

# Costo del procesamiento de racimos de fruta fresca de palma de aceite: Un argumento a mediano plazo\*

## *Milling cost of oil palm fresh fruit bunches: A medium term scenario*

S. ARIF, A. NASIR<sup>1</sup>

### R E S U M E N

La industria malasia del aceite de palma ha experimentado un crecimiento tremendo durante las últimas tres décadas y media y ha evolucionado hasta llegar a ser un importante ganador de exportaciones para el país, con ganancias un poco mayores de RM 1 1.000 millones en 1996, lo cual se debe, en primera instancia, a un aumento en el cultivo de palma de aceite de 1,02 millones de hectáreas en 1980 a 2,62 millones de hectáreas en 1996. La ampliación del área no sólo ha resultado en un aumento de la producción de aceite de palma crudo, sino también en la ampliación de industrias relacionadas, siendo la más importante la de extracción de aceite de palma. El número de plantas extractoras se ha doblado a 336 en 1996, con una capacidad para procesar 60 millones de toneladas de racimos de fruta fresca (RFF) por año. En la industria de aceite de palma, los aumentos generales en el factor precios probablemente afecta la economía del procesamiento de los RFF. La industria de procesamiento es un sector que alimenta muchas industrias de procesos posteriores, como refinerías, plantas oleoquímicas y otras, y cualquier problema por bajar los costos dentro de este sector posiblemente pueda afectar la competitividad general de toda la industria del aceite de palma, la cual se mide por el costo promedio de producción [o costo unitario]. Sin embargo, el uso del costo promedio para medir la competitividad general de la industria de extracción de aceite de palma es defectuoso, debido a la influencia de la inflación. Por tanto, es necesario examinar el costo de extracción en una forma holística. El artículo intenta tratar el problema, no sólo examinando la eficacia del costo de extracción desde el costo promedio per se, sino también desde los aspectos de comportamiento físico y de productividad.

### S U M M A R Y

The Malaysian palm oil industry has undergone tremendous growth over the last three and the half decades and has evolved into an important export earner for the country with a revenue of slightly more than RM 11 billion in 1996, this is due to an increased cultivation of oil palm from 1.02 million hectares in 1980 to 2.62 million hectares in 1996. The area expansion has not only resulted in increased production of crude palm oil by also in the expansion of related industries, the most important being palm oil milling. The number of mills has doubled to 336 by 1996 with a capacity to process 60 million tonnes of FFB per year. In the palm oil industry the general increases in factor prices are likely to affect the economics of FFB milling. The milling industry is a feeder sector to many downstream industries which include refineries, oleochemical plants and others, and any form of 'cost-squeeze' problems within this

\* Tomado de: PORIM Bulletin (Malasia) no. 35, p. 1-11. 19.  
Traducido por: Fedepalma.  
1 PORIM. P.O. Box 10620, 50720 Kuala Lumpur, Malaysia

sector may likely affect the overall competitiveness of the whole palm oil industry. Its competitiveness is measured by the average cost (commonly called the unit cost] of production. However the use of average cost as a sole yardstick to measure the overall competitiveness of the palm oil milling industry is flawed by the influence of inflation. Milling cost efficiency needs to be examined in a holistic manner. This paper attempts to address the problem by not only looking and the milling cost efficiency from the average cost *per se* but from the physical performance and productivity aspects as well.

Palabras claves: Aceite de palma, Plantas extractoras, Extracción, Costos, Competitividad, Malasia.

## INTRODUCCIÓN

La industria malasia de aceite de palma ha experimentado un crecimiento tremendo durante las últimas tres décadas y media y ha evolucionado hasta llegar a ser un importante ganador de exportaciones para el país, con ganancias de un poco mayores de RM 11.000 millones en 1996. Esto se debe, en primera instancia, a un aumento en el cultivo de palma de aceite de 1,023 millones de hectáreas en 1980 a 2,615 millones de hectáreas en 1996. La ampliación del área no sólo ha resultado en un aumento en la producción de aceite de palma crudo de sólo 0,431 millones de toneladas en 1980 a 8,386 millones de toneladas en 1996, sino también en la ampliación de industrias relacionadas, siendo la más importante la de extracción de aceite de palma. En 1980 habían 149 plantas extractoras de aceite de palma, con una capacidad total de procesamiento de aproximadamente 20 millones de toneladas de racimos de fruta fresca (RFF) por año. El número de plantas extractoras (incluyendo las que están planeadas o en

construcción) se ha doblado a 336 en 1996, con una capacidad para procesar 60 millones de toneladas de RFF/año (Tabla 1).

Con los rápidos desarrollos que están ocurriendo dentro de la industria de aceite de palma y de la economía como un todo, los aumentos generales en el factor precios es probable que afecten la economía del procesamiento de los RFF. Este procesamiento, una industria de múltiples millardos de ribgigits (dólares malasios), es un sector que alimenta muchas industrias de procesos posteriores, que incluyen refinerías, plantas oleoquímicas, trituradoras de palmiste, servicios de carga a granel y auxiliares. Cualquier forma de problemas por "bajar los costos" dentro del sector de las plantas extractoras posiblemente pueda afectar la competitividad general de toda la industria de aceite de palma. Su competitividad normalmente se mide por el costo promedio de producción (comúnmente llamado costo unitario). Sin embargo, el uso del costo promedio como único criterio para medir la competitividad general de la

Tabla 1. La industria malasia de aceite de palma, 1980-1996.

Año	Área (ha)	Producción de aceite de palma crudo (t)	Número de plantas extractoras	Capacidad de RFF (t/año)	Capacidad de Utilización (%)
1980	1.023.306	2.575.582	149	19.593.600	74,3
1981	1.107.863	2.823.905	171	22.944.000	70,8
1982	1.182.797	3.509.064	188	27.192.000	60,5
1983	1.253.040	3.018.333	211	32.399.520	47,8
1984	1.330.266	3.715.739	266	38.428.800	52,3
1985	1.482.399	4.133.394	272	40.055.520	54,0
1986	1.599.311	4.543.808	288	42.781.920	54,0
1987	1.672.875	4.533.103	263	41.375.520	55,0
1988	1.805.923	5.032.610	273	43.108.320	59,0
1989	1.946.559	6.056.499	279	43.617.120	70,3
1990	2.029.464	6.094.622	284	45.925.920	67,4
1991	2.094.028	6.141.353	287	45.590.120	67,5
1992	2.197.660	6.373.461	292	47.413.920	70,1
1993	2.306.925	7.403.498	294	47.979.120	83,3
1994	2.411.999	7.220.631	304	51.755.720	75,0
1995	2.515.842	7.810.546	319	56.755.720	74,1
1996	2.615.269	8.385.886	336	59.582.320	75,2

Fuente: PORLA UPDATE (varios números).

industria de extracción del aceite de palma es defectuoso, debido a la influencia de la inflación. Es necesario examinar la eficacia del costo de extracción en una forma holística. Este artículo intenta tratar el problema, no sólo examinando la eficacia del costo de extracción desde el costo promedio per se, sino también desde los aspectos de comportamiento físico y productividad. Los resultados que se presentan en este artículo son los promedios de tres plantas extractoras. Las plantas fueron similares a las estudiadas por Gopal (1989, 1992a, b).

## METODOLOGÍA

Los datos e información sobre el procesamiento de RFF se recolectaron de tres plantas extractoras en los estados de Perak, Pahang y Johore para el período de 1992 a 1995. Como las plantas extractoras pertenecían a diferentes compañías, hubo grandes diferencias en sus límites de costos, clasificación de los costos y pormenores. Sin embargo, debido a que la intención del estudio era sólo generalizar el costo unitario del procesamiento de los RFF, se hicieron mínimos esfuerzos por estandarizar los formatos de costos. Los ítems de costos sólo se

Tabla 2. Desglose de los subcentros de costos.

División de Costo	No.	Desglose de Costo
COMPONENTES INDIRECTOS	1	Sueldos del Personal
	2	Costos y Beneficios del Personal
	3	Beneficios de los trabajadores
	4	Otros Costos y Beneficios
	5	Viajes
	6	Gastos de Oficina
	7	Mantenimiento
	8	Gastos Profesionales
	9	Servicios Públicos
	10	Transportes
	11	Pago de Alquiler, Impuestos, Seguros
	12	Varios
	13	Seguridad
	14	Misceláneos
	15	Pago a la Casa Matriz
COMPONENTES DIRECTOS	16	Mano de Obra en la Planta
	17	Combustible y Lubricantes
	18	Reparaciones y Reposición
	19	Laboratorio
	20	Provisión de Agua a la Planta
	21	Conservación de Edificios de la Planta
	22	Electricidad
	23	Conservación del Taller
	24	Tratamiento de Efluente
	25	Químicos
	26	Misceláneos
	27	Empaque en bolsas/Almacenamiento
	28	Depreciación

ajustaron y desglosaron en 28 componentes para calcular diferencias entre años (Tabla 2). Los resultados también se compararon con estudios realizados por Gopal (1989, 1992a, b) y el Consejo Malasio de Cultivadores de Palma de Aceite (MOPGC). La derivación de las medidas principales aparecen en el Apéndice 1.

## RESULTADOS

### Costo unitario de la producción

El costo unitario del procesamiento de los RFF permaneció casi constante a lo largo del período de 1992-1995, con un ligero descenso de sólo el 0,16% por año, o del 0,47% en el período de cuatro años. En 1992, el costo unitario era de RM 21,30 por tonelada de RFF y en 1995 fue de RM 21,20, después de un ligero aumento en 1994 (a RM 23,50). La tendencia estable ocurrió a pesar de un 19% de aumento en los costos totales de operación de la planta, de RM 2,40 millones en 1992 a RM 2,86 millones en 1995 (Tabla3). El aumento en el costo operacional total mostró un crecimiento anual de alrededor del 4,44%. Los costos indirectos representaron aproximadamente un 37% (RM 1,1 millón) del costo total y los costos directos un 63% (RM 1,79 millón). Sin embargo, el costo operacional en escalada fue excedido por un aumento del 21 % en la provisión de cultivos de 109.068 toneladas en 1992 a 132.426 toneladas en 1995. Por lo tanto, este fenómeno había causado un costo unitario constante en el procesamiento de RFF. Por otro lado, el costo de procesamiento, en términos de equivalente en aceite de palma crudo, había indicado un aumento del 3,9%, de RM 114,60 a RM 119,10 por tonelada de aceite de palma crudo, pero la tasa de crecimiento anual sólo fue de 0,95% por año. Las leves variaciones en el movimiento entre años entre el costo unitario de procesamiento de RFF y el aceite de palma crudo se debieron principalmente a una caída en la tasa de extracción de aceite de la planta, que disminuyó un 5,3% a lo largo del período de estudio, del 18,8% en 1992 al 17,8% en 1995.

### Componentes del costos y fuentes de aumento de los costos

El desglose de los componentes del costo se muestra en el Apéndice 1 y se resume en la Figura 1. Se observa que la mayoría de los costos operacionales constaban de depreciación (23,7% ó RM 678.077) y reparaciones y reposición (17% ó RM 485.256). El pago a la casa matriz se clasificó seguidamente con una contribución del 16,5% (RM 470.710). Éste fue seguido por los sueldos de

Tabla 3. Tendencias en el comportamiento físico de una planta extractora.

	1992	1993	1994	1995	% de Cambio	Crecimiento Anual (%)
Costo Operacional Total (RM)	2.403.846	2.784.156	2.763.603	2.859.748	19,0	4,44
Costo Directo (RM)	1.524.062	1.832.718	1.703.968	1.793.924	17,7	4,16
Costo Indirecto (RM)	879.784	951.439	1.065.825	1.065.825	21,1	4,91
Provisión de Cultivo (toneladas)	109.068	135.794	121,797	132.426	21	4,97
Producción de aceite de palma crudo (toneladas)	20.348	24.611	22.079	23.504	16	3,67
Capacidad de Utilización (%)	54,2	65,7	57,4	63,6	17	4,12
Tasa de Extracción de Aceite (%)	18,8	18,4	18,3	17,8	-5,3	-1,36
Costo de Procesamiento/tonelada de RFF (RM)	21,30	20,15	23,50	21,20	-0,47	-0,16
Costo de Procesamiento/tonelada de Aceite de Palma Crudo (RM)	114,60	111,00	128,90	119,10	3,9	0,95

los trabajadores de la fábrica (13,5%), sueldos del personal (10,5%) y combustibles y lubricantes (3,5%). Aunque los rubros mencionados arriba representaron casi un 85% del costo total del procesamiento, ellos no necesariamente mostraron los más altos porcentajes de aumento. La depreciación sólo aumentó en 12% y se clasificó en el puesto 16, mientras que los pagos a la casa matriz mostraron un aumento del 42% (clasificado 7°) (Tabla 4). Por otro lado, los sueldos del personal y el costo de mano de obra habían aumentado un 18% y 13% (clasificados 14 y 15), respectivamente. El combustible y los lubricantes disminuyeron un 8% y se clasificaron en el puesto 23.

El rubro misceláneos de los costos indirectos tuvo el porcentaje más alto de aumento del 242% (Tabla 4), pero la cantidad fue pequeña (menos de RM 10.000). Los químicos y la electricidad, que mostraron el próximo porcentaje más alto en los aumentos (69% y 68%, respectivamente), posiblemente no sean un indicativo correcto ya que se perdieron algunos datos. Entre los principales rubros de costos, sólo el de reparaciones y reposiciones fue una fuente importante de aumento de costos, ya que se elevó en un 59%. Otros rubros de costos que mostraron altos porcentajes de aumentos fueron viajes (clasificado 5°, con un 45% de aumento) y conservación del taller (clasificado 6°, con un aumento

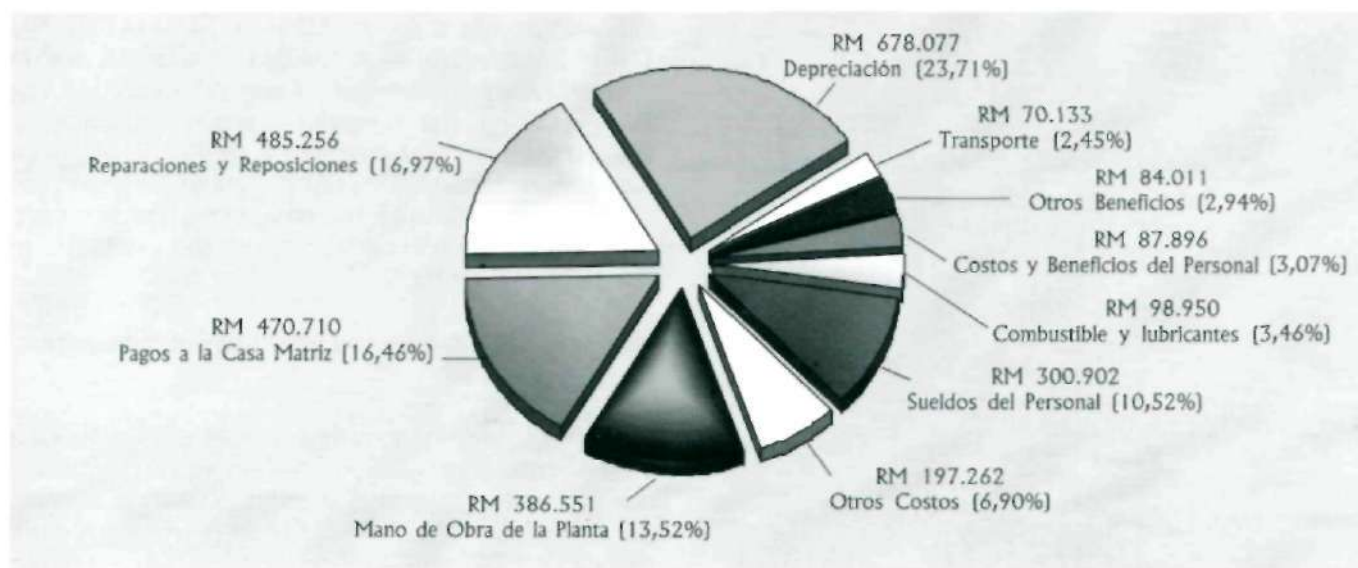


Figura 1. Porcentaje de participación de los subcentros de costo.

COSTO DEL PROCESAMIENTO DE RFF DE PALMA DE ACEITE

Item de Costo	Porcentaje de Contribuciones		Clasificación		Porcentaje Aumentos/Disminuciones	Clasificación
	1992	1995	1992	1995		
Costos Indirectos Emolumentos al Personal						
Sueldos del Personal	10,59	10,52	5	5	18	14
Costos y Beneficios del Personal	3,29	3,07	8	7	11	17
Beneficios para Trabajadores	2,29	2,71	10	8	41	8
Otros Costos y Beneficios	1,25	0,23	14(a)	25	(78)	28
Subtotal	16,59	16,53			19	
Servicios y Provisiones						
Viajes	0,70	0,85	20	18	45	5
Gastos de Oficina	1,28	1,08	13	15	0	21
Mantenimiento	1,57	1,62	11	11	23	11
Gastos Profesionales	1,25	1,33	14(a)	13	27	9
Servicios Públicos	0,36	0,31	23(b)	23	4	19
Transportes	3,61	2,45	7	9	(199)	24
Pago de Alquiler, Impuestos, Seguros	0,15	0,16	25	26	25	10
Varios	0,31	0,27	24	24(b)	1	20
Seguridad	1,56	1,41	12	12	8	18
Misceláneos	0,12	0,34	26	22(a)	242	1
Costos Directos						
Mano de Obra de la Planta	14,26	13,52	2	4	13	15
Combustible y Lubricantes	4,46	3,46	6	6	(8)	23
Reparación y Reposiciones	12,71	16,97	4	2	59	4
Laboratorio	0,36	0,36	23(b)	21	21	12
Suministro de Agua para la Planta	0,98	0,79	17	19	(4)	22
Conservación del Edificio de la Planta	2,46	0,97	9	17	(53)	26
Electricidad	0,37	0,52	22	20	68	3
Conservación del Taller	0,85	1,02	19	16	43	6
Tratamiento de Efluentes	0,58	0,27	21	24(b)	(45)	25
Químicos	1,16	1,65	15	10	69	2
Misceláneos	1,13	1,13	16	14	19	13
Empaque en Bolsas/Almacenamiento	0,91	0,34	18	22(a)	(56)	27
Depreciación	25,23	23,71	1	1	12	16
Total	63,40	62,73			18	
Gran Total	100,00	100,00			19	

del 43%). El pago a la casa matriz, identificado anteriormente como uno de los contribuidores de costo significativos, se clasificó de 7°, con un aumento del 42%. Los beneficios a trabajadores (41 % de aumento) y otros costos tales como gastos profesionales (27%), pago de alquiler, impuestos y seguros (25%) y mantenimiento (23%) fueron los siguientes rubros más altos, aunque sus cantidades fueron relativamente bajas.

### Aspectos de productividad

Los costos de mano de obra habían aumentado a una tasa del 6,10% por año, de RM 4.819 por trabajador en 1992 a RM 5.175 en 1995. No obstante, el aumento fue justificable, ya que la productividad de la mano de obra de la planta, medida en términos de cantidad de

RFF procesados, también había aumentado a una tasa de crecimiento anual casi igual (5,97% por año), de 1.536 toneladas de RFF/trabajador en 1992, a 1.937 toneladas de RFF/trabajador en 1995 (Tabla 5). Sin embargo, medida de la productividad total sólo disminuyó un 8%. de 8,56 en 1992 a 9,21 (con una tasa de crecimiento anual del 1,85%) debido al costo operacional total intensificado.

El aumento en el total del costo operacional, junto con la tasa de extracción de aceite en disminución, habían afectado negativamente el margen bruto del procesamiento de los RFF. A pesar del precio favorable del aceite de palma crudo, especialmente en 1995, el margen bruto cayó a una tasa del 5,4% por año, de RM 33,10 por tonelada de RFF en 1992, a RM 26,50 por

Tabla 5. Tendencia de la productividad.

	1992	1993	1994	1995	Tasas Anuales de Crecimiento (%)
Costo de la mano de obra (RM/trabajador)	4.819	5.280	5.427	5.175	6,10
Margen bruto (RM/tonelada de RFF)	33,10	33,00	24,20	26,50	-5,40
Proporción de costo de mano de obra (%)	14	13	13	13	-1,32
Medida de la Productividad Total (TPM)	8,56	8,31	8,06	9,21	1,85
Productividad de la mano de obra (Tonelada de Racimo de Frutas Frescas/ Trabajador)	1.536	1.891	1.746	1.937	5,97
Elasticidad del Costo de Extracción					0,8955

tonelada de RFF en 1995. Esto se debió a un precio relativamente más alto de los RFF que subió concurrentemente con los precios del aceite de palma crudo. También se encontró que durante el período bajo estudio, la elasticidad del costo de extracción fue de 0,8955, un valor que está en el rango inflexible. Por lo tanto, un cambio del 1% en el suministro de RFF aumentaría el costo operacional en un 0,9%. Esto significa que el beneficio de RFF (a la edad actual de las plantas extractoras) se volverá cada vez más productivo si la provisión del cultivo es más grande.

## DISCUSIÓN

La competitividad de la industria malasia de aceite de palma depende, entre otras cosas, de la economía del procesamiento de los RFF. Los resultados reflejados en este estudio de caso mostraron que a plazo mediano, el costo del procesamiento de los RFF había permanecido relativamente estable, de RM 21,30 por tonelada en 1992, a RM 21,20 por tonelada en 1995. Sin embargo, se debe tener en cuenta que la constancia en el costo promedio ocurrió a pesar de un 19% de aumento en el costo operacional total. Esto se debe a que el costo promedio se ha sido mantenido a un nivel razonablemente bajo, como culminación del mejoramiento en la utilización de la capacidad de la planta extractora.

La mayor preocupación en el procesamiento de los RFF es el aumento en el costo operacional. En este estudio, el alza del costo operacional a 4,4% por año en el período de cuatro años ha sido atribuido principalmente al aumento general en el nivel de precios (inflación). Esto se debe a que el procesamiento de los RFF es sumamente intensivo en capital, con alrededor del 40% del costo operacional ha sido atribuido a los rubros compras de capital (como lo indicó la gran cantidad de depreciación) y reparaciones y reposiciones. Por lo tanto, la competitividad de la extracción depende de items de capital y por lo tanto es directamente susceptible a presiones inflacionarias. El verdadero aumento en el

costo operacional se puede considerar mínimo si se tienen en cuenta los factores inflacionarios. Sin embargo, el aumento en el costo es proporcional al aumento en la productividad de la mano de obra y a la medida de la productividad total. El primero había aumentado a una tasa extraordinaria del 5,97% por año y, por otro lado, el segundo también había aumentado, pero a una tasa de crecimiento mucho más baja del 1,85% por año, debido a presiones en aumento del de costo. La situación sólo fue ligeramente inestática, ya que un 1% de aumento en la provisión de cultivos sólo causaría un 0,9% de alza en los costos operacionales.

El tema de la presión sobre el costo se oscurece aún más por el agudo descenso en la tasa de extracción de aceite, que había caído a una tasa del 1,36% por año. El descenso en la tasa de extracción de aceite había afectado la producción de aceite de palma crudo que sólo creció un 16%, comparado con un aumento de provisión de cultivos del 21%. Por lo tanto, aun cuando el cambio en el costo unitario del procesamiento de RFF fue más o menos constante, ocurrió un aumento en el costo unitario de la producción por tonelada de aceite de palma crudo, de RM 114,60 en 1992, a RM 119,10 en 1995. Los efectos generales del costo operacional en escalada fueron la erosión gradual del margen bruto y el comportamiento de la elasticidad del costo de extracción de la planta extractora. El margen bruto de la planta extractora había descendido más bien en forma abrupta, a una tasa del 5,4% por año, de RM 33,10, a RM 26,50 por tonelada de RFF, a pesar de lo precios favorables del aceite de palma crudo. La elasticidad del costo de extracción era bastante inelástico y, si se tomaba junto con la tendencia descendiente del margen bruto, advertiría la necesidad de la implementación de medidas administrativas de costo más prudentes.

El uso del costo promedio de producción como único criterio para medir la eficacia económica del procesamiento de RFF es un poco superflua. El costo del procesamiento de RFF se tiene que examinar en

forma holística, como en este estudio, el cual estudió el comportamiento de los costos físicos, así como la productividad de la planta extractora. El bajo costo unitario de producción que se encontró en este estudio resultó del aumento en la capacidad de utilización de la planta. Una tendencia similar en el costo de procesamiento se observó en las encuestas realizadas por MOPGS (Tabla 6). Por ejemplo, en 1992, MOPGS reportó un costo de procesamiento de RM 23,00 por tonelada de RFF, similar a la cifra obtenida en este estudio (RM 21,30). También se anota que el MOPGS había indicado una tendencia hacia abajo en el costo de procesamiento, por ejemplo, RM 28,00 por tonelada en 1985 a RM 22,00 en 1989 y un aumento muy ligero de ahí en adelante. Esta tendencia hacia abajo también se observó para las plantas extractoras bajo estudio, especialmente durante el período 1985 -1992, según lo investigó anteriormente Gopal (1989,1992a, b). Desde entonces, la tendencia en el costo de procesamiento se había estabilizado en alrededor de RM 22,00 por tonelada de RFF. La tendencia de diez años en el costo de procesamiento es consistente con el conocimiento económico sobre los efectos expandientes del costo fijo, ya que la planta extractora actualmente está en la edad operacional en que su costo promedio descendió

Tabla 6. Comparación del costo de procesamiento [RM] por tonelada de RFF.

Año	Estudio de Caso	Encuesta del MOPGS
1985	33	28
1986	34	24
1987	n.d.	n.d.
1988	n.d.	n.d.
1989	29	22
1990	n.d.	n.d.
1991	n.d.	n.d.
1992	21	23
1993	20	22
1994	24	23
1995	21	n.d.

NOTA: n.d. = no disponible.

Los datos para el estudio del caso a lo largo del período 1985 - 1989 se obtuvieron de un estudio anterior realizado por Gopal (1989, 1992a, b).

está disminuyendo.

## CONCLUSIÓN

Este estudio de caso de tres plantas extractoras a plazo mediano, que cubre el período de 1992 a

1995, se concentró en analizar el costo promedio del procesamiento de RFF en forma holística, es decir, incorporando el comportamiento físico de la planta extractora, el costo del comportamiento del procesamiento y la productividad. A pesar de un aumento del 19% en el costo operacional total, el costo unitario del procesamiento de RFF permaneció relativamente estable, de RM 21,30 en 1992, a RM 21,20 en 1995. Esto fue el resultado de un aumento en la capacidad de utilización de la planta extractora y los efectos de expansión de los costos fijos. Al incorporar una propuesta holística en el análisis de los costos del procesamiento, se puede lograr una administración de costos más eficiente.

## RECONOCIMIENTOS

Los autores desean agradecer al Director-General de LOPORIM por dar su permiso para la publicación de este artículo. Estamos endeudados con los tres gerentes de las plantas extractoras de palma de aceite de palma que participaron, cuyas identidades no se pueden revelar para mantenerla confidencialidad de la información suministrada.

## REFERENCIAS

- DOLL, J.P.; OROZEM. F. 1978. Production Economics: Theory with Application. John Wiley and Sons, Brisbane.
- GOPAL. J. 1989. Production Cost Investigations: A Case Study of Palm Oil Mili FFB Processing Cost (Mili X).
- \_\_\_\_\_. 1992a. Production Cost Investigations: A Case Study of Palm Oil Mili FFB Processing Cost (Mili Y1).
- \_\_\_\_\_. 1992b. Production Cost Investigations: A Case Study of Palm Oil Mili FFB Processing Cost (Mili Y2).
- HEARDY, E.O.; DILLON, J.L. 1972. Agricultural Production Function. Iowa State University Press, Ames, Iowa.
- KERUNGER, F.N. 1986. Foundations of Behavioral Research. Harcourt Brace College Publishers, London.
- PORLA UPDATE (Malasia) (Various issues).
- MALAYSIAN OIL PALM GROWER S COUNCIL (MOPGC). Kuala Lumpur (Malaysia). 1995. Cost of Production of CPO. Report of a Survey Among Estates Managed/ Owned by Companies/Agencies in Membership with MOPGC Constituent Bodies (Peninsular Malaysia) (Unpublish)..
- SEKARAN, U. 1992. Research Methods for Business: A Skill-Building Approach. John Wiley and Sons, Brisbane.
- TISDELL, C.A. 1982. Microeconomics of Markets. John Wiley and Sons, Brisbane.
- YAMADA, S. (s.f.). Agricultural Productivity Measurement: Part Two.

Apéndice 1  
**Derivaciones de las áreas con resultados claves**

Las derivaciones de las áreas con resultados claves se muestran como sigue:

*Costo Operacional Total (CT)*

$$CT = c_i$$

en donde:

CT = el costo operacional total en el año i, y  
 c = los componentes del costo en el año 1 que constan de los rubros de costo, según la Tabla 2.

*Costo de Procesamiento por tonelada de RFF (Cp)*

$$C_p = \frac{c_i}{A_i}$$

en donde:

Cp = Costo de procesamiento por tonelada de RFF  
 Ai = Provisión de cultivo de RFF en el año i

*Productividad de la Mano de Obra (Lp)*

$$L_p = \frac{A_i}{N_i}$$

en donde:

A = provisión de cultivo de RFF en el año i  
 N = número de trabajadores en el año i

*Medida de Productividad Total*

Según Yamada (s.f.)

$$MTP = \frac{P_x Y_i}{CT}$$

en donde:

Px = Precio del aceite de palma crudo en el año i  
 Yi = producción de aceite de palma crudo en el año i

*Margen bruto (GM)*

GM = Px Yi + otras ganancias - CT - costo de compra de RFF

*Elasticidad del Costo de Extracción*

Según Heardy y Dillon (1972)

$$MCE = \frac{CT}{A} \times \frac{dA}{dCT}$$

en donde los valores de A y CT se determinaron por los valores respectivos promedios entre los dos marcos de tiempo. dA y dCT son, respectivamente, el cambio en la provisión de RFF y el costo operacional durante el período bajo estudio.



Apéndice 2  
Resumen del costo promedio (RM)

Rubro de Costo	1992	1993	1994	1995
Año del Estudio	1992	1993	1994	1995
Edad de la Planta Extractora	13	14	15	16
Rendimiento Anual de RFF (toneladas)	109.068	135.794	121.797	132.426
Producción de Aceite de Palma Crudo (toneladas)	20.348	24.611	22.079	23.504
Tasa de Extracción de Aceite (%)	19	18	18	18
Mano de Obra Personal	72	73	69	68
	21	21	21	21
<b>1.0 Costo Indirecto</b>				
1.1 Emolumentos al Personal				
1.1.1 Sueldos del Personal	254.447	265.953	293.865	300.902
1.1.2 Costo y Beneficios al Personal	79.110	89.291	85.361	87.896
1.1.3 Beneficios a los Trabajadores	55.094	62.803	67.610	77.505
1.1.4 Otros Costos y Beneficios	30.102	10.027	10.622	6.506
<b>Subtotal</b>	<b>398.685</b>	<b>428.075</b>	<b>457.458</b>	<b>472.809</b>
1.2 Servicios y Provisiones				
1.2.1 Viajes				
1.2.2 Gastos de Oficina	16.764	19.316	21.362	24.322
1.2.3 Mantenimiento	309.719	26.647	28.676	30.791
1.2.4 Gastos Profesionales	37.653	59.588	52.937	46.249
1.2.5 Servicios Públicos	29.962	30.182	29.363	38.117
1.2.6 Transportes	8.570	9.695	10.009	8.947
1.2.7 Pago de Alquiler, 86.856 Impuestos, Seguros	89.074	95.818	70.133	4.531
1.2.8 Varios	3.616	3.512	7.572	7.664
1.2.9 Seguridad	7.571	7.520	7.793	40.353
1.2.10 Misceláneos	37.475	39.853	40.535	9.614
1.2.11 Pago a Casa Matriz	2.813	4.760	5.033	470.710
<b>Subtotal</b>	<b>481.098</b>	<b>523.363</b>	<b>6.092.177</b>	<b>593.016</b>
<b>Total</b>	<b>879.784</b>	<b>951.439</b>	<b>1.059.635</b>	<b>1.065.825</b>
<b>2.0 Costo Directo</b>				
2.1.1 Mano de Obra de la Planta	342.744	378.581	379.176	386.551
2.1.2 Combustible y Lubricación	107.186	125.208	110.634	98.950
2.1.3 Reparaciones y Reposiciones	107.186	125.208	110.634	98.950
2.1.4 Laboratorio	305.505	517.731	413.674	485.256
2.1.5 Suministro de Agua de la Planta	8.605	9.184	9.853	10.381
2.1.6 Edificio de la Planta de UPKP	23.481	31.043	18.464	22.456
2.1.7 Electricidad	59.214	43.407	48.080	27.750
2.1.8 Conservación del Taller	8.882	12.556	8.393	14.908
2.1.9 Tratamiento de Efluentes	20.354	51.376	27.481	29.179
2.1.10 Químicos	13.885	7.474	10.095	7.696
2.1.11 Misceláneos	27.969	46.227	41.487	47.326
2.1.12 Empaque en Bolsas/ Almacenamiento	27.175	31.489	43.804	32.392
2.1.13 Depreciación	21.842	18.128	14.008	9.614
<b>Total</b>	<b>1.524.062</b>	<b>1.832.718</b>	<b>1.703.968</b>	<b>1.793.924</b>
<b>Gran Total</b>	<b>2.403.846</b>	<b>2.784.156</b>	<b>2.763.603</b>	<b>2.859.748</b>
Valor bruto de la producción (RM)	18.639.073	22.300.831	23.471.873	27.139.851
Productividad de la mano de obra (tonelada de RFF/ trabajador)	1.536	1.891	1.746	1.937
Productividad del personal (tonelada/ RFF/personal)	5.039	6.088	5.308	5.895
Costo de mano de obra por empleado (valor bruto de producción/ trabajador)	4.819	5.280	5.427	5.715
Contenido del trabajo (%)	14,06	13,43	13,28	13,43
Medida de la productividad total (Valor bruto de la producción/ costo total)	8,56	8,31	8,06	9,21
Costo del procesamiento por tonelada (Valor bruto de la producción/ tonelada)	21,32	20,15	23,49	21,18
Costo del Procesamiento de aceite de palma crudo (Valor bruto de la producción/ tonelada)	114,64	110,99	128,89	119,08