



AVANCES TÉCNICOS

261

Cenicafé

Gerencia Técnica / Programa de Investigación Científica / Marzo de 1999

EL BECOLSUB 100¹: BENEFICIO ECOLÓGICO PARA PEQUEÑOS PRODUCTORES

Carlos Eugenio Oliveros-Tascón*; José Álvarez-Gallo**; Fernando Álvarez-Mejía***;
César Augusto Ramírez-Gómez**; Jairo Rafael Álvarez-Hernández*

En las últimas décadas la caficultura colombiana ha experimentado cambios importantes en su extensión y en su composición. Según el Sistema de Información Cafetera, SICA, de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, el área sembrada en café en Colombia es de 866.000 hectáreas distribuidas en 566.000 fincas. El promedio del tamaño de las fincas y su producción es de 1,61 ha y 74@ de cps/ año (café pergamino seco/año), respectivamente. El 60% de los caficultores producen menos de 1.000@ de cps/año.

Con los módulos BECOLSUB, que se fabrica actualmente en 50 talleres autorizados en el país, se atienden las necesidades de procesamiento de fincas con producción superior a 1.150@ de cps/año (Tabla 1). Sin embargo, por razones técnicas y económicas, la oferta actual no está al alcance de caficultores colombianos con menor producción anual.

* Investigador Científico III. Ingeniería Agrícola. Centro Nacional de Investigaciones de Café, Cenicafe. Chinchiná, Caldas, Colombia.

** Asistente de Investigación. Ingeniería Agrícola. Centro Nacional de Investigaciones de Café, Cenicafe. Chinchiná, Caldas, Colombia.

*** Profesor en año sabático. Departamento de Ingeniería Agrícola y Alimentos. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín.

¹ Patente en trámite.



El módulo BECOLSUB 100 (Figura 1), ofrece en una escala de procesamiento menor (100kg de cereza/h) todas las ventajas técnicas y ecológicas de los equipos 300, 600, 1.000 y 3.000. En su diseño se tuvo en cuenta lo siguiente:

- . Potencia instalada compatible con la infraestructura de los clientes potenciales (1 motor de 1 HP a 115 voltios para accionar todo el equipo).
- . Desmucilaginador en acero inoxidable para mayor duración y facilidad de limpieza.
- . Tornillo sinfín en U de acero inoxidable, para la mezcla y transporte de las mieles y de la pulpa.
- . Bandas tipo B que operan en un solo plano de trabajo, mediante el uso de un motorreductor.
- . Estructura tubular en hierro galvanizado (o conduit metálico) colocada sobre ruedas con neumático, para facilitar el transporte del equipo desde su sitio de bodegaje hasta el área de trabajo. Con ello se pretende evitar la construcción de obras civiles para el beneficio húmedo.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL BECOLSUB 100

Rendimiento:	90 a 110kg de cereza/h
Potencia instalada:	Un motor de 1 HP colocado en posición vertical
Desmucilaginador:	Tipo DESLIM de 15 agitadores
Flujo de agua:	0,4 litros/ minuto
Tornillo sinfín:	Canal en U, colocado en posición horizontal
Despulpadora:	Convencional de cilindro horizontal, referencia 1 1/2

COMPONENTES DEL MÓDULO BECOLSUB 100

Desmucilaginador mecánico

Para remover el mucílago, y limpiar y lavar el café, se construyó un



Figura 1. Módulo BECOLSUB 100 diseñado por Cenicafé

DESLIM 100 (2), el cual consta de un rotor con 15 agitadores similares a los empleados en el BECOLSUB 300 (4), que gira a 870 rpm en el interior de una carcasa de 128 mm de diámetro interno (relación diámetro rotor a diámetro de carcasa de 0,719). El rotor está soportado por dos rodamientos, uno tipo "chumacera" de pared, en su parte superior, y el otro de rodillos cónicos ubicado en la parte inferior. El tornillo sinfín del DESLIM 100 y la camisa, se construyeron en acero inoxidable calibre 1/8".

Al igual que en el BECOLSUB 300, para utilizar más eficientemente el agua suministrada no se perforó el tercio superior de la camisa. El agua requerida para la adecuada operación del equipo (0,4 litros/minuto) se suministra por una manguera colocada en la parte superior del DESLIM en el lado opuesto a la descarga.

Tornillo sinfín

El tornillo sinfín mezcla la pulpa con las mieles producidas durante el proceso y transporta el producto resultante hasta los sitios destinados para su procesamiento (1, 6). Para el BECOLSUB 100 se construyó un tornillo en acero inoxidable de 35 cm de longitud, el cual está montado

TABLA 1. Niveles de producción anual de café (@ cps/año) y módulos BECOLSUB apropiados.

Módulo BECOLSUB	Rango de Producción (@ cps/año)*
100	hasta unas 500
300	1.000 a 1.500
600	1.501 a 3.000
1.000	3.001 a 5.000
3.000	mayor 5.000

* Valores obtenidos considerando días picos de 2,0% y 2,5%, seis horas de operación en el día pico y conversión cereza a seco de 5,0.

sobre bujes de bronce. El tornillo gira a la velocidad del cilindro de la despulpadora (110 rpm) en el interior de una carcasa en forma de U, construida en acero inoxidable.

Debido al bajo torque requerido para su accionamiento, se utilizaron bandas planas de caucho fabricadas de neumáticos usados, montadas sobre poleas planas de plástico, aluminio o madera. Las bandas no solamente son de muy bajo precio y de fácil reposición, sino que, además, presentan dos características importantes: no se deslizan en presencia de agua y gracias a su elasticidad, son seguras para el operario.

Estructura metálica

Sirve de soporte al BECOLSUB 100 y es diferente a la de los modelos anteriores. Se concibió buscando eliminar la bandeja que transporta el café despulpado hasta la tolva del desmucilaginador, facilitar la operación del equipo y, principalmente, permitir el desplazamiento del módulo desde el sitio destinado para guardarlo hasta el área de trabajo.

La base de la estructura, curvada, se construyó en tubo galvanizado. Todos los componentes del equipo (desmucilaginador, despulpadora, tornillo sinfín, motorreductor) están apoyados en la estructura por medio de tubos de hierro galvanizado,

láminas de acero inoxidable y tornillos galvanizados. La estructura está soportada por dos ruedas con neumático de 20 cm de diámetro de fabricación nacional. El tercer apoyo, recubierto con caucho de llanta de automóvil, permite el agarre al piso del equipo, importante durante su operación.

Transmisión de potencia. La potencia para accionar todos los componentes del BECOLSUB 100 se obtiene de un motor de 1,0HP monofásico colocado en posición vertical. El accionamiento del desmucilaginador se logra por medio de una polea colocada en el eje del motor y otra en el eje del desmucilaginador.

Desempeño del BECOLSUB 100

En el desarrollo de la tecnología BECOLSUB son importantes las evaluaciones física y organoléptica del café obtenido. Los resultados de 200 evaluaciones de calidad en taza en el panel de CENICAFÉ y en el exterior (3, 4), indican que la calidad de la bebida obtenida con la eliminación mecánica en equipos DESLIM es igual a la obtenida con el proceso tradicional de beneficio húmedo utilizado en Colombia.

La calidad física, que es importante para el productor cuando utiliza el equipo, y en el proceso de comercialización del café, se evaluó durante el desarrollo de los equipos DESLIM. Las variables consideradas fueron: Daño mecánico (DMec), Granos no desmucilaginados (GND), Granos guayabas y Media cara (GMC), Impurezas (Imp), Rendimiento del equipo (kg de café cereza/hora) y Consumo específico de agua (litros/kg de cps). Los ensayos se realizaron utilizando café de las variedades Colombia y Caturra, sin clasificación por densidad o tamaño. El despulpado se efectuó en una máquina debidamente calibrada para disminuir el daño mecánico a los granos, y para obtener un café en baba con bajo porcentaje de pulpa y granos no despulpados.

En la Figura 2 se presentan los resultados obtenidos en 13 ensayos con un prototipo DESLIM 100. Los valores obtenidos indican que el daño mecánico ocasionado al café durante la agitación mecánica es bajo (0,16%), la eficacia de desmucilaginado es alta (99,8%), 10.\$ granos guayabas y media cara y las impurezas presentes en el café pergamino lavado son inferiores a los obtenidos en el proceso convencional.

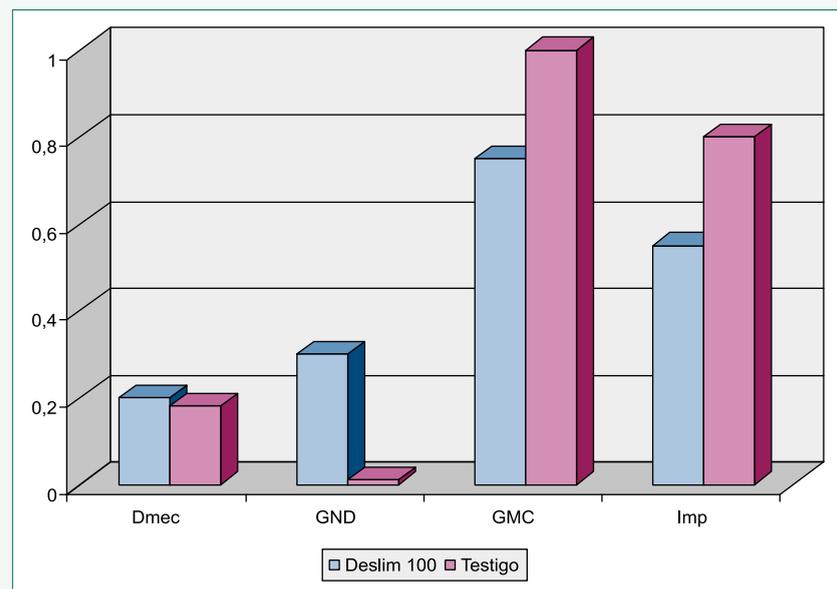


Figura 2. Calidad física del café pergamino lavado obtenido con el DESLIM 100 y con el proceso tradicional (testigo).

Usuarios del módulo BECOLSUB 100

La selección de un módulo BECOLSUB se realiza a partir de la producción en el día pico de la finca y el número de horas de operación (mínimo 6 horas en el día pico)(5). En el caso de fincas con producción inferior a 1.000@ de cps/año, la cantidad por procesar en el día pico se debe considerar inferior a la prevista para las fincas de mayor

producción (2,0% a 2,5%). En la Tabla 2 se presenta información sobre fincas con diferente producción anual y en el día pico, para las cuales la tecnología BECOLSUB 100 es técnicamente viable. De los valores presentados se concluye que el módulo BECOLSUB 100 es adecuado para fincas con producción de hasta 1.000@ de cps/año, solamente cuando la producción en el día pico sea el 1,0 del total anual. El mayor porcentaje de usuarios del módulo

BECOLSUB 100 lo constituyen los productores ubicados en el rango de producción entre 380 y 640@ de cps/año

Tabla 2. Valores de producción anual de café y de la producción en el día pico, para los cuales se recomienda la adopción del módulo BECOLSUB 100

Día pico%	Producción anual (@cps)
1,0	960
1,5	640
2,0	480
2,5	384

RECOMENDACIONES

El BECOLSUB 100 está diseñado para ofrecer excelente desempeño durante muchas horas de uso. La mayor parte del equipo está construido en acero inoxidable para lograr mayor duración.

- Los elementos estimados como de menor duración son las bandas y los rodamientos.
- Revise el estado y la tensión de

las bandas antes de poner a funcionar el equipo. Recuerde que las bandas no pueden estar ni excesivamente tensionadas ni flojas. Cuando falta tensión en las bandas no hay buena transmisión de potencia y se pueden presentar fallas de funcionamiento.

- Los mejores resultados en la operación del equipo se obtendrán siempre que recolecte

frutos maduros y controle los problemas fitosanitarios.

- Revise diariamente el funcionamiento de la despulpadora y haga los ajustes necesarios.
- Revise diariamente la entrada de agua al equipo. Utilizando un envase de gaseosa de 2 litros y un reloj, calibre el flujo de agua. Si el flujo es adecuado debe llenar los 2 litros del envase en 5 minutos.

Literatura Citada

1. DÁVILA A.,E M.T.; RAMÍREZ G., C.A. Lombricultura en pulpa de café. Avances Técnicos Cenicafé No 225: 1-12. 1996.
2. OLIVEROS T., C.; ÁLVAREZ M., F.; MONTOYA R., E. C. Metodología para el escalamiento de agitadores mecánicos utilizados en procesos con fluidos no newtonianos. Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín 50 (1) 31-54. 1997.
3. OLIVEROS T., C.E.; ROA M., G. El desmucilaginado mecánico del café. Avances Técnicos Cenicafé No 216: 1-4. 1995.
4. OLIVEROS T., C.E.; SANZ U., J.R.; RAMÍREZ G., C.A.; ÁLVAREZ G., J.; ÁLVAREZ H., J.R. El Becolsub 300. Avances Técnicos Cenicafé No 253: 1-8. 1998.
5. ROA M., G.; OLIVEROS T., C.E.; SANZ U., J.R.; ÁLVAREZ G., J.; RAMÍREZ G., C.A.; ÁLVAREZ H., J.R. Desarrollo de la tecnología BECOLSUB para el beneficio ecológico del café. Avances Técnicos Cenicafé No 238: 1-8. 1997.
6. SANZ U., J.R. Transporte de la pulpa de café a los procesadores mediante tornillo sinfín. Avances Técnicos Cenicafé No 226: 1-8. 1996.

Edición: Héctor Fabio Ospina Ospina
Fotografía: Gonzalo Hoyos Salazar
Diagramación: Gonzalo Gallego Gonzáles

Los trabajos suscritos por el personal técnico del Centro Nacional de Investigaciones de Café son parte de las investigaciones realizadas por la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Sin embargo, tanto en este caso como en el de personas no pertenecientes a este Centro, las ideas emitidas por los autores son de su exclusiva responsabilidad y no expresan necesariamente las opiniones de la Entidad.

Cenicafé
Centro Nacional de Investigaciones de Café
"Pedro Uribe Mejía"

Chinchiná, Caldas, Colombia
Tel. (6) 8506550 Fax. (6) 8504723
A.A. 2427 Manzales
cenicafe@cafedecolombia.com