

# Separación de frutos sueltos antes del desfrutado

## Loose fruit separation before the stripping process

Francisco Claver Delgado Rodríguez <sup>1</sup>

### RESUMEN

Normalmente se tiene la presencia de frutos sueltos, provenientes de la cosecha, revueltos con los racimos a procesar. Igualmente los racimos esterilizados liberan frutos al sufrir golpes en la tolva que alimenta la desgranadora o desfrutadora. En algunas plantas de beneficio primario, con sin fines de retorno de frutos a la tolva que alimenta la desfrutadora se incrementa el número de frutos sueltos que acompañan a los racimos a desfrutar. Estos frutos al ingresar junto con los racimos a la desfrutadora, son los causantes de incrementar la impregnación de aceite en las tusas y por tal razón es conveniente separarlos antes del desfrutado para minimizar dicha impregnación. En este artículo se describen sistemas de separación de los frutos en la tolva antes de la desgranadora y se resalta la importancia económica de minimizar la cantidad de aceite perdido por impregnación en las tusas al comparar extractoras con y sin el sistema de separación de frutos.

### SUMMARY

It is normal to find loose fruits, from the harvest, mixed up with the bunches to be processed. Likewise, the sterilized bunches, free fruits when they are bumped in the hopper that feeds the shedder. In some primary mills with endless fruit return to the hopper, the number of loose fruits accompanied by the bunches to be shed in higher. When these fruits go in along with the bunches to the shedder cause the increase of impregnation of oil in the empty bunches and because of this it is convenient to separate them before the process, on order to minimize such impregnation. In this article, fruit separation systems in the hopper before reaching the shedder are described. Stress is put on the economical importance of minimizing the quantity of oil lost by impregnation in the empty bunches when comparing mills with and without the fruit separation system.

Palabras claves: Aceite de palma. Plantas extractoras, Fruto suelto. Pérdidas, Procesamiento, Tusas

<sup>1</sup> Ing. Eléctrico. Director Planta Extractora Guicaramo S.A. francisko3@starmedia.com

## INTRODUCCIÓN

Uno de los principales puntos de pérdidas de aceite en las plantas de beneficio de fruto de palma de aceite es el aceite impregnado en las tusas. Esta pérdida de aceite se maximiza en el contacto entre la tusa y los frutos del racimo. Normalmente se tiene la presencia de frutos sueltos, provenientes de la cosecha, revueltos con los racimos a procesar. Igualmente, los racimos esterilizados liberan frutos al sufrir golpes en la tolva que alimenta la desfrutadora. En algunas plantas extractoras, los sinfines de retorno de frutos a la tolva que alimenta la desfrutadora, incrementan el número de frutos sueltos que acompañan a los racimos a desfrutar. Estos frutos, al ingresar junto con los racimos a la desfrutadora, son las causantes del incremento en la impregnación de aceite en las tusas, racimos vacíos y por tal razón es conveniente separarlos, antes del desfrutado.

En trabajos de balances de masas realizados por Cenipalma se muestra cómo en las Zonas Central y Norte la pérdida de aceite es cercana al 1 % del porcentaje de extracción de aceite, siendo este un valor económicamente importante.

## CONTEXTO TEÓRICO

### Incremento de las pérdidas de aceite en los racimos vacíos o tusas

La mayor pérdida de aceite impregnado, en las tusas puede ser causado por: 1) Madurez excesiva del fruto; 2) Esterilización excesiva (tiempo muy largo en la presión constante); 3) Drenaje deficiente de los condensados de esterilización; 4) Amontonamiento de fruto esterilizado en la tolva de alimentación a la desfrutadora; 5) Congestión de racimos en la desfrutadora, por alimentación en exceso o por tamaño incorrecto de la misma; y 6) Presencia de frutos sueltos junto con los racimos esterilizados.

### Adaptaciones en equipos para separar los frutos sueltos

Como es claro, los golpes que reciben los frutos sueltos dentro de la desfrutadora ocasionan una

mayor impregnación de aceite en las tusas. Por ello es conveniente hacer algunas adaptaciones e implementar mecanismos que permitan separar dichos frutos, evitando que los mismos ingresen a la desfrutadora. Dependiendo del tipo constructivo que tenga la planta extractora, los frutos sueltos se pueden separar haciendo las siguientes adaptaciones:

- Enrejado en el piso de la tolva que recibe el fruto esterilizado, hecho con platinas de canto, separadas una distancia tal que sólo permita el paso de los frutos sueltos y no de los racimos esterilizados.
- Enrejado en el trayecto del transportador de cadena (tipo redler) que lleva los racimos esterilizados a la tolva que alimenta la desfrutadora. La misma se puede implementar con platinas de canto o con varillas lisas.
- Enrejado con platinas de canto en la tolva que alimenta a la desfrutadora.
- Alargar el sinfín transportador bajo la desfrutadora, para recibir el fruto suelto directamente desde el sistema que alimenta la desfrutadora.
- Eliminar la posibilidad de retornar fruto suelto a la tolva que alimenta la desfrutadora. Para esto se recomienda la automatización del llenado de los digestores o hacer el retorno a una tolva intermedia o directamente al sinfín o al elevador de fruto.

En todo caso es preciso asegurar la separación de los frutos sueltos durante el recorrido que hace la fruta desde la tolva que recibe la descarga de las vagonetas hasta la propia tolva de alimentación a la desfrutadora, para lograr el objetivo buscado de evitar la entrada de dichos frutos sueltos al desfrutado.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Durante los meses de enero a mayo del 2000 se recopiló la información de dos plantas

extractoras que realizan separación de frutos sueltos y de dos plantas extractoras que no la hacen. Esta información se tabuló y se hicieron comparaciones para llegar a aspectos económicos al evaluar la pérdida de aceite por este concepto.

La información recolectada fue: la pérdida de aceite en tusas por impregnación en base húmeda, el porcentaje de tusas con respecto al fruto procesado y la pérdida de aceite en tusas referida al porcentaje de extracción. A manera ilustrativa se muestran los datos en mención en las Tablas 1 y 2. Si se analiza el porcentaje de las tusas en las cuatro plantas extractoras, se encuentran grandes diferencias, y el peso de las mismas puede ser afectado por los siguientes factores: Manejo agronómico (fertilización, riego, criterio de cosecha (ciclos de corte), variedad de las semillas, en la plantación); enfermedad del PC (Putridión de cogollo); edad de las palmas (a mayor edad mayor peso de las tusas).

El comportamiento de las pérdidas de aceite por impregnación en las tusas, en los meses del análisis, se muestra en las Figuras 1 al 5.

La metodología usada para realizar los análisis de las pérdidas en tusas en las plantas A, B Y C fue el de las espiguillas; mientras que en la planta D se usó indistintamente las espiguillas y la tusa completa, lo cual no permite hacer una comparación exacta con las otras plantas extractoras, pero que se toma como referencia

para hacer notar la importancia de unificar los criterios en los análisis de pérdidas, para poder hacer las respectivas comparaciones.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Impregnación de aceite en las tusas

La información se tomó de dos plantas extractoras que realizan separación de frutos sueltos y

Tabla 1. Pérdidas de aceite en tusas (impregnación)  
Mes: Enero/2000

Dia	Con separación frutos sueltos				Sin separación frutos sueltos			
	Planta A (22,02%)*		Planta B (17,82%)		Planta C (18,53%)		Planta D (20,12%)	
	% BH**	% FP	% BH	% FP	% BH	% FP	% BH	% FP
1								
2								
3								
4	1,89	0,42			2,15	0,40	7,97	1,60
5	3,35	0,74			3,21	0,59	11,38	2,29
6	2,25	0,50			1,87	0,35	10,68	2,15
7					2,50	0,46	8,07	1,62
8	1,30	0,29			1,39	0,26	8,08	1,63
9	1,12	0,25			2,58	0,48		
10	1,55	0,34					7,36	1,48
11	2,95	0,65			2,84	0,53	8,36	1,68
12	0,81	0,18	2,90	0,52	2,28	0,42	6,54	1,32
13	2,65	0,58	1,95	0,35	2,93	0,54	9,13	1,84
14	3,53	0,78	1,98	0,35	3,28	0,61	11,00	2,21
15	2,02	0,44	1,55	0,28			4,76	0,96
16	0,91	0,20						
17	1,29	0,28	1,38	0,25	2,02	0,37	10,98	2,21
18	1,98	0,44	2,43	0,43	2,03	0,38	12,5	2,52
19	2,34	0,52	1,91	0,34	2,03	0,38	6,94	1,40
20	2,26	0,50	2,22	0,40	2,82	0,52	9,40	1,89
21	2,49	0,55	1,81	0,32	2,94	0,54	4,02	0,81
22	2,23	0,49	3,29	0,59	3,70	0,69	11,63	2,34
23								
24	2,21	0,49					3,46	0,70
25	2,18	0,48	1,88	0,34	3,60	0,67	10,44	2,10
26	1,31	0,29	1,56	0,28	4,55	0,84	8,47	1,70
27	2,05	0,45	1,83	0,33	2,16	0,40	2,46	0,49
28	1,38	0,30	2,46	0,44	3,47	0,64	10,94	2,20
29	3,32	0,73	3,35	0,60			8,25	1,66
30								
31	3,84	0,85					6,25	1,26
Promedio	2,13	0,47	2,17	0,39	2,72	0,50	8,29	1,67

Las entradas de fruto en este mes corresponden a ciclos largos de cosecha.

\* Los valores entre paréntesis corresponden al porcentaje de tusas, con respecto a la fruta procesada.

\*\* % BH = Porcentaje de pérdida de aceite con respecto a base húmeda.

%FP = Porcentaje de pérdida de aceite con respecto a la fruta procesada.

Tabla 2. Pérdidas de aceite en tusas (impregnación)  
Mes: Mayo/2000

Día	Con separación frutos sueltos				Sin separación frutos sueltos			
	Planta A (21,08%)*		Planta B (18,18%)*		Planta C (18,21%)*		Planta D (20,72%)*	
	% BH**	% FP	% BH	% FP	% BH	% FP	% BH	% FP
1			2,4	0,46			4,65	0,96
2	1,80	0,38	3,95	0,76			4,72	0,98
3	1,28	0,27	2,41	0,46	2,52	0,46	2,50	0,52
4	0,84	0,18	3,19	0,61	1,48	0,27	3,67	0,76
5	1,97	0,42	2,61	0,50	3,48	0,63	1,59	0,33
6			1,88	0,36			7,84	1,62
7								
8	2,26	0,48					3,77	0,78
9	1,33	0,28	2,52	0,48	1,82	0,33	2,39	0,50
10	1,50	0,32	1,82	0,35	2,71	0,49	2,56	0,53
11	1,14	0,24	2,09	0,40	2,19	0,40	2,69	0,56
12	1,16	0,24	2,34	0,45	1,31	0,24	2,17	0,45
13	0,96	0,20			3,54	0,64	1,08	0,22
14								
15	1,20	0,25	1,46	0,28			3,81	0,79
16	0,96	0,20	1,7	0,33	1,67	0,30	2,86	0,59
17	1,01	0,21	2,17	0,42	1,66	0,30	2,47	0,51
18	1,18	0,25	2,32	0,45	2,16	0,39	3,53	0,73
19	1,63	0,34	1,92	0,37	3,34	0,61	4,71	0,98
20	3,25	0,69	1,46	0,28			5,17	1,07
21							2,87	0,59
22							1,28	0,27
23	0,63	0,13	2,04	0,39	1,66	0,30	1,18	0,24
24	1,32	0,28	2,11	0,40	2,29	0,42	0,79	0,16
25	1,50	0,32	2,17	0,42	4,30	0,78	5,76	1,19
26	1,43	0,30	1,59	0,31	1,76	0,32	1,50	0,31
27	1,48	0,31	1,63	0,31	4,47	0,81	2,15	0,45
28								
29	0,85	0,18					0,59	0,12
30	0,99	0,21	2,05	0,39	1,55	0,28	0,99	0,21
31	1,06	0,22	2,00	0,38	3,34	0,61	1,55	0,32
Promedio	1,36	0,29	2,17	0,42	2,49	0,45	2,89	0,60

Las entradas de fruto en este mes corresponden a ciclos normales de cosecha.

\* Los valores entre paréntesis corresponden al porcentaje de tusas, con respecto a la fruta procesada.

\*\* % BH = Porcentaje de pérdida de aceite con respecto a base húmeda.

% FP = Porcentaje de pérdida de aceite con respecto a la fruta procesada

de dos plantas extractoras que no la hacen, en el período de enero hasta mayo del 2000 (Fig. 1 al 5).

De esta información se puede concluir que para los meses de enero y febrero del 2000, los ciclos de cosecha fueron largos y por consiguiente la impregnación de aceite se incrementó notablemente en las plantas que no tenían separación de frutos sueltos.

Para los meses de marzo, abril y mayo de 2000, los ciclos de cosecha se habían normalizado, es decir eran cortos. En este caso, la impregnación de aceite bajó para todas las plantas extractoras, pero fue más notoria en las plantas con separación de frutos sueltos.

Revisando la pérdida de aceite por impregnación en las tusas, referida al fruto procesado (% FP), se nota como las plantas extractoras con valores altos en % BH, pero con bajos % de tusas, presentan menores pérdidas de aceite con respecto a la extracción final.

### Aspecto económico

La importancia de tratar de minimizar la cantidad de aceite perdido por impregnación en las tusas radica en el alto valor monetario que ello representa.

**En la Tabla 3, se puede apreciar una comparación entre los valores de pérdidas de aceite en tusas de las plantas A y B,**

Tabla 3. Posible recuperación de aceite separando los frutos sueltos antes del desfrutado valores en porcentaje de la extracción de aceite.

Meses	Promedio Plantas A y B	Planta C	Diferencia
Ene-00	0,43	0,50	0,07
Feb-00	0,39	0,50	0,11
Mar-00	0,43	0,36	-0,07
Abr-00	0,35	0,43	0,08
May-00	0,36	0,45	0,09
	Estimado a recuperar		0,09

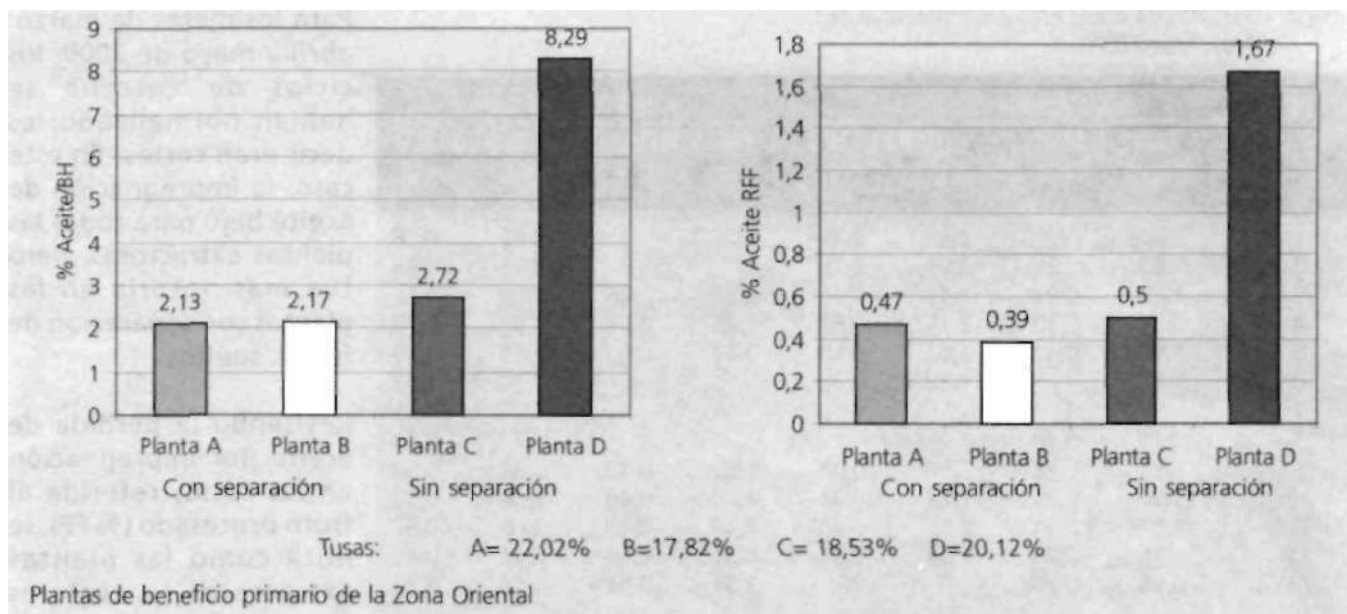


Figura 1. Pérdidas de aceite en tusas enero/2000. Ciclos de cosecha largos.

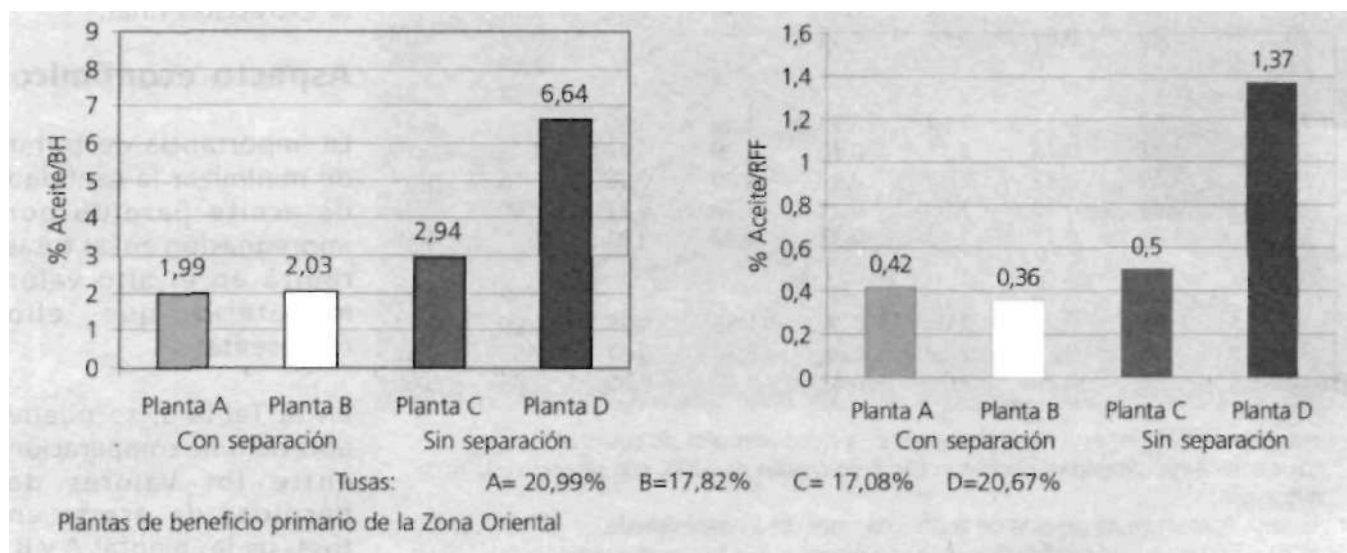


Figura 2. Pérdidas de aceite en tusas febrero/2000 Ciclos de cosecha largos.

con valores muy similares (tienen separación de frutos sueltos), con la planta C (no tiene separación de frutos sueltos), la planta D se excluye de la comparación por no realizar la misma metodología en los análisis correspondientes. De esta comparación se deduce que fácilmente se puede estar recuperando por el orden de 0,09% de la extracción pérdida por impregnación de las

tusas, haciendo la separación de los frutos sueltos antes del desfrutado.

Esta recuperación de aceite, traducido monetariamente y según el volumen anual de procesamiento en cada planta extractora, tiene una magnitud tal que amerita proceder con la ejecución de los trabajos necesarios para

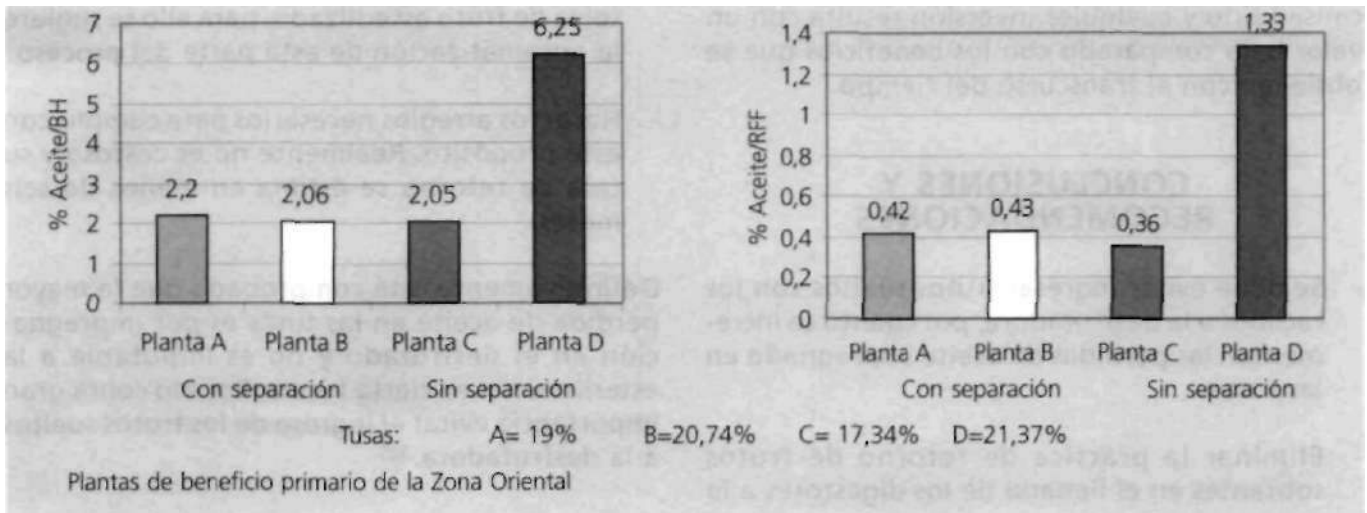


Figura 3. Pérdidas de aceite en tusas marzo/2000. Ciclos de cosecha en transición.

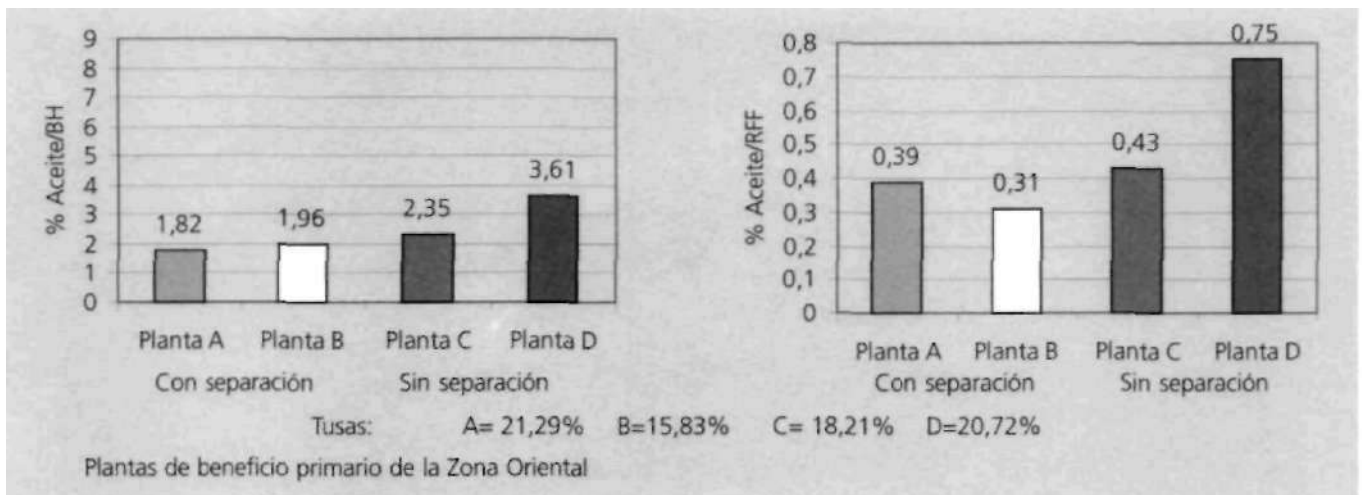


Figura 4. Pérdidas de aceite en tusas abril/2000. Ciclos de cosecha normales.

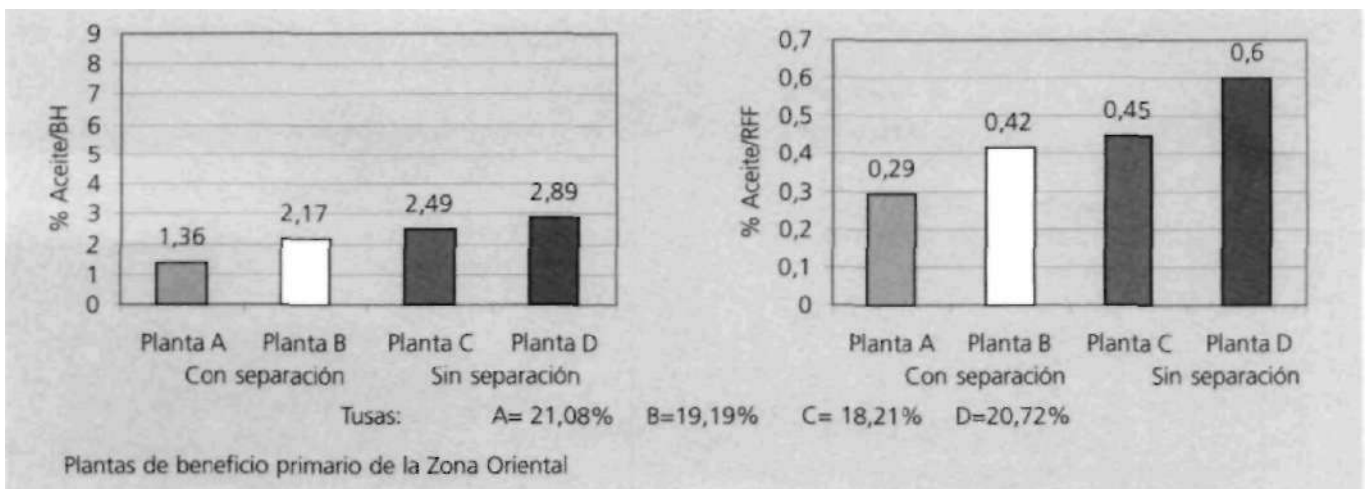


Figura 5. Perdidas de aceite en tusas mayo/2000. Ciclos de cosecha normales.

conseguirlo y cualquier inversión resulta con un valor bajo comparado con los beneficios que se obtienen con el transcurso del tiempo.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Se debe evitar ingresar frutos sueltos con los racimos a la desfrutadora, por cuanto se incrementan las pérdidas de aceite impregnado en las tusas.

Eliminar la práctica de retorno de frutos sobrantes en el llenado de los digestores a la

tolva de fruto esterilizado, para ello se sugiere la automatización de esta parte del proceso.

Hacer los arreglos necesarios para cumplir con este propósito. Realmente no es costoso y su tasa de retorno se estima en menos de seis meses.

Definitivamente está comprobado que la mayor pérdida de aceite en las tusas es por impregnación en el desfrutado y no es imputable a la esterilización en cierta forma. Por eso cobra gran importancia evitar el ingreso de los frutos sueltos a la desfrutadora.