

Ensayos de campo con una herramienta mejorada para la cosecha de palma de aceite¹

Field trials of an improved oil palm harvesting tool

G. STANNERS G. Y THOMAS GEORGE²

RESUMEN

Las herramientas son el factor limitante de la productividad de la cosecha de la palma de aceite. En una herramienta Telescópica Extendible, especialmente diseñada, a la cual se ha denominado como EX-T-EL, se han incorporado con mucho éxito pultrusiones híbridas compuestas, espaciadores, collarines, acoples y bandas para crear una herramienta completa más liviana, más fácil de manejar, más rígida, más cómoda y más segura que las herramientas convencionales. La productividad se duplicó como resultado de la mejora en la eficiencia y una mayor utilización. Ahora, la administración de las plantaciones debería reevaluar el costo de la cosecha, en lo que se refiere a mano de obra, alojamiento, impuestos, herramientas, pérdida de fruto, falta de destreza y escasez de mano de obra, y compararlo con estos beneficios.

Palabras claves: Palma de aceite, Cosecha, Herramientas.

SUMMARY

Tools are the limiting factor in productivity of oil palm harvesting. A dedicated designed Extendable and Telescopic tool, referred to as EX-T-EL, has successfully incorporated composite hybrid pultrusions, proprietary spacers, collars, couplings and bands into a complete tool which now is lighter, easier, stiffer, more convenient, and safer than conventional tools. Productivity more than doubled as a result of improved efficiency and higher utilisation. Management should now re-evaluate the cost of harvest in terms of labour, accommodation, levies, Tools, lost fruit, lack of skills and shortage of labour, against these gains.

¹ Nota: La industria palmícola está en la inminente necesidad de mejorar la capacidad y la productividad del trabajador. Por consiguiente, es oportuna la introducción de una antena mejorada para la cosecha de la palma de aceite y espera que pronto esté disponible a nivel comercial.

² G. Stanners, Ingeniero Mecánico, Director Gerente de Interface Services Pte. Ltd. No. 12, Sussex Gardens. Singapur 2879, y Kuala Besar Estate, 81000 Kulai, Johore, Malaysia, respectivamente.

INTRODUCCION

La cosecha de la palma de aceite constituye uno de los principales costos de producción y es uno de los puntos más importantes para mecanizar. La mecanización es el proceso de utilizar máquinas en lugar del esfuerzo humano y debería, por consiguiente, reducir sustancialmente la necesidad de mano de obra. No obstante, teniendo en cuenta la naturaleza de la plantación, es decir la falta de acceso a los lotes y al fruto, y la mano de obra, o sea la capacitación y la movilización del personal, es poco probable que la cosecha se logre mecanizar completamente.

No obstante, el problema no es mecanizar la cosecha sino mejorar la productividad de los sistemas ya existentes.

La productividad se basa en tres factores:

- los recursos naturales, es decir: la planta y el cultivo, cuya conformación, ubicación y condición se pueden cambiar invirtiendo en
- energía humana, tanto física como mental, con la ayuda de
- herramientas

Las herramientas es el único de estos tres factores que el hombre puede crear, sin ninguna limitación.

La «productividad» de una herramienta es la eficiencia de la energía humana aplicada a su utilización y por lo tanto debe ser la mira del desarrollo.

La definición de herramienta, tal como se utiliza hoy en día, podría ser: «una cuchilla de acero amarrada con alambre o una cuerda a una vara de aluminio de aproximadamente 32 a 44 mm de diámetro externo (DE), con un espesor de las paredes de 1,5 ó 2 mm y con una longitud de 5,5 a 6 m, fabricada a base de una variedad de aleaciones, con perfil liso, nervado u ovalado. El alcance se puede aumentar y ajustar bien sea acoplando varios largos o en forma telescópica insertando una pieza en otra, y por la destreza del cosechador se pueden sujetar las extensiones con la ayuda de listones de bambú y tiras de neumático de bicicleta o abrazaderas de manguera». Aunque no es definitivo y convenido, lo único que se le suministra al cosechador son varas (tubos) y no herramientas. Los cosechadores se han desempeñado bien con ellas y han desarrollado adaptaciones ingeniosas. No obstante, los cosechadores no son ingenieros y tienen poco acceso a la información y a los materiales, de tal manera que no es de extrañar

que hasta ahora no exista una «herramienta estándar». Cada una de ellas es exclusiva para el cosechador y todas han alcanzado el límite de productividad. Ahora, las mejoras solamente pueden venir de un tablero de dibujo en blanco, teniendo en cuenta todos los parámetros de una herramienta de cosecha e incorporándolos en un diseño exclusivo.

Una herramienta especialmente diseñada para la cosecha de palma de aceite probablemente debería disponer de los siguientes parámetros:

1. Extendible
2. Telescópica
3. Liviana
4. Menor momento de torsión alrededor de la base
5. Mayor rigidez relativa
6. Ajuste rápido y fácil de las extensiones y del encaje de una pieza en otra
7. Mayor alcance
8. Cuchillo liviano y removible
9. Mayor duración
10. Efectiva en términos del costo («productividad»)
11. Aceptación por parte del trabajador
12. Seguridad

La demanda de materiales de más amplio alcance que los metales, por parte de la industria aeroespacial, abrió una cantidad de oportunidades para las pultrusiones híbridas compuestas. La ingeniería cuidadosa de las estructuras compuestas puede ofrecer, además, una combinación de propiedades que cumplan con diferentes requisitos. La necesidad de contar con acoples y collarines en una herramienta de cosecha, para resolver el problema de las extensiones y los sistemas telescópicos, permitió considerar la posibilidad de utilizar estructuras compuestas y al mismo tiempo superar las limitantes de diseño inherentes a las mismas. La oportunidad de obtener el máximo de las propiedades de los materiales podría justificar los costos más elevados y la ingeniería adicional. A la Plantación Kulai Besar, Asiatic Development Sdn. Bhd., en Kulai, Johore, se le ofreció un número de herramientas diseñadas, desarrolladas y fabricadas sobre la base de los anteriores parámetros. Las herramientas ofrecidas eran prototipos de preproducción, y antes de iniciar los ensayos, en julio de 1992, el fabricante trabajó durante cuatro meses en el campo con el fin de integrar las limitantes de diseño que imponen la aceptación del mercado, el precio y los cambios tecnológicos.

Las herramientas de producción reflejarán los avances

técnicos desarrollados durante los ensayos.

La principal característica de las herramientas es que son EXTendibles y TElescópicas y se hará referencia a ellas en forma abreviada como «ex-t-el».

Las herramientas que se componen de varios tubos de aluminio y las adaptaciones artesanales para las extensiones y la configuración telescópica, se denominarán simplemente como herramientas «convencionales».

OBJETIVO

Como las herramientas ex-t-el fueron diseñadas sobre la base de los parámetros descritos en la Introducción, el objetivo del presente estudio fue evaluar en qué medida se lograron los parámetros de diseño, en comparación con las herramientas convencionales.

PROCEDIMIENTO

En febrero de 1992 se suministraron herramientas ex-t-el a cuatro trabajadores y en julio del mismo año ya se consideraron lo suficientemente capacitados en su manejo como para poder realizar un ensayo comparativo. Doce cosechadores conservaron las herramientas convencionales.

El rendimiento de la cosecha con herramientas ex-t-el se registró, para cada cosechador, por el número de racimos y horas trabajadas. Al final del mes, los resultados obtenidos con las ex-t-el se restaron de las cifras acumuladas para los cuatro lotes y se dividieron por los días hombre correspondientes, con el fin de reflejar el promedio de racimos diarios cortados con los dos tipos de herramientas.

Se utilizaron siembras de 1965, 1967, 1968 y 1971, cuya altura oscilaba entre 10 y 17 m, en un terreno entre muy ondulado y montañoso.

OBSERVACIONES

Extendible

Ex-t-el. Dos tubos de 42 mm y de 5,5 m de longitud (o más cortos) se pueden acoplar mediante un accesorio exclusivo. El acople consta de un tubo de 35 mm de diámetro exterior y de medio metro de longitud, el cual tiene fijos, en forma permanente, un anillo central de localización y anillos de centrado en los extremos. Los

extremos del acople se insertan en tubos de 42 mm y los tubos se unen en el anillo central de localización. La otra parte del accesorio consta de un collarín exclusivo de tela de caucho reforzado y bandas sujetadoras de acero inoxidable que se ajustan fácilmente con un destornillador, y aseguran los tubos en la unión. La unión tiene Integridad estructural con los tubos principales y, puesto que el encaje tiene una estrecha tolerancia, ofrece una conexión sólida y repetible.

Convencional. Los tubos convencionales se extienden insertando un tubo de aluminio más pesado, de aproximadamente medio metro de largo, en la pieza de extensión y fijándolo en el medio con papel, madera, etc. o incluso haciendo abolladuras en la parte exterior de la extensión. Necesariamente, el diámetro interno del tubo es un poco más pequeño que el diámetro interno de la herramienta para que no se trabe. La unión se asegura con listones de bambú de aproximadamente 30 cm de longitud y se amarran manualmente con tiras de neumático de bicicleta o con abrazaderas de manguera.

CORPORACION FINANCIERA FES S.A.



CORFES

**CREDITOS CON: RECURSOS
ORDINARIOS, FINAGRO, BANCOLDEX,
BIRF, BID y CAF PARA:**

- Adecuación y Siembra de Palma
- Maquinaria y Equipos
- Infraestructura Física
- Sostenimiento y Renovación de Cultivos
- Comercialización Interna
- Exportaciones

Santafé de Bogotá
Calle 92 No. 8-13
Tel: 218 22 18 - 218 25 10

Medellín
Carrera 46 No. 52-36 Piso 7
Tel: 251 22 99 - 251 23 17

Cali
Calle 7a. No. 4-70 Local 4
Tel: 84 59 12 - 84 59 13

Debido a que el ajuste del tubo interno queda flojo, la unión en sí también es algo fija. Aunque las extensiones se cambian sólo cada dos o tres días, si el cosechador no es lo suficientemente hábil, posiblemente sea necesario volver a amarrarlas para que no se aflojen ni resbalen.

Configuración telescópica

Ex-t-el. Un tubo de 35 mm de diámetro externo y de 5.5 m de longitud se inserta telescópicamente en un tubo de 42 mm de diámetro externo y 5,5 m de longitud y se asegura con un accesorio exclusivo. Una característica de esta configuración intertelescópica es que los tubos se sujetan concéntricamente mediante anillos espaciadores plásticos en los extremos, lo cual mantiene una estrecha tolerancia en el encaje, sin posibilidades de que se trabe. Además, los materiales compuestos no tienen deformación plástica, lo cual garantiza que el telescopio no se trabe en caso de abolladuras o dobleces. Las abrazaderas se aseguran con un collarín de tela de caucho reforzado que se sujeta con bandas de acero inoxidable, y estas se ajustan fácilmente con un destornillador. Las abrazaderas son cómodas, seguras y repetibles.

Convencional. Dos tubos del diámetro adecuado se acoplan insertando uno en otro, y se sujetan con listones de bambú aproximadamente de 30 cm de longitud y se atan manualmente con neumáticos de bicicleta o abrazaderas de manguera. No hay forma de mantener los tubos concéntricos, y el espacio libre entre los tubos debe ser lo suficientemente amplio para garantizar que no se traben cuando se superponen los dos largos. Debido a la deformación plástica del aluminio y a que éste retiene las abolladuras o dobleces, la acción telescópica suele trabarse y, además, los dos tubos representan un gasto adicional. Debido al espacio entre los tubos, la unión siempre queda floja y cuando el cosechador no es lo suficientemente hábil, generalmente es necesario volver a asegurar la unión.

Peso liviano

El peso de la herramienta de cosecha es la suma de los componentes, incluyendo el cuchillo. En el presente estudio, para ambas herramientas se utilizaron los mismos cuchillos, con un peso promedio de 700 g, y se sujetaron a la parte exterior del tubo con bandas de caucho y alambre, con un peso aproximado de 200 a 300g.

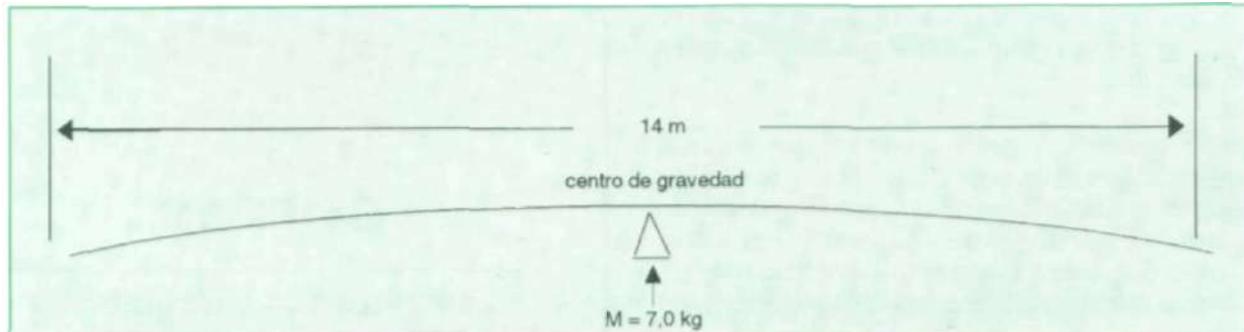


Figura 1a: Una herramienta ex-t-el pesa 7,0 kg.

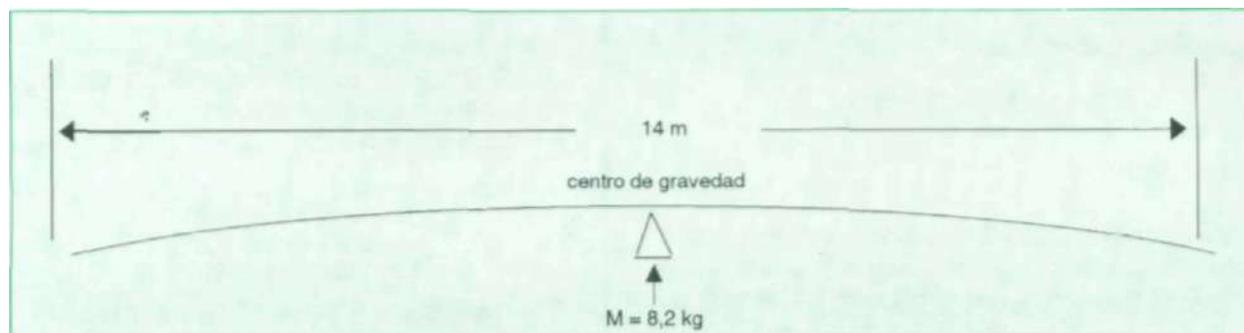


Figura 1b: Una herramienta convencional pesa 8,2 kg.

Ex-t-el. Una herramienta ex-t-el, que consta de un tubo de 5,5 m de longitud x 35 mm de diámetro, acoplada telescópicamente a otro de 5,5m y 42 mm, con una extensión de 2,75 m x 42 mm, tiene una longitud de 14 m, más el largo del cuchillo. El peso neto incluyendo el cuchillo, la conexión, la extensión, los collarines y los tapones de los extremos es de 7,0 kg (Fig. 1a).

Convencional. Una herramienta convencional que consta de una pieza de 6 m x 32 mm (1,25") de diámetro, acoplada con otra de 6m x38 mm (1,5") de diámetro, con una extensión de 1,75 m x 33 mm, tiene una longitud de 14 m, más la longitud del cuchillo. El peso neto con el cuchillo, las conexiones, los listones de bambú, las bandas de caucho y las abrazaderas de manguera es, en promedio, de 8,2 kg (Fig. 1b).

Es importante anotar que el peso de las herramientas convencionales osciló entre 7,5 y 9 kg, pero a medida que disminuía el peso también disminuía la rigidez y vice

versa. Alrededor de los 8,2 kg se puede decir que la combinación de peso y rigidez es universalmente aceptable.

Torsión alrededor de la base

La torsión alrededor de la base es el producto de la masa de la herramienta (multiplicada por una constante gravitacional) y la distancia a la que se encuentra el centro de gravedad de la base de la herramienta (Fig. 2a y 2b).

La comparación de la torsión alrededor de la base es una medida relativa del esfuerzo que se requiere para levantar y manejar la herramienta en posición vertical.

Las herramientas convencionales requieren aproximadamente $(595 \text{ N-m}/473 \text{ N-m}) \times 100\% = 125\%$ ó 25% más esfuerzo que las ex-t-el.

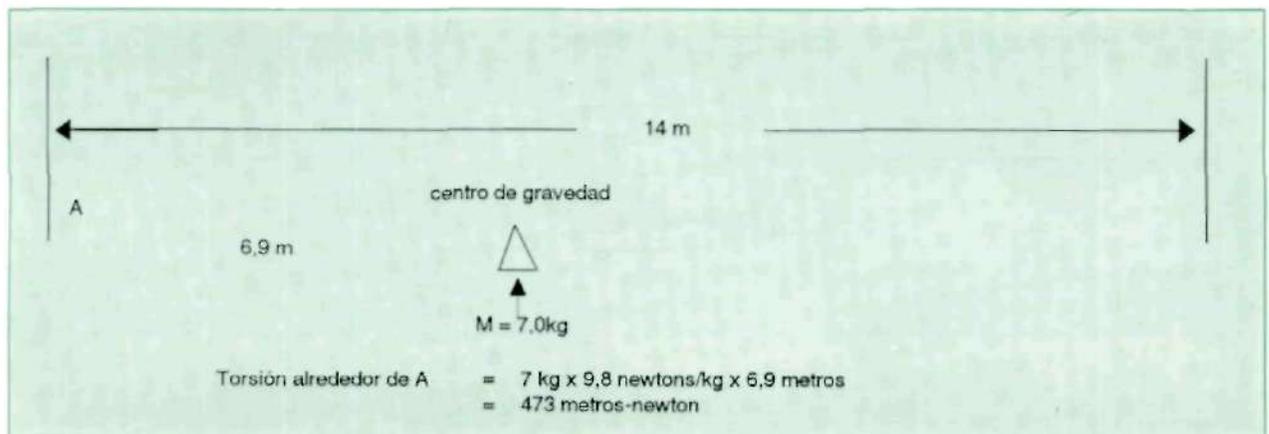


Figura 2a: Una herramienta ex-t-el necesita menos esfuerzo para levantarla y manipularla

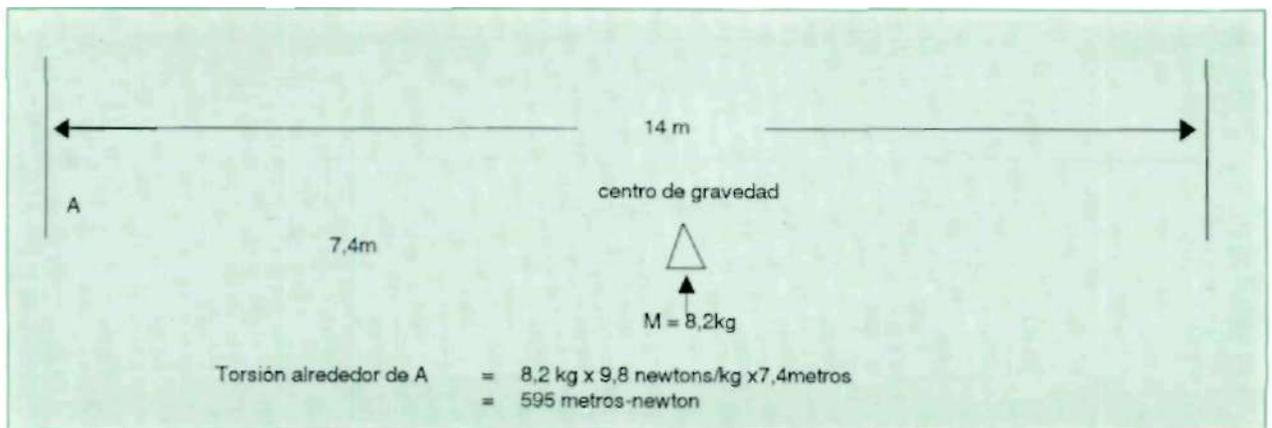


Figura 2b: Una herramienta convencional necesita más esfuerzo para levantarla y manipularla.

Rigidez relativa

La rigidez relativa es la medida de la flexión que produce un cuerpo bajo su propio peso. En el caso de las herramientas de cosecha es interesante saber cuál es la flexión relativa en la base, cuando la herramienta se levanta y manipula, y en la parte superior, cuando el cuchillo corta el racimo. No obstante, puesto que ambos son interdependientes, es suficiente analizar la flexión combinada en el centro. Esto se puede medir localizando el centro de gravedad, levantando la herramienta hasta que los dos extremos estén un poco levantados del suelo y se mide el desplazamiento (Fig. 3a y b).

Convencional. Se ve claramente que la herramienta ex-t-el es aproximadamente dos veces más rígida que la convencional bajo su propio peso. Por el contrario, si una herramienta convencional se ensambla de tal manera que tenga el mismo peso de la ex-t-el, se pierde rigidez hasta el punto en que la herramienta no sirve. Cuando el desplazamiento (o la rigidez) es igual al de la herramienta

ex-t-el, el peso total se vuelve inmanejable. Este es un ejemplo visual de las propiedades superiores de los híbridos compuestos, en lo que se refiere a la relación resistencia a peso.

Ajuste rápido y cómodo de las extensiones y los telescopios

Ex-t-el. Las extensiones se quitan con un destornillador, aflojando las bandas de acero inoxidable que aseguran la unión, y se retiran el collarín de caucho y el acople interno. El extremo abierto de la herramienta se debe tapar después con un tapón de caucho para evitar que entren impurezas. Para añadir extensiones se hace lo contrario. El tiempo que se gasta en cada una de estas operaciones es de un minuto y es necesario hacerlo, en promedio, cada dos o tres días, dependiendo de los lotes, la longitud necesaria y la longitud disponible.

Las piezas telescópicas se ajustan con destornillador, aflojando la banda de acero inoxidable correspondiente,

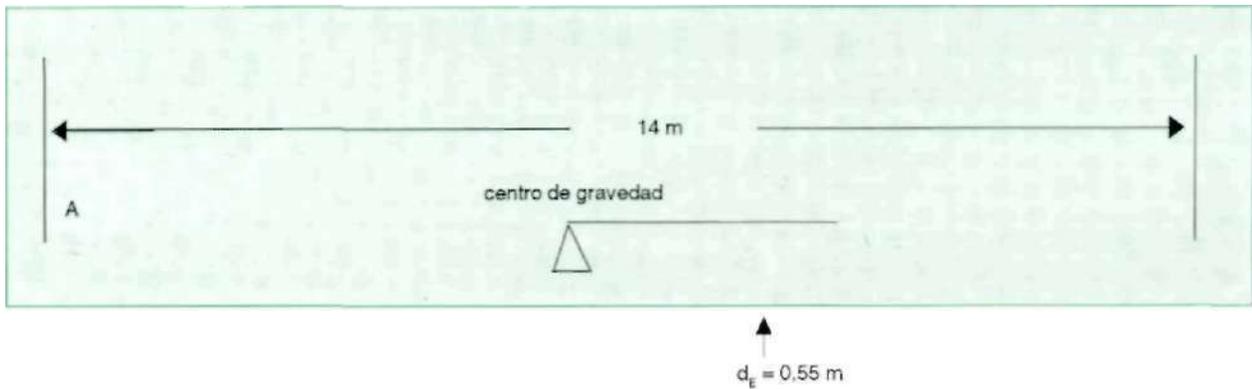


Figura 3a: Una herramienta ex-t-el es más rígida que una herramienta convencional

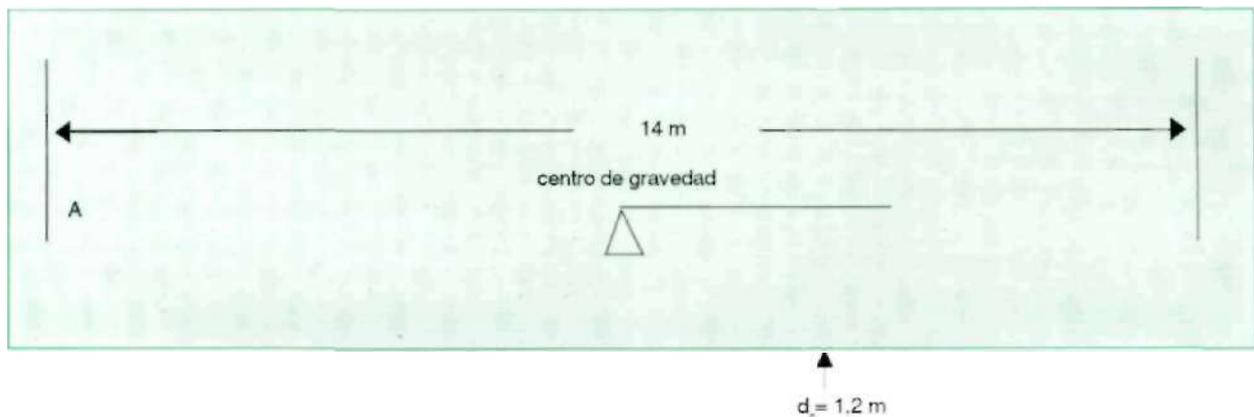


Figura 3b: Una herramienta convencional es menos rígida

ajustando el largo y volviendo a apretar la banda. En los ensayos se gastó menos de un minuto en esta operación y los ajustes se hicieron aproximadamente 10 veces al día.

Convencional. Las extensiones se añaden o retiran amarrando o desamarrando tiras de neumáticos de bicicleta o abrazaderas de manguera que sujetan las tablillas de bambú y luego se añade o se retira la extensión. Cualquiera de estas operaciones toma aproximadamente 3 minutos y se realiza cada dos o tres días.

El ajuste de las piezas que encajan entre sí es cuestión de desatar las tiras de neumático o las abrazaderas de manguera, seleccionar el largo que se necesita y volver a amarrarlas o a apretarlas. En cualquiera de las operaciones se gastan aproximadamente 3 minutos, dependiendo de la habilidad del cosechador, y se realizan aproximadamente 15 veces al día.

Atar manualmente las tiras de neumático requiere destreza y a veces es necesario volver a atarlas si se hace incorrectamente. La atadura manual es una tarea irritante, que se suma a la cosecha.

Las abrazaderas de manguera son más cómodas, pero no están diseñadas para uso repetido, no duran y no aseguran lo suficientemente apretado, a menos que la abrazadera se someta a un esfuerzo excesivo.

Aquí es importante anotar que las herramientas convencionales requirieron aproximadamente un 50% más ajustes. Puesto que las *ex-t-el* tienen mayor rigidez relativa y la torsión alrededor de la base se puede reducir más que en las herramientas convencionales para poder cortar los racimos más bajos, no necesitan tantos ajustes y así se puede dedicar más tiempo y energía a la cosecha.

Mayor alcance

El alcance es la altura a la cual puede cosechar un trabajador en forma productiva. Teóricamente, las herramientas pueden llegar más alto, pero el límite es la capacidad del cosechador en relación con las herramientas específicas. Por consiguiente, la longitud total es de importancia secundaria.

Ex-t-el. El alcance diseñado para las herramientas *ex-t-el* es de 16 m más 1/2 metro del cuchillo y 1 m del cosechador, lo cual da un total de 17,5 m. Con este

alcance, la herramienta está compuesta de un tubo de 5,5 m de longitud y de 35 mm de diámetro externo que encaja dentro de un tubo de 5,5 m de longitud y de 42 mm de diámetro externo, con una extensión de 5,5 m de longitud y de 42 mm de diámetro externo, y es manejable y productiva cuando el trabajador es medianamente hábil.

Convencional. Existen cosechadores que pueden alcanzar 17,5 m de altura, pero en general son pocos: la productividad es baja y el rompimiento de las herramientas es alto.

Cuchillo liviano y removible

Un cuchillo liviano aumentará la rigidez relativa de toda la herramienta y disminuirá la torsión alrededor de la base. Para comodidad y seguridad del cosechador, éste debe ser removible.

Los cuchillos convencionales que existen en el mercado, por lo general se forjan manualmente en acero de alto carbono y son templados. Cada uno de ellos es exclusivo del herrero que lo forja, lo cual impide el montaje universal. El peso de los cuchillos oscila entre 650 y 1.000 g y los materiales adicionales que sujetan el cuchillo pueden sumar entre 150 y 350 g.

Existen tres métodos de ajuste. El más difundido es el del montaje exterior al lado de la vara, sobre una almohadilla de caucho o algo similar, sujetándolo firmemente con alambre retorcido. Este método toma cerca de 15 minutos y se debe volver a sujetar cada tres días más o menos, debido a los daños que ocasionan las espinas de las hojas, además de la desventaja que el peso representa.

Otro método es el de colocar una almohadilla de caucho o una superficie similar en la parte exterior de la vara donde descansa el cabo del cuchillo y sujetar firmemente el cabo y la vara con zunchos. Esta es una versión más liviana y de mayor duración y también toma aproximadamente 15 minutos.

Un tercer método es el de insertar el cabo del cuchillo en el extremo abierto del tubo de aluminio y fijarlo con cuñas ahusadas de madera y después doblar el borde del tubo para sujetar la cuña. Cuando se hace correctamente, este método es el mejor y es mucho más liviano. Además, se tiene mayor acceso al fruto. Sin embargo, tiene ciertas desventajas ya que es necesario dedicarle buena parte de la mañana, y si el cuchillo se

rompe o se resbala, se pierden aproximadamente 30 cm de tubo.

Con las herramientas convencionales se utilizaron los tres métodos pero los prototipos ex-t-el solamente permiten el montaje lateral.

Duración mejorada

La duración se puede definir como la resistencia a los daños causados por las fuerzas contrarias a las cuales están sometidas las herramientas durante la cosecha.

Ex-t-el. Las herramientas compuestas no sufren deformación plástica antes de ceder y por consiguiente no retienen los dobleces o las abolladuras, lo cual hace que la acción telescópica de las herramientas ex-t-el sea prácticamente indestructible. Los collarines y los acoples no sufrieron daños durante los ensayos y parece que no presentan problemas. Las herramientas compuestas son vulnerables a las cargas «puntuales» de choque y presentan fallas en forma de rajaduras longitudinales. En los tubos de 35 mm se presentaron más fallas que en los de 42 mm, lo cual no es raro en el sentido de que los primeros se encuentran en el extremo superior cuando se caen y reciben más golpes de las hojas y de los racimos que los tubos de 42 mm. porque éstos están más abajo.

El fabricante ofrece un programa de reparación para los dos tamaños de herramientas.

Convencional. El aluminio se deforma plásticamente antes de ceder y por lo tanto retiene las abolladuras y dobleces. A mayor dureza y aleación, menor es la posibilidad de que esto suceda, pero también el tubo se puede enderezar con menos frecuencia porque se puede romper. Los problemas son inherentes al aluminio y la acción telescópica suele trabarse, lo cual es costoso, puesto que siempre tiene que ver con dos tubos y el trabajador gasta gran parte de su tiempo intentando salvar la herramienta.

Sobre una base comparativa, la acción telescópica de las herramientas ex-t-el es mucho más duradera que la de las herramientas convencionales.

En cuanto a la duración global, ex-t-el tiene una ventaja marginal sobre las herramientas convencionales. Parece que las causas de las fallas son, principalmente, los golpes contra el racimo y las caídas libres, al golpearse con las piedras del suelo. Sin embargo, estas

contingencias son más fuertes que las ventajas de diseño y ninguna herramienta sobrevive a ellas. En lo que sí parecen destacarse la herramienta ex-t-el es en caso de que estos golpes sean menores, por cuanto los tubos no retienen los daños en forma de abolladuras o dobleces y por consiguiente no se interrumpe la cosecha. Por otro lado, el aluminio es necesario enderezarlo y se pierde tiempo de cosecha.

Efectividad en términos de costos (Productividad)

La efectividad de costos se mide en términos de los racimos cosechados por día-hombre, como la relación entre el costo de la mano de obra y las herramientas. En los ensayos no se notó ninguna diferencia entre las herramientas ex-t-el y las convencionales en las horas-hombre por día-hombre.

Las herramientas ex-t-el para cosecha de palma de aceite duplicaron la productividad de la cosecha. Puesto que se utiliza la misma mano de obra con ambas herramientas, las plantaciones pueden calcular el valor monetario de estos beneficios como una relación del costo de las herramientas. Algunas plantaciones también pueden incluir los beneficios financieros obtenidos por la cosecha de fruto que anteriormente era inalcanzable, reduciendo así el problema de la escasez de mano de obra y compensando la falta de trabajadores capacitados.

Año de Siembra	Altura (m)	Racimos/día convencional	Racimos/día Ex-t-el	Productividad % aumento edad
1965	15.5-17	35,12	76,0	116
1967	12-14	46,88	115,3	146
1968	14,5-15,5	55,47	101,38	82
1971	10-12	54,59	129,1	136
Promedio aumento porcentual = 120%				

Aceptación por parte del trabajador

La actitud del trabajador es el factor único de mayor importancia en la aceptación de nuevas herramientas, seguido por la forma como la administración afronta el problema. Las herramientas de buenas características son mucho más aceptables. Las características de las herramientas ex-t-el, que constituyen un avance en relación con las convencionales, son las siguientes:

- Es una herramienta completa que no necesita aditamentos adicionales por parte del cosechador.
- Es conveniente y rápida de extender o ajustar, lo cual facilita el trabajo y aumenta la productividad.
- Puesto que tiene aditamentos de estrecha tolerancia, es más sólida y responde mejor cuando alcanza la longitud total, lo cual hace que la cosecha sea más precisa y productiva.
- Por ser más liviana, rígida y tener menor momento de torsión alrededor de la base, cansa menos, es más precisa y responde mejor, lo cual contribuye a lograr mayor productividad por el mismo esfuerzo.
- La textura de la pultrusión cansa menos las manos que el aluminio y no se calienta durante el día.
- La duración de los materiales compuestos elimina la necesidad de inspección continua en busca de daños menores o posibles fallas. No es necesario estar enderezando los tubos ni destrabando la acción telescópica, lo cual ocupa tiempo valioso de la cosecha.
- Aumenta los ingresos del trabajador.

Seguridad

La cosecha de la palma de aceite es un trabajo peligroso y se suelen presentar lesiones. Las lesiones menores se deben a que las hojas o los racimos golpean al cosechador. Las lesiones graves se deben a golpes fuertes de las hojas y los racimos, y a las herramientas rotas. La visibilidad de la herramienta entre las hojas es importante y puesto que las herramientas ex-t-el son de color naranja encendido, se ven claramente a todo lo largo.

Cuando la herramienta se transporta por el suelo es muy visible, lo cual minimiza la posibilidad de contacto con el filo del cuchillo.

La adaptación se beneficia de la visibilidad, por cuanto favorece el rastreo y la supervisión de los cosechadores.

Además, en caso de rotura, también ofrece mayor seguridad. Las pultrusiones compuestas no se separan en forma explosiva como el aluminio de alta aleación, con el riesgo de que se entierren los fragmentos en el cosechador.

CONCLUSION

Las herramientas ex-t-el para cosecha de palma de aceite doblaron la productividad de las herramientas convencionales. Esto se logró mediante una mejor utilización de las herramientas ex-t-el, a través de la reducción de la fatiga del trabajador, de una mayor precisión en el manejo de la herramienta y de la reducción del tiempo inactivo que se dedica al ajuste y reparación de los tubos y accesorios dañados.

Las herramientas ex-t-el son de amplia aceptación por parte de los cosechadores, por cuanto son ergonómicas, aumentan el ingreso del trabajador y mejoran la seguridad.

Dada la capacidad adicional de alcanzar el fruto que anteriormente era incosechable, y para compensar la escasez de mano de obra y la falta de habilidad, la industria debería someter a prueba el potencial de esta herramienta para la cosecha de la palma de aceite.

Correos de Colombia



Adpostal

Estos son nuestros servicios utilícelos!

- SERVICIO DE CORREO ORDINARIO
- SERVICIO DE CORREO CERTIFICADO
- SERVICIO DE CERTIFICADO ESPECIAL
- SERVICIO ENCOMIENDAS ASEGURADAS
- ENCOMIENDAS CONTRA REEMBOLSO
- SERVICIO CARTAS ASEGURADAS
- SERVICIO DE FILATELIA
- SERVICIO DE GIROS
- SERVICIO ELECTRONICO BUROFAX
- SERVICIO INTERNACIONAL APR/SAL
- SERVICIO "CORRA"
- SERVICIO RESPUESTA COMERCIAL
- SERVICIO TARIFA POSTAL REDUCIDA
- SERVICIOS ESPECIALES

Teléfono para quejas y reclamos: 334-03-04
341-55-36
Bogotá

*Cuente con nosotros
Hay que creer en los Correos de Colombia*