



21^ª CONFERENCIA
INTERNACIONAL
SOBRE **PALMA DE ACEITE**

21st International Oil Palm Conference

Procesamiento del híbrido OxG: Solución al alcance de la mano

Jesús Alberto García Núñez,
Kennyher Caballero, Ingrid Cortes,
Luisa Medina y Silvia Cala.

Programa de Procesamiento, Área Ingeniería

Área Gestión PB/Dirección de Extensión

Cenipalma

Alianzas estratégicas para la innovación



**21ª CONFERENCIA
INTERNACIONAL
SOBRE PALMA DE ACEITE**
21st International Oil Palm Conference

	Norte	Central	Oriental	Suroccidental	TOTAL
Números de plantas	3	1	4	3	11
Proveedores de tecnología					



HACIENDA LA CABAÑA SA



Extractora
MONTERREY S.A.



EXTRACTORA Y PALMAS
SICARARE SAS



Alianza Oriental S.A.



Contenido



**21ª CONFERENCIA
INTERNACIONAL**
SOBRE PALMA DE ACEITE
21st International Oil Palm Conference

- 1. Introducción**
- 2. La importancia de medir**
- 3. Parámetros técnicos**
- 4. Capacidad y pérdidas**
- 5. Corrientes de recuperado**
- 6. Procesos posteriores**
- 7. ¿Hacia dónde vamos?**
- 8. Para llevarse para la planta**



**21ª CONFERENCIA
INTERNACIONAL
SOBRE PALMA DE ACEITE**
21st International Oil Palm Conference

1. Introducción



Pudrición de cogollo en Colombia – Híbridos OxG



21ª CONFERENCIA
INTERNACIONAL
SOBRE PALMA DE ACEITE
21st International Oil Palm Conference

Pudrición de cogollo- PC	Zona Central	Zona Oriental	Zona Suroccidental	Zona Norte
	Área perdida: 46,200 ha	Área improductiva 3 años: 60.000 ha	Área perdida: 35,200 ha	Área perdida: 31,025 ha
	Pérdida económica: 1.029 millones USD	Pérdida económica: 351 millones USD	Pérdida económica: 1.139 millones USD	Pérdida económica: 695 millones USD
	Pérdida económica por la PC en Colombia – última década: 3.214 millones USD			
Cultivares híbridos OxG 	Área sembrada de cultivares híbridos OxG : 122.314 ha - 70% en producción			

Participación RFF híbridos OxG procesado en Colombia



21ª CONFERENCIA
INTERNACIONAL
SOBRE PALMA DE ACEITE
21st International Oil Palm Conference

con respecto al total RFF procesado nacional (2024)

En 2024, el
RFF OxG fue

19,2%

(1'508.910 ton)

del fruto total
procesado



Zona Oriental

TEA promedio Híbrido OxG:

24,6%



Zona Sur Occidental

TEA promedio Híbrido OxG:

24,2%

54,3%

23,3%

11,3%

11,0%

TEA promedio nacional
Híbrido OxG:

24,7%



Zona Norte

TEA promedio Híbrido OxG:

25,7%

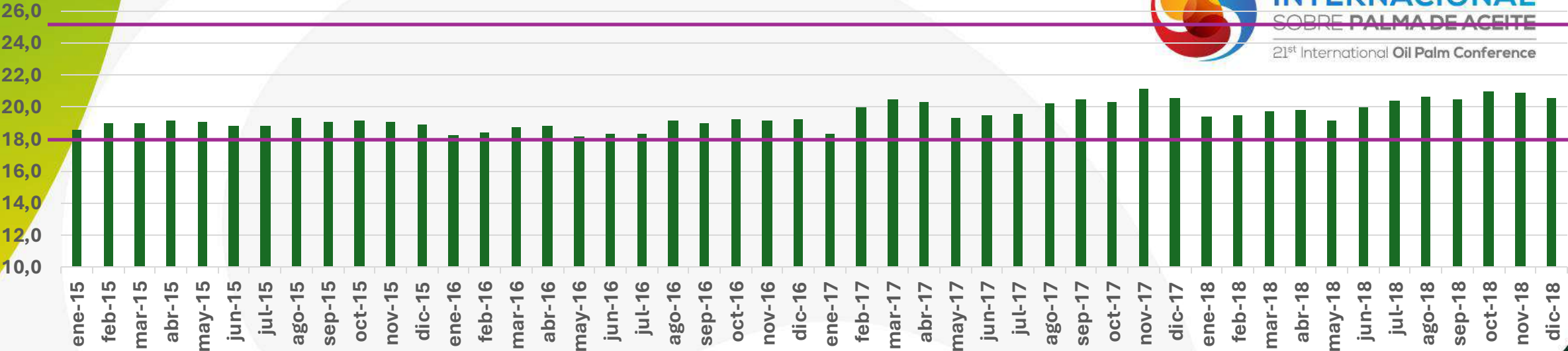
**TEA promedio
nacional 2024**

22,0%

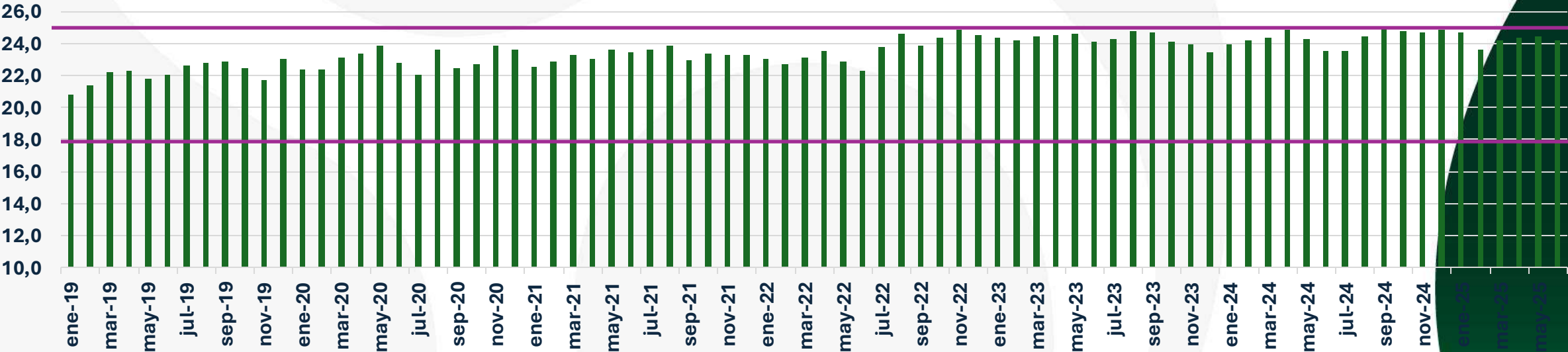
Comportamiento %TEA ZSO Asistida



21ª CONFERENCIA
INTERNACIONAL
SOBRE PALMA DE ACEITE
21st International Oil Palm Conference



Comportamiento %TEA ZSO ANA



Cambios en la morfología del RFF

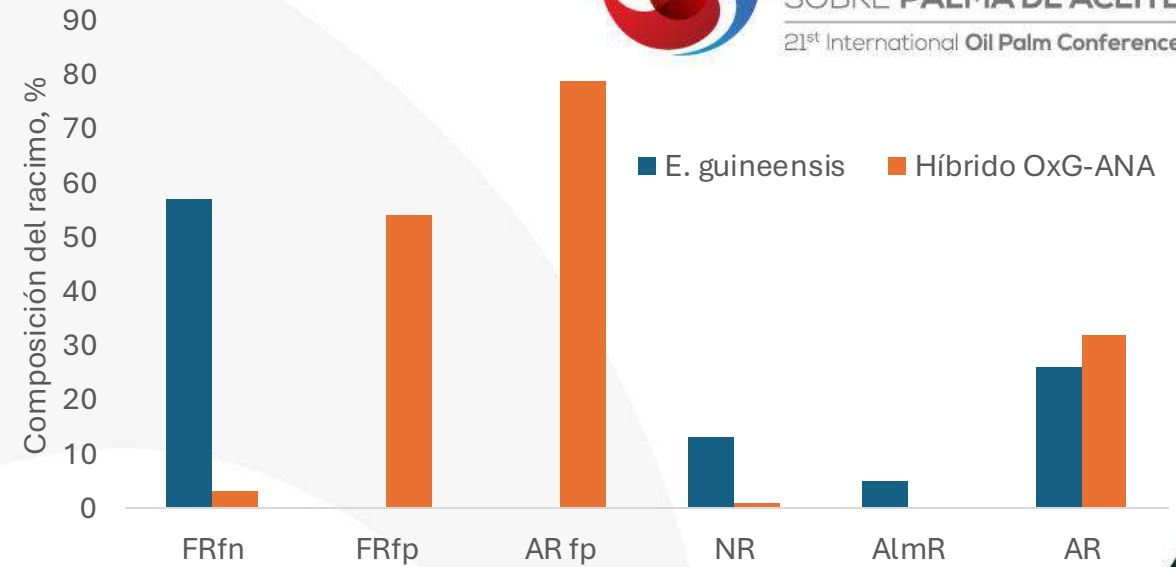
RFF *E. guineensis*



RFF Híbrido OxG



21ª CONFERENCIA
INTERNACIONAL
SOBRE PALMA DE ACEITE
21st International Oil Palm Conference



Reducción en el contenido de nueces, incremento en la fibra y aumento en la cantidad de aceite

Problemáticas del prensado



FRfn: frutos normales a racimos, FRfp: frutos partenocárpicos a racimo, AR: aceite de frutos partenocárpicos a racimo, NR: nuez a racimo; AlmR: almendra a racimo, AR: aceite a racimo



**21ª CONFERENCIA
INTERNACIONAL
SOBRE PALMA DE ACEITE**
21st International Oil Palm Conference

2. La importancia de medir



fedepalma



cenipalma





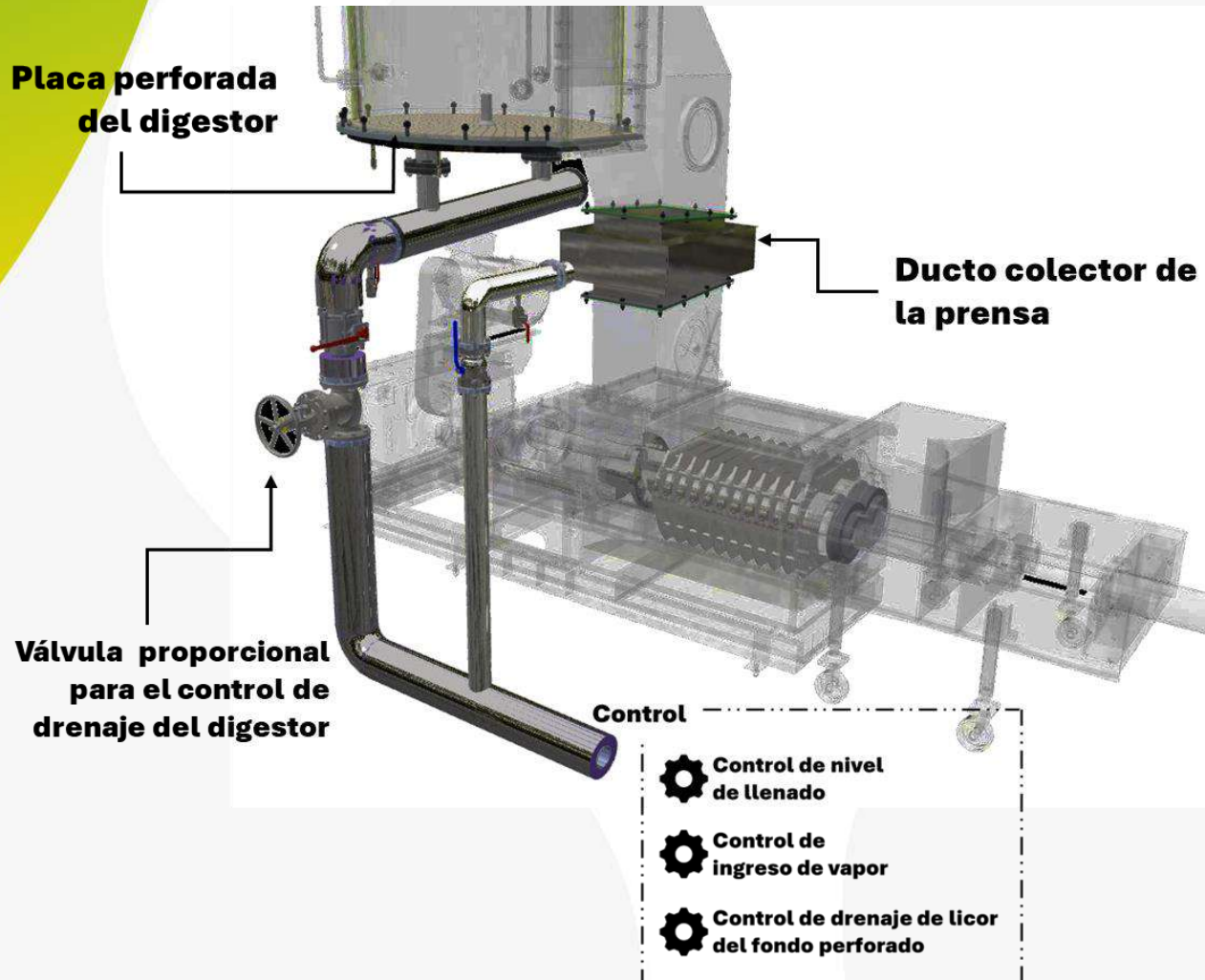
**21ª CONFERENCIA
INTERNACIONAL**
SOBRE PALMA DE ACEITE
21st International Oil Palm Conference

**Prepare su materia prima para que
se adapte a su equipo prensado y
logre el máximo rendimiento en
cada proceso**

Drenaje en digestores como solución



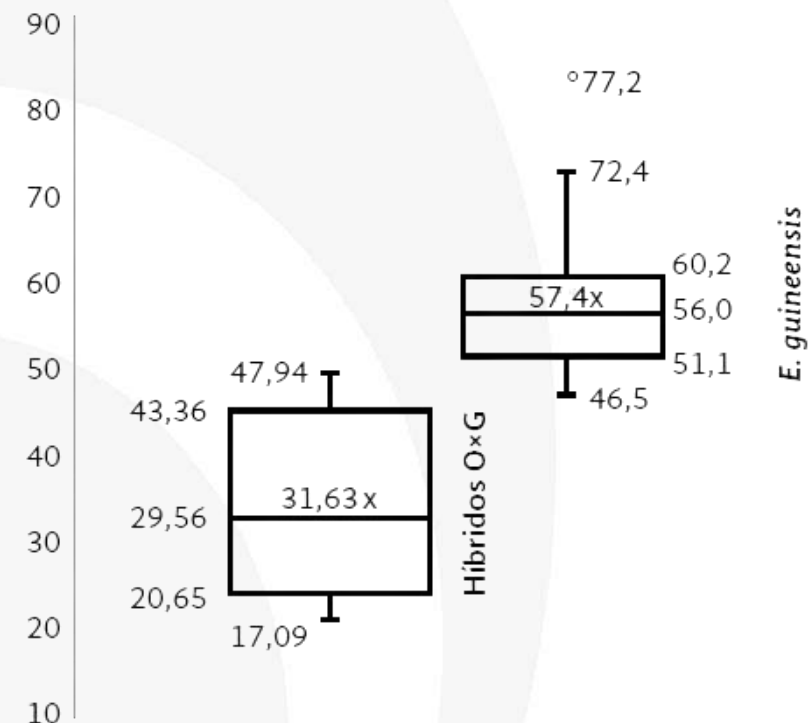
21ª CONFERENCIA
INTERNACIONAL
SOBRE PALMA DE ACEITE
21st International Oil Palm Conference



En los RFF OxG predomina la fase líquida. Reduce la fricción haciendo ineficiente el prensado

Relación de sólidos de prensado (SP)

$$SP_{p/p}(\%) = \frac{\text{Torta de prensado (Kg)}}{\text{Licor de prensa (Kg)}}$$



Reducir el numerador para restablecer el SP

Implementación de tecnologías en prensado con RFF híbrido

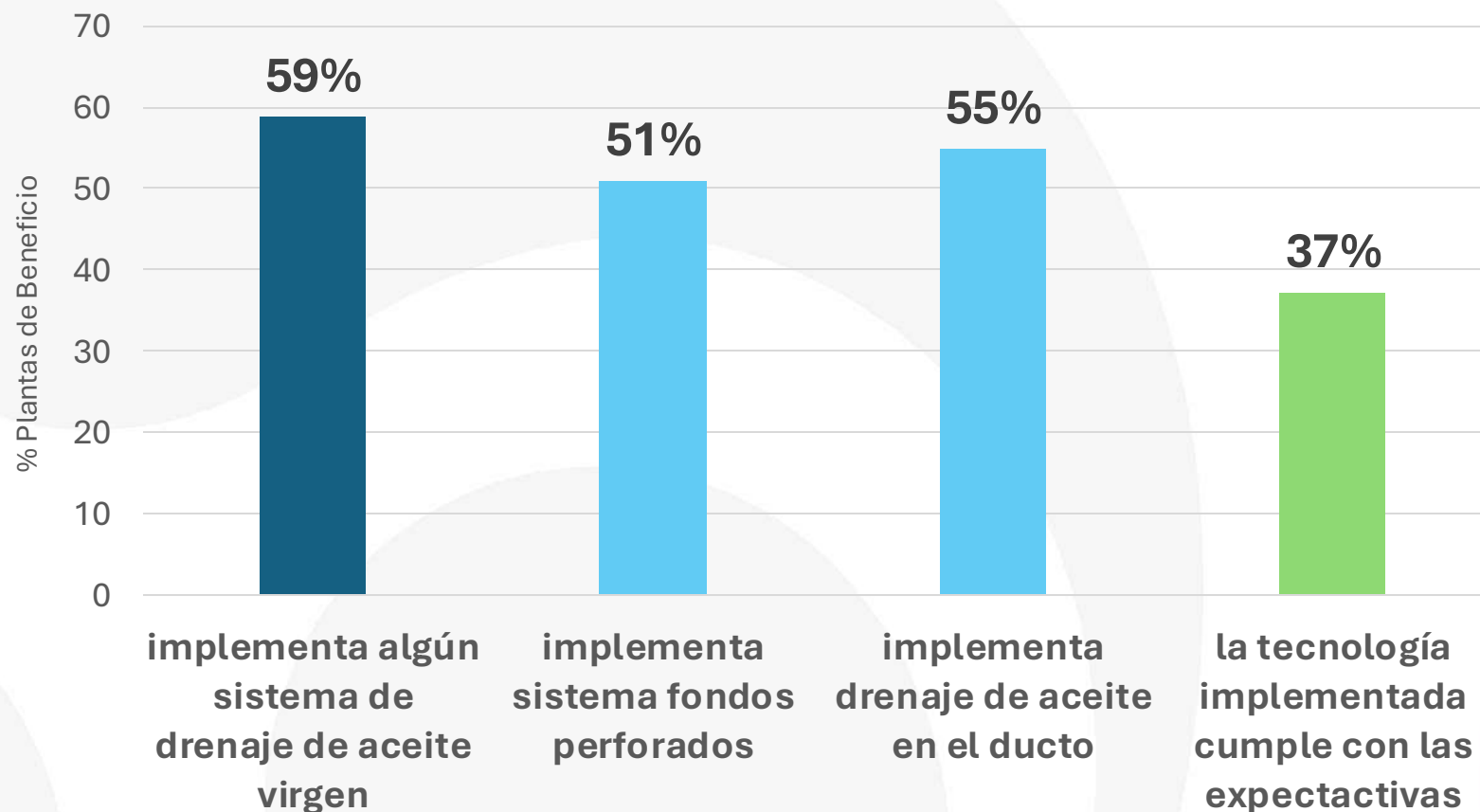


21ª CONFERENCIA
INTERNACIONAL
SOBRE PALMA DE ACEITE
21st International Oil Palm Conference

51

PB procesan
RFF OxG

En alguna proporción

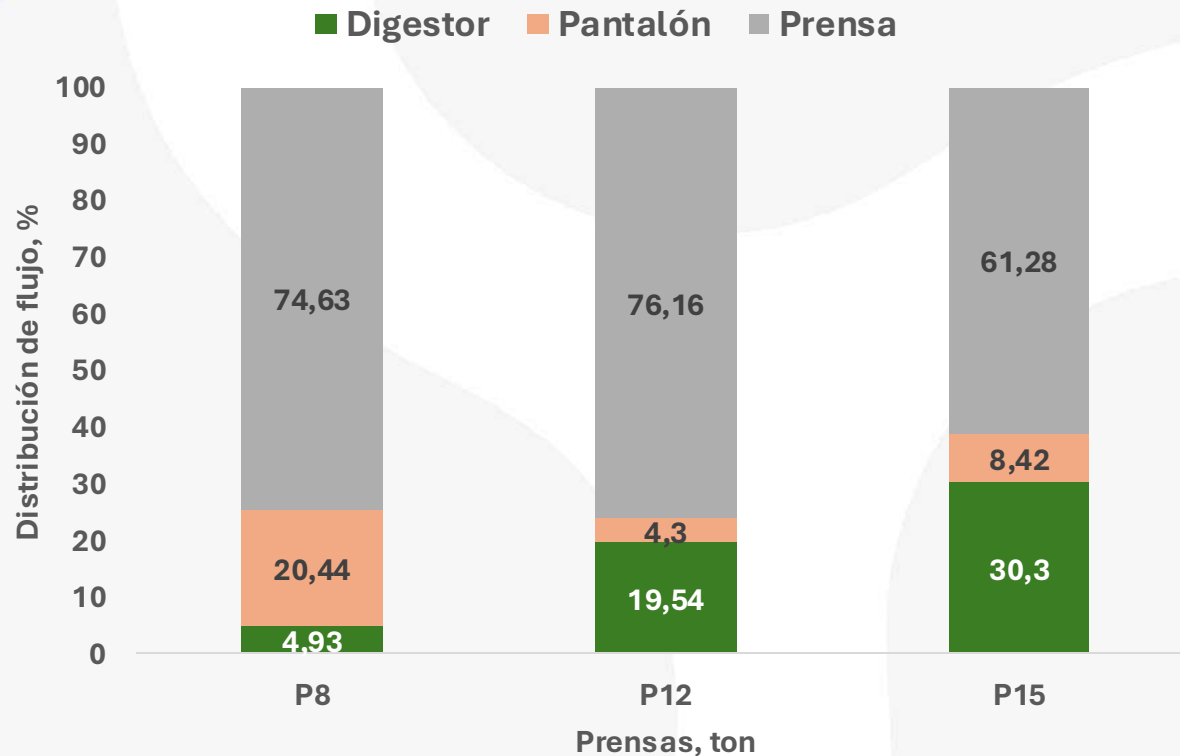


Fracción líquida recolectada a través del sistema de drenaje

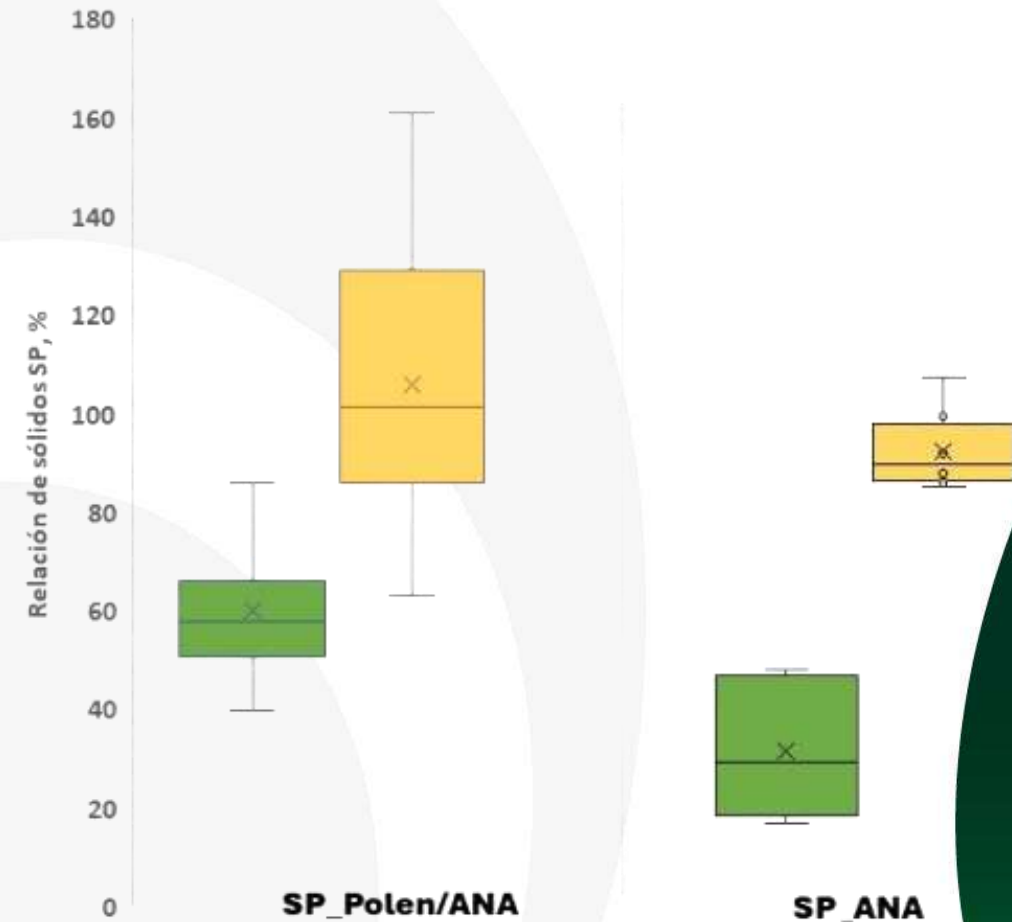


21ª CONFERENCIA
INTERNACIONAL
SOBRE PALMA DE ACEITE
21st International Oil Palm Conference

Distribución de los licores utilizando drenajes



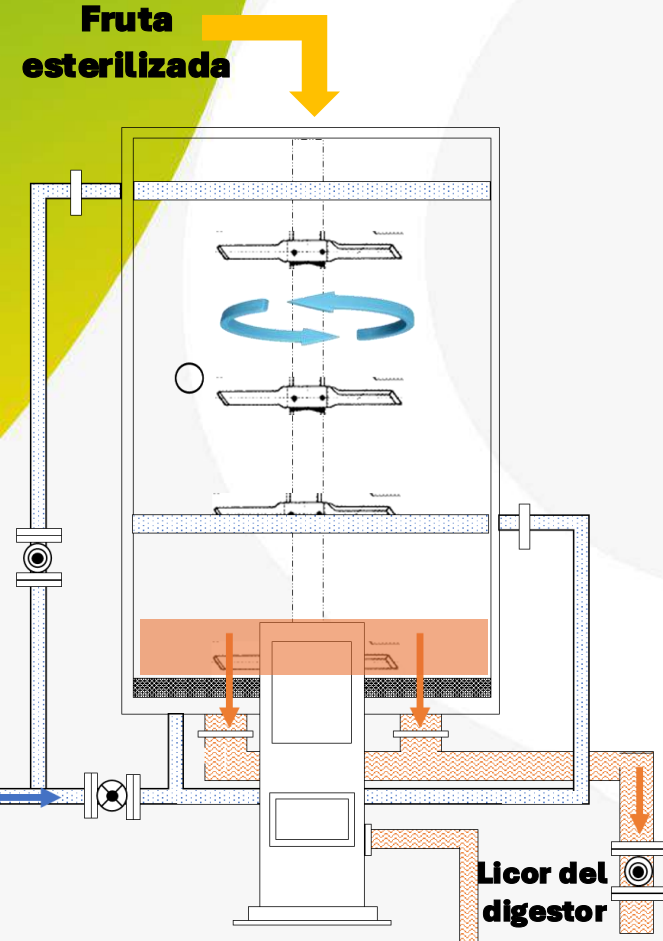
Comportamiento del SP



Fracción líquida generada durante el proceso de digestión



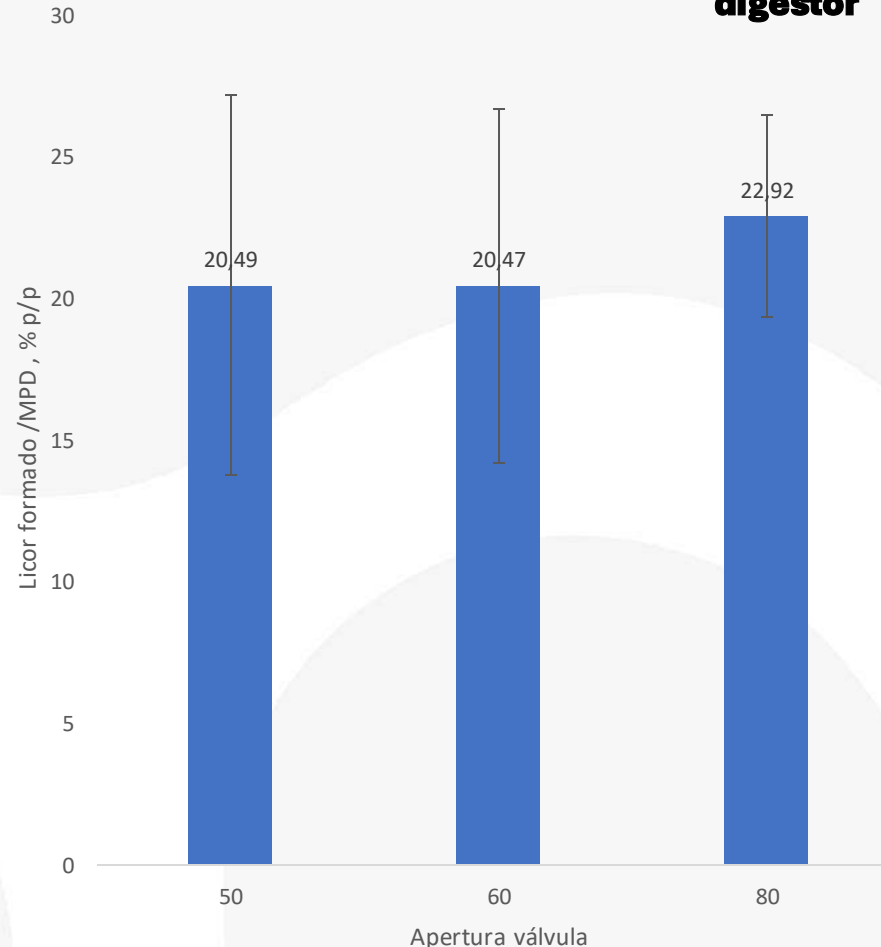
21ª CONFERENCIA
INTERNACIONAL
SOBRE PALMA DE ACEITE
21st International Oil Palm Conference



Problemas:

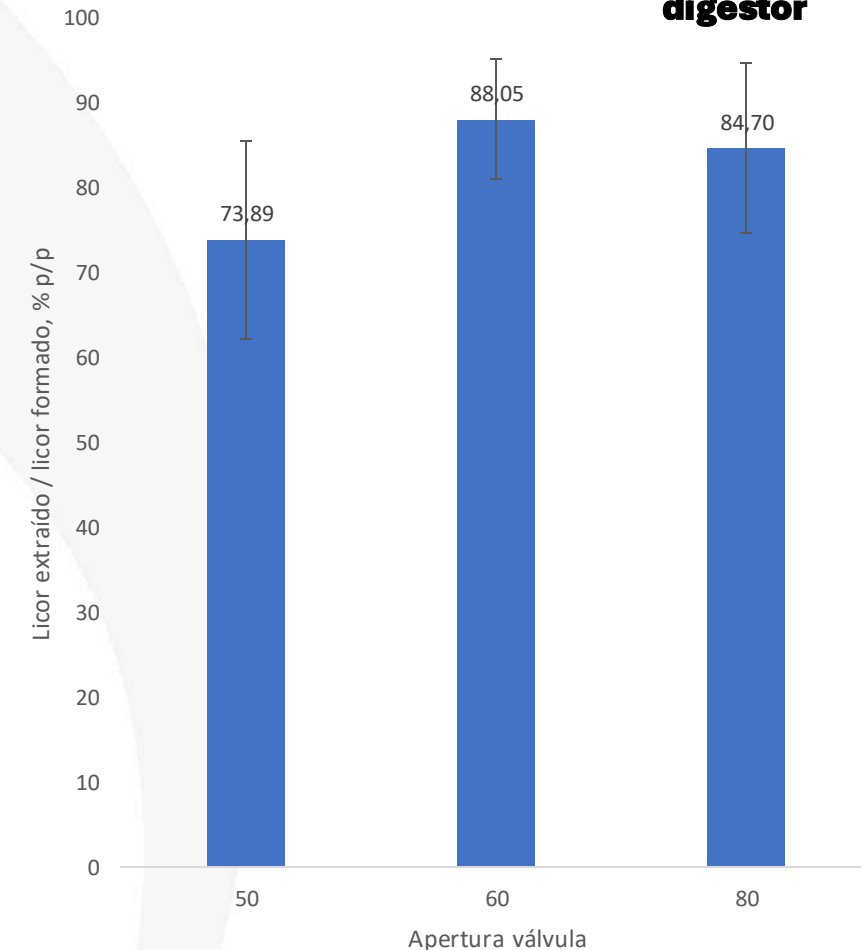
- **Atascamiento en el pantalón.**
- **Disparo por sobrecarga de corriente**
- **Taponamiento en la canasta**

Porcentaje de masa líquida formada en el digestor



La cantidad de licor formado en el digestor en promedio es del 21,3%

Porcentaje de masa líquida extraída del digestor



La cantidad licor evacuada por el drenaje del digestor es aproximadamente del 85%



**21ª CONFERENCIA
INTERNACIONAL**
SOBRE PALMA DE ACEITE
21st International Oil Palm Conference

La importancia de medir en sus propias plantas

**A mayor volumen y tiempo de medición,
menor será el error.**



10 - 20 Segundos



1 - 1,5 minutos



20 - 30 minutos





**21ª CONFERENCIA
INTERNACIONAL
SOBRE PALMA DE ACEITE**
21st International Oil Palm Conference

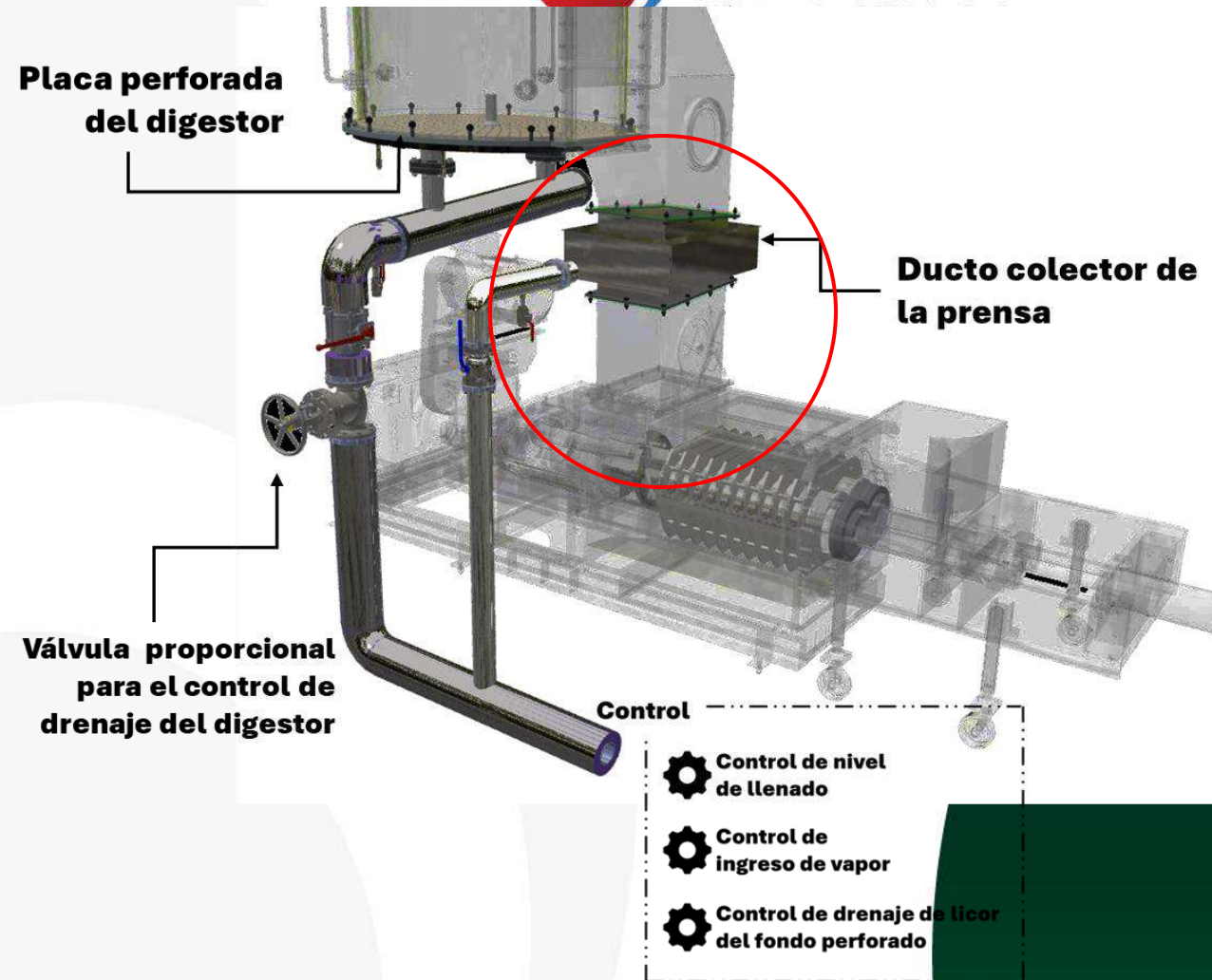
3. Algunos parámetros técnicos

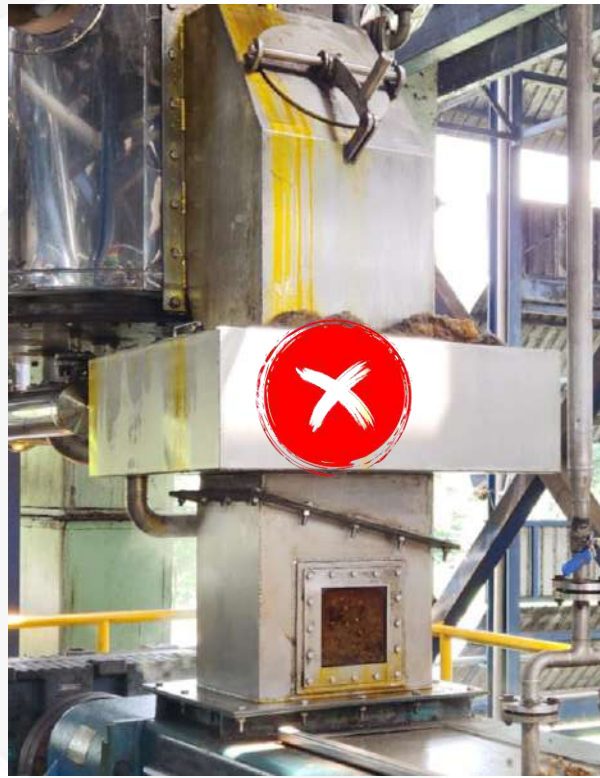


Ducto de alimentación de la prensa y fondos perforados



21ª CONFERENCIA
INTERNACIONAL
SOBRE PALMA DE ACEITE





Su ubicación debe ser lo más próxima posible a la entrada de la prensa



Parámetros para diseño

Prensa	Caudal (m3/h)		
	Mín.	Máx.	Promedio
P8	0,22	0,48	0,33
P12	0,35	0,62	0,45
P15	0,36	1,01	0,66





**21ª CONFERENCIA
INTERNACIONAL**
SOBRE PALMA DE ACEITE
21st International Oil Palm Conference

Fondos perforados en el digestor



Parámetros para diseño

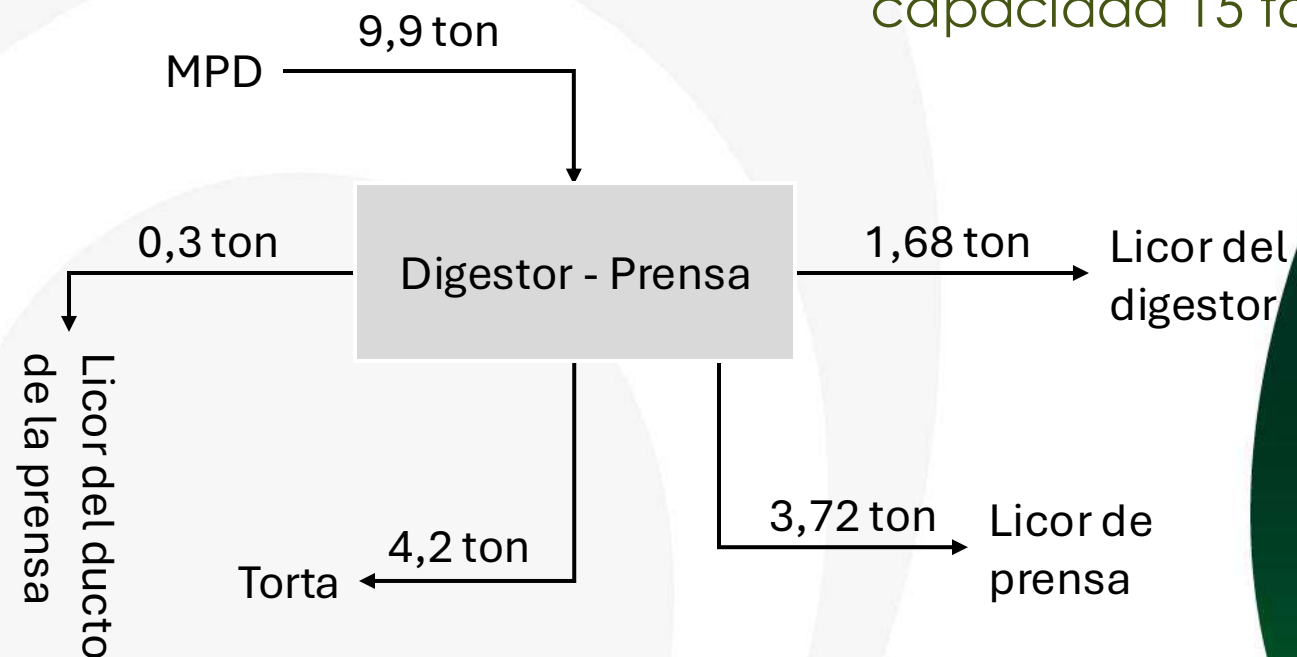


**21ª CONFERENCIA
INTERNACIONAL**
SOBRE PALMA DE ACEITE
21st International Oil Palm Conference

Caudal (m³/h)

Prensa	n. drenajes	Mín.	Máx.	Promedio
P8	1	0,05	0,13	0,07
P12	2	1,81	2,62	2,18
P15	4	1,36	2,83	2,05

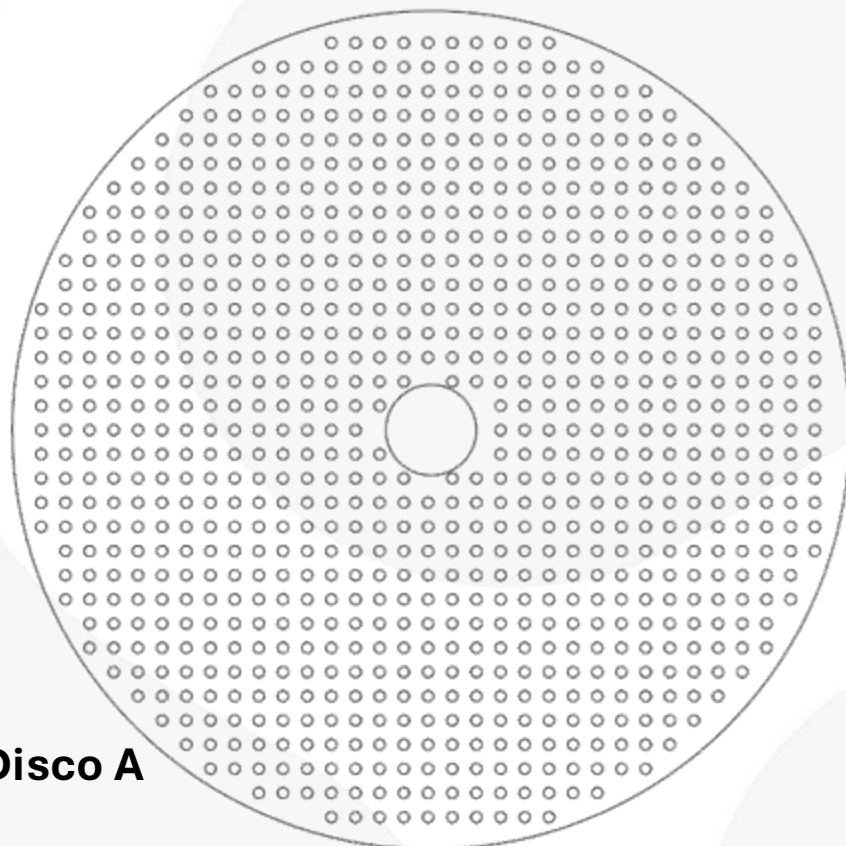
Balance de masa en prensa de
capacidad 15 ton/h



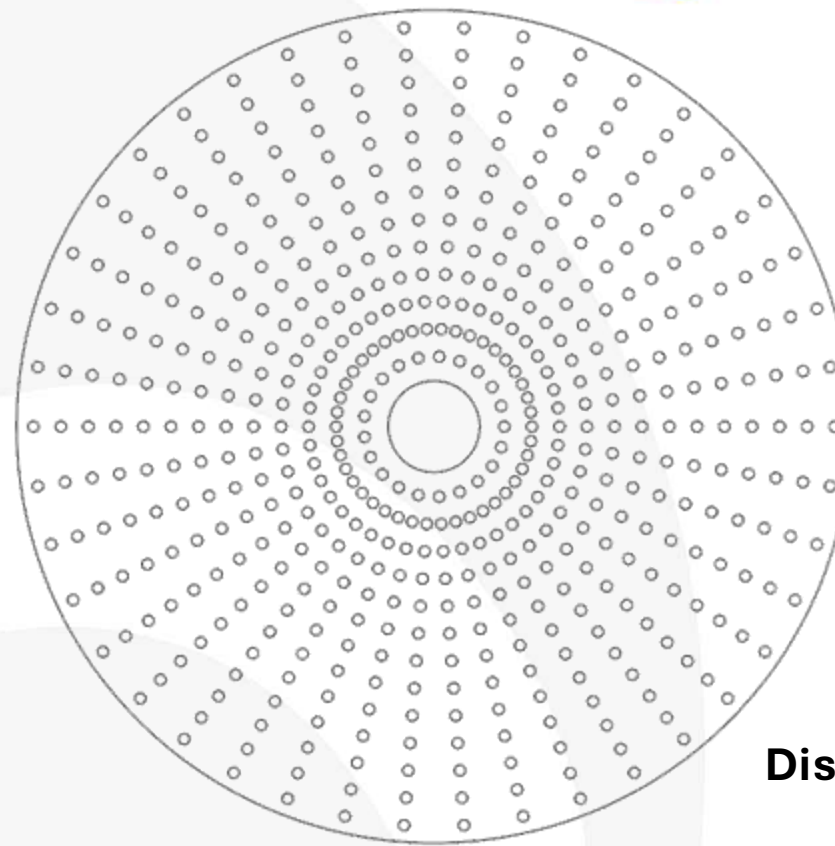
Configuraciones de fondos evaluados



**21ª CONFERENCIA
INTERNACIONAL
SOBRE PALMA DE ACEITE**
21st International Oil Palm Conference



Disco A



Disco B

Característica	Disco A	Disco B
Tipo de patrón	Uniforme	Radial concéntrico
Densidad de orificios	Alta	Variable según el radio
Diámetro de orificios	4.76 mm (3/16")	20 mm

Control visual para el drenaje



21ª CONFERENCIA
INTERNACIONAL
SOBRE PALMA DE ACEITE
21st International Oil Palm Conference



Control implementado en Digestor



21ª CONFERENCIA
INTERNACIONAL
SOBRE PALMA DE ACEITE
21st International Oil Palm Conference

Comportamiento normal



Amperaje



Cantidad de aceite

Comportamiento con implementación de fondo perforado



Amperaje



Cantidad de aceite

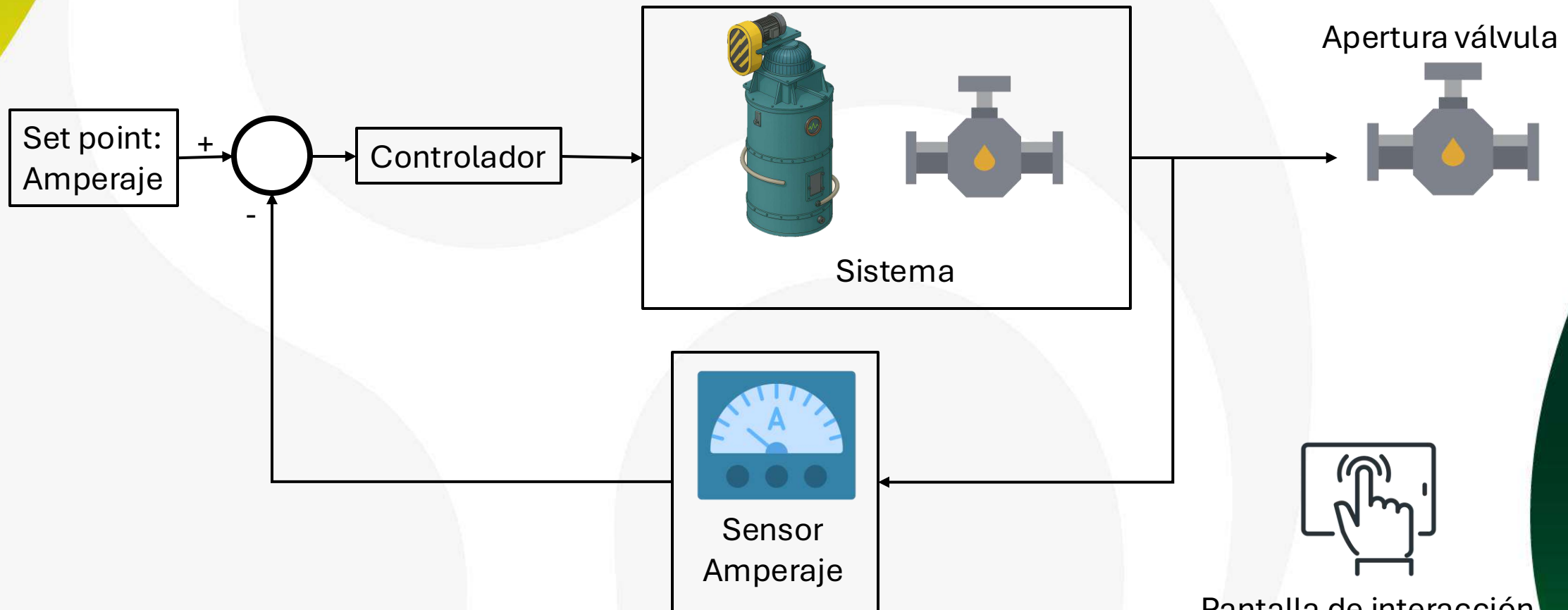


Se debe ajustar el amperaje de acuerdo con la cantidad de aceite que se quiera sacar, no al revés.

Control implementado en Digestor

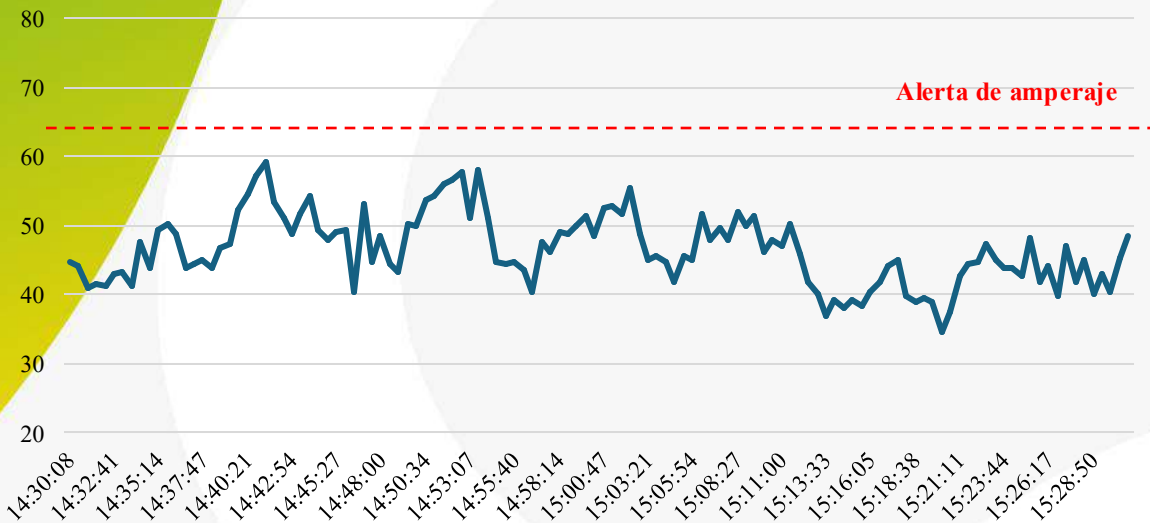


21ª CONFERENCIA
INTERNACIONAL
SOBRE PALMA DE ACEITE
21st International Oil Palm Conference

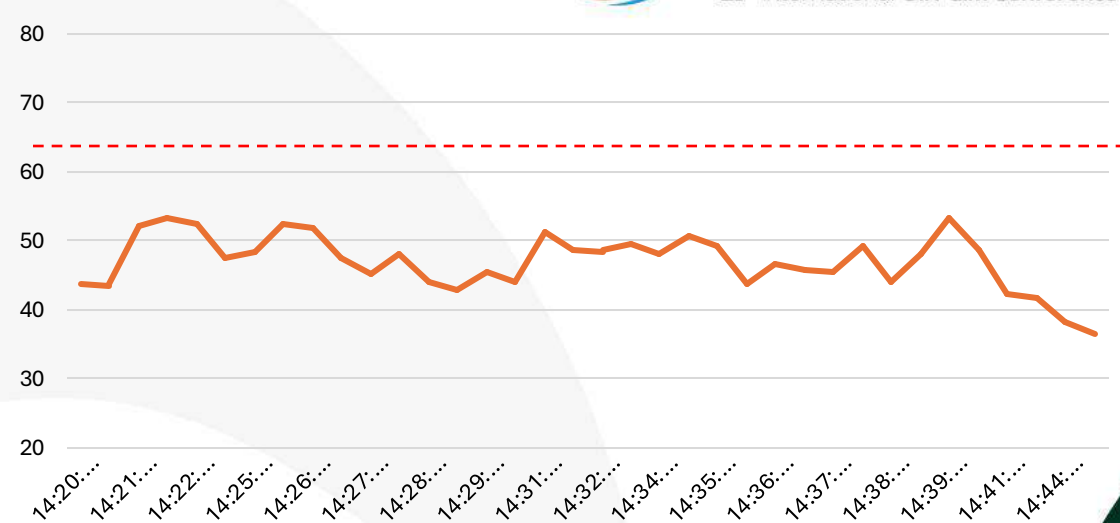




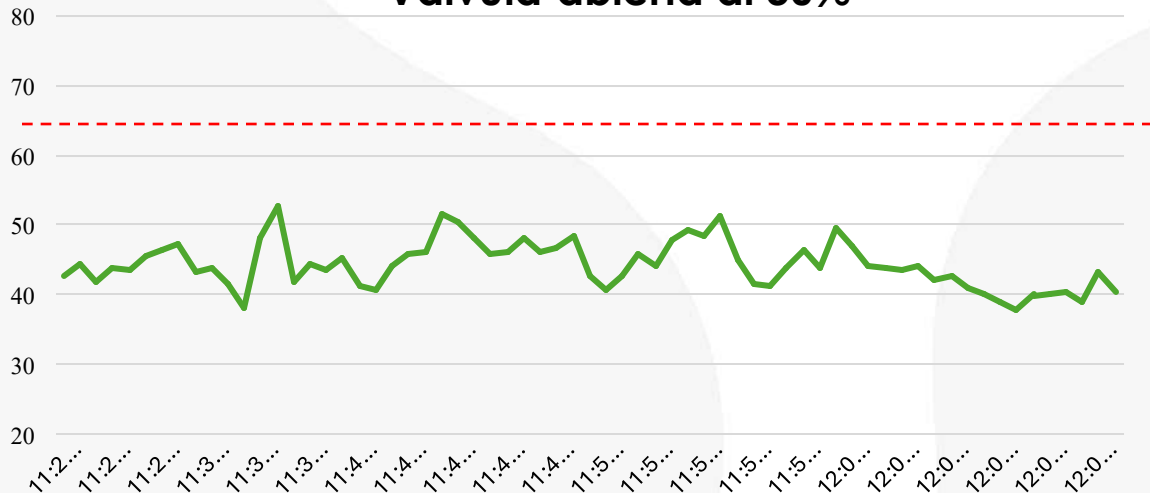
Válvula abierta al 20%



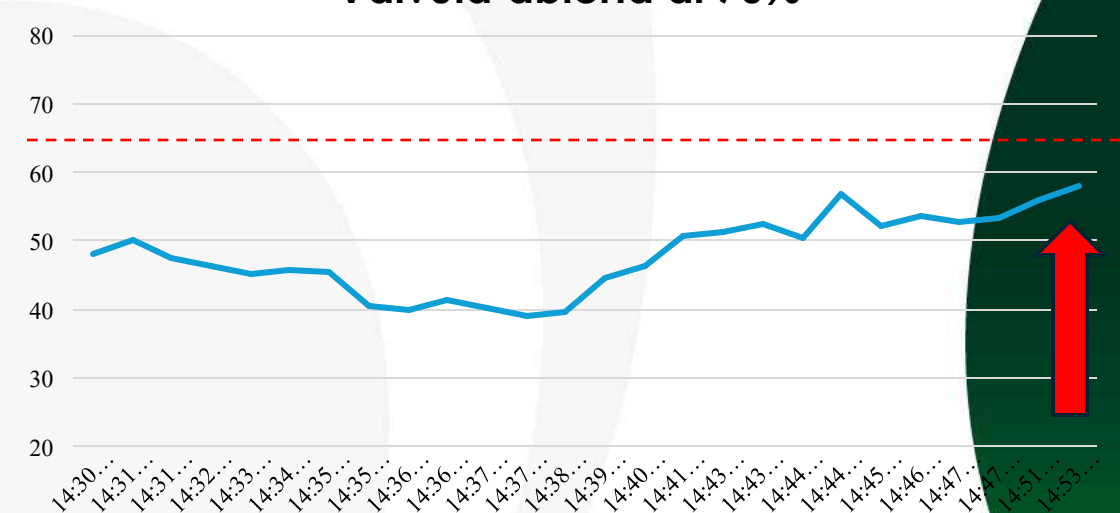
Válvula abierta al 50%



Válvula abierta al 30%



Válvula abierta al 70%





**21ª CONFERENCIA
INTERNACIONAL**
SOBRE PALMA DE ACEITE
21st International Oil Palm Conference

Fallas en los sistemas



Taponamiento
por falta de
limpieza



CONFERENCIA
INTERNACIONAL
DE PALMA DE ACEITE
International Oil Palm Conference

Presencia de
nueces



Desgaste en
placas
perforadas



**21ª CONFERENCIA
INTERNACIONAL
SOBRE PALMA DE ACEITE**
21st International Oil Palm Conference

4. Resultados de capacidad y pérdidas





**21ª CONFERENCIA
INTERNACIONAL**
SOBRE PALMA DE ACEITE
21st International Oil Palm Conference

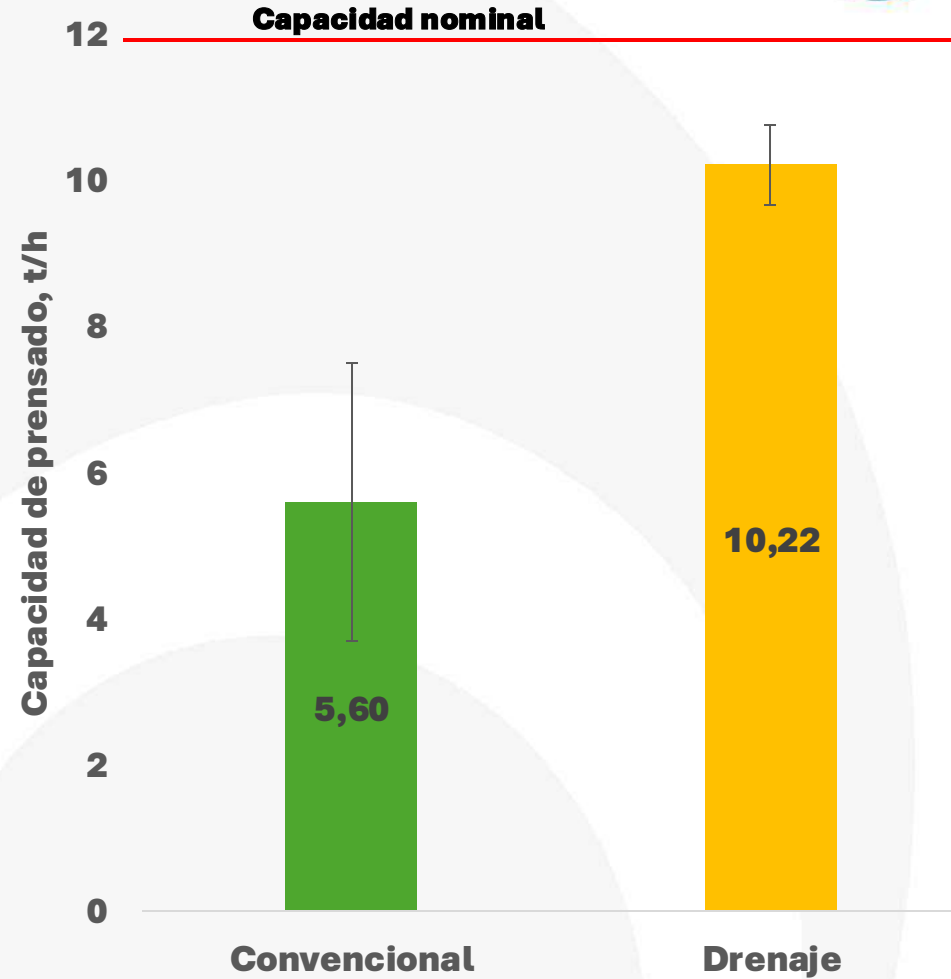
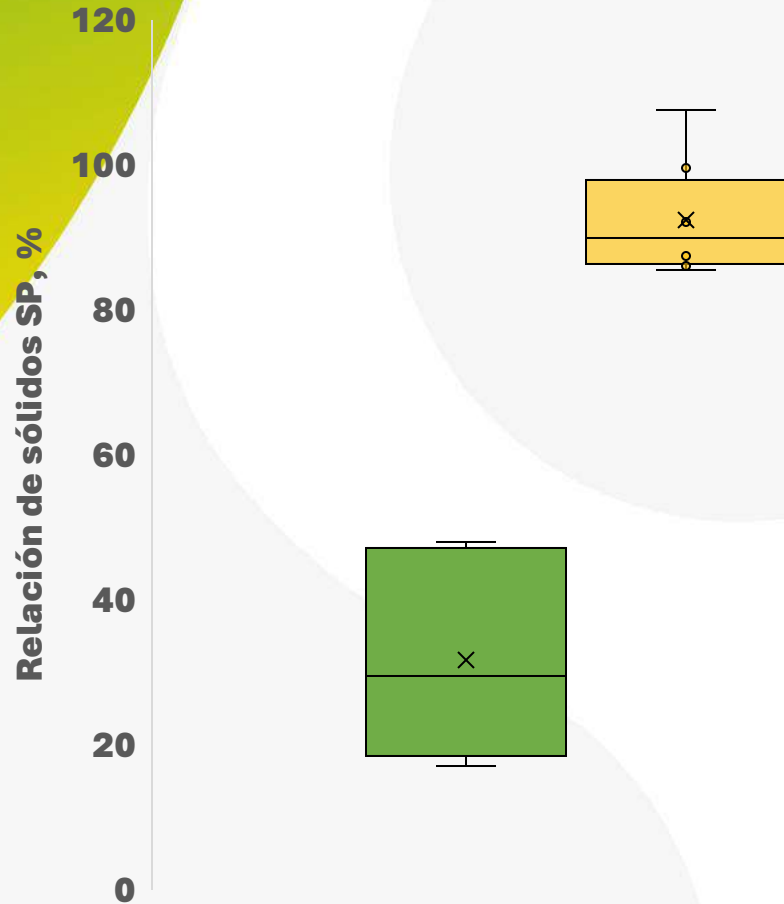
Capacidad de prensado y pérdidas de aceite

Capacidad de prensado

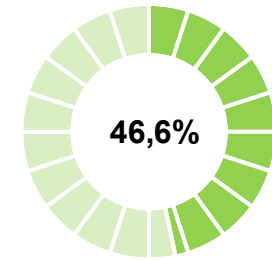


21ª CONFERENCIA
INTERNACIONAL
SOBRE PALMA DE ACEITE
21st International Oil Palm Conference

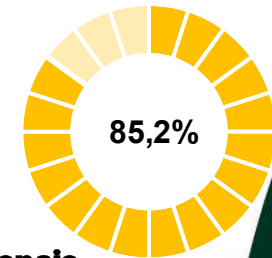
■ Convencional ■ Drenaje



Eficiencia de
utilización del equipo



Convencional



Drenaje

Al obtener un SP del 90% permite avanzar a una recuperación de cercana a la capacidad nominal del equipo de prensado

La utilización de fondos permite recuperar entre el 85 al 92% de la capacidad nominal del equipo

Capacidad de prensado

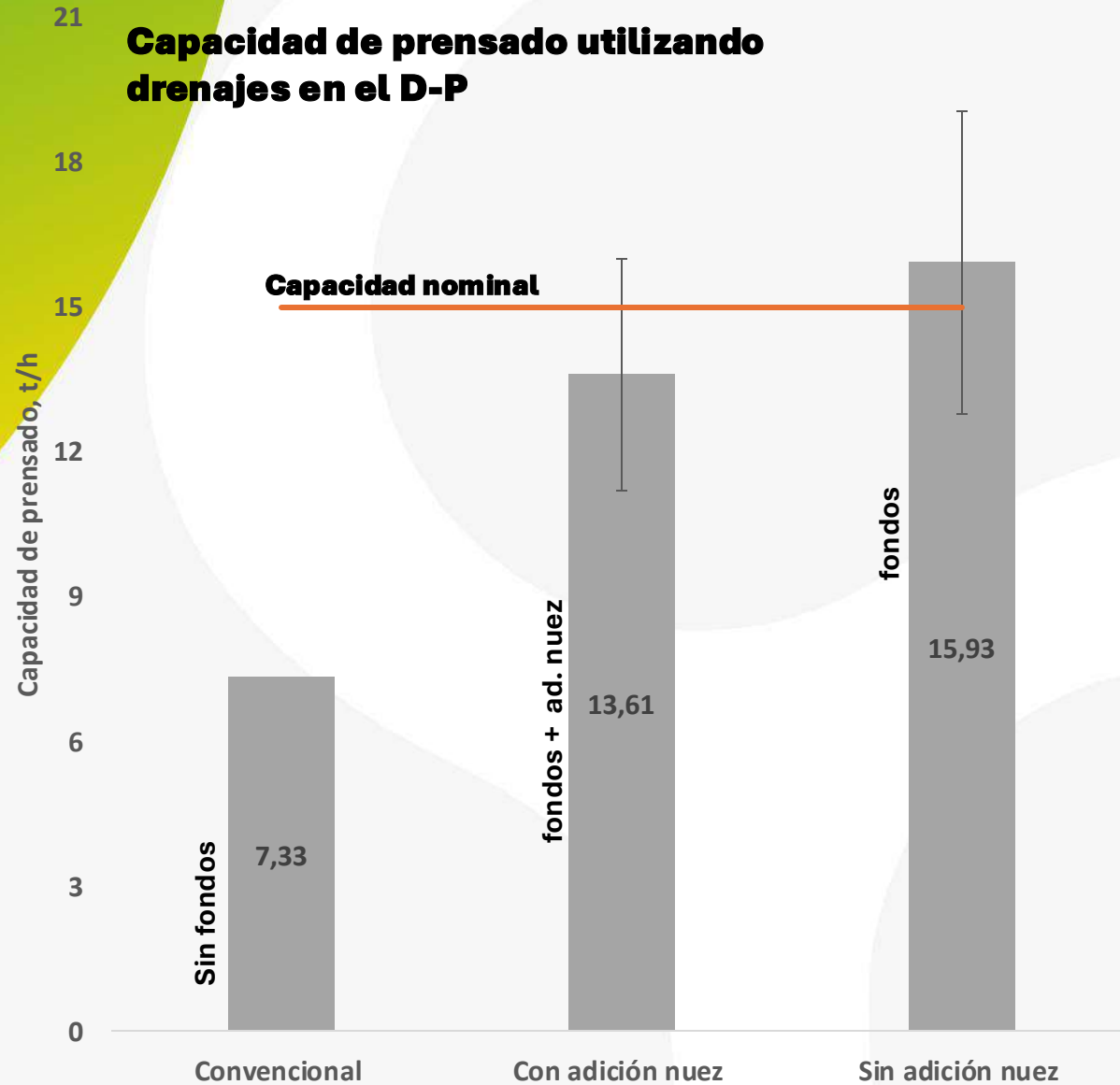


21ª CONFERENCIA
INTERNACIONAL
SOBRE PALMA DE
21st International Oil Palm

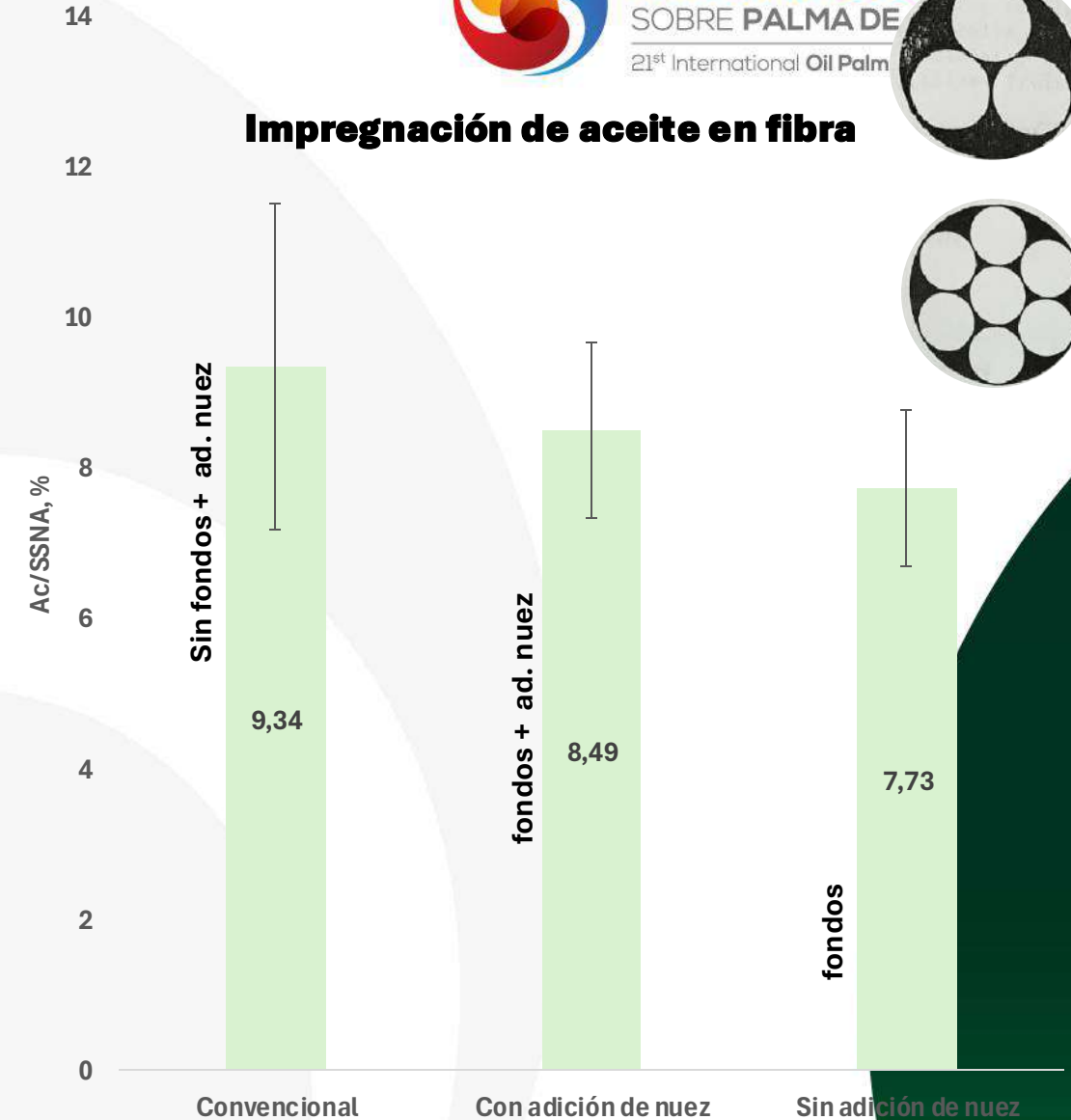


Capacidad de prensado utilizando drenajes en el D-P

Capacidad nominal



Impregnación de aceite en fibra

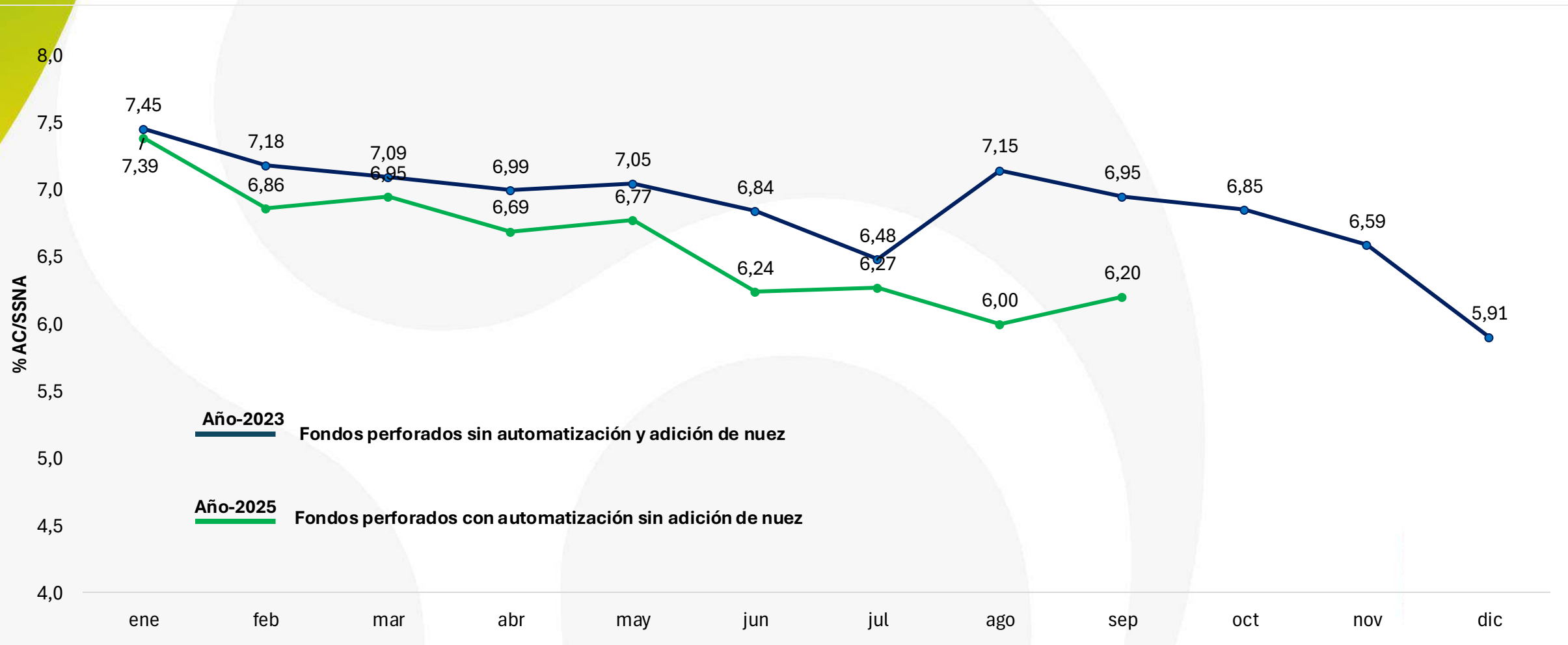


Velocidad del tornillo: 11 rpm / Temperatura digestor: 72 a 85 °C / Apertura válvula digestor: 50 – 60%

Comportamiento de pérdidas de aceite en un planta de 36 t/h



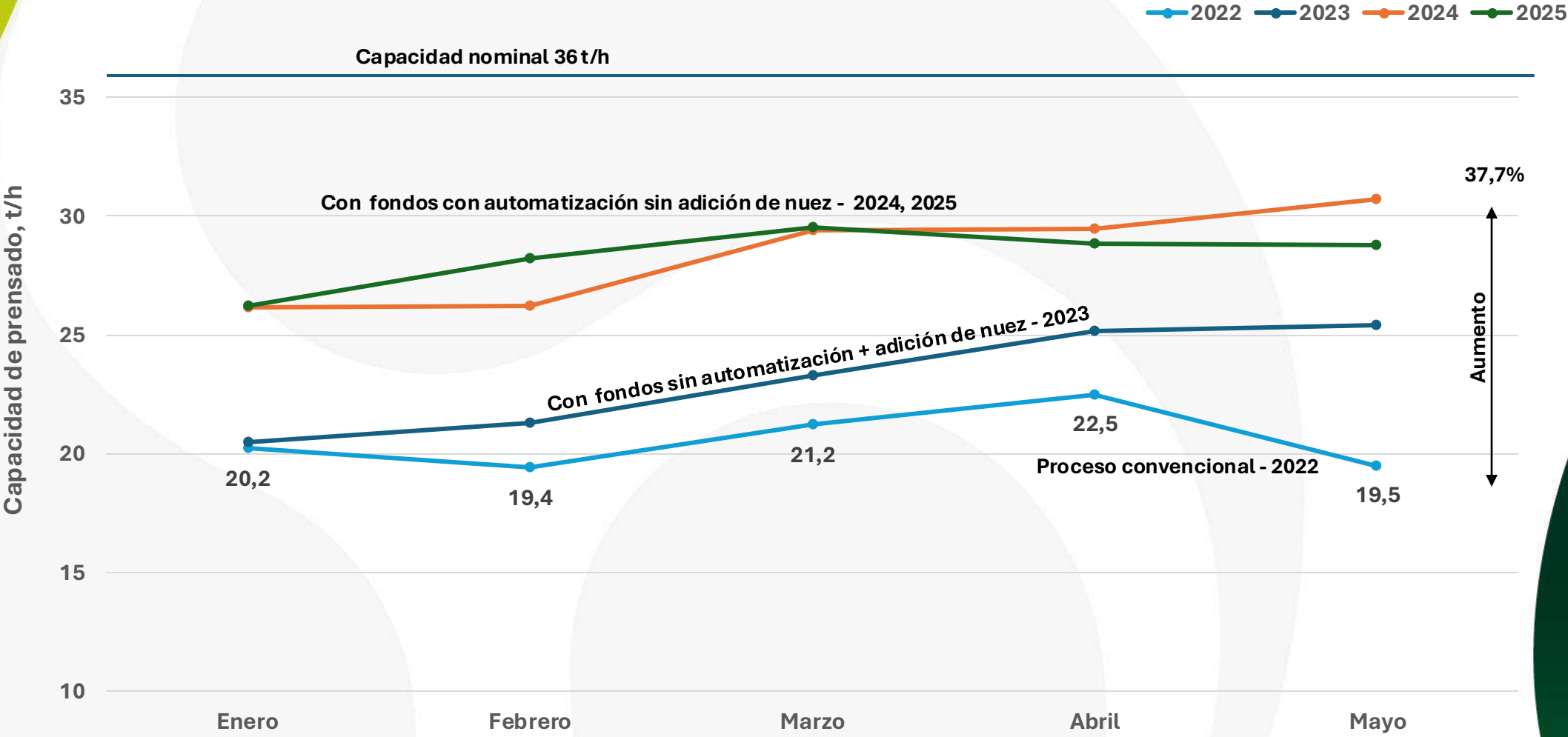
21ª CONFERENCIA
INTERNACIONAL
SOBRE PALMA DE ACEITE
21st International Oil Palm Conference



Capacidad de planta en los periodos enero a mayo proceso 100% alto oleico



21ª CONFERENCIA
INTERNACIONAL
SOBRE PALMA DE ACEITE
21st International Oil Palm Conference





**21ª CONFERENCIA
INTERNACIONAL
SOBRE PALMA DE ACEITE**
21st International Oil Palm Conference

5. Características de las corrientes de recuperado

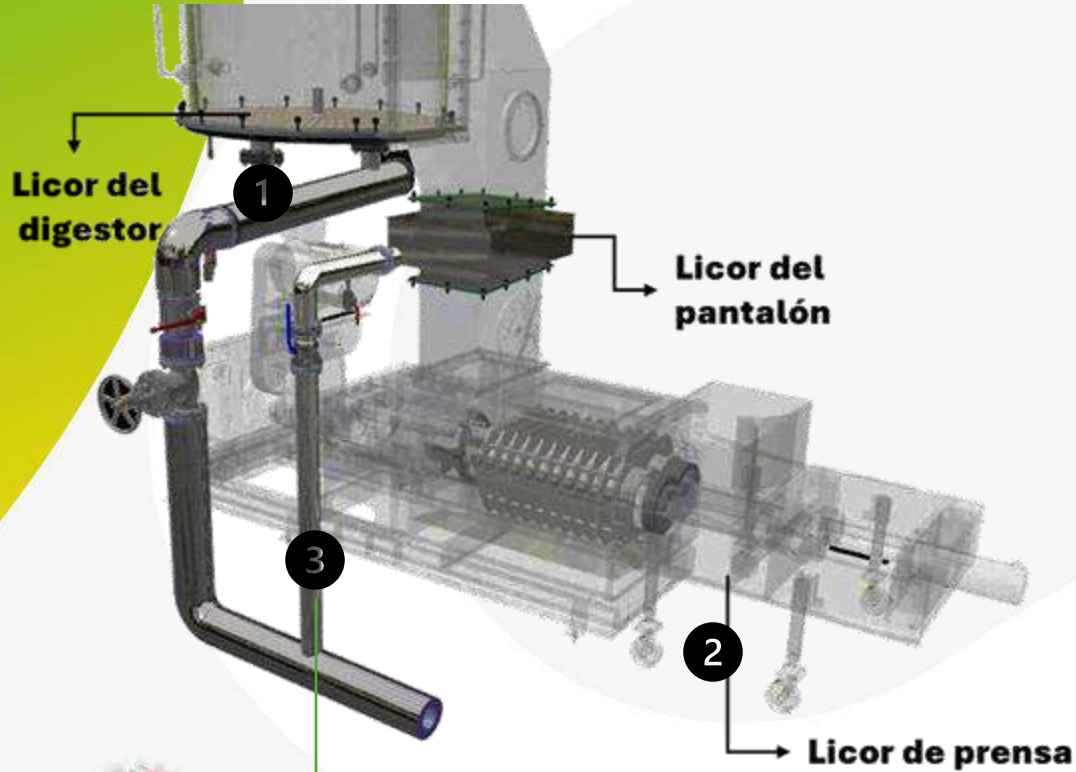


Caracterización de licores extraídos



21^a CO
INTERNACIONAL
SOBRE PALMA DE ACEITE
21st International Oil Palm Conference

cenipalma



Composición volumétrica de los licores recuperados

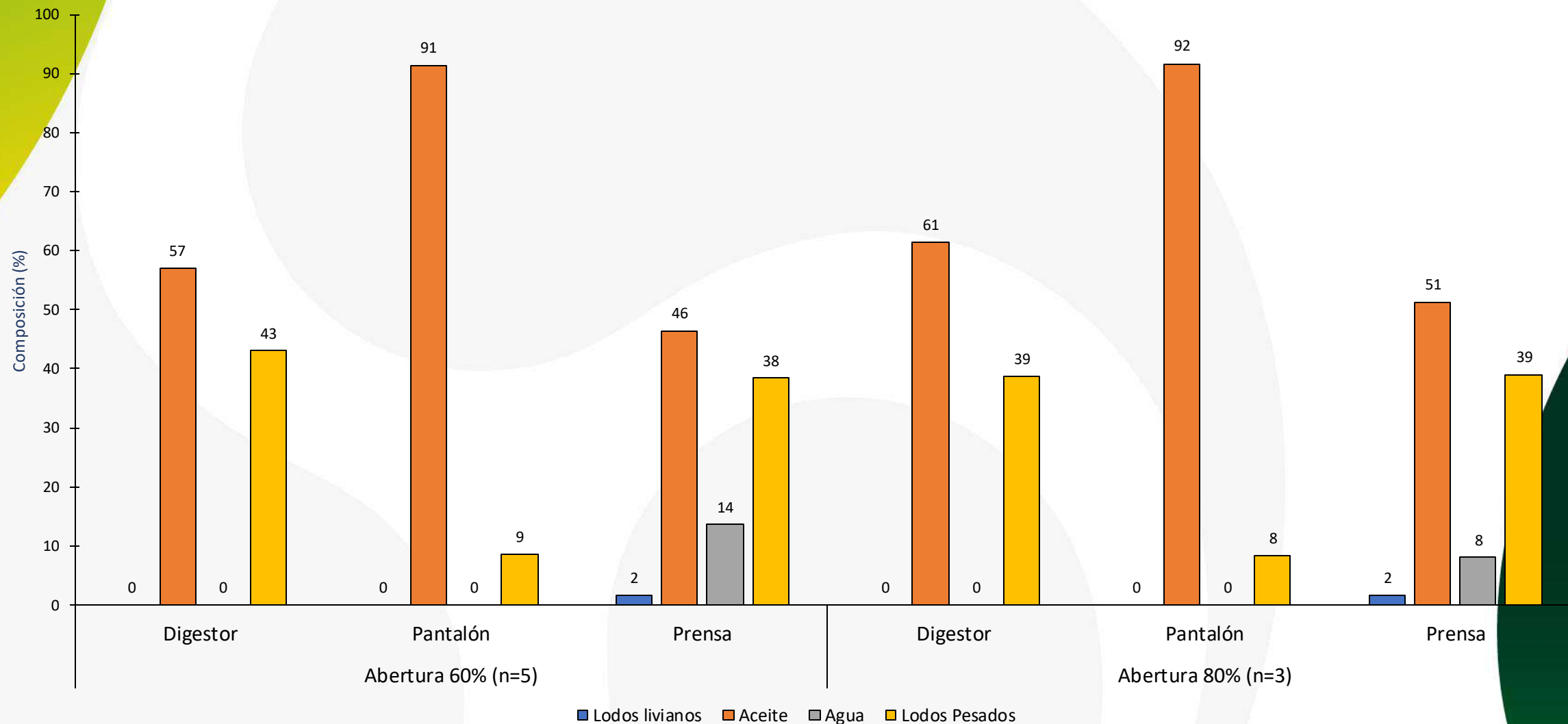


La fase líquida que se extrae por el pantalón de la prensa contiene entre el 71 al 95% en volumen es aceite

Composición de las corrientes de prensado



21^a CO
INTERNACIONAL
SOBRE PALMA DE ACEITE
21st International Oil Palm Conference





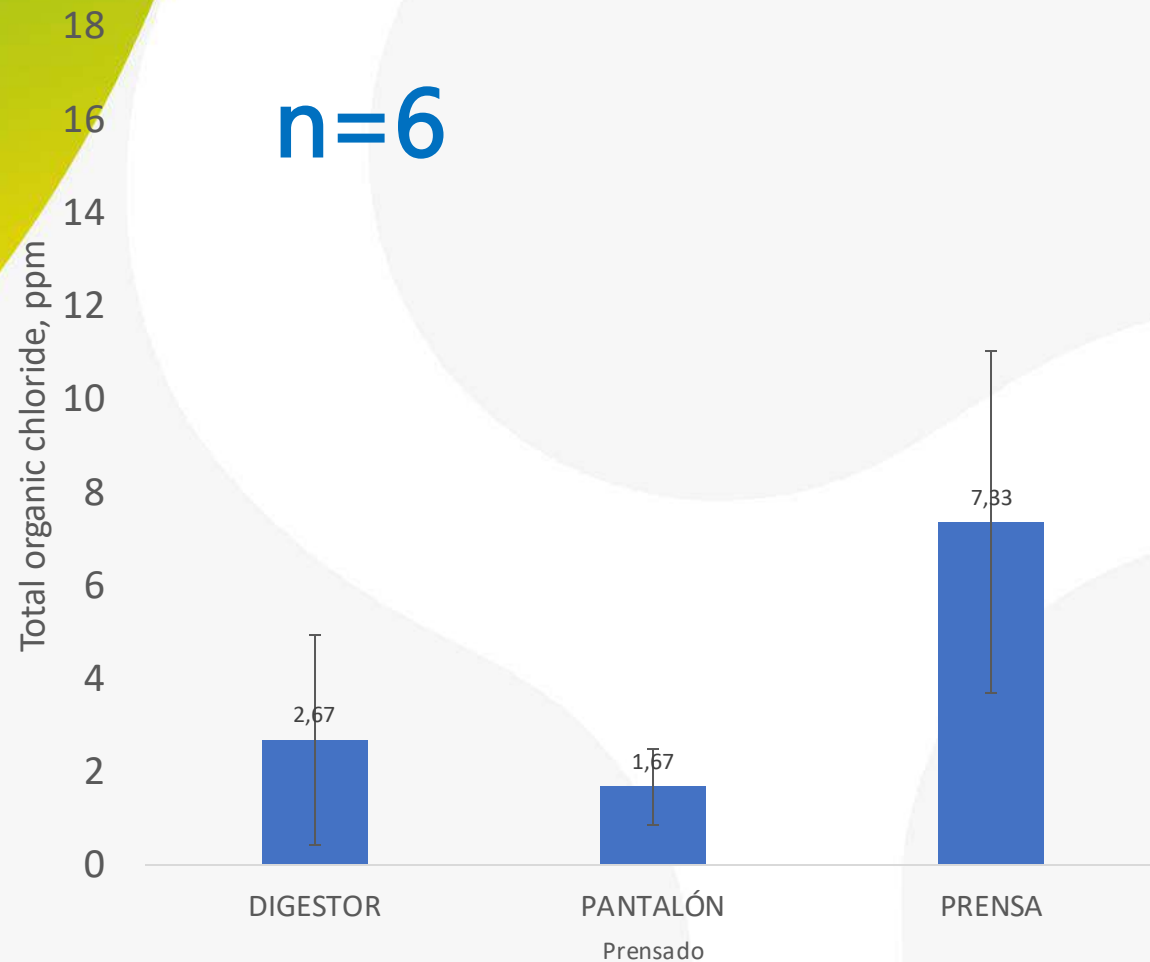
**21ª CONFERENCIA
INTERNACIONAL**
SOBRE PALMA DE ACEITE
21st International Oil Palm Conference

Algunas características de calidad



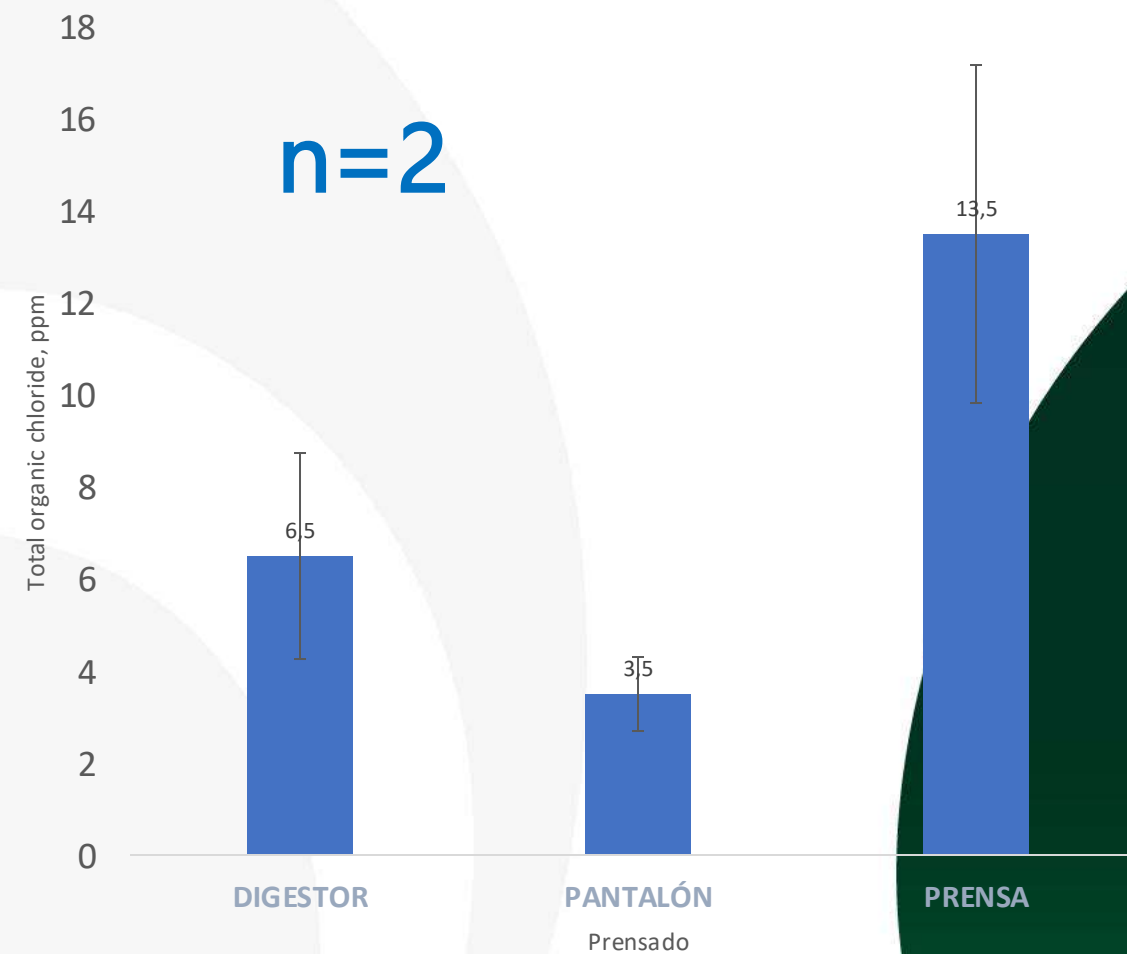
Cloro promedio en el sistema de prensado para RFF OxG

n=6



Promedio de Cl en el sistema de prensado E. guineensis

n=2





**21ª CONFERENCIA
INTERNACIONAL
SOBRE PALMA DE ACEITE**
21st International Oil Palm Conference

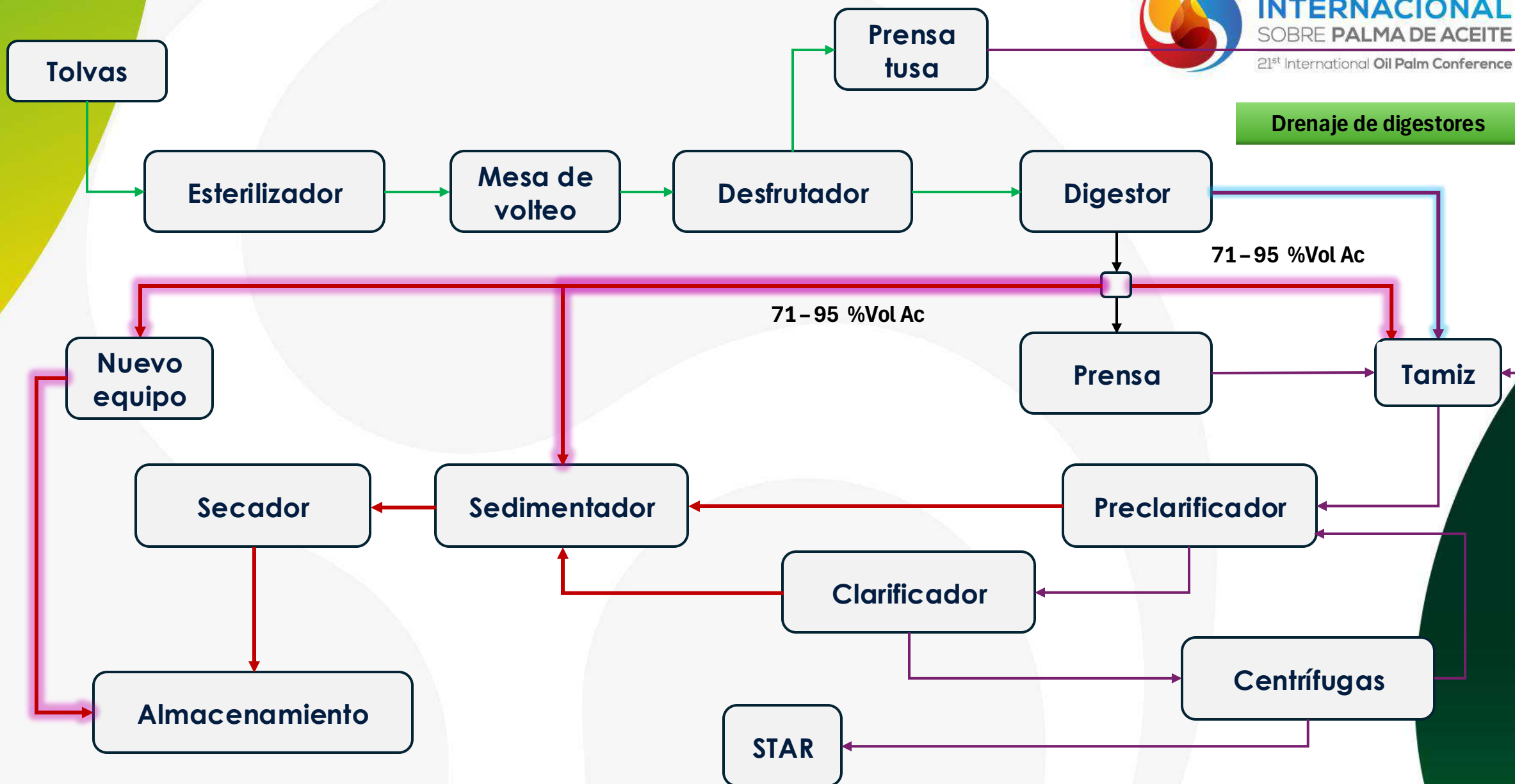
6. Procesos posteriores



Flujograma del proceso de extracción de aceite



**21ª CONFERENCIA
INTERNACIONAL
SOBRE PALMA DE ACEITE**

21st International Oil Palm Conference

Ajustes de los tamices



**21ª CONFERENCIA
INTERNACIONAL**
SOBRE PALMA DE ACEITE
21st International Oil Palm Conference



**21ª CONFERENCIA
INTERNACIONAL**
SOBRE PALMA DE ACEITE
21st International Oil Palm Conference

Clarificación

Separación del aceite

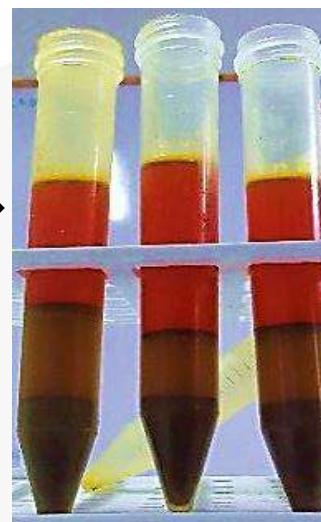
Identificación de factor de dilución para la recuperación primaria de aceite de palma



21ª CONFERENCIA
INTERNACIONAL
SOBRE PALMA DE ACEITE
21st International Oil Palm Conference



Montaje Curvas de Sedimentación



$$\text{FACTOR DE DILUCIÓN} = \frac{\text{cantidad de aceite en la mezcla}}{\text{cantidad de agua en la mezcla}}$$

$$\text{FD} = \frac{(\text{Vol. muestra} * \% \text{ Aceite})}{\text{Vol. Agua}}$$

Ejemplo

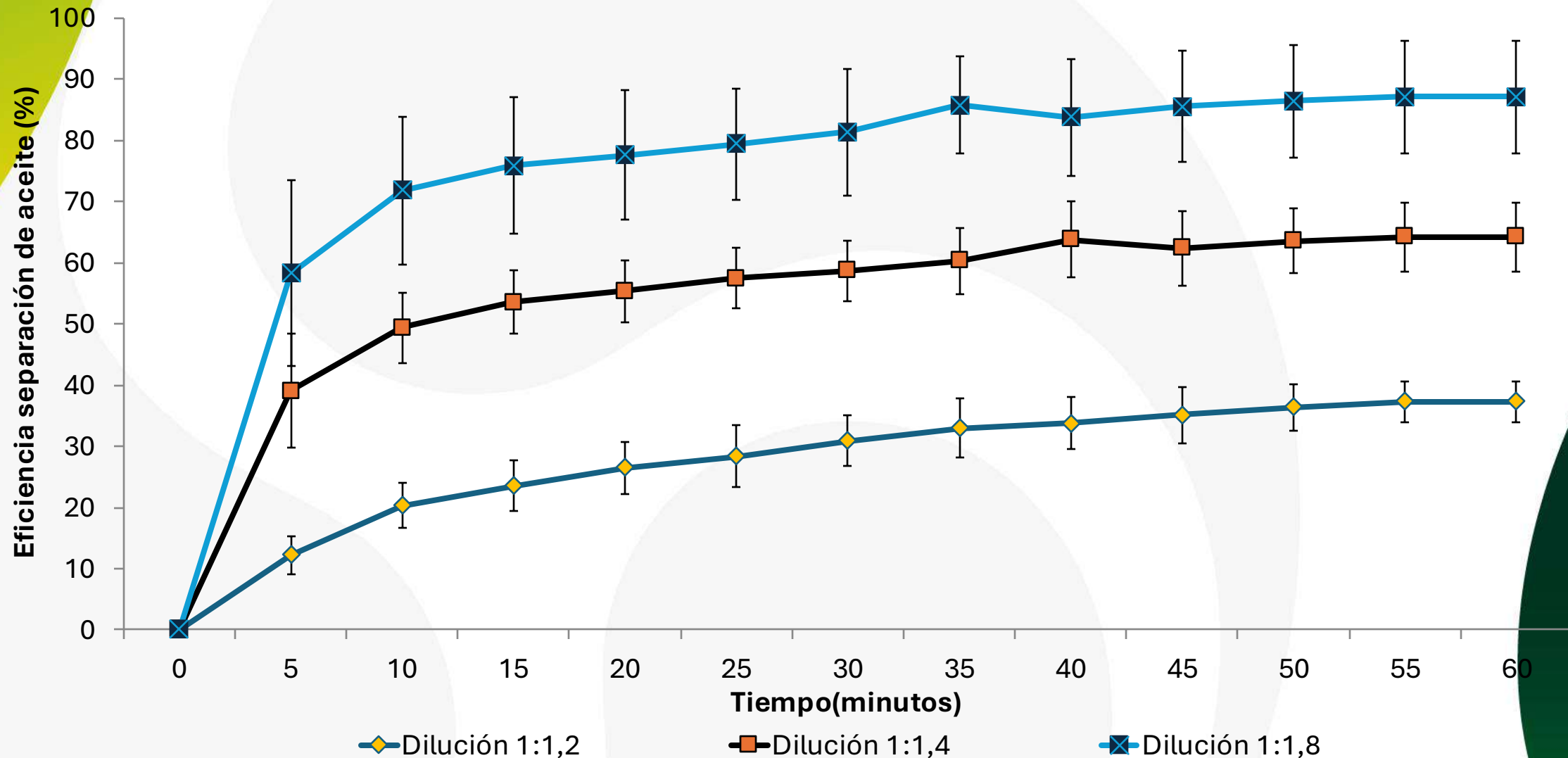
$$\text{FD} = \frac{(200 \text{ ml} * 0,4)}{50 \text{ ml}} = 1,6$$

$$\text{FD} = \frac{(200 \text{ ml} * 0,4)}{40 \text{ ml}} = 2,0$$

Eficiencia separación de aceite con polinización asistida



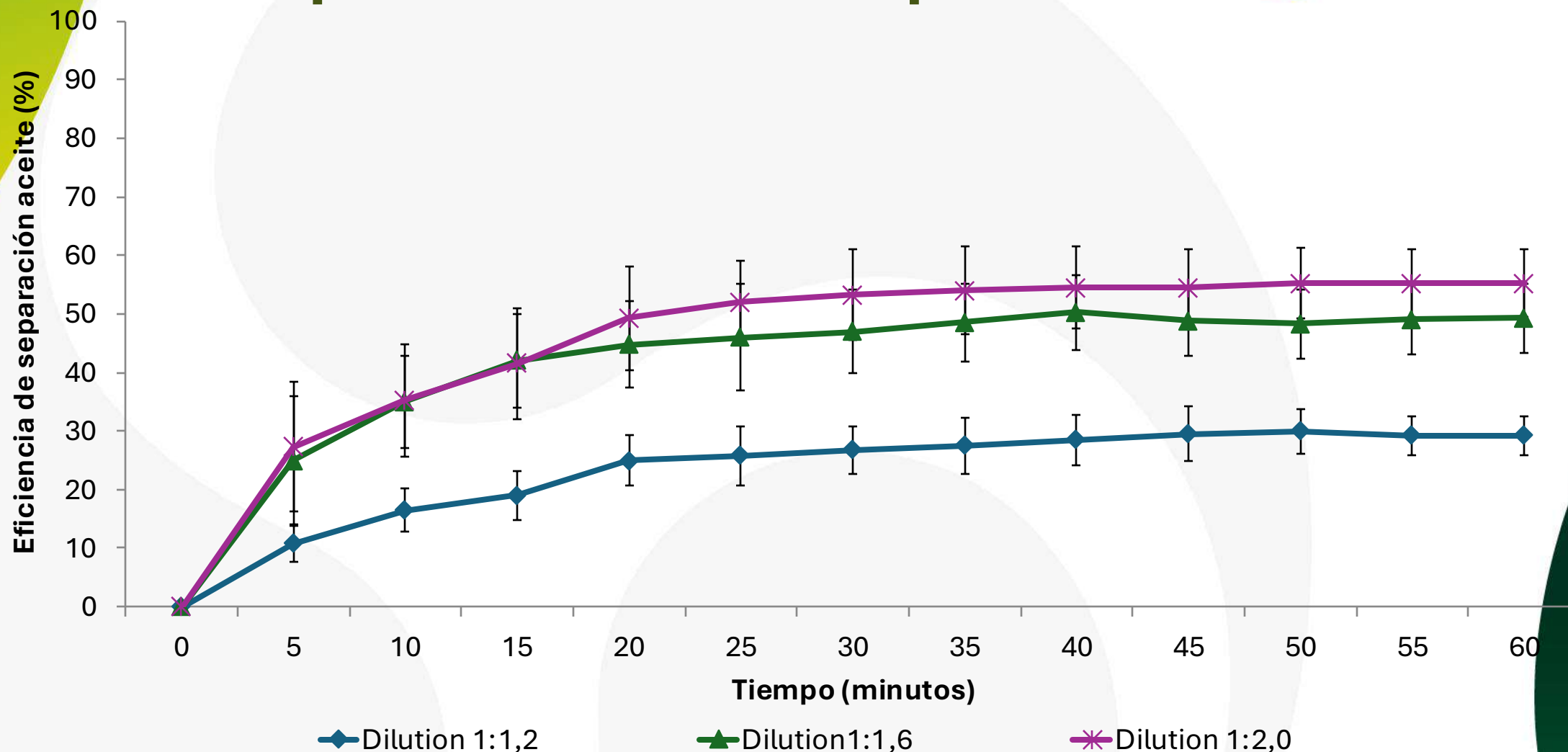
21ª CONFERENCIA
INTERNACIONAL
SOBRE PALMA DE ACEITE
21st International Oil Palm Conference



Eficiencia separación de aceite con polinización ANA planta 1



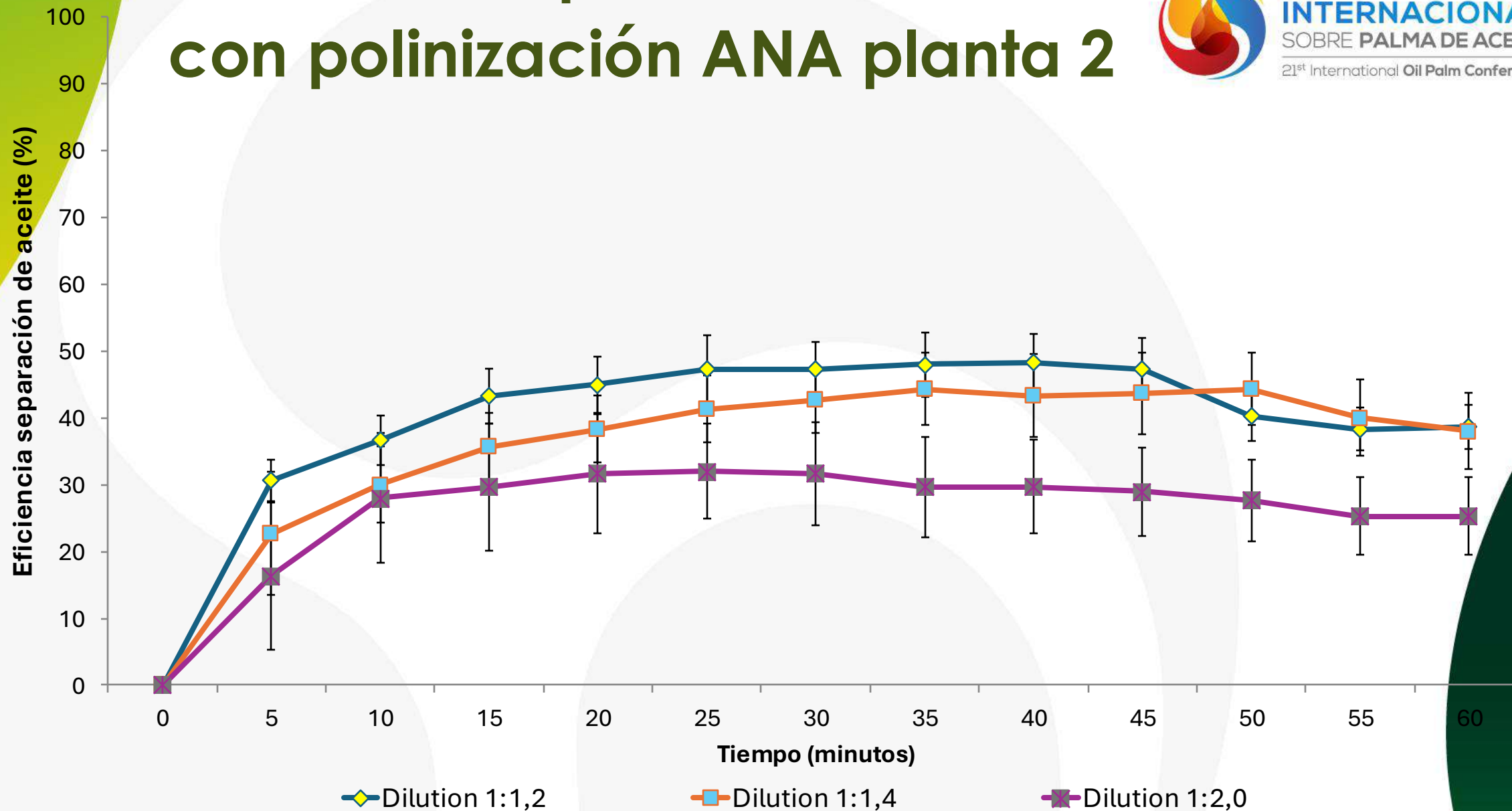
21ª CONFERENCIA
INTERNACIONAL
SOBRE PALMA DE ACEITE
21st International Oil Palm Conference



Eficiencia separación de aceite con polinización ANA planta 2



21ª CONFERENCIA
INTERNACIONAL
SOBRE PALMA DE ACEITE
21st International Oil Palm Conference





**21ª CONFERENCIA
INTERNACIONAL
SOBRE PALMA DE ACEITE**
21st International Oil Palm Conference

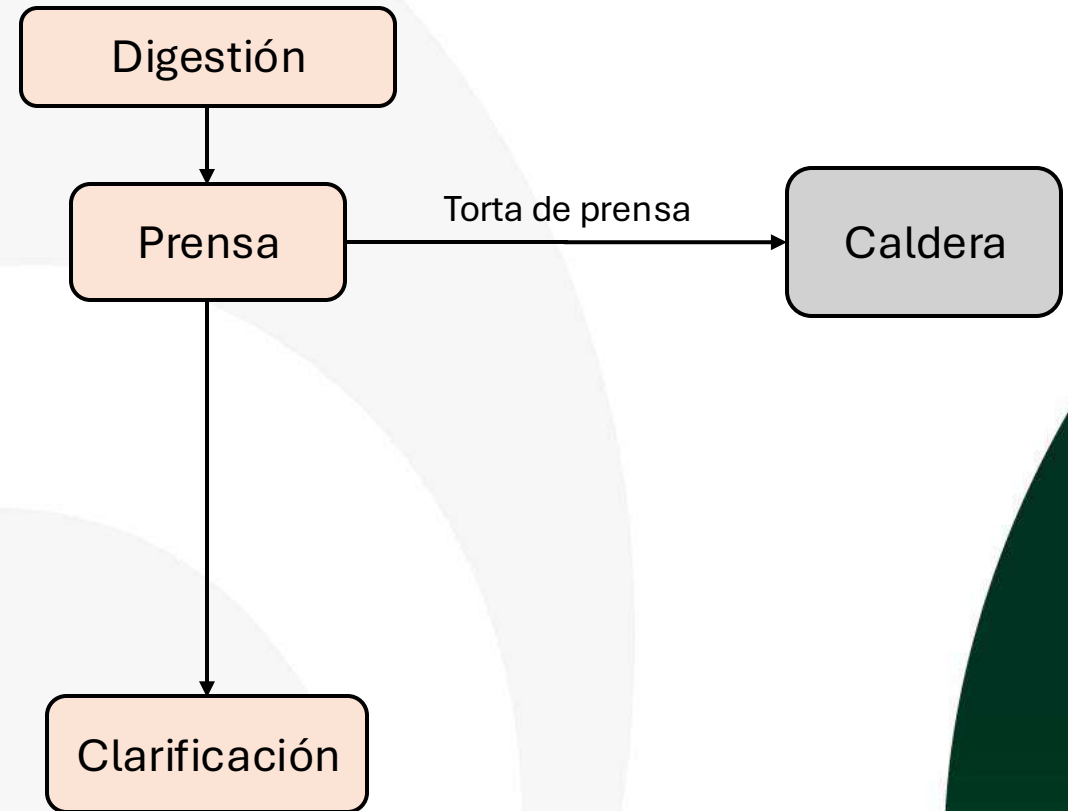
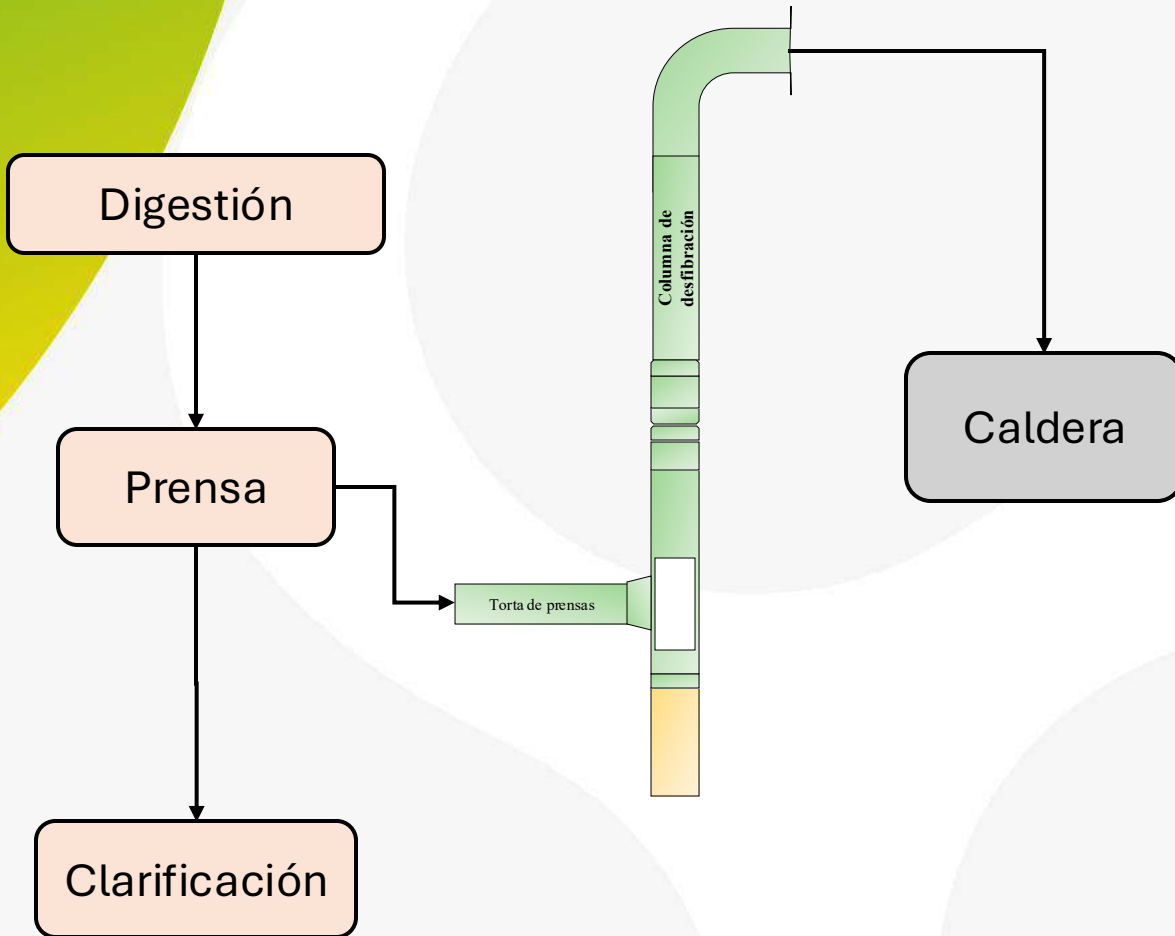
7. ¿Hacia dónde vamos?



Ajuste de equipos en PB



21ª CONFERENCIA
INTERNACIONAL
SOBRE PALMA DE ACEITE
21st International Oil Palm Conference



Costos en servicios industriales (energía eléctrica)



21ª CONFERENCIA
INTERNACIONAL
SOBRE PALMA DE ACEITE
21st International Oil Palm Conference

Item	2024
Mano de Obra	\$ 26.986
Mantenimiento	\$ 22.766
Servicios Industriales	\$ 12.781
Gestión Ambiental	\$ 1.137
Otros Costos	\$ 1.372
Total	\$ 65.041

20% Servicios industriales

18% **Energía eléctrica**

Min \$ 4527/t RFF

Prom \$ **11793**/t RFF

Max \$ 20694/t RFF

El índice de consumo específico de energía en promedio es de **18,17 kWh/t RFF ***

17% corresponde a la etapa de **recuperación de almendra**



**21ª CONFERENCIA
INTERNACIONAL
SOBRE PALMA DE ACEITE**
21st International Oil Palm Conference

8. Para llevarse para la planta





1. Mida, implemente y controle

Se demostró que la tecnología de evacuación de licores antes del prensado es efectiva pero es necesario adaptarse a cada planta incluyendo procesos posteriores

2. Es factible hacer una simplificación de equipos

Es necesario pensar en ajustes adicionales en toda la planta de beneficio cuando se procesa 100% RFF OxG

3. Es posible tener diferentes calidades de aceite

Estudiar nuevas configuraciones de corrientes en las plantas de beneficio

MUCHAS
GRACIAS

jgarcia@cenipalma.org



21ª CONFERENCIA
INTERNACIONAL
SOBRE **PALMA DE ACEITE**

21st International Oil Palm Conference

2025

