



# **IV. Servicios Técnicos Especializados Tecnopalma**

**1. Laboratorio de análisis  
foliar y de suelos**

---

**2. Bioinsumos**

---

**3. Asesorías y otros productos**



Servicios Técnicos Especializados de Cenipalma tiene a disposición del sector palmicultor colombiano, una oferta de servicios de análisis de laboratorio para muestras foliares, de suelos y de aceite; productos para el control biológico de plagas; sistemas de información geográfica; y servicios de auditoría, asistencia técnica y capacitaciones para plantaciones y plantas de beneficio. Finalizando el 2019, esta área de la Corporación adoptó un nuevo nombre y marca: Tecnopalma.

## 1. Laboratorio de análisis foliar y de suelos

En el 2019, la demanda del laboratorio evidenció un comportamiento atípico frente a la tendencia de crecimiento presentada durante los últimos años. Esto, por una disminución del 10,5 % frente al 2018, sin tener en cuenta las 4.202 muestras recibidas por concepto del convenio para el Incentivo a la Asistencia Técnica Gremial (IATG) en el 2018, que representarían en ese año las mismas 19.056 procesadas en el 2017. El crecimiento promedio es del 3,0 % en los últimos seis años, 2014 a 2019 (Figura 42).

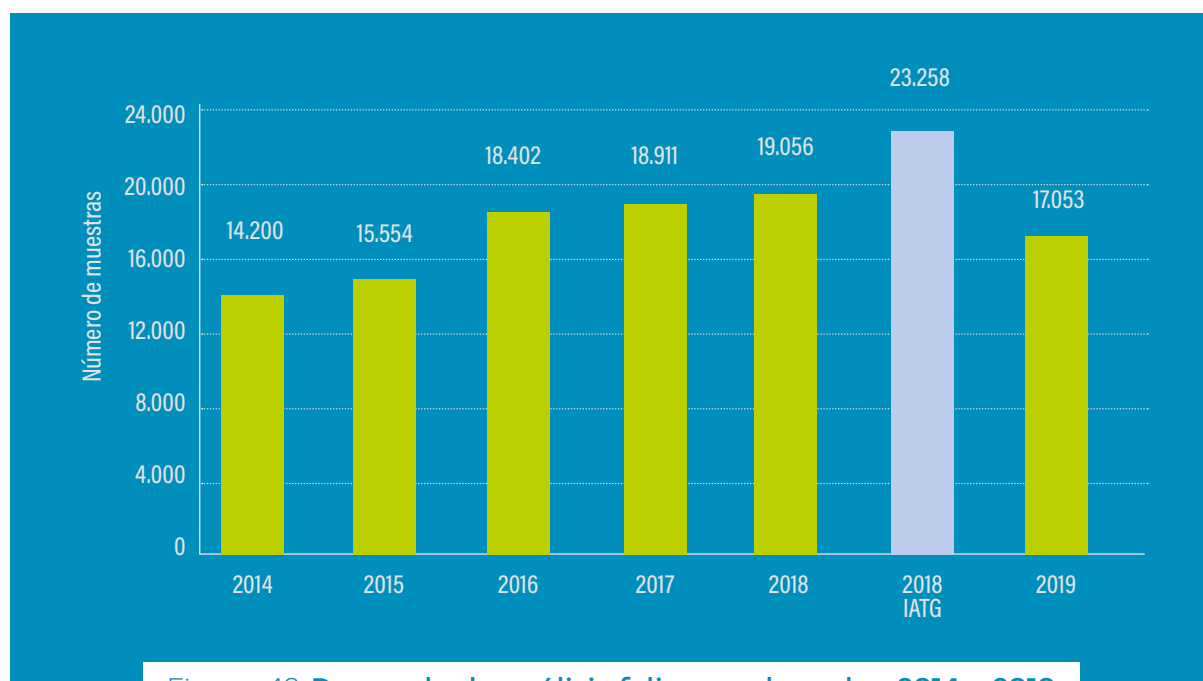


Figura 42. Demanda de análisis foliares y de suelos, 2014 a 2019

Para el laboratorio es de gran importancia contar con convenios, como el suscrito en el 2018, para garantizar ingresos adicionales a los generados por los clientes tradicionales. La disminución en la demanda presentada en 2019, debido a la reducción en las muestras enviadas, habría podido ser mitigada si se hubiera contado con ingresos provenientes de otras fuentes de financiación.

En cumplimiento al plan de trabajo para la implementación de la norma NTC-ISO/IEC 17025:2017, con el objetivo de lograr a futuro la certificación ante el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia, ONAC, el laboratorio mantuvo la certificación del sistema de gestión de la calidad en la norma NTC-ISO 9001:2015 ante el ICONTEC; continuó con los estudios de intercambio y referenciación de resultados a nivel internacional por el Wageningen Evaluating Programs for

Analytical Laboratories, WEPAL, de Holanda y el CALS de la Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo a escala nacional; y realizó la construcción de la Matriz de Identificación de Riesgos y Controles.

Con el propósito de alcanzar una mayor diferenciación en el mercado y brindar un servicio oportuno, confiable y de menor costo, el laboratorio finalizó el proceso de evaluación de cambio de tecnología para los exámenes de tejido foliar. En el 2020, implementará el servicio de análisis por espectroscopía de emisión óptica de plasma acoplado inductivamente (ICP-OES), que permitirá realizar el estudio de todos los elementos de manera simultánea, a un menor valor y reduciendo el nivel de emisiones y de generación de residuos peligrosos. Lo anterior, sumado a la consulta de informes históricos con el despliegue de resultados comparativos por plantación, municipio, departamento y zona palmera, y el servicio de solicitud y pago de análisis en línea, incrementarán el valor agregado que se ofrece a los clientes.

## 2. Bioinsumos

En 2019, las ventas de Rhynchophorol C presentaron una disminución del 1,5 % frente a las del 2018, y un crecimiento promedio de los últimos seis años del 9,8 %, 2014 a 2019 (Figura 43).

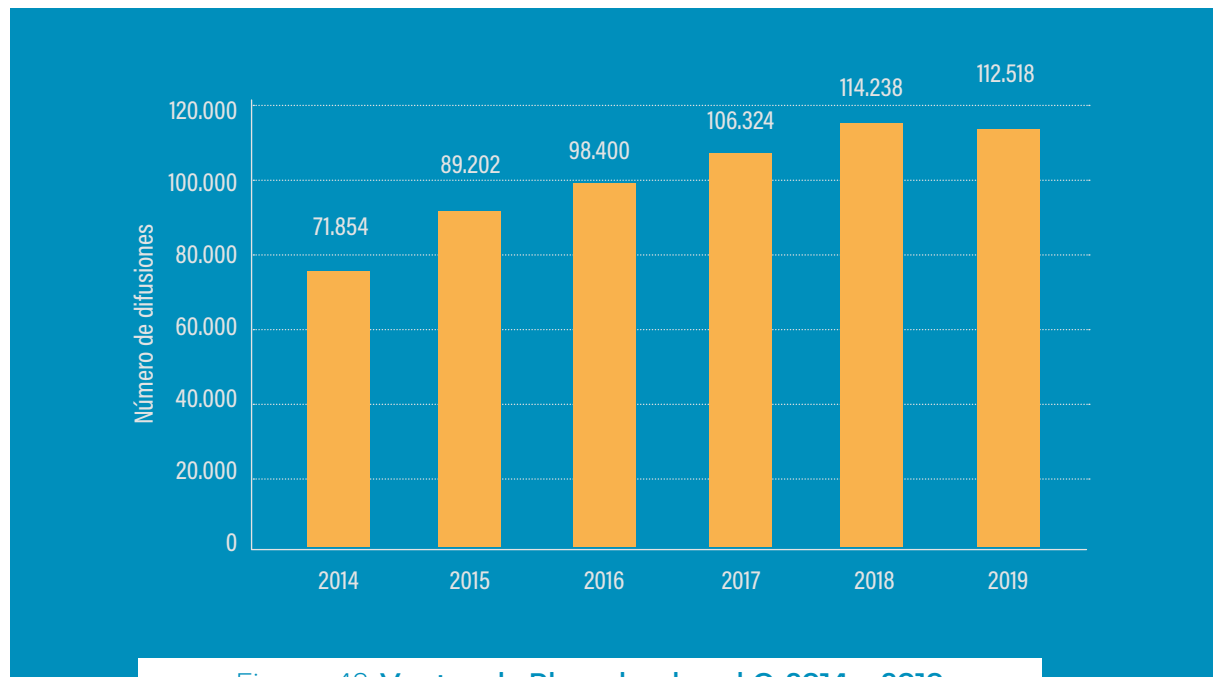


Figura 43. Ventas de Rhynchophorol C, 2014 a 2019

Para facilitar el acceso al producto, se amplió la cobertura de la red de distribución nacional con puntos de venta en Aracataca (Magdalena), Curumaní (Cesar), San Pablo (Sur de Bolívar), Sabana de Torres (Santander) y Puerto Wilches (Santander).

La demanda por zonas presentó variaciones frente a la tendencia de los últimos años. La Zona Oriental disminuyó al 58 % y la Central al 71 %, la Norte aumentó al 18 % y otros cultivos al 12 % (Figura 44).

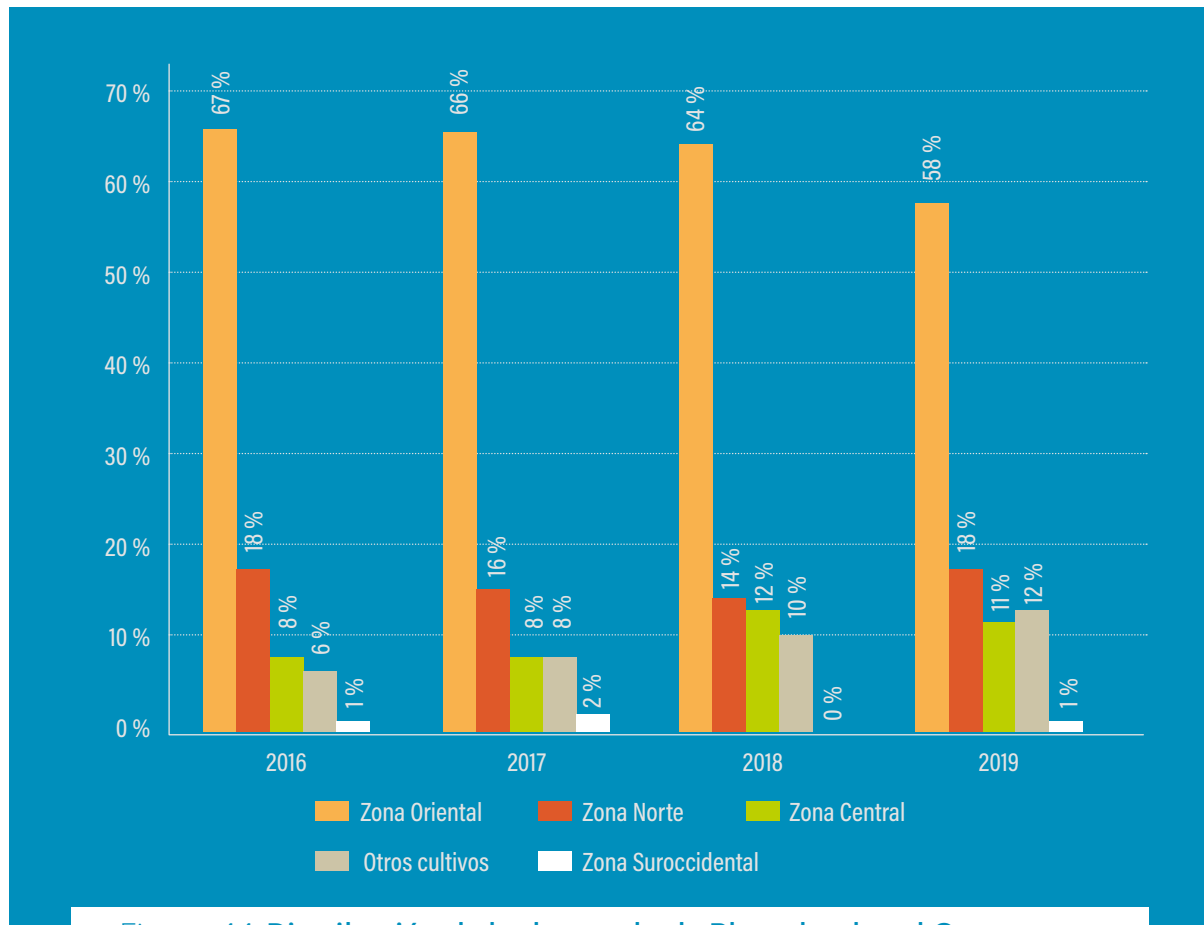


Figura 44. Distribución de la demanda de Rhynchophorol C por zonas

En el desarrollo de controladores biológicos, se dio continuidad y cumplimiento al plan de trabajo para el desarrollo del bioplaguicida a base del hongo entomopatógeno *Metarhizium anisopliae*, cepa CPMa1502, para el control del raspador de los frutos de la palma de aceite *Demotisca neivai* Bondar (Coleoptera: Chrysomelidae). Lo anterior, en el marco del Convenio de Cooperación AV17-03, firmado en 2018 con la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Agrosavia.

Se continuó con el proceso de validación a gran escala de la cepa CPPI0601 del hongo entomopatógeno *Purpureocillium lilacinum* para el control de la *Leptopharsa gibbicarina* Froeschner (Hemíptera: Tingidae), con el objetivo de comprobar su eficacia en el cultivo de la palma de aceite, así como con la identificación de aliados estratégicos para su producción y comercialización.

Dando cumplimiento al plan de trabajo para la obtención del registro como plaguicida químico de uso agrícola para el regulador de crecimiento, cuyo ingrediente activo es el producto orgánico ácido naftalenacético, Cenipalma adelantó ante el ICA la aprobación del protocolo para realizar las pruebas de eficacia en campo, y la validación a gran escala en 6.000 hectáreas del ANA como inductor de la polinización artificial en el cultivo del híbrido interespecífico OxG. Adicionalmente, se tramitó ante el Instituto Nacional de Salud la expedición del Dictamen Técnico Toxicológico, y ante la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales la del Dictamen Técnico Ambiental.

### 3. Asesorías y otros productos

En el 2019, se generaron nuevos desarrollos para el sistema de información geográfica GeoPalma® Pro, creado por Cenipalma para el manejo agronómico en plantaciones de palma de aceite, entre los que se destacan: módulo de nutrición que permite gestionar el proceso e incorpora un formulario de captura para medidas vegetativas e informes a nivel de óxidos y elementos para las fertilizaciones ejecutadas; módulo de investigación con una interfaz para gestionar los experimentos, y que posibilita definir los ensayos, las unidades experimentales y obtener información filtrada exclusivamente de las palmas que lo componen; módulo de maquinaria que ayuda a hacer seguimiento al manejo de máquinas, tractoristas, desplazamientos, tiempos de trabajo, entre otros, con asociaciones con el módulo de labores y la visualización de información detallada en los mapas; y nuevos formularios en GeoPalma App para la captura de datos y la visualización de mapas, como los de calor (Figura 45).



Figura 45. Mapas de calor GeoPalma® Pro

Los clientes de GeoPalma® Pro representan un área sembrada de 35.809 hectáreas.

Adicionalmente, se continuó con la labor de promoción y prestación de los servicios de acompañamiento al manejo integrado de plantaciones; los estudios de levantamiento detallado de suelos; la agrupación de manejo por aptitud para el cultivo de la palma de aceite; el diseño de Unidades de Manejo Agronómico (UMA); el seguimiento al plan de manejo integrado de la nutrición; y las auditorías y capacitaciones al personal técnico de las plantaciones y plantas de beneficio. Los servicios de análisis y caracterización de aceites, siguen posicionándose con la prestación del servicio a clientes de las zonas Oriental, Central y Norte, desde nuestros laboratorios ubicados en los campos experimentales Palmar de las Corocoras y Palmar de la Vizcaína.









## **V.**

# **Campos experimentales**

**1. Campo Experimental  
Palmar de la Vizcaína (CEPV)**

---

**2. Campo Experimental  
Palmar de las Corocoras**

---

**3. Campo Experimental  
Palmar de la Sierra**

---

**4. Estación Experimental La  
Providencia**



Tienen como objetivo prestar servicios de apoyo a las actividades de investigación y extensión que desarrolla Cenipalma, con carácter estratégico, para responder a la problemática de cada una de las zonas palmeras donde se ubican, dadas sus ofertas medioambientales propias. Adicionalmente, deben ser modelo en manejo agronómico, ambiental, y de gestión de negocio.

En la actualidad, Cenipalma dispone de tres campos experimentales: Palmar de la Vizcaína, ubicado en la Zona Central; Palmar de las Corocoras en la Oriental y Palmar de la Sierra en la Norte. En la Zona Suroccidental se cuenta con la Estación Experimental La Providencia.



## 1. Campo Experimental Palmar de la Vizcaína (CEPV)



Adquirido en 2001, es el más consolidado de los campos de Cenipalma.



Área  
**803**  
Hectáreas  
de terreno

Infraestructura  
**2.544**  
Metros  
cuadrados

Casas de malla  
**1.400**  
Metros  
cuadrados



Módulos de  
oficinas



Laboratorios de  
investigación



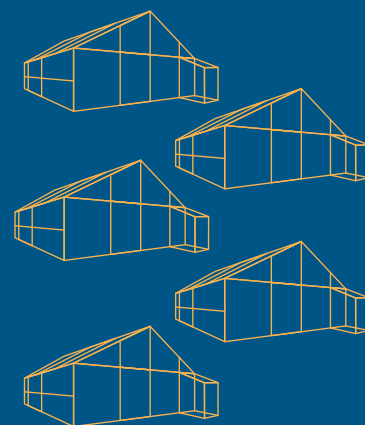
Salón  
múltiple



Semillas



Bioteología



El CEPV tiene un área establecida en el cultivo de la palma de aceite de 241,6 hectáreas, conformadas por colecciones genéticas de especies de *Elaeis guineensis* y *Elaeis oleifera*, materiales comerciales, cruzamientos de *E. guineensis* y materiales híbridos OxG.

La producción de racimos de fruta fresca (RFF) en el CEPV alcanzó 4.392 toneladas, en un área de 239,6 ha. De estas, 200,3 ha se encuentran en su fase productiva para los cultivos experimentales y las colecciones biológicas de *E. guineensis*, *E. oleifera* e híbrido. La producción del campo mostró una disminución del 19,9 % respecto al año inmediatamente anterior, debido al descenso en los rendimientos de los cultivos maduros y a unos menores a los esperados con la entrada a producción de cultivos en etapa de desarrollo.

Adicionalmente, se debe hacer mención que las precipitaciones de 2015, 2017, 2018 y 2019 han sido muy inferiores en cuanto al promedio multianual de los últimos 16 años (Figura 46), reduciendo en buena medida la capacidad productiva de los cultivos.

En la Figura 46, para el periodo comprendido entre los años 2015 al 2019, se evidencia una reducción hasta del 24 % en el volumen de las precipitaciones en 2015; del 21 % en 2017; del 14 % en 2018 y del 22 % en 2019.

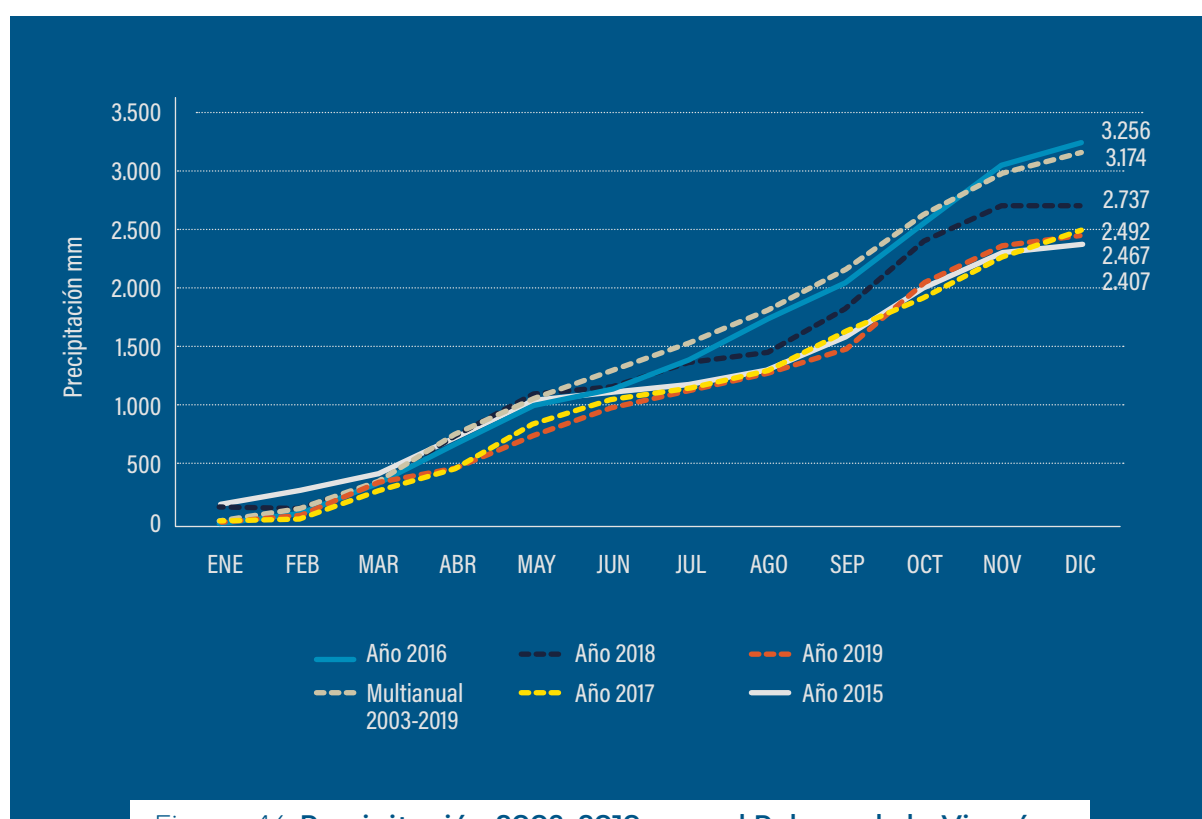


Figura 46. Precipitación 2003-2019 para el Palmar de la Vizcaína

En lo que concierne al manejo fitosanitario, en el Palmar de la Vizcaína se enfocaron los esfuerzos en control y manejo de la Pudrición del cogollo (PC), buscando reducir el potencial de inóculo en los cultivares con mayor susceptibilidad a la enfermedad. Con un plan de choque, mediante la aplicación rigurosa del esquema de manejo propuesto por Cenipalma, se logró frenar el avance de la PC hasta el 2018. Sin embargo, para el 2019 se presentó un incremento súbito en la aparición de nuevos casos, triplicándose las intervenciones en palmas enfermas como se aprecia en la Figura 47.

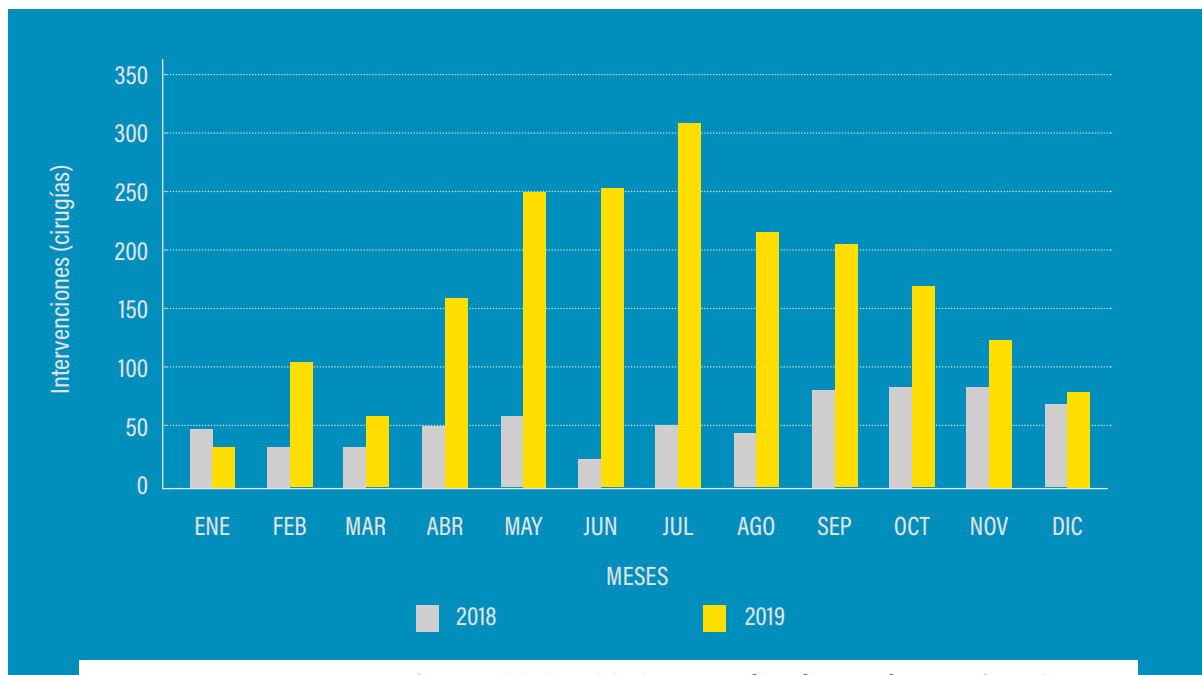


Figura 47. **Intervenciones 2018 y 2019 para el Palmar de La Vizcaína**

La situación se subsanó mediante ajustes en la frecuencia de la labor de identificación temprana de la enfermedad, y mejoramiento de la aspersión en la aplicación de las rondas dirigidas al paquete de flechas. La PC es un desafío constante en lo concerniente a la operatividad de las estrategias de control, lo que demanda de una revisión y ajuste continuo de las prácticas, para asegurar los resultados esperados.

Durante 2019, en el Palmar de la Vizcaína se recibieron visitas de diferentes personas interesadas en el trabajo que desarrolla Cenipalma a través de la investigación y la extensión (Figura 48), así.





Figura 48. Visitantes al Campo Experimental Palmar de la Vizcaína

## 2. Campo Experimental Palmar de las Corocoras



La adquisición de este campo se realizó en el 2011.



En el 2019 se cosecharon en total 183,4 ha, de las que se obtuvieron 3.325 toneladas de RFF; 2.120 de las siembras de híbrido OxG (Figura 49) y 1.205 de cultivares *Elaeis guineensis*.



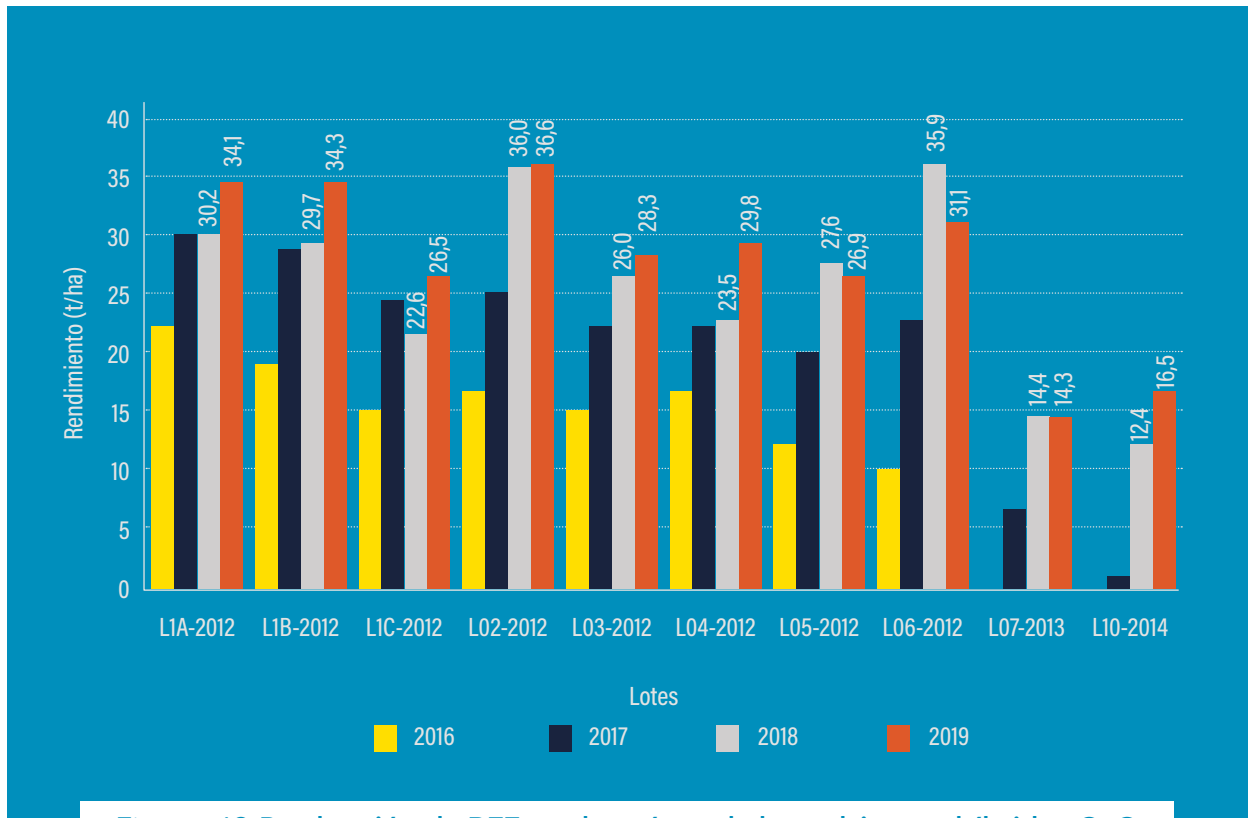


Figura 49. Producción de RFF por hectárea de los cultivares híbridos OxG para el Campo Experimental Palmar de las Corocoras



Se destaca la siembra 2012 con algunos lotes que alcanzaron producciones de 36 t/ha para el 2019; las siembras 2013 y 2014 terminaron con 14 y 16 t/ha, respectivamente. Es importante aclarar que el riego por gravedad empleado contribuye en gran medida a los resultados obtenidos. El lote de siembra 2013, no se riega en su totalidad y es probable que por esta razón la producción de RFF se vea disminuida comparada con los demás.

Los rendimientos de *E. guineensis* estuvieron entre 9,6 y 18,2 t/ha. Se recalca que, a pesar de haberse incrementado la presencia de Pudrición del cogollo, ninguno de los lotes de este cultivar disminuyó su producción con respecto al 2018. Todos tienen riego por gravedad, y los de mayor producción corresponden a cultivares Angola x Tester.

La PC se ha presentado en los cultivares de *Elaeis guineensis*, que corresponden a las siembras de 2013 - 2016. Las mayores incidencias se dieron en los lotes de siembra Angola del 2014, con cifras que van desde el 25 al 42 % para diciembre de 2019. La incidencia acumulada alcanzó el 50 % en algunos lotes de este cultivar. Sin embargo, no se ha evidenciado hasta el momento una disminución en la producción con respecto al año inmediatamente anterior. Los materiales comerciales también presentaron la enfermedad, aunque con una incidencia actual inferior al 12 %.

En el Palmar de las Corocoras se puede observar el comportamiento de la enfermedad de acuerdo con el cultivar y su origen. En la Figura 50, el lote 14 con alguna tolerancia a la PC, presenta casos, aunque con una menor incidencia. Los demás son los correspondientes al cultivar Angola x Tester, este segundo con una alta susceptibilidad a PC: la incidencia acumulada ya supera el 50 %, y la respuesta a la enfermedad es totalmente diferente a los casos anteriormente descritos.

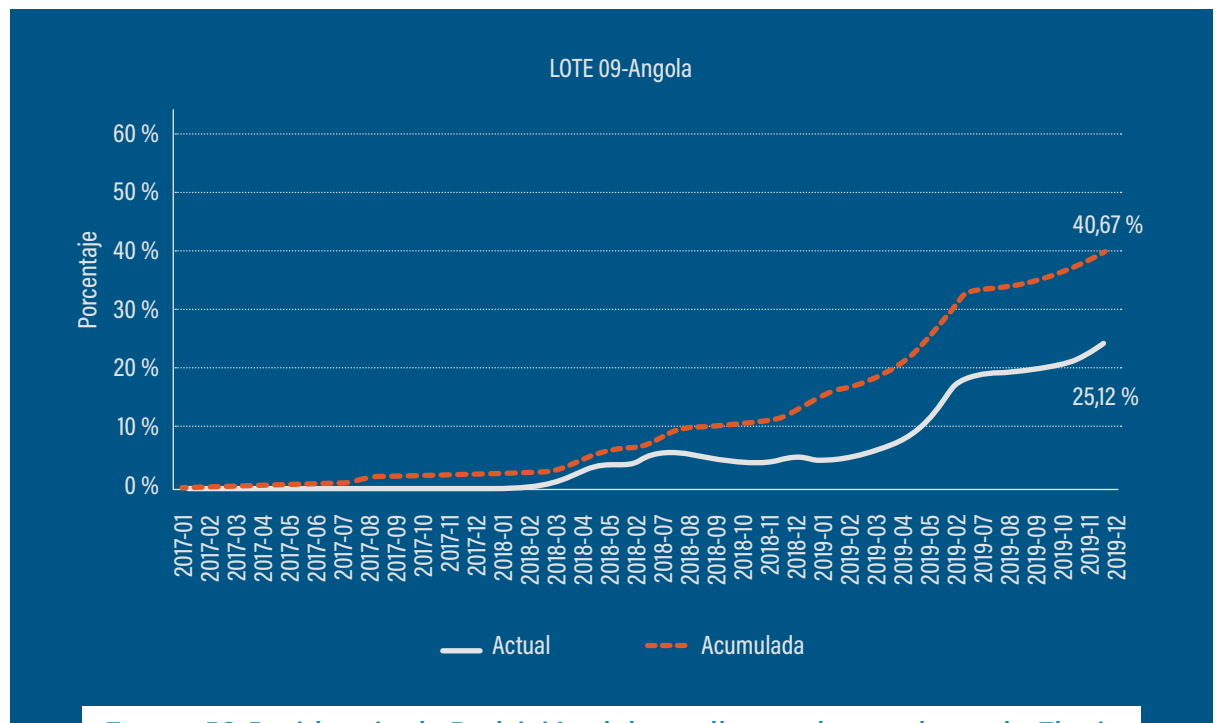
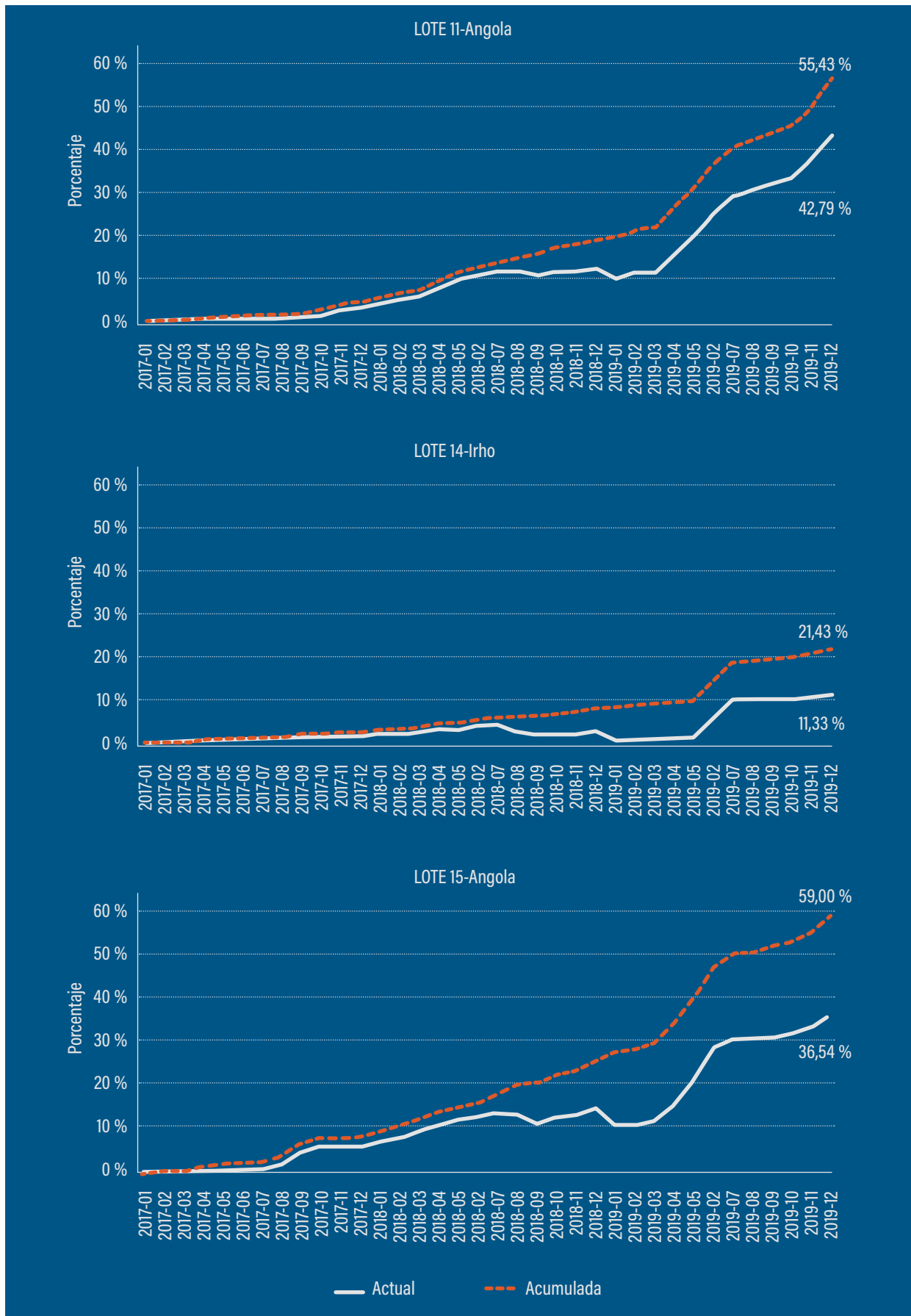


Figura 50. Incidencia de Pudrición del cogollo, en algunos lotes de *Elaeis guineensis* del Campo Experimental Palmar de las Corocoras

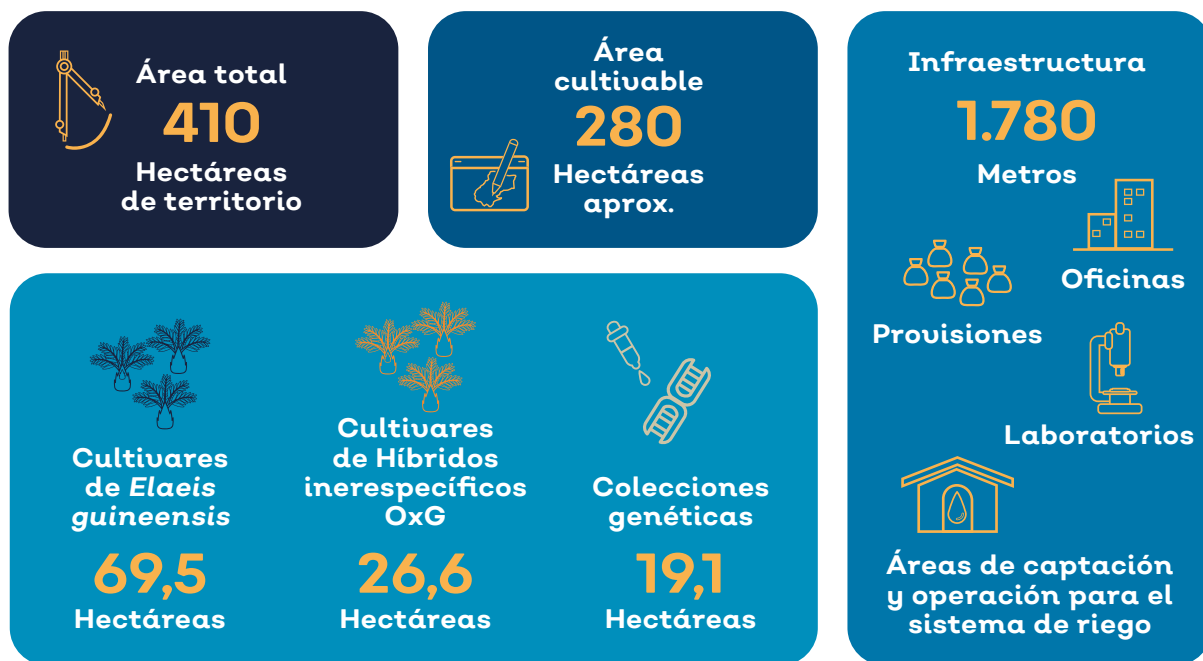


Continuación Figura 50. **Incidenca de Pudrición del cogollo, en algunos lotes de *Elaeis guineensis* del Campo Experimental Palmar de las Corocoras**

### 3. Campo Experimental Palmar de la Sierra



Se adquirió en el 2009.



La precipitación total registrada durante 2019 fue de 892 mm, la segunda más baja de la última década, después de la del 2015 con 622 mm (la menor en 50 años). Durante los últimos ocho años, no se ha superado la precipitación mínima óptima requerida para un cultivo de palma de aceite adulto (1.800 mm) (Figura 51).

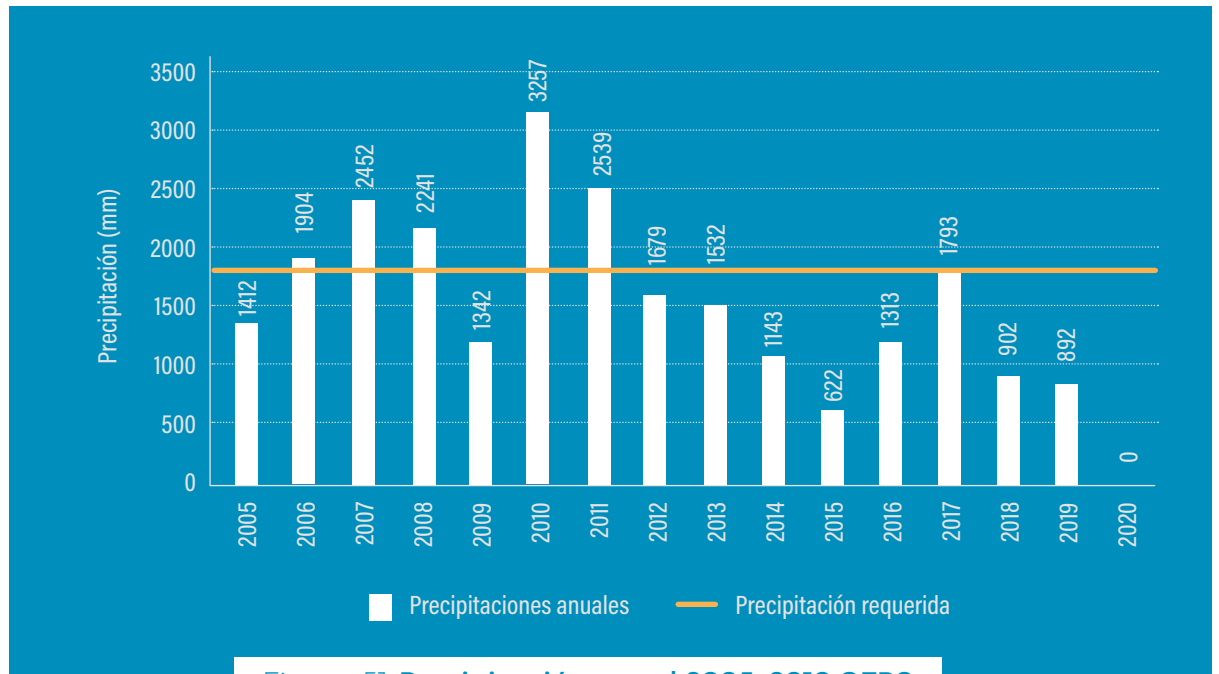


Figura 51. Precipitación anual 2005-2019 CEPS

La precipitación acumulada muestra que no hubo aportes por lluvia en el periodo comprendido entre los meses de diciembre a marzo, durante la última década (2010-2020). Esto quiere decir que en este tiempo de sequía es necesaria la aplicación de agua mediante el riego (complementario).

Los rendimientos productivos logrados durante el 2019, de los cultivos híbridos OxG y *E. guineensis*, se describen en las Figuras 52 y 53.

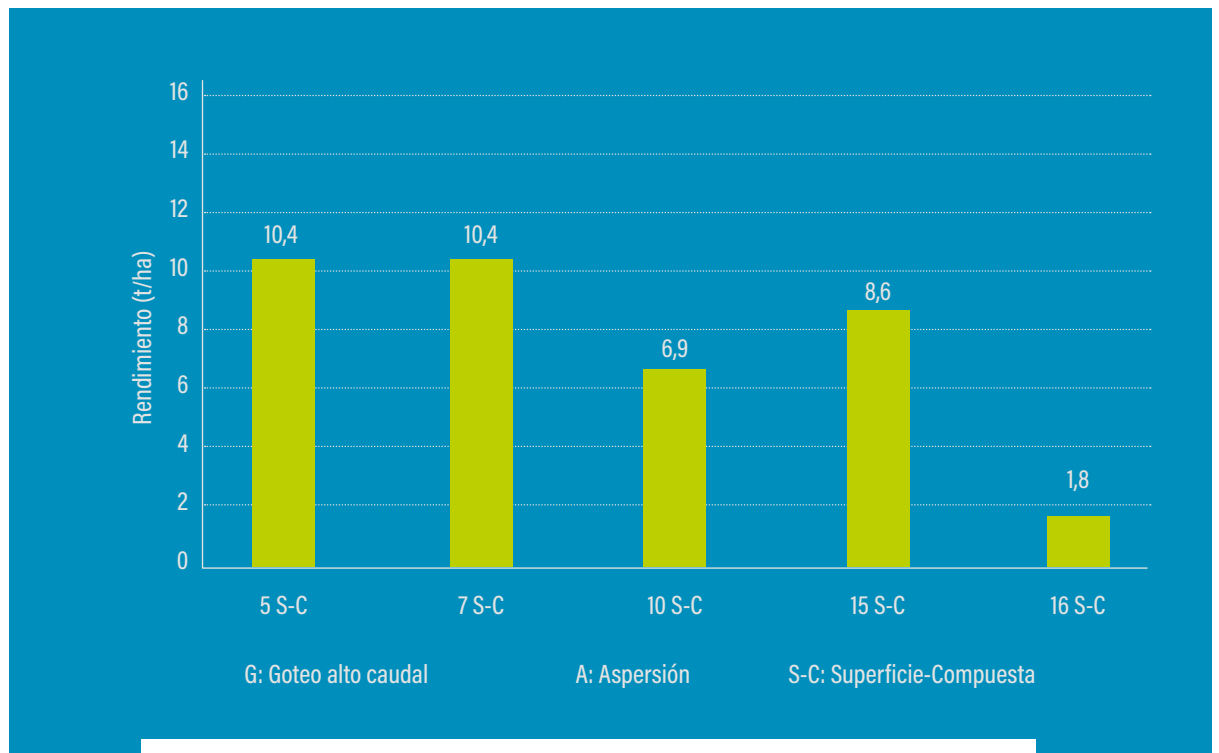


Figura 52. Producción anual híbridos - siembra 2016 CEPS

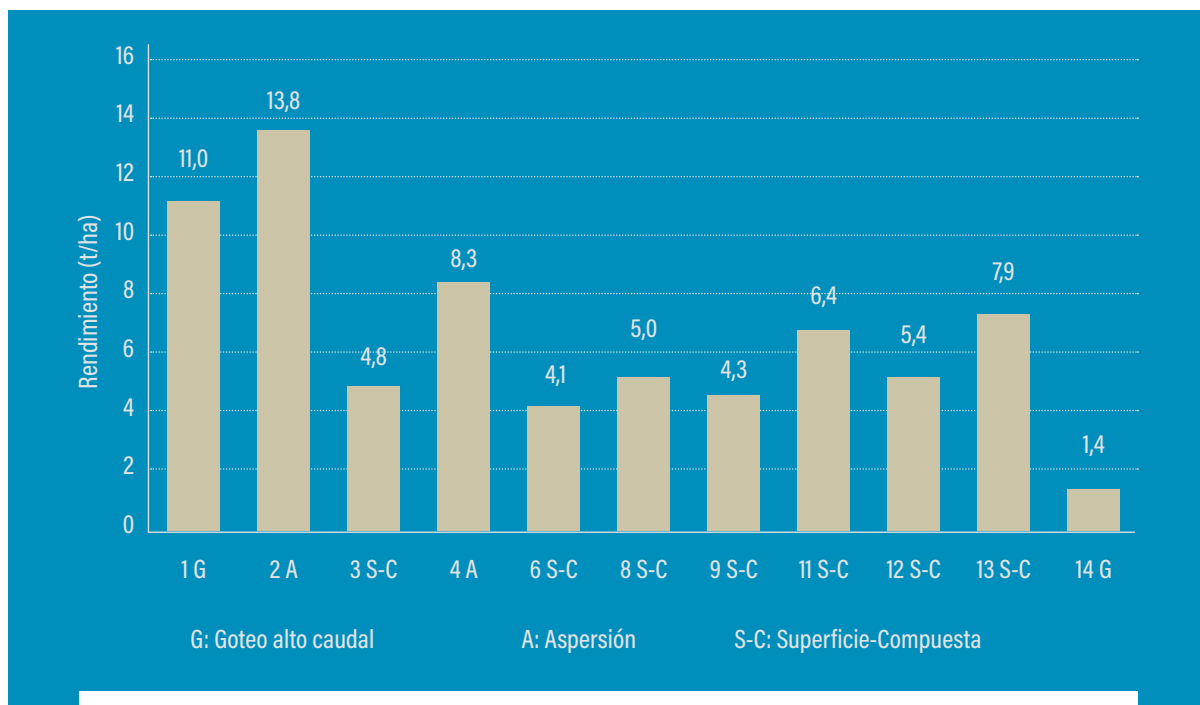


Figura 53. Producción anual *E. guineensis* - siembra 2016 CEPS

La producción media ponderada de la siembra 2016, de enero a diciembre de 2019, fue de 8,1 t/ha para los cultivares híbridos y de 6,6 t/ha para *E. guineensis*. Se destaca la de los lotes que cuentan con riego por aspersión y goteo de alto caudal desde el primer año de siembra, con 13,8 y 11 t/ha respectivamente. Estos dos con *E. guineensis*. De igual forma se resalta la de los cultivares híbridos con 10,4 t/ha, en lotes con sistema de riego por superficie (compuertas).

La producción total de la siembra 2016 en el CEPS, durante el 2019, fue de 6,9 t/ha. Se alcanzó un buen rendimiento general, logrando que el primer año de cosecha cerrara en 10 t/ha. Esta cifra es notable, si se tiene en cuenta que aún existe un área considerable (30 ha) en riego por superficie, con baja eficiencia de riego (18 %) y sometido a déficits hídricos anuales superiores a 600 mm.



En cuanto al estado fitosanitario para el 2019, la Pudrición del cogollo es la que más ha cobrado importancia por su avance a nivel regional y lo observado en el campo (Figura 54).

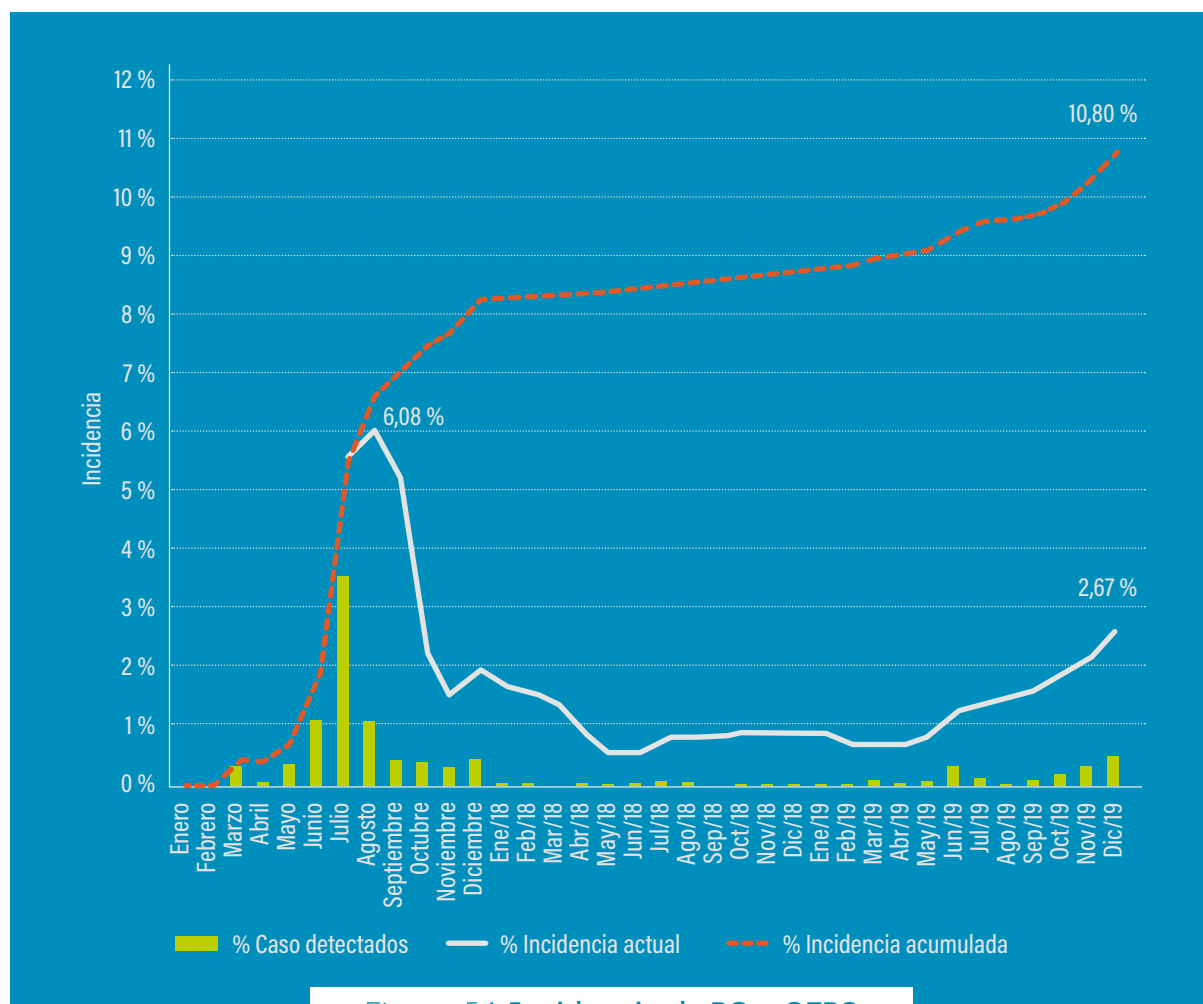


Figura 54. Incidencia de PC – CEPS

En enero de 2019 la incidencia de PC estaba por debajo del 1 % (0,86 %). Sin embargo, a partir de mayo, la curva cambió de pendiente mostrando una tasa de incremento mayor, ubicándose al cierre del año en 2,67 % y con tendencia a aumentar. La incidencia acumulada del periodo 2019 fue de 10,8 %.

Las áreas con mayor incidencia corresponden a los lotes que son regados por aspersión. No obstante, hay que aclarar que precisamente en estos lotes se dan los mejores rendimientos productivos.

Frente a la disponibilidad de agua para el cultivo, se consolidaron balances hídricos para tres métodos de riego: goteo de alto caudal, aspersión y superficie (surcos - compuertas), en lotes con condiciones similares de suelo y cultivar. De esta manera se pudo visualizar con mejor claridad, la cantidad de agua que queda disponible en el suelo y el déficit hídrico al que es sometido durante el periodo correspondiente al 2019. Teniendo en cuenta el balance hídrico y las producciones obtenidas, se observa una relación entre estos: el de menor déficit hídrico (lote 2) con 122 mm, fue el que obtuvo los mejores rendimientos de producción (13,8 t/ha), mientras el

lote con riego por superficie (surcos – compuertas) tuvo un déficit de 689 mm y su producción fue de apenas 4,8 t/ha.

En el 2019 se lograron consolidar los costos operativos de los diferentes métodos de riego, en los que se discriminaron cada uno de los recursos utilizados (energía, agua y mano de obra), para llevar un volumen neto de agua al cultivo. En la Tabla 12 se observan los costos variables calculados bajo las condiciones del CEPS. En la columna final de la derecha, se hace el cálculo del costo estimado si se quisiera aplicar toda el agua requerida por el cultivo, bajo tres escenarios de riego: goteo de AC, aspersión y superficie (surcos – compuertas).

Tabla 12. **Comparativo de costos operativos por método de riego en el CEPS**

Metodología de riego	Superficie (compuertas)	Aspersión	Goteo alto caudal
Agua (\$/m <sup>3</sup> )	443	153	117
Energía (\$/m <sup>3</sup> )	338	117	95
Mano de obra (\$/m <sup>3</sup> )	1.069	92	88
Total (\$/m <sup>3</sup> )	1.850	362	300
Costo riego (\$/ha/año) 6000 m <sup>3</sup> *	11'102.788	2'170.983	1'797.697
Costo riego CEPS 2018 (\$/ha/año)	2'278.749	1'089.214	1'184.275

En 2019 se logró la ampliación de los sistemas de riego eficientes en la siembra 2016 del CEPS, adecuando 26 ha adicionales con goteo de alto caudal. Igualmente, se realizó la instalación y puesta en funcionamiento de 26,4 ha de riego por aspersión con cobertura parcial, en las áreas de los lotes con híbridos. Esta última adecuación incluyó la instalación de un filtro automático con capacidad para 125 litros por segundo (capacidad total de la unidad de bombeo actual del CEPS), que permitirá el ahorro en mano de obra de los filtros semiautomáticos del sistema de riego para los módulos de goteo y aspersión.

#### 4. Estación Experimental La Providencia





En 2019, las precipitaciones se contaron entre las más escasas de los últimos 10 años, con un total de 2.190 mm. Los meses de mayo y junio fueron los más altos, con 421 y 388 mm respectivamente, y agosto el más bajo con 30 mm (Figura 55).

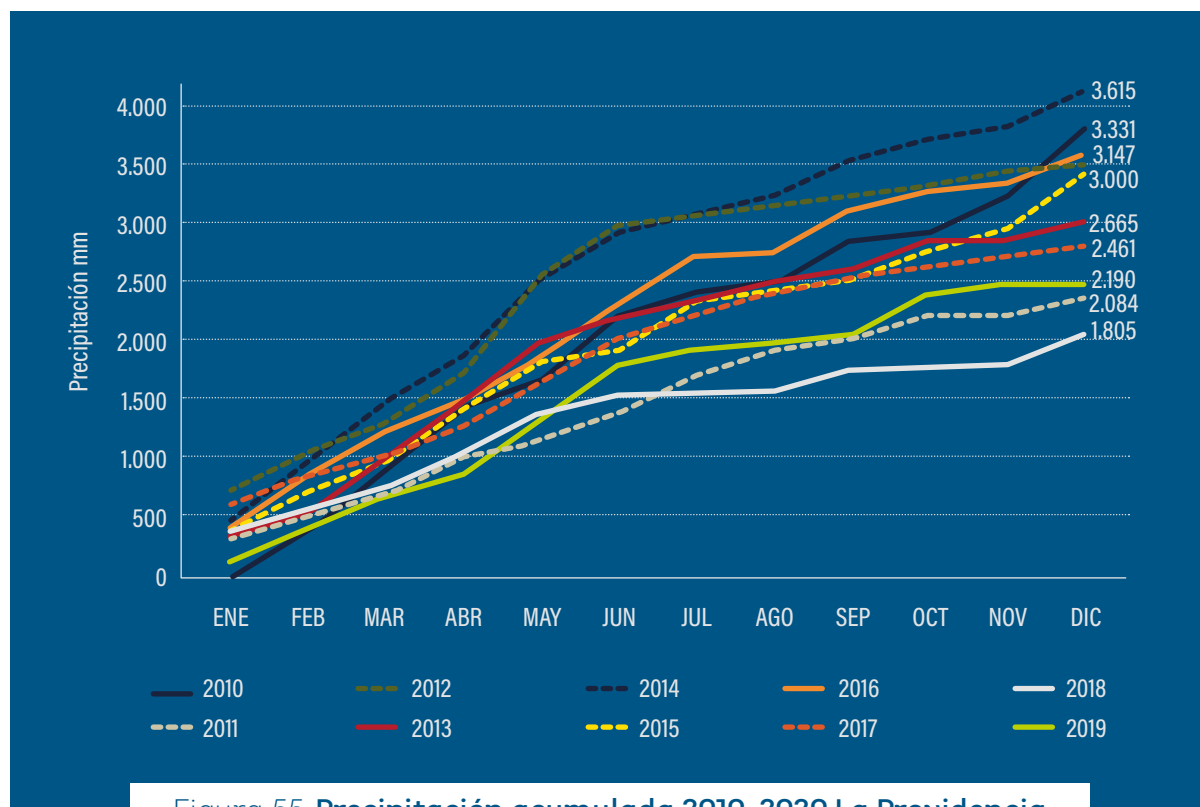


Figura 55. Precipitación acumulada 2010-2020 La Providencia



Para 2019 se alcanzó una producción de 1.027 toneladas de RFF, de las que 981 se obtuvieron de los lotes en producción con un rendimiento de 33,5 t/ha/año, y 46 de los que están en crecimiento con 11,5 t/ha/año (Figura 56).

En cuanto a la productividad, los lotes Coari x Supertenera siembra 2013, tuvieron un promedio de 33,7 t/ha/año, siendo el lote 2 el más destacado con 40,18 t/ha/año. El lote 5, Manaos x Compacta siembra 2014 de cinco años, obtuvo 26,55 t/ha/año, un promedio muy satisfactorio comparado con el de la zona en este cultivar. El lote 6, siembra 2015, alcanzó 12,05 t/ha/año siendo inferior a los de híbridos en sus cuatro años de siembra. El lote 7 no incrementó su productividad con respecto al año anterior; sin embargo, es aceptable contrastada con los híbridos en sus tres años de siembra.

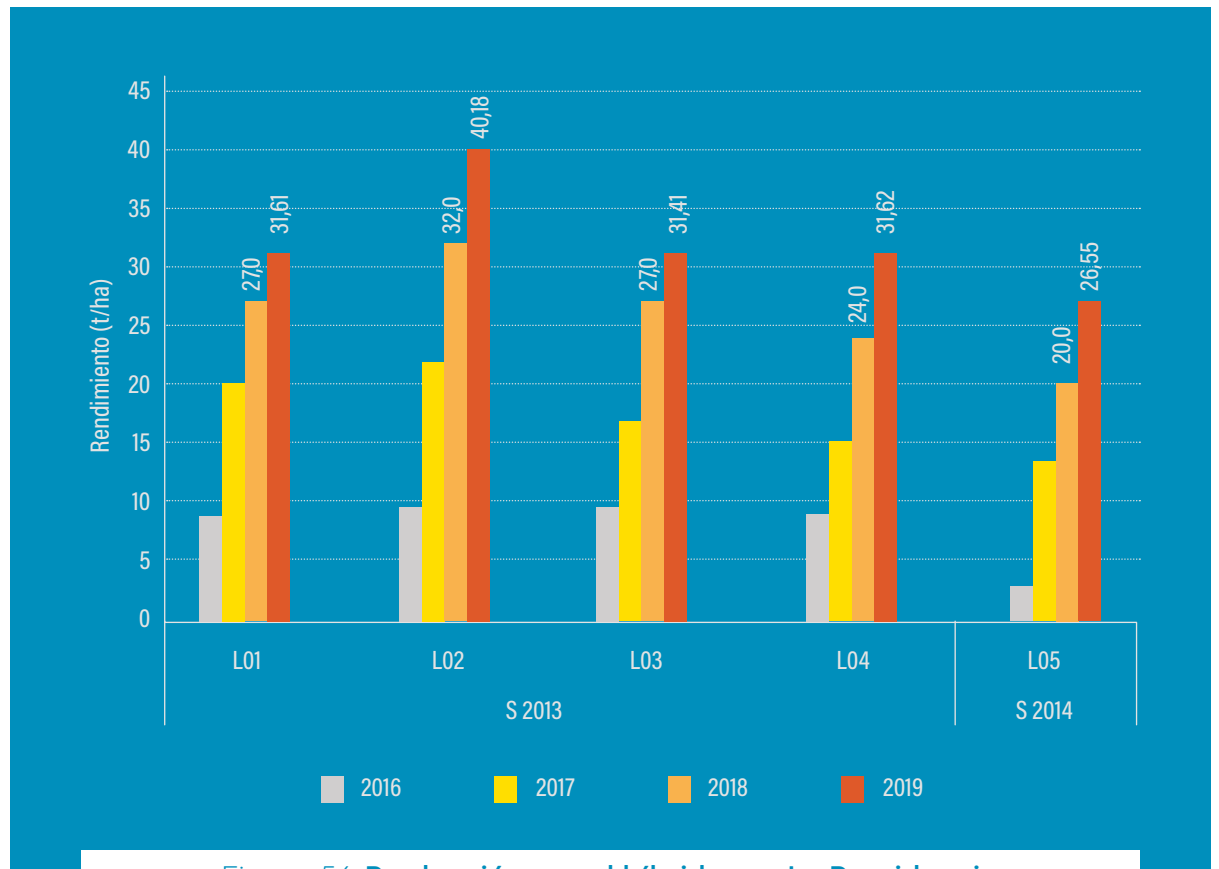


Figura 56. Producción anual híbridos en La Providencia

Para el 2019, la Pudrición del cogollo en híbridos Coari x La Mé, inició con una incidencia del 2,55 % en el lote 1. Sin embargo, esta descendió a un 0,4 % gracias a las actividades de control realizadas desde el 2018 para reducir la presión del inóculo en el lote; en los demás las incidencias tienden a 0 %. En híbrido Manaos x Compacta, lote 5 siembra 2014, tampoco superó el 1 %. En *E. guineensis*, teniendo en cuenta la susceptibilidad de estas palmas en la zona de Tumaco, la incidencia es muy baja: únicamente en el mes de enero el lote 6 alcanzó los 5,7 %, pero el resto del año se mantuvo con una tasa baja sin superar el 3 %.



