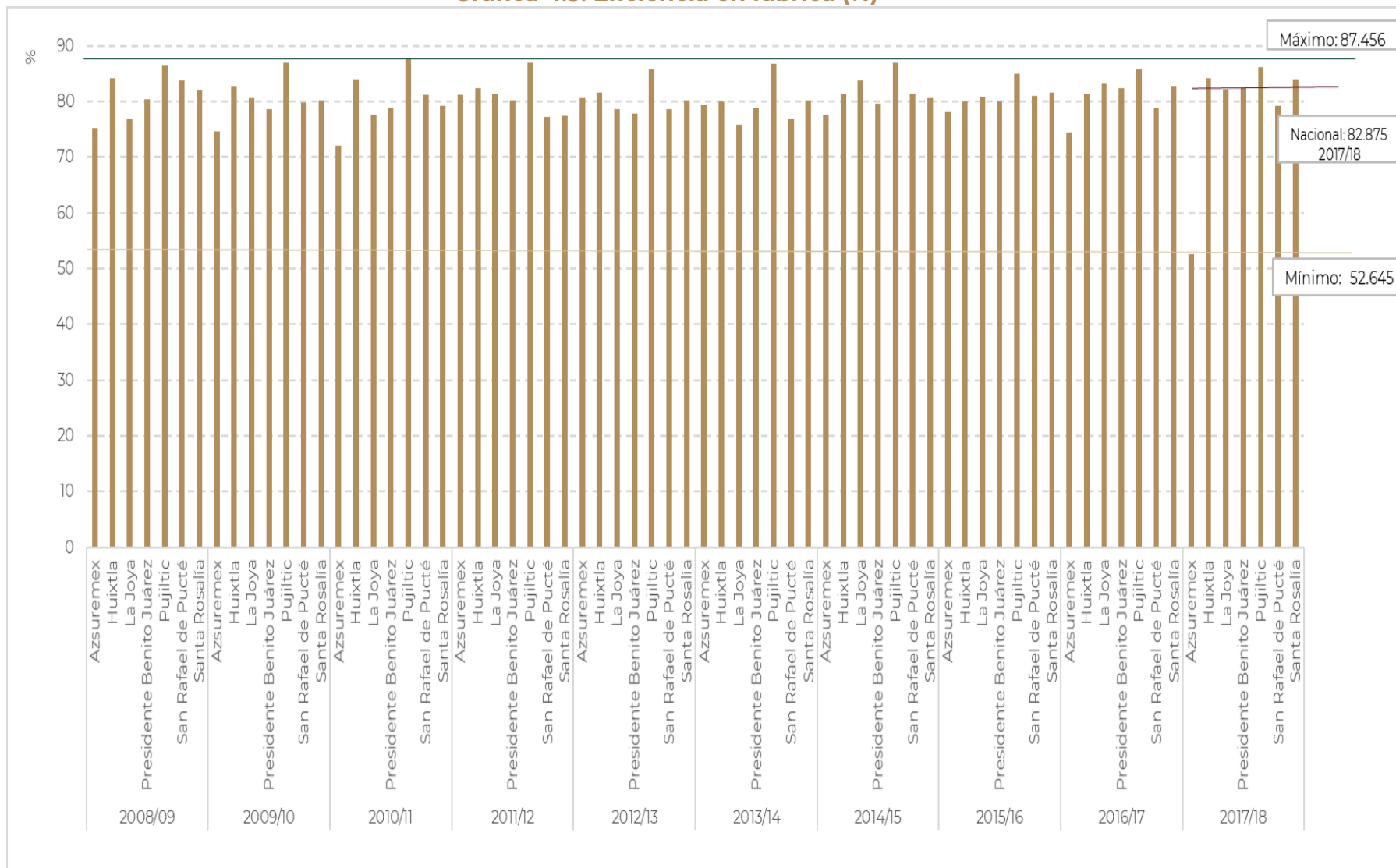
La eficiencia en fábrica es la relación porcentual entre el Pol en Azúcar Producido y Estimado entre la Pol en Caña en toneladas.

La gráfica 4.3 muestra que en la región Sureste la eficiencia en fábrica ha oscilado entre 52.645 y 87.456%, y aunque el rango se amplía entre todos los ingenios a nivel nacional, de 50.391 a 88.213% desde la zafra 2008/09 hasta la 201/18, es importante que los ingenios vigilen su eficiencia para no perder productividad.

La menor eficiencia en fábrica que ha reportado la región fue por el ingenio Azsuremex en la zafra 2017/18 con 52.645%, el cual tuvo su mayor reporte en la zafra 2011/12 con 81.263, pero desde entonces estuvo bajando sus cifras.

# INDICADORES PRODUCTIVOS DE LOS INGENIOS, REGIÓN SURESTE

## Gráfica 4.3. Eficiencia en fábrica (%)



Fuente: 5to. Informe estadístico del sector agroindustrial de la caña de azúcar en México, zafas 2008/09-2017/18. CONADESUCA 2018.

## INDICADORES PRODUCTIVOS DE LOS INGENIOS, REGIÓN SURESTE

Por otra parte, el ingenio Cía. La Fe (Pujilic) ha reportado los mayores valores de eficiencia en fábrica desde la zafra 2008/09 hasta la 2017/18, sus rangos en ese periodo van de 85.038 hasta 87.456, todos los años por encima del promedio nacional.

En la zafra 2017/18 sólo tres ingenios superaron el promedio nacional de la misma zafra (82.875%): Cía. La Fe (Pujilic), Huixtla y Santa Rosalía, estos dos últimos con valores de 84.250 y 83.876%, respectivamente. Santa Rosalía reportó en esta zafra una molienda de 788,849 toneladas de caña, de una superficie cosechada de 12,269 hectáreas, para la producción de: azúcar estándar 4,753 toneladas y 84,798 con pol menor a 99.2%, con una producción total de 89,551 toneladas de azúcar.

### 4.3 Rendimiento

Para el caso de rendimiento, a continuación, se muestran tres indicadores:

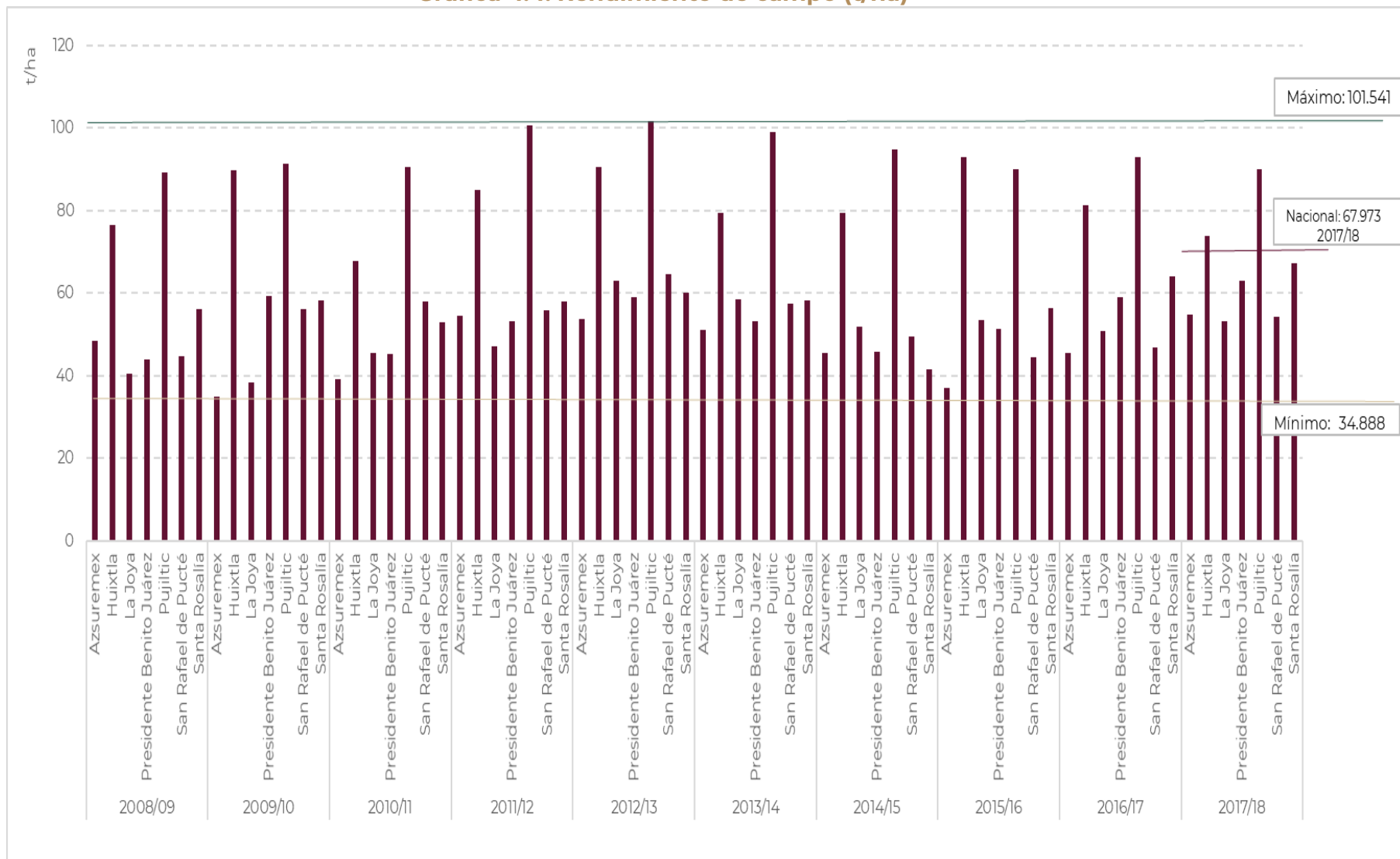
- i) Rendimiento de campo (t/ha),
- ii) rendimiento de fábrica (%), y
- iii) rendimiento agroindustrial (t/ha).

#### 4.3.1. Rendimiento de campo (t/ha)

El rendimiento de campo está reportado en toneladas por hectárea, y aunque los rangos que se reportan en esta región son amplios, no siempre tienen relación con la eficiencia en fábrica y la proporción de azúcar obtenida.

INDICADORES PRODUCTIVOS DE LOS INGENIOS, REGIÓN SURESTE

Gráfica 4.4. Rendimiento de campo (t/ha)



Fuente: 5to. Informe estadístico del sector agroindustrial de la caña de azúcar en México, zafras 2008/09-2017/18. CONADESUCA 2018.

## INDICADORES PRODUCTIVOS DE LOS INGENIOS, REGIÓN SURESTE

El rango de rendimiento de campo desde la zafra 2008/09 hasta la 2017/18 es de 34.888 hasta 101.541 t/ha, un poco menor al rango nacional para el mismo periodo, que fue de 32.901 hasta 129.390 t/ha.

El menor valor de rendimiento fue de 34.888 t/ha, registrado por el ingenio Azsuremex en la zafra 2009/10. Los reportes de este ingenio indican que sus rendimientos de campo han oscilado de 34.888 hasta 54.768 t/ha bajo un régimen de temporal desde la zafra 2008/09 hasta la 2017/18.

Los mejores valores en rendimiento de la región los tienen los ingenios Cía. La Fe (Pujiltic) y Huixtla, en ese orden, el menor valor registrado de esos ingenios fue de 67.789 t/ha por Huixtla en la zafra 2009/10, pero en todas las demás zafras han reportado valores por encima de los promedios nacionales. El mayor valor reportado en esta variable fue de 101.541 t/ha en la zafra 2012/13 por el ingenio Cía. La Fe (Pujiltic).

Los rendimientos de la zafra 2017/18 no han sido los mejores, han oscilado entre 53.150 y 90.070 t/ha, pero solo dos ingenios estuvieron por encima del promedio nacional del mismo año que fue de 67.973 t/ha (Cía. La Fe y Huixtla); el resto de los ingenios (Azsuremex, La Joya, Presidente Benito Juárez, San Rafael de Pucté y Santa Rosalía), no alcanzaron el promedio nacional.

### 4.3.2. Rendimiento de fábrica (%)

En la Gráfica 4.5 se muestra el rendimiento de fábrica de los ingenios de la región Sureste desde la zafra 2008/09 hasta la 2017/18. El rango nacional de este indicador en el periodo fue de 5.764 hasta 13.874%, pero en esta región es un poco más reducido, pues va de 6.629 hasta 13.105%.

El dato más bajo registrado en el periodo fue por Azsuremex en la zafra 2017/18, con un valor de 6.629%, mismo que tuvo también un rendimiento bajo en la zafra 2009/10, de 7.573%. Otro ingenio que reporta bajos rendimientos de fábrica es San Rafael de Pucté, que ha reportado valores que van de 8.229 hasta 11.142%.

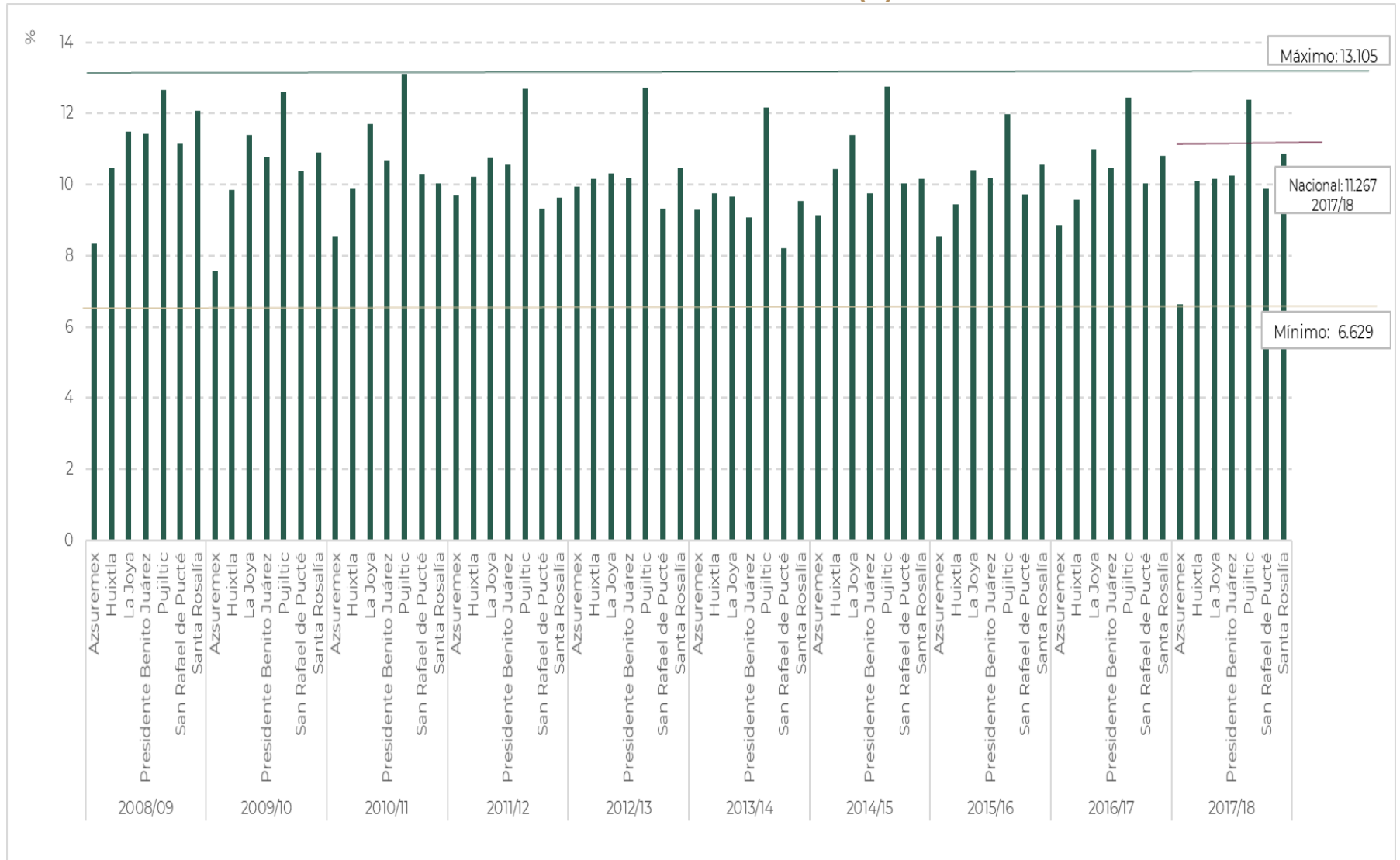
Por otra parte, los mayores valores los ha conservado en todo el periodo el ingenio Cía. La Fe (Pujiltic), que tuvo su mayor dato en la zafra 2010/11 con un máximo de 13.105%; su rango de valores oscila entre 11.986 y 13.105%.

Para la zafra 2017/18, sólo el ingenio Cía. La Fe (Pujiltic) con 12.383%, superó el promedio nacional que fue de 11.267%; el resto de los ingenios no alcanzaron este promedio. Sin considerar a Azsuremex, los rangos de valor del resto de los ingenios para esta zafra van desde 9.872 hasta 10.878%, mostrando oportunidades de mejora en estos ingenios para incrementar el valor de este indicador.



INDICADORES PRODUCTIVOS DE LOS INGENIOS, REGIÓN SURESTE

Gráfica 4.5. Rendimiento de fábrica (%)



Fuente: 5to. Informe estadístico del sector agroindustrial de la caña de azúcar en México, zafras 2008/09-2017/18. CONADESUCA 2018.

### 4.3.3. Rendimiento agroindustrial (t/ha)

El rango del rendimiento agroindustrial es amplio en la región de la zafra 2008/09 hasta la 2017/18 y va desde 2.642 hasta 12.934 t/ha, y aunque el rango nacional es un poco más amplio, (2.292 hasta 16.527 t/ha), se tienen oportunidades de mejorar este indicador si se realizan acciones estratégicas que mejoren los aspectos que cada ingenio requiere.

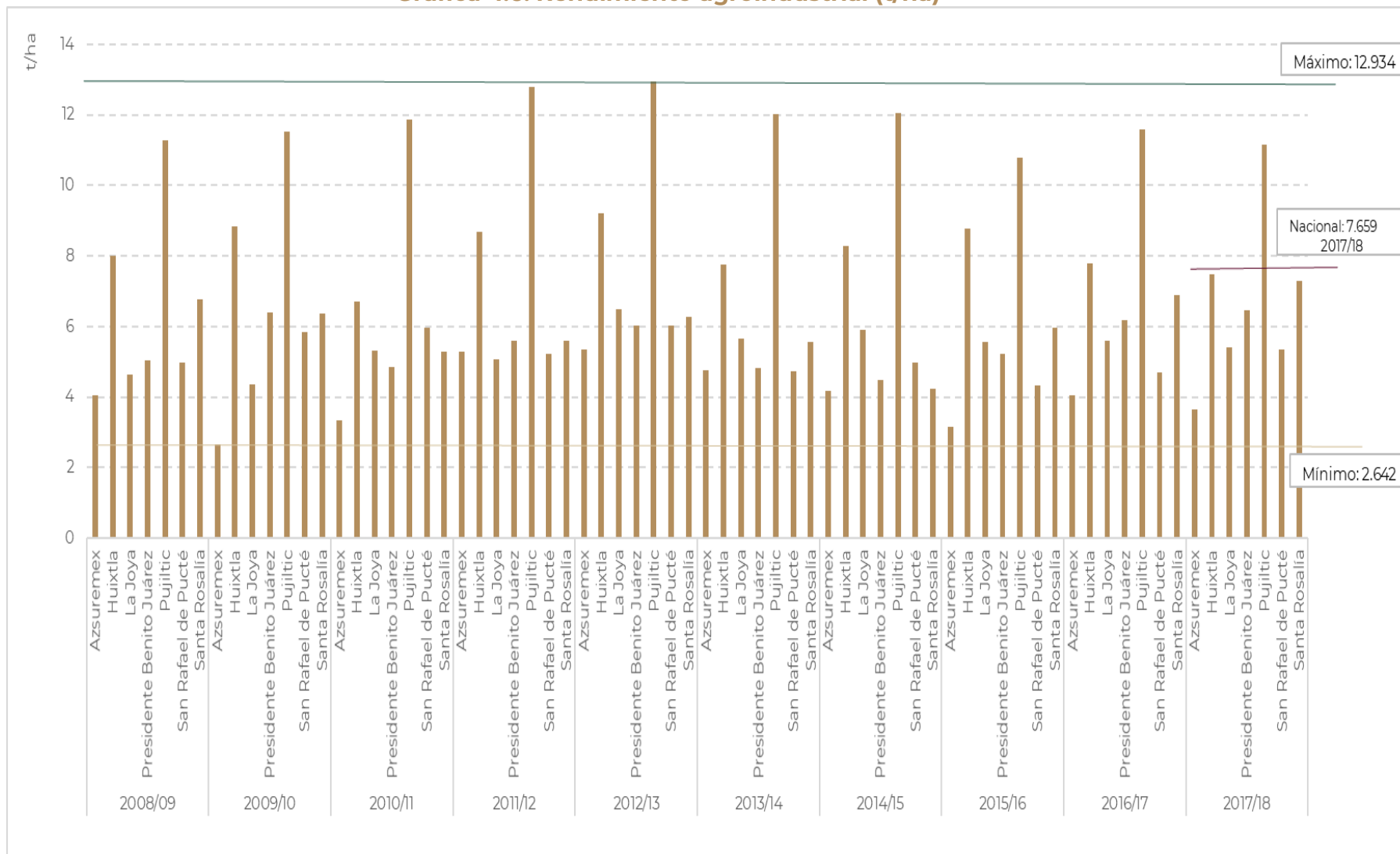
El menor valor lo reportó el ingenio Azsuremex en la zafra 2009/10 con 2.642 t/ha, sus valores oscilan entre ese y 5.347 t/ha, obteniendo su máximo en la zafra 2012/13.

Por el contrario, el dato más alto lo reportó el ingenio Cía. La Fe (Pujilic) en la zafra 2012/13, con un valor de 12.934 t/ha, y es el ingenio que ha conservado en todo el periodo los más altos valores.

En la última zafra reportada del periodo, ningún ingenio supero el promedio nacional que fue de 7.659 t/ha, a excepción de Cía. La Fe, que obtuvo un rendimiento agroindustrial de 11.153 t/ha; el resto de los ingenios obtuvieron valores desde 3.631 t/ha (Azsuremex) hasta 7.463 t/ha (Huixtla).

INDICADORES PRODUCTIVOS DE LOS INGENIOS, REGIÓN SURESTE

Gráfica 4.6. Rendimiento agroindustrial (t/ha)



Fuente: 5to. Informe estadístico del sector agroindustrial de la caña de azúcar en México, zafras 2008/09-2017/18. CONADESUCA 2018.

### 4.4 Fibra en caña

La fibra en caña se calcula como la proporción porcentual de materia seca e insoluble en agua que contiene la caña de azúcar, el cual está relacionado con la calidad de la caña que se usa en la molienda de los ingenios. En la caña de azúcar la fibra representa entre el 11 y 16% (Larrondo 1995).

El rango que se presenta en la región Sureste del porcentaje de fibra oscila de 11.611 a 17.279%, rango que es más estrecho que el nacional con 10.233 a 17.835% en el mismo periodo.

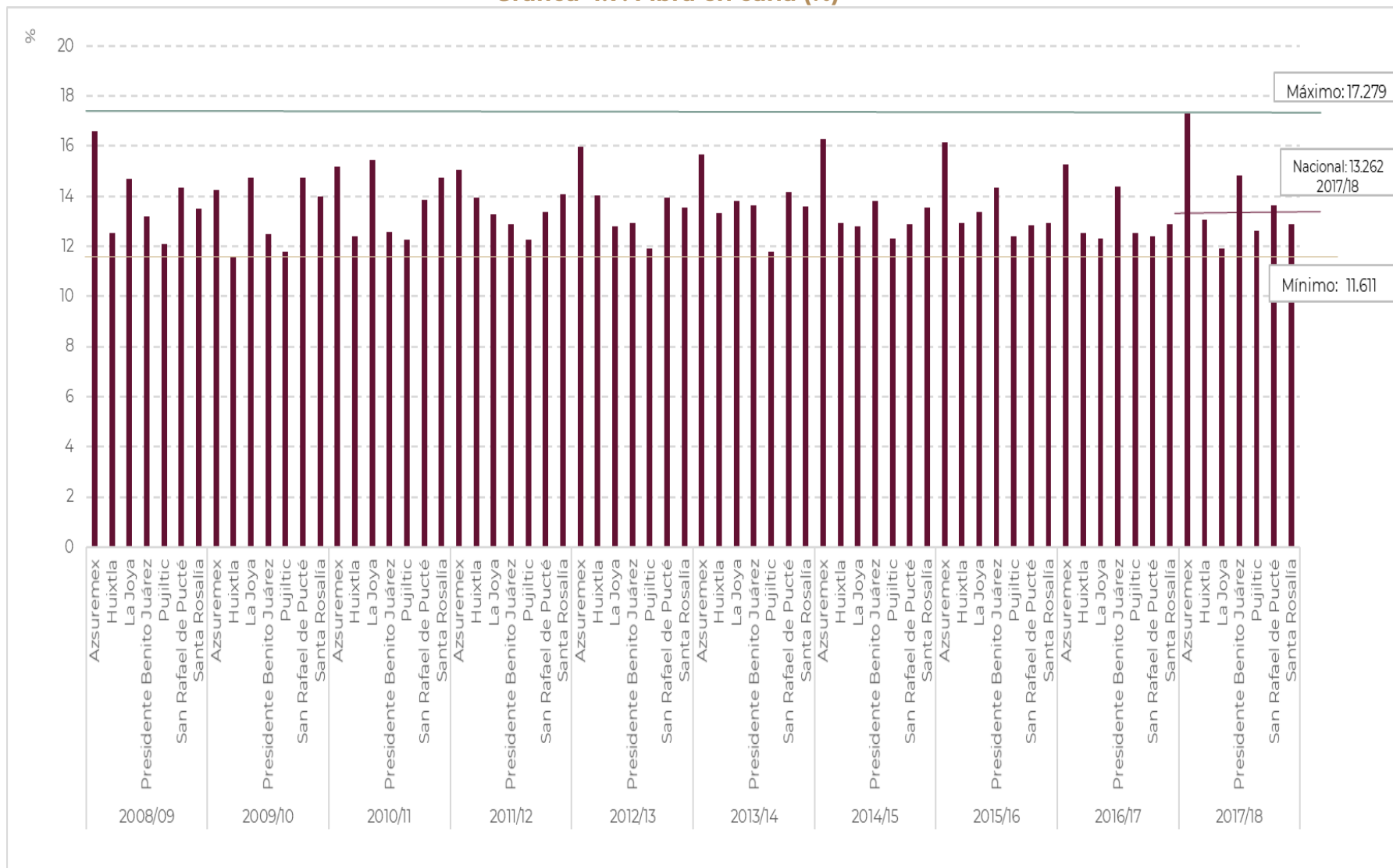
El menor valor de la región lo reportó el ingenio Huixtla en la zafra 2009/10 con 11.611%, el cual también muestra los valores más bajos de la región, su rango oscila entre 11.611 y 14.032%, junto con el ingenio Cía. La Fe (Pujilic) que ha tenido menores valores consecutivos con un rango que va de 11.753 y 12.628% en el periodo reportado.

En cambio, el mayor valor fue de 17.279, reportado por Azsuremex en la zafra 2017/18, que estuvo por encima del promedio nacional que fue de 13.262%. Además de este, también el Presidente Benito Juárez y San Rafael de Pucté estuvieron por arriba del promedio nacional con 14.812 y 13.627%, respectivamente.

Los ingenios que estuvieron por debajo del promedio nacional para la zafra 2017/18 fueron: La Joya (11.911%), Cía. La Fe (12.628%), Santa Rosalía (12.875%) y Huixtla, con (13.066%).

INDICADORES PRODUCTIVOS DE LOS INGENIOS, REGIÓN SURESTE

Gráfica 4.7. Fibra en caña (%)



Fuente: 5to. Informe estadístico del sector agroindustrial de la caña de azúcar en México, zafras 2008/09-2017/18. CONADESUCA 2018.

### 4.5. Sacarosa en caña

Una de las características que muestra la calidad de la caña es su contenido de sacarosa, pues es un factor que está relacionado con la recuperación final de azúcar.

Los valores de sacarosa en caña en la región Sureste han ido desde 10.682 hasta 15.012% en el periodo de 2008/09 hasta la zafra 2017/18, que son menores al rango nacional, el cual reporta para el mismo periodo un mínimo de 10.148 hasta un máximo de 16.277%.

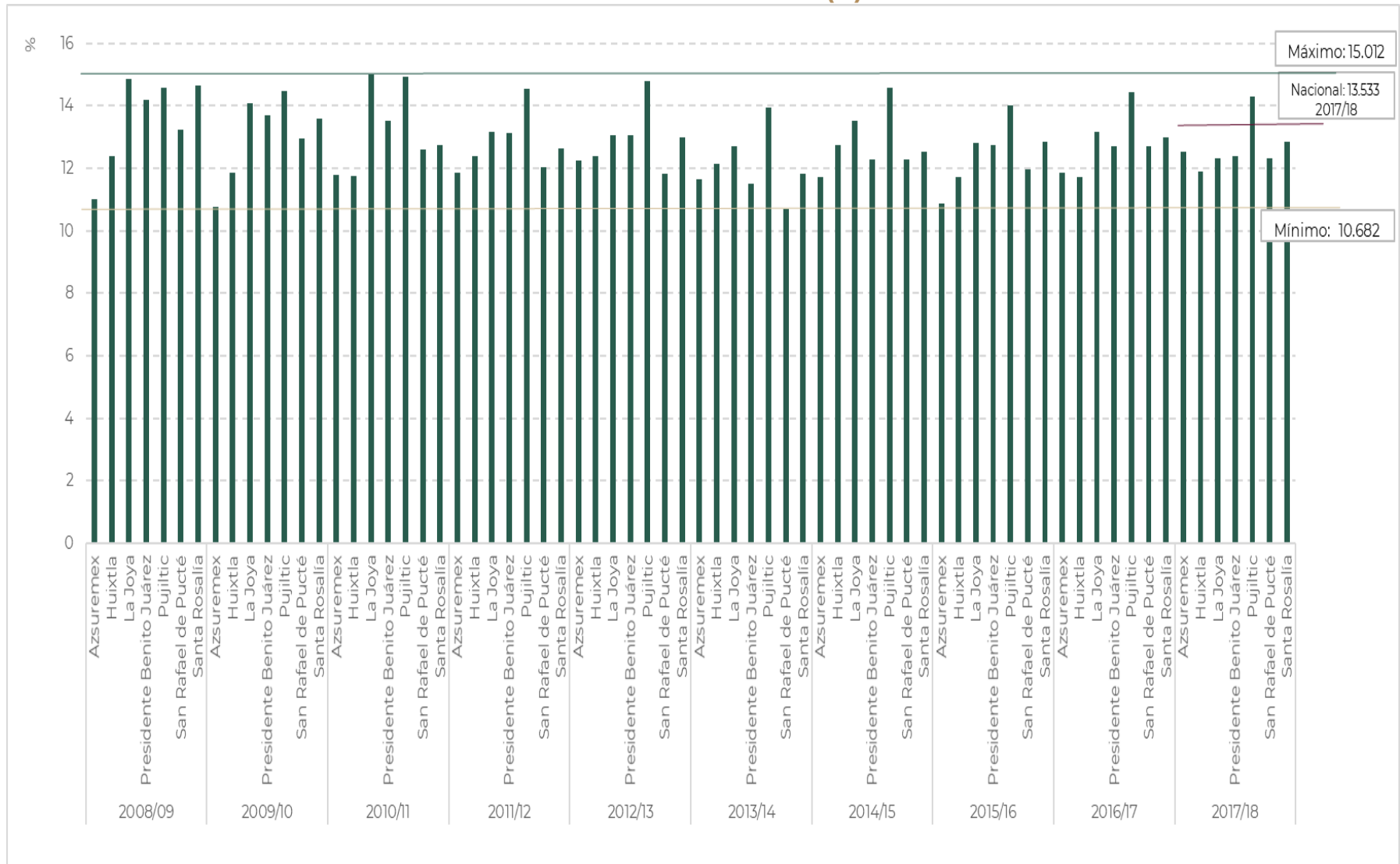
El menor valor de 10.682% lo reportó el ingenio San Rafael de Pucté en la zafra 2013/2014, aunque uno de los ingenios que ha reportado los menores valores en cada zafra ha sido normalmente Azsuremex con datos desde 10.772 hasta 12.517%.

El mayor valor lo reportó el Ingenio La Joya en la zafra 2010/11, con un porcentaje de 15.012, aunque en la mayoría de las zafras el ingenio Cía. La Fe (Pujiltic) ha conservado los mayores valores, con datos que van de 13.948% en la zafra 2013/14, a 14.926% en la 2010/11.

Durante la zafra 2017/18 el único ingenio que estuvo por encima del promedio nacional de 13.533%, fue Cía. La Fe (Pujiltic) con 14.287%; el resto de los ingenios estuvo por debajo de ese valor, en orden de mayor a menor, como sigue: Santa Rosalía, Presidente Benito Juárez, San Rafael de Pucté, La Joya y Huixtla, con 12.830, 12.402, 12.332, 12.306, 11.883%, respectivamente.

INDICADORES PRODUCTIVOS DE LOS INGENIOS, REGIÓN SURESTE

Gráfica 4.8. Sacarosa en caña (%)



Fuente: 5to. Informe estadístico del sector agroindustrial de la caña de azúcar en México, zafras 2008/09-2017/18. CONADESUCA 2018.

### 4.6 Pureza Aparente en Jugo Mezclado

La razón porcentual entre la sacarosa en el jugo y el brix se conoce como pureza del jugo. La calidad de los jugos afecta el procesamiento de la caña y la recuperación de la sacarosa por parte de los ingenios.

El rango nacional de este indicador para el periodo que abarca las zafras 2008/09 hasta la 2017/18 va de 71.580 hasta 88.802%, mientras que el rango de la región Sureste oscila entre 77.773 y 85.530%.

Los resultados que se muestran en la Gráfica 4.9. no tienen una tendencia específica ni común en los resultados del periodo. El valor mínimo se reportó en la zafra 2013/14 con San Rafael de Pucté, pero este no es el que ha presentado menores valores en el resto de las zafras del periodo.

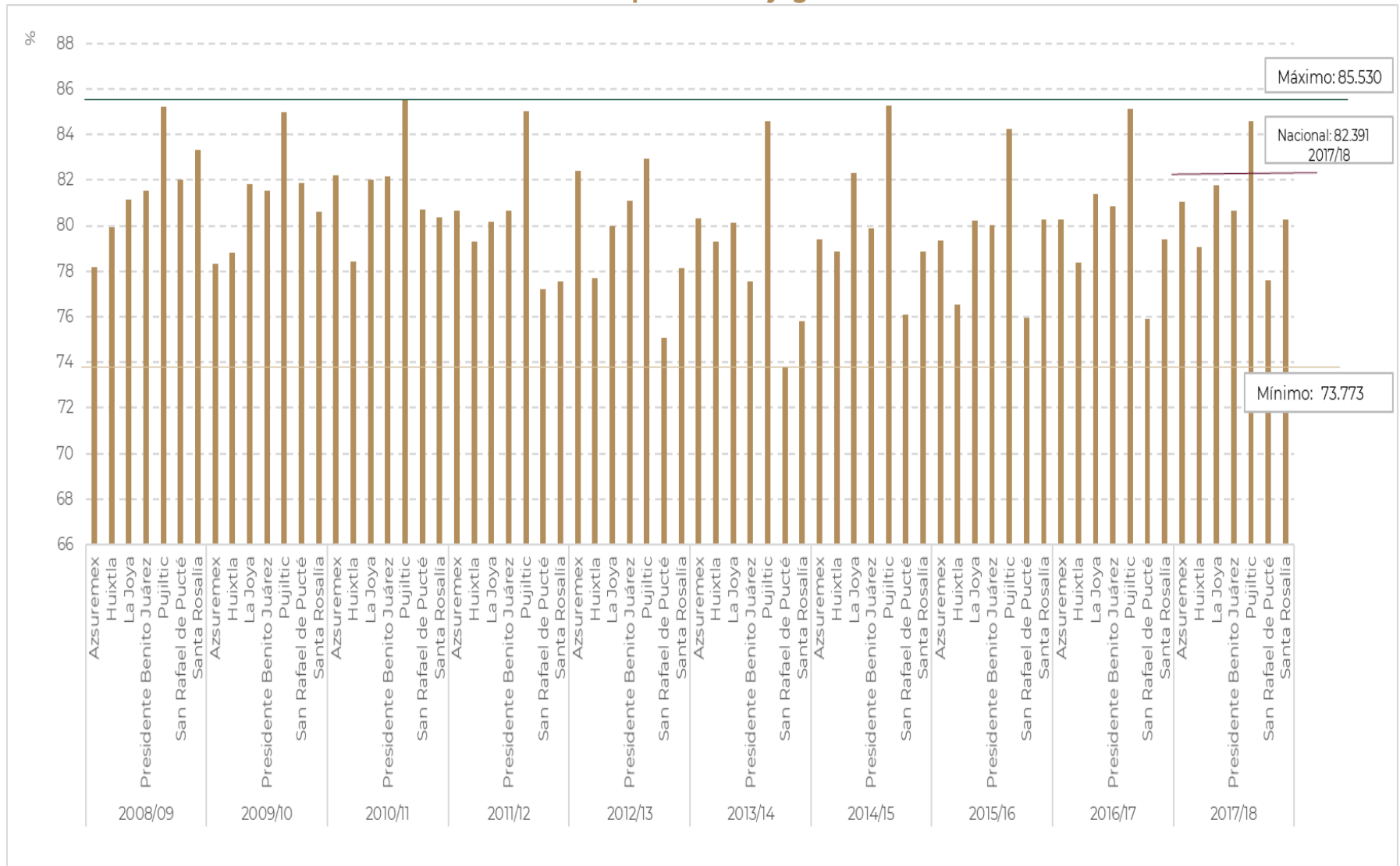
En el mismo tenor, el ingenio que reportó el mayor valor fue Cía. La Fe (Pujiltic) con 85.530% en la zafra 2010/11, pero este, en comparación con el párrafo anterior, sí ha conservado los mayores valores en todo el periodo, que van desde 82.926 hasta 85.530%.

En la zafra 2017/18, todos los ingenios de la región estuvieron por debajo del promedio nacional, que fue de 82.391%, con excepción de Cía. La Fe (Pujiltic), que obtuvo un valor de 84.612%; los valores más bajos los tuvieron San Rafael de Pucté y Santa Rosalía con 77.773 y 80.255%, respectivamente.



# INDICADORES PRODUCTIVOS DE LOS INGENIOS, REGIÓN SURESTE

## Gráfica 4.9. Pureza aparente en jugo mezclado



Fuente: 5to. Informe estadístico del sector agroindustrial de la caña de azúcar en México, zafras 2008/09-2017/18. CONADESUCA 2018.

### 4.7 Tiempo perdido en fábrica

Los resultados reportados en esta variable, se refieren a porcentajes de la suma de los tiempos en los que la maquinaria y equipo empleados en la molienda reportan paros en las operaciones, ya sea para rectificar el proceso o para ajustar o reparar las máquinas que se emplean en él.

Los datos en esta variable son muy dispares, pues el rango de la región Sureste osciló de 2.368 hasta 51.099%, siendo la que presenta el mayor porcentaje de tiempo perdido a nivel nacional (0.079% hasta 51.099%).

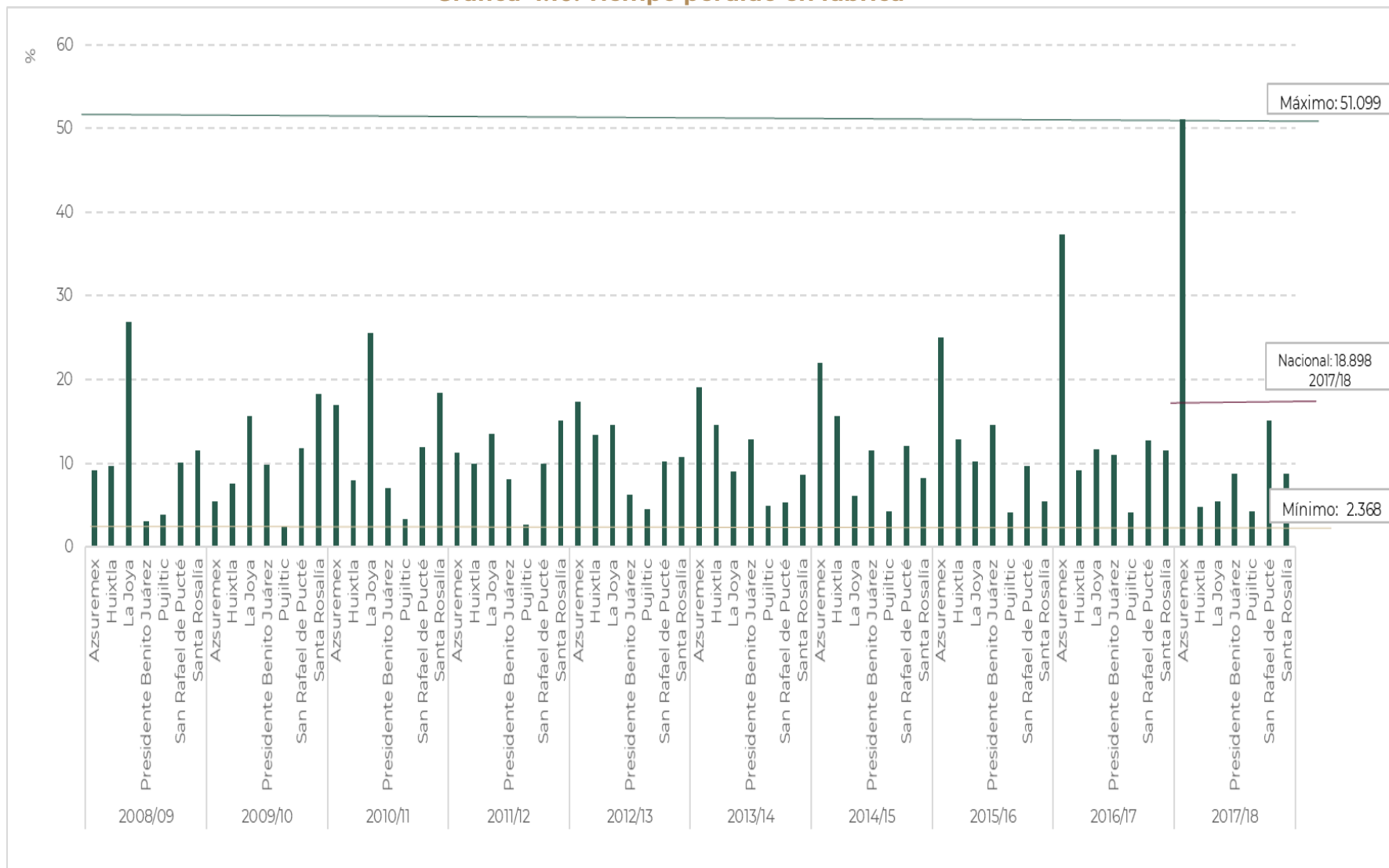
Los menores valores los ha presentado el ingenio Cía. La Fe, con datos que van desde 2.368 hasta 4.898%, el menor valor lo reportó en la zafra 2009/10 y el mayor en la 2013/14.

Por el contrario, el mayor valor lo reportó Azsuremex en la zafra 2017/18 con 51.099%, su menor valor lo reportó en la zafra 2009/10 con 5.418%, pero desde la zafra 2011/12 sus valores han ido incrementándose constantemente, lo que refleja una falta de inversión en la reposición o reparación de maquinaria en sus procesos.

Para la zafra 2017/18 el resto de los ingenios no superó el promedio nacional que fue de 18.898% y se mostraron en el rango que va de 4.262 (Cía. La Fe) hasta 15.111% (San Rafael de Pucté).

# INDICADORES PRODUCTIVOS DE LOS INGENIOS, REGIÓN SURESTE

## Gráfica 4.10. Tiempo perdido en fábrica



Fuente: 5to. Informe estadístico del sector agroindustrial de la caña de azúcar en México, zafras 2008/09-2017/18. CONADESUCA 2018.

#### **4.8. Pérdidas totales**

Las pérdidas totales se obtienen al restar las toneladas de Pol en Caña menos las toneladas de Pol en azúcar Producido y Estimado (García, 1999).

El rango nacional de pérdidas totales va de 1.647 hasta 5.927% y el de la región Sureste se muestra desde 1.837 hasta 5.927%

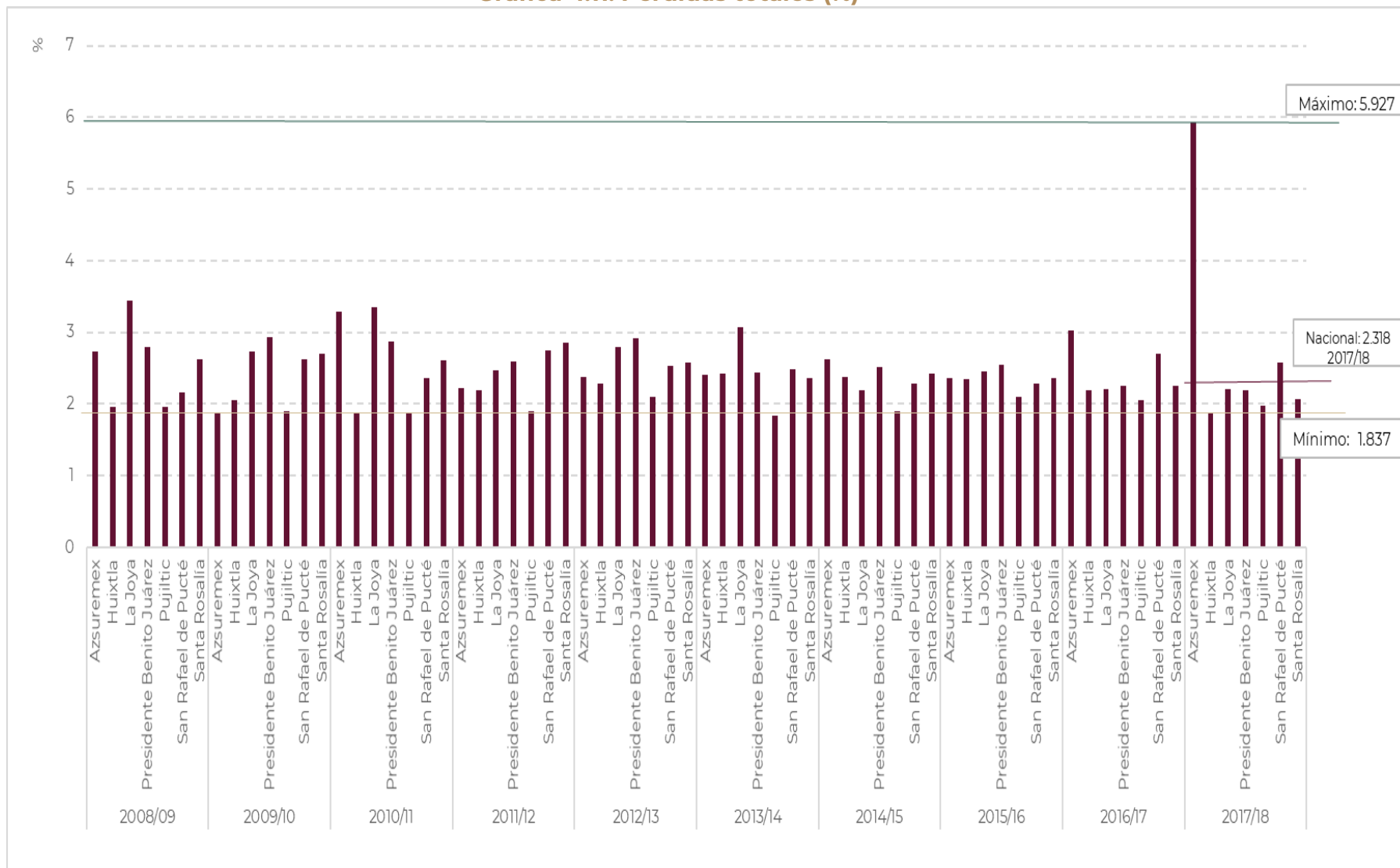
El mayor valor en el periodo lo obtuvo Azsuremex con 5.927%, en la zafra 2017/8, después de esta zafra, cerró operaciones por falta de inversión en su infraestructura, maquinaria y equipo, sobre todo en molinos, calderas y servicios generales.

Otro de los ingenios que superó el promedio nacional de la zafra 2017/18 (2.318%), fue San Rafael de Pucté con 2.570%.

Cía. La Fe (Pujiltic) y Huixtla, han conservado los valores más bajos en este periodo, con datos que van desde 1.837 hasta 2.422%.

INDICADORES PRODUCTIVOS DE LOS INGENIOS, REGIÓN SURESTE

Gráfica 4.11. Pérdidas totales (%)



Fuente: 5to. Informe estadístico del sector agroindustrial de la caña de azúcar en México, zafras 2008/09-2017/18. CONADESUCA 2018.

## 5. ENTORNO SOCIOECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN REGIONAL DE LA CAÑA DE AZÚCAR

Este apartado tiene como referencias principales los datos obtenidos del sistema Si-Costos, y el trabajo de campo a través de entrevistas a técnicos de los ingenios y de las organizaciones de productores visitados, así como a dirigentes de las mismas.

### 5.1. Costos de producción de la caña de azúcar

La estimación de costos está basada en la información que se envía a través de los responsables técnicos de cada ingenio al CONADESUCA, la cual se revisa y se compara con la de los ingenios de la misma región, y posteriormente con la de todos los ingenios que envían información. La cual se encuentra liberada en la siguiente dirección de Si-Costos:

<https://www.siiba.conadesuca.gob.mx/SiCostosSustentabilidad/ConsultaPublica/ConsultaPublica.aspx?app=costos>.

Para el caso de la región Sureste, zafra 2017/18, los promedios que se presentan están basados en dichos datos. El costo promedio por hectárea se estimó en 28,609 pesos, a su vez el costo por tonelada de caña fue de 342 pesos. Un mayor desglose por fase y por régimen de riego se presenta en el cuadro siguiente:

**Cuadro 5.1. Costo por hectárea y tonelada de caña de la región**

Fase	Régimen	Costo\$/ha	Costo\$/t
Plantilla	Riego	37,338	357.8
Plantilla	Temporal	38,379	482.6
Soca	Riego	25,159	256.6
Soca	Temporal	23,762	329.6
Resoca	Riego	24,669	274.1
Resoca	Temporal	22,348	351.9
	<b>Promedio</b>	<b>28,609</b>	<b>342.1</b>

Fuente: UNICEDER S.C., con información del Si-Costos del CONADESUCA, 2018.

El valor estimado de estos costos por región puede ser un indicador importante al compararse con otros dos indicadores: los costos promedio nacionales y el rendimiento. Así, CONADESUCA realiza cada zafra un análisis gráfico, en donde se comparan los costos de producción por tonelada (eje de las y) con el rendimiento (eje de las x), obteniéndose cuadrantes que ubican la posición de cada región en torno a estos indicadores, los cuales se pueden revisar en el sitio: <https://www.siiba.conadesuca.gob.mx/SiCostosSustentabilidad/ConsultaPublica/ConsultaGraficasFases.aspx?app=costos>.

Para el caso de la región Sureste, en casi todas las fases (excepto plantilla riego), se ubica dentro de las regiones que mantienen sus costos bajos con rendimientos altos (cuadrante IV), lo cual sugiere que se mantiene la capacidad productiva con precios por debajo de la media nacional (cuadro 5.2).

ENTORNO SOCIOECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN REGIONAL  
DE LA CAÑA DE AZÚCAR

**Cuadro 5.2. Costo por hectárea y tonelada de caña de la región**

Fase	Régimen	Cuadrante Costos/rendimiento
Plantilla	Riego	Rendimientos bajos costos bajos
Plantilla	Temporal	Rendimientos altos costos bajos
Soca	Riego	Rendimientos altos costos bajos
Soca	Temporal	Rendimientos altos costos bajos
Resoca	Riego	Rendimientos altos costos bajos
Resoca	Temporal	Rendimientos altos costos bajos

Fuente: UNICEDER S.C., con información del Si-Costos del CONADESUCA, 2018.

Por otra parte, una revisión de la estructura de costos a nivel regional, muestra que en la fase de plantilla el costo de la semilla, el corte, alce y el acarreo de cosecha, son los principales rubros del costo, los cuales representan 36% del costo/ha en la más reciente zafra.

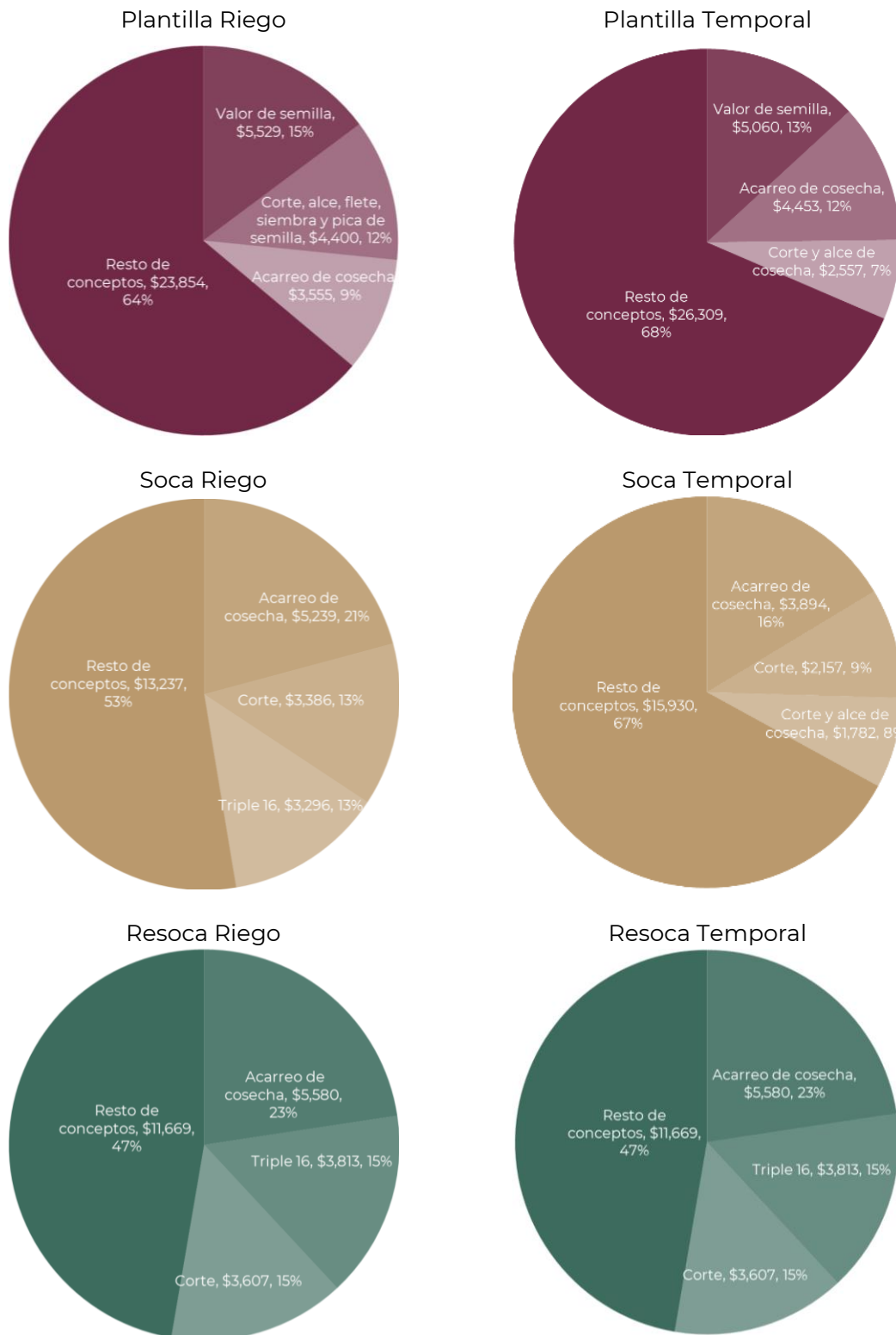
En la fase de soca, los principales conceptos de costo son: el acarreo de cosecha, el corte y el alce de la misma, en esta fase para estos tres conceptos se eroga poco más del 40% del costo total.

Finalmente, la estructura de costos para la fase de resoca tiene en el acarreo, el costo de fertilizantes y el corte de la cosecha los principales rubros, con 53% del costo total. Las figuras siguientes muestran el comportamiento de los principales rubros de costos por fase y régimen de producción en la región Sureste.

De acuerdo con la información recabada, en la zona de abasto y de acuerdo con los productores “el costo de la siembra de una hectárea de caña con sistema de riego es de 30 mil pesos, y en las áreas de temporal de 15 a 20 mil, más insumos y combustibles que se mueven al ritmo de la inflación, el diesel es cada vez más caro”.

ENTORNO SOCIOECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN REGIONAL DE LA CAÑA DE AZÚCAR

**Figuras 5.1. Distribución de costos por fase y régimen de la región**



Fuente: UNICEDER S.C., con información del Si-Costos del CONADESUCA, 2018.



## 5.2. Ingenios y organizaciones de productores

Este apartado está basado principalmente en el trabajo de campo, para el cual se gestionó previamente las entrevistas a los responsables de las organizaciones de productores en tres ingenios. De esta forma, se realizaron siete entrevistas con: la UNPCA), la CNPR), y con una organización independiente, Unión Pro-Caña de Champotón (UPCH).

Además, el trabajo de campo incluyó la realización de entrevistas a equipos técnicos de los mismos ingenios (La Joya, Santa Rosalía y Benito Juárez). Las guías de entrevistas fueron enviadas previamente a fin de que los equipos técnicos pudieran conocer la orientación de las preguntas de las mismas.

De acuerdo con la información proporcionada por los responsables de las organizaciones, el número de productores afiliados para la zafra más reciente es de cerca de 10,000, considerando sólo las zonas de influencia de los tres ingenios visitados (cuadro 5.3).

**Cuadro 5.3. Afiliados de tres organizaciones de productores de caña**

Organización de productores	Afiliados	Porcentaje
UNPCA	6,370	63.8
CNPR	3,309	33.2
UPCH	300	3.0
<b>Total</b>	<b>9,979</b>	<b>100.0</b>

Fuente: UNICEDER S.C., con información de Guía de entrevistas. Organizaciones de productores (2018).

Asimismo, la relación de las organizaciones de productores con el ingenio, de acuerdo con la opinión de los entrevistados, es buena en todos los casos, considerando que los ingenios, de forma regular, cumplen con los pagos de preliquidación y liquidación, además de cumplir con los compromisos de los contratos firmados con los productores.

Precisamente, una de las principales actividades de las organizaciones de productores con el ingenio es la firma de los contratos entre este y los productores, lo cual permite a estos poder tener acceso al crédito y algunos servicios (asesoría técnica y legal, entre otros). El tipo de crédito es refaccionario y de avío, los criterios para definir los montos no son restrictivos, pero sí exclusivos para la superficie de caña en cultivo; por lo regular cuando se firma el contrato se integra su expediente con documentos como: la comprobación de tenencia del predio o certificación parcelaria, comprobante de domicilio, INE, poder vigente, inspección técnica, verificación de superficie (la cual está sujeta al crédito).

La firma de contrato con las organizaciones le permite al ingenio garantizar su zona de abastecimiento. Las más de 100 mil hectáreas de caña establecida por zafra en los último diez años, en la región, tienen bajo contrato a cerca de 20 mil productores, en los siete ingenios de la misma.

## ENTORNO SOCIOECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN REGIONAL DE LA CAÑA DE AZÚCAR

En términos de producción y rendimientos, los paquetes tecnológicos implementados en la región han permitido rebasar las 100 toneladas por hectárea, con la condición necesaria de mantenerlos con riego. Esto es un trabajo de los Comités de Producción y Calidad Cañera (CPCC), los cuales aprueban los paquetes tecnológicos para cada zafra.

En la región de Sureste, tanto las organizaciones sociales como los ingenios tienen bajo su control la compra y dispersión de insumos para la producción, principalmente fertilizantes, semilla y algunos agroquímicos. La coordinación es importante, y los CPCC juegan un rol necesario para la planeación y operación de los ciclos productivos y las respectivas responsabilidades, tanto de los técnicos de los ingenios como de las organizaciones de productores. Para el caso de fertilizantes e insumos, el ingenio solicita al proveedor, la que se denomina fórmula del ingenio, la cual debe estar disponible en tiempo para su aplicación, además de tener la cantidad requerida y con el mejor precio posible. Asimismo, las organizaciones de productores ponen a disposición de los mismos, agroquímicos (herbicidas y plaguicidas) los cuales se encuentran por debajo del precio comercial, teniendo en algunos casos la posibilidad de otorgar crédito a los productores, sugiriendo la oportunidad y dosis de aplicación.

### **5.3. Mercado del azúcar de producción regional**

En el ingenio La Joya, en Campeche, para la zafra 2017/18 se registró una disminución en el pago de la tonelada de azúcar, lo cual provocó una disminución en la liquidación de la cosecha y el malestar en los productores.

De acuerdo con los responsables de las organizaciones entrevistadas, el problema se debió a la saturación del azúcar en el mercado nacional, lo que limitó los volúmenes de comercialización, y ante la baja demanda del azúcar se registró una inusual caída en los precios.

En el caso de los ingenios de Tabasco, Pdte. Benito Juárez y Santa Rosalía, la zafra 2017/18 tuvo excedentes en la producción. Así, para Santa Rosalía se tenía un estimado de producción de caña de azúcar por arriba de las 800 mil toneladas (300 mil por arriba de la producida en 2010), y no tuvo mayor problema su comercialización, ya que esta azúcar tuvo un pol de 99.2 y se pudo colocar en el mercado norteamericano, y ayudó a cubrir la cuota del Grupo Beta San Miguel para exportación.

En el caso de Quintana Roo, se prevé una disminución en el precio de la caña debido a que el mercado nacional no ha sido capaz de asimilar toda la producción tenida en la zafra 2017/18, con la consecuente disminución en los ingresos de cerca de 2 mil 500 productores cañeros que se concentran en la zona sur de Quintana Roo.

## 5.4. Problemática de la producción regional de azúcar y caña

### 5.4.1. Problemática en fábrica.

A través de las entrevistas realizadas, se puede agrupar su problemática en dos bloques.

El primer bloque de problemas corresponde directamente al funcionamiento de los ingenios, los cuales tienen que desarrollar tareas de reposición de equipo para mejorar su desempeño. Dichas acciones tienen que ver con: mejorar y ampliar la capacidad de molienda, la reparación específica en piezas mecánicas, procesos de condensación eficientes, acciones que permitan mejorar la frescura de la caña a menos de 30 horas para la molienda, mecanismos para la utilización de bagazo como combustible y dar mayor capacidad y potencia al uso de calderas.

El segundo bloque de problemas está referido hacia el manejo de recursos ambientales en el proceso de producción. Así, el manejo del agua, las emisiones de gases, la generación de energía y el manejo del bagazo, son tareas que tienen que considerarse en cada inicio de zafra, ya que todas ellas conllevan la reestructuración y cambio de equipo y maquinaria, que en muchas ocasiones no se encuentran disponibles.

La ampliación y depuración de las plantas tratadoras de aguas residuales y su tratamiento fisicoquímico, el control de parámetros como pH, salinidad y contenido de nitratos, ha sido una de las tareas que han emprendido algunos de los ingenios de la región. Para el control en la emisión de gases; los ingenios modernizan columnas y filtros de calderas. El bagazo se considera como insumo y no como desperdicio del proceso, lo cual permite su reutilización como combustible, o como integración al proceso de composta. Todas estas acciones van encaminadas hacia el cumplimiento de la normatividad en torno a la descarga de aguas, la emisión de gases y la recuperación de suelos de la zona de producción cañera.

### 5.4.2. La Problemática en campo

El problema en que coinciden todos los entrevistados es que existe mucha inseguridad en las zonas cañeras, la cual se incrementa cuando se pagan las liquidaciones. Por otro lado, de acuerdo con la opinión de los entrevistados, han tenido dificultades para el acceso a Programas de Apoyo Federales debido a que las Reglas de Operación de los Programas cada vez son más selectivas y difíciles de cumplir, y cuando se logra acceder a los apoyos, consideran que no llegan a tiempo.

La demás problemática manifestada se agrupa en los temas siguientes:

**Infraestructura para la producción.** Existe un grave deterioro de los caminos “cosecheros”, y su reparación resulta onerosa. Se requiere el apoyo por parte del gobierno de los estados y el Gobierno Federal. Las cuotas de los agremiados

## ENTORNO SOCIOECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN REGIONAL DE LA CAÑA DE AZÚCAR

consideran un porcentaje para ello, pero por lo regular este no cubre la reparación.

**Manejo de agua y suelos.** En cuanto al manejo de agua y suelos se identificó la necesidad de contar con estudios de suelos para conocer los requerimientos de nutrientes para el cultivo. Asimismo, se requiere implementar sistemas de manejo de agua, ya que los excesos en algunas áreas y la falta en algunas otras, no permite ampliar y/o mejorar los sistemas de suministro.

Existe además la demanda de capacitación para implementar sistemas de riego y drenaje parcelario. Es una paradoja que, en Tabasco y Chiapas, que tienen precipitaciones para abastecer la demanda de agua del cultivo, no se puedan tener sistemas de captación y manejo que permitan, en las temporadas de sequo, suplementar el líquido a las parcelas. Es urgente la implementación de áreas de abasto de agua, el porcentaje de producción en temporal es muy alto (77.2%) en toda región. La implementación de zonas de riego, el revestimiento de canales, el uso de sistemas de riego de precisión y la reducción de riegos (riegos de auxilio), son elementos a considerar en una planeación a mediano plazo en la región.

**Maquinaria y cosecha.** De acuerdo a la misma fuente de información, en la región se tiene carencia de cosechadoras y alzadoras que permitan mecanizar la cosecha en las áreas de abasto. Existe, además, la necesidad de renovación de equipo y maquinaria para estas labores.

Los principales proyectos estratégicos de las tres organizaciones van encaminados hacia la obtención de créditos para la compra de maquinaria como: alzadoras, cosechadoras y renovación del parque vehicular (sobre todo camiones para traslado de la cosecha). De acuerdo a la información recabada en las entrevistas, el crédito para subsanar esta problemática es prácticamente inaccesible.

**Problemas fitosanitarios.** Las principales plagas declaradas por los entrevistados son: el gusano barrenador del tallo, la mosca pinta y la rata cañera, las cuales, para su control, se tienen que utilizar agroquímicos. El incremento de superficie bajo control biológico es incipiente. Se tiene en la agenda de investigación la implementación de un laboratorio de producción de *Trichogramma* y hongos *Metarhizium*, a fin de poder incrementar la superficie bajo control biológico de plagas.

En el ingenio de Huixtla se reportó la presencia de *Fusarium* como un problema latente y difícil de controlar (aunque la superficie es mínima), es urgente que los comités de sanidad regionales implementen campañas, no sólo por los daños ocasionados a la caña de azúcar, sino que potencialmente esta enfermedad pueda trasladarse a los cultivos de toda la zona productora.

**Renovación varietal.** De acuerdo con los técnicos de algunos ingenios (La Joya entre ellos), existe una caducidad varietal, las variedades que se cultivan actualmente ya llegaron al límite de producción, por lo que es urgente su

ENTORNO SOCIOECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN REGIONAL  
DE LA CAÑA DE AZÚCAR

renovación. Se tiene en agenda la utilización de variedades nacionales de mayor rendimiento en campo y fabrica provenientes del CIDCA.

## 6. CONCLUSIONES

---

1. La superficie de la región Sureste ha tenido una tasa de crecimiento positiva (excepto en el ingenio Aszuremex), las razones que se pueden sugerir son: los contratos con las organizaciones de productores, las cuales garantizan servicios (salud, avío para producción, créditos, etc.), los precios de la caña, que hasta la zafra 2017/18 tuvieron un alza; y la promoción técnica para garantizar áreas productivas.
2. En el caso de los modelos de regresión estimados<sup>2</sup>, la variable de producción, se asocia más a la superficie (correlación de 0.80) que a los rendimientos (0.28). Esto sugiere que el incremento de la producción se debe más al incremento de la superficie que al aumento de los rendimientos. Esto conlleva a revisar la importancia que tiene en la región el asegurar la superficie contratada año con año.
3. El manejo de agua y suelo que sostiene la producción en la región ha sido uno de los principales elementos a considerar, al implementar los paquetes tecnológicos. La precipitación en las zonas de Tabasco y Chiapas puede satisfacer los requerimientos de agua para el desarrollo de la caña, sin embargo, la distribución de lluvias en el momento del desarrollo del cultivo no siempre es el adecuado por lo que se requieren de estudios específicos para solucionar esta problemática. En Tabasco y Campeche, así como en Quintana Roo, las necesidades de obras de drenaje, roturación y nivelación de suelos, suelen ser labores que trascienden más allá de la acción de los productores. El drenaje parcelario no funciona totalmente si la zona aledaña es inundable o no tiene la infraestructura para el manejo de agua excedente.
4. El material original del que está constituida la mayor parte de las áreas cañeras de la región, está formado por sedimentos con una elevada proporción de arcillas o productos de alteración de rocas calizas. Estos suelos se vuelven muy duros en la estación seca y muy plásticos en la húmeda. El labrado es muy difícil excepto en los cortos periodos de transición entre ambas estaciones. La adición de materia orgánica, las labores de composteo y enriquecimiento nutritivo de los suelos deben ser considerados prioritariamente en los paquetes tecnológicos.
5. El problema sanitario de los productores de caña (causada por la presencia de gusano cogollero, mosca pinta, rata cañera y *Fusarium*), conlleva acciones que implican coordinación entre los comités de sanidad regionales, debido a que éstas no son exclusivas de la caña y pueden dañar los demás cultivos establecidos en la región. Los programas sanitarios merecen la atención y acción de los organismos gubernamentales

---

<sup>2</sup> Se realizaron dos modelos: Regresión Simple - Producción vs. Superficie; y Regresión Simple - Rendimiento vs. Superficie

6. Uno de los principales problemas indicados por los responsables de las organizaciones de productores, es el incremento en el costo de la cosecha, la cual está definida por tres aspectos: el envejecimiento y carencia de maquinaria y equipo para el alza, el incremento de los precios de los combustibles y el aumento de los costos de refacciones.

7. Los ingenios reportan dos tipos de problemas en la producción: el primero relacionado con la molienda y procesamiento de la caña, por la falta de refacciones y la modernización de equipo; el segundo problema tiene que ver con el mercado del azúcar, lo cual genera incertidumbre en la firma de los nuevos convenios y las cuotas que deben cubrirse.

8. En la región Sureste, los ingenios buscan insertarse en mercados más exigentes de acuerdo a las políticas del consorcio al que pertenecen, dichos mercados piden producciones limpias, con bajo o nulo consumo de petróleo y con certificados de bajas emisiones contaminantes, tanto de aire y agua. La mayoría de los ingenios de la región ya no consume petróleo en sus procesos y produce su propia energía eléctrica para su abastecimiento, reincorpora la materia orgánica a los campos de cultivo, y está generando acciones para reutilizar el agua en sus procesos productivos.

9. El tiempo perdido por lluvias es una de las variables que más afecta las operaciones en fábrica, sobre todo en el acceso al batey. Por otro lado, los tiempos perdidos causados paros en las operaciones debido a la reparación de la maquinaria y equipo es un indicio de que se requiere la modernización de los mismos, ya que se trabaja en fábricas que llevan muchos años de operación.

## REFERENCIAS

---

Blackburn F. 1984. Sugarcane. Longman Group Ltd., Harlow.

Conadesuca. 2017 Sistema de Información de Costos de Producción de Caña de Azúcar. Estructuras de Costos.

<http://www.siiiba.conadesuca.gob.mx/SiCostosSustentabilidad/ConsultaPublica/ConsultaPublica.aspx?app=costos>

Conadesuca. 2017. Identificación de paquetes tecnológicos para el cultivo de caña de azúcar en las regiones cañeras de México. 66 págs.

Conadesuca. 2017. Agenda Nacional de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología de Caña de Azúcar.

[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/261009/Agenda\\_de\\_Investigacion\\_2017.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/261009/Agenda_de_Investigacion_2017.pdf)

Conadesuca 2017.

[http://www.conadesuca.gob.mx/datosabiertos/Diccionario\\_de\\_datos-Infocana\(resumen\).txt](http://www.conadesuca.gob.mx/datosabiertos/Diccionario_de_datos-Infocana(resumen).txt)

Conadesuca 2018. Sistema de Indicadores de Sustentabilidad

<https://www.gob.mx/conadesuca/acciones-y-programas/si-sustentabilidad>

Conadesuca 2018. 5to. Informe estadístico del sector agroindustrial de la caña de azúcar en México, zafras 2008/09-2017/18.

Fauconnier R. 1993. Sugar Cane. Macmillan/CTA, London.

García Espinosa Alfonso. Glosario de Términos de Campo y Fábrica de la Agroindustria Azucarera. Compañía editora del Manual Azucarero. 1999.

Gbadegesin A. 1987. Soil rating for crop production in the savanna belt of South-western Nigeria. *Agricultural Systems*, 23: 27-42.

Halliday D. J. 1956. The manuring of sugarcane. Centre for Nuclear Energy in Agriculture. Geneva.

Hunsigi G. 1993. Production of Sugar Cane. Springer-Verlag. Berlin. *Resources for Sustainable Development: A case study in Luena, Zambia*. 6: 31-37.

INIFAP 2017. Agenda Técnica Agrícola de Morelos. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. SAGARPA. 172 págs.

Larrahondo, Jesús E. Calidad de la Caña de Azúcar. CENICAÑA. 1995.

Malavolta E. 1994. Nutrient and fertilizer management in sugarcane. International Potash Institute. Switzerland.



Manual Azucarero Mexicano. 2016. 59° Edición. Compañía Editora del Manual Azucarero. México, D.F. 640 págs.

Manual Azucarero Mexicano. 2019. 62° Edición. Cía. Editora del Manual Azucarero, S.A. de C.V., México, CDMX. 492 págs.

Prochnow Ramme F.L., 2008. Perfis temporais NDVI e sua relação com diferentes tipos de ciclos vegetativos da cultura da cana-de-açúcar. Universidade Estadual de Campinas Faculdade de engenharia agrícola. DissertaçãoDoutor em Engenharia Agrícola, 116 p.

Schramm F., Andrés. KARBE. Unión Nacional de Cañeros A.C. consultado en enero de 2019 en <http://caneros.org.mx/karbe/>

Stockholm Environmental Institute. 2001. Producing Sugarcane. Sugarcane