

TALLER SOBRE ROYA DEL CAFETO

EVALUACION Y DESARROLLO DE EQUIPOS DE ASPERSION CONVENCIONALES

Diógenes Villalba-Gault*
Jairo Leguizamón-Caicedo*
Reinaldo Cárdenas-Murillo**

Conscientes del peligro que para el país representa la presencia de la roya del cafeto (*Hemileia vastatrix* Berk y Br) y otras enfermedades y plagas del cultivo en países vecinos, desde 1975 se iniciaron las investigaciones sobre equipos de aspersión y tecnología de aplicación de agroquímicos, en el Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFE.

Los objetivos principales son: desarrollar equipos en asociación con las casas comerciales y tecnología de aplicación apropiados para las condiciones de la caficultura nacional de la zona cafetera colombiana, la cual se caracteriza por: topografía muy variada, diferentes densidades de siembra, con sombrero y sin sombrero y variedades de diferente porte.

Se evaluaron equipos de presión hidráulica y neumática, y del estudio se derivan las siguientes conclusiones:

- Los equipos de palanca, no son aconsejables para topografía de pendientes fuertes, ya que ocupan ambas manos del operario, restándole posibilidades para sostenerse en caso de perder el equilibrio, pero podrían resultar eficientes para el tratamiento de almácigos y cafetales sembrados en topografía plana. Estos equipos, tienen además los siguientes inconvenientes:
- Es difícil mantener una presión constante, cuando se utilizan con boquilla de alta descarga.
- Por su elevado peso (hasta de 20 kgs) son poco eficientes, ya que fatigan al operario.
- Los residuos de agroquímicos o aún de agua sola, deterioran en poco tiempo el sistema de aplicación.
- Otras características consideradas para ambos equipos y que no se adaptan a las condiciones de la zona cafetera fueron las siguientes:

Orificio de llenado del tanque: Angosto y sin filtro. Se prefiere que sea amplio y con filtro de 25 - 50 mesh.

* Ingenieros Agrónomos, M. S. Asistentes de la Sección de Fitopatología del Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFE, Chinchiná, Caldas, Colombia.

** Ingeniero Agrónomo, M. S. Asesor de Sanidad Vegetal. Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFE, Chinchiná, Caldas, Colombia.

Correas: Cortas y muy angostas y de material poco resistente. Se sugiere que sean por lo menos de 80 cm. de longitud y 4,5 cm de ancho y en cuero o nylon.

Bomba de presión: Poco eficiente. Se necesita accionar muchas veces la palanca o bomba para alcanzar la presión deseada, pues tienen un reducido desplazamiento. Se sugiere aumentarle la eficiencia mediante un mayor desplazamiento (1 lb. de presión por bombeo o palancada).

Manguera: Es corta y de materiales rígidos, poco resistentes a la corrosión de los agroquímicos. Se sugiere que sean más largas (mayor de 100 cm) y de caucho flexible.

Llave de paso: La llave de paso en algunos equipos es redonda, incómoda y no es de cierre instantáneo. Se sugiere que se les coloque una llave automática de cierre instantáneo y de fácil manejo para evitar pérdidas del producto al pasar de un árbol a otro.

Lanza: Es muy pequeña, menor de 70 cm. Con esta lanza no se alcanza a dar un buen cubrimiento de árboles mayores de dos años y medio (aproximadamente 2,4 m). Se sugiere una lanza de mayor longitud, mínimo 80 cm.

Boquillas: Son de alta descarga y de material poco resistente a la abrasión de los agroquímicos, lo cual facilita que el agricultor la deforme con algún objeto punzante. Se sugiere cambiarla por boquillas de baja descarga y con punta de acero inoxidable. En vista de lo anterior, se comenzaron otros estudios de investigación tendientes a aumentar la eficiencia de estos equipos, para poder ofrecerle al agricultor equipos eficientes, de fácil manejo, resistentes y baratos.

Las especificaciones mínimas sugeridas para las aspersoras convencionales fueron las siguientes:

1. Clase de equipo: Presión permanente retenida (PPR).
2. Peso total: No mayor de 18 kg cargada con 10 ó 15 litros de mezcla de agroquímico.
3. Tanque de agroquímicos:
 - 3.1. Capacidad: 10 - 15 litros.
 - 3.2. Material de construcción: cilíndrico de acero inoxidable.
 - 3.3. Resistencia. En pruebas continuadas de laboratorio que resista más de 200 psi.
 - 3.4. Manómetros: con escala en libras de 0 a 100 y en kilogramos de 0 - 7.
 - 3.5. Orificio de limpieza: amplio y ubicado en la parte superior del tanque. Mínimo 5 centímetros de diámetro interno, con tapa de acero inoxidable.
4. Correas de sujeción:
 - 4.1. Tipo de material: Nylon o cuero. Ancho mínimo de 4,5 cm y largo mínimo de 70 cm y graduables.
5. Mangueras: En caucho flexible y resistente a la abrasión de agroquímicos.
6. Lanza:
 - 6.1. Largo: No menor de 80 cm, incluyendo empuñadura.

6.2. Material: En cobre o bronce (más liviano).

7. Llave de paso:

7.1. Tipo: Automática o cierre inmediato.

7.2. Material de construcción: En cobre o bronce.

7.3. Resorte: En acero inoxidable.

7.4. Empaques: En cuero.

7.5. Filtro: Metálico de 50 mesh y sellado en los extremos para evitar el paso de residuos.

7.6. Abrazaderas: Tipo cremallera y de acero.

8. Regulador de presión:

8.1. Tipo de material: En bronce.

8.2. Resorte: De acero inoxidable.

8.3. Manómetro: En acero inoxidable, tipo diafragma y con tornillo de rosca fina.

9. Boquillas:

9.1. Tipo: De cono hueco, con punta de acero inoxidable y con flujo máximo de 200-300 cc/minuto.

9.2. Cuerpo de la boquilla: En bronce.

9.3. Filtro: Metálicos (acero inoxidable) y de 50 - 100 mesh.

10. Bomba inyectora:

10.1. Tipo de inyección: Neumática.

10.2. Desplazamiento: Mayor de 200 cc.

10.3. Filtros: Metálico de 50 mesh en la campana de succión.

10.4. Sistema de acople al tanque de agroquímicos: En rosca de gito libre.

10.5. Manguera de succión: En caucho flexible y resistente a los agroquímicos. De 2 metros de largo como mínimo.

10.6. Abrazaderas: En acero y tipo cremallera.

11. Unión de la lanza con el portaboquilla: Roscado y soldado.

12. Empaques: En cuero para todas las partes del equipo.

13. Resortes: En acero inoxidable.

14. Botiquín de repuestos: Como mínimo debe tener: abrazaderas, empaques de cuero para todas las uniones del equipo, resortes del regulador de presión y llave automática y chupas para la bomba inyectora, esferas.

15. Herramientas: Llaves adecuadas para el armado y desarmado del equipo.

16. Catálogos de reparación, repuestos y mantenimiento.

Comparación de equipos de Asteración Convulsionales de espaldas.

MARCA	TIPO	CLASE DE EQUIPO	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	PESO	TANQUE	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL TANQUE	SISTEMA DE BOMBEO	FILTRO	BOBINA	DESHIDRATACION	P. BOMBEO	C A R A C T E R I S T I C A S											
												VALOR OPERATIVO	VALOR OPERATIVO	VALOR OPERATIVO	VALOR OPERATIVO	VALOR OPERATIVO	VALOR OPERATIVO	VALOR OPERATIVO	VALOR OPERATIVO	VALOR OPERATIVO	VALOR OPERATIVO	VALOR OPERATIVO	VALOR OPERATIVO
TERRECIANA	PLACANA	PLACANA	LATON	8.0	57	10	15.0	20	75	25 mm	75	100	Plastico	NO	2.8	10	116	cc	-				
FORNIA	PLACANA	PLACANA	PLASTICO	5.5	57	40	9.0	20	76	42 mm	76	empañad.	Plastico	NO	4.0	3.0	21	cc	-				
VALLEJO	PLACANA	PLACANA	PLASTICO	7.4	46	35	12.5	15	60	37 mm	60	700	metalico	NO	3.5	7.0	67	cc	-				
CASTOR	PLACANA	PLACANA	LATON	5.0	55	35	12.5	20	60	42 mm	60	empañad.	metalico	SI	10.5	empañad.	259	cc	-				
ELIOT	PLACANA	PLACANA	PLASTICA	5.1	57	38	16.5	20	85	37 mm	85	115	Plastico	NO	4.1	23	62	cc	-				
VALLEJO	PLACANA	PLACANA	PLASTICO	6.7	52	36	13.8	19	80	47 mm	80	empañad.	Plastico	NO	5.0	3.2	94	cc	-				
VALLEJO	PLACANA	PLACANA	PLASTICO	8.6	66	40	6.0	20	60	47 mm	60	empañad.	metalico	SI	3.5	55	528	cc	180				
VALLEJO	PLACANA	PLACANA	PLASTICO	7.0	66	40	6.0	15	60	42 mm	60	empañad.	metalico	SI	3.5	55	528	cc	190				
VALLEJO	PLACANA	PLACANA	PLASTICO	5.6	62	34	6.0	10	70	47 mm	61	100	metalico	SI	3.5	36	346	cc	90				
VALLEJO	PLACANA	PLACANA	PLASTICO	5.6	52	20	4.3	10	60	22 mm	61	100	metalico	SI	3.5	19	336	cc	90				
VALLEJO	PLACANA	PLACANA	PLASTICO	6.1	57	26.5	1.3	16	60	48 mm	80	1.50 m boquilla	Incorpo- rado	SI	-	-	-	-	87				
VALLEJO	PLACANA	PLACANA	PLASTICO	7.4	66	26.0	1.4	16	60	40 mm	80	100	Incorpo- rado	SI	-	-	-	-	-				
VALLEJO	PLACANA	PLACANA	PLASTICO	7.1	67.5	25	1.1	16	80	46 mm	61	117	Incorpo- rado	SI	-	-	-	-	-				
VALLEJO	PLACANA	PLACANA	PLASTICO	4.5	68	21.5	4.5	12	60	57 mm	66	100	NO	NO	4.1	23	303	cc	-				
VALLEJO	PLACANA	PLACANA	PLASTICO	3.0	70	16.6	4.6	10	90	25 mm	67.5	91	NO	NO	4.1	23	303	cc	-				
VALLEJO	PLACANA	PLACANA	PLASTICO	4.5	67	22	4.4	10	76	22 mm	67	empañad.	NO	SI	3.5	30	249	cc	-				
VALLEJO	PLACANA	PLACANA	PLASTICO	5.2	52-57	22.5 y 18.0	17.5 x 9.6	10	66.5	30 mm	61	116	Plastico	SI	3.3	34	365	cc	113				
VALLEJO	PLACANA	PLACANA	PLASTICO	7.3	57	22	0.9	10	63	50 mm	80	empañad.	Incorpo- rado	SI	-	-	-	-	76				
VALLEJO	PLACANA	PLACANA	PLASTICO	7.6	57	23.5	1.3	10	80	68 mm	85	empañad.	Incorpo- rado	SI	-	-	-	-	69				

VALLEJO, H. R. Informe sobre el estudio comparativo de los equipos manuales de Asteración Convulsional de espaldas. Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Centro Nacional de Investigaciones de Café. Santiago de Cali, Colombia, 1977. (Secundario)

EVALUACION DEL EQUIPO DE ASPERSION TRIUNFO 40-100 - 10 FEDERACAFÉ

Diógenes Villalba-Gault*
Carlos Julio Ramírez-Hernández*

I. DESCRIPCION DEL EQUIPO

1. Modelo: Triunfo 40 - 100 - 10.

2. Clase de equipo: De presión neumática retenida.

3. Peso:

3.1. Vacío: 7,3 kg.

3.2. Cargado: 17,3 kg con 10 litros de agua.

4. Tanque de agroquímicos:

4.1. Capacidad: 10 litros.

4.2. Material de construcción: Acero inoxidable.

4.3. Altura: 57 cm.

4.4. Diámetro: 22 cm.

4.5. Manómetro: Tipo Bourdon, marca Ametek U.S., posición horizontal, rosca-
do, con escala de 0 a 160 lb/pulg.² y con tablero en tres colores, así:

De 0 a 40 lb/pulg.²: Verde (presión inicial).

De 40 a 100 lb/pulg.²: Amarillo (presión cuando se le inyectan los 10 litros
de mezcla).

De 100 a 160 lb/pulg.²: Rojo (Peligro; indica que se han inyectado más de
10 litros).

4.6. Orificio de llenado: 0,9 cm de diámetro.

4.7. Orificio de limpieza: Ubicado en la parte superior, con un diámetro interno de
5,8 cm. La tapa es de bronce, provista de una válvula para la inyección del ai-
re con compresor y tapa válvula, ésta tiene dos ranuras para el desahogo del
aire.

5. Correas de sujeción: 2

5.1. Tipo de material: De nylon y graduables.

5.2. Longitud: 84 cm.

5.3. Ancho: 5 cm.

5.4. Fijación al tanque: Están fijadas al tanque en la parte superior por remaches
y en la inferior por dos ganchos, uno fijo y el otro móvil.

* Asistentes de la Sección de Fitopatología del Centro Nacional de Investigaciones de Ca-
fé, CENICAFÉ, Chinchiná, Caldas, Colombia.

6. Espaldar: En acero inoxidable, en forma cóncava (anatómico) y fijado al tanque por dos tornillos, con soporte amortiguador del mismo material que el de las correas de sujeción.
7. Sistema de inyección:
- 7.1. El tanque presenta en la parte inferior un codo galvanizado de 3/4 de pulgadas, con ángulo de 90°.
 - 7.2. Asiento cheque: Formado por tres piezas de bronce, una que se atornilla al codo, la contratuerca y otra pieza en la cual va el asiento cheque o empaque de caucho, sobre el cual se aloja una esfera de acero inoxidable de 1/2 pulgada, que sirve de seña para impedir que el aire inicial o el líquido inyectado se salga. En esta última pieza se atornilla la rosca, en forma de mariposa, de la manguera de inyección de la bomba inyectora y está protegida por una tapa-rosca fijada al espaldar por una cadena de alambre.
 - 7.3. Bomba inyectora:
 - 7.3.1. Modelo: 210-900.
 - 7.3.2. Clase de bomba: De émbolo.
 - 7.3.3. Material de construcción: Latón.
 - 7.3.4. Manija: De madera.
 - 7.3.5. Recorrido del émbolo (stroke): 50 cm.
 - 7.3.6. Diámetro del cilindro (Bore): 2,8 cm.
 - 7.3.7. Base de la bomba: Platina de hierro, sujeta a la bomba por un tornillo y una contratuerca.
 - 7.3.8. Mangueras:
 - 7.3.8.1. De succión: En caucho, flexible, de 2 metros de longitud, revestida internamente con una lona de algodón. La manguera presenta en su extremo una campana de acero inoxidable, con un diámetro de 8 cm, y una malla de acero inoxidable de 100 mesh, ensamblada también en acero inoxidable y asegurada por un expander de bronce.
 - 7.3.8.2. De inyección: En caucho, flexible, de 1 metro de longitud, del mismo material que la anterior.
 - 7.3.8.3. De desfogue: En plástico, poco flexible, de 76 cm de longitud con una válvula en el extremo.
8. Sistema de descarga:
- 8.1. Válvula dosificadora:
 - 8.1.1. Codo galvanizado de 1/4 de pulgada.
 - 8.1.2. Grifo con llave de paso en bronce.
 - 8.1.3. Filtro: cuerpo en bronce y malla de 100 mesh, en acero inoxidable.
 - 8.1.4. Regulador de presión: en bronce.
 - 8.1.5. Manómetro: De glicerina, con escala de 0 a 100 lb./pulg.².
 - 8.2. Manguera de descarga: De caucho, flexible, de 1 metro de longitud, y de 1/4 de pulgada (0,6 cm) de diámetro, revestida interiormente con una lona de algodón.
 - 8.3. Mango: En latón y de 11 cm de largo.
 - 8.4. Filtro: Cuerpo en bronce y malla de 100 mesh en acero inoxidable.
 - 8.5. Llave de paso: Tipo automática.
 - 8.5.1. Material de construcción: Bronce.

- 8.5.2. Manija: En lámina galvanizada- Seguro: en acero inoxidable.
- 8.5.3. Espigo: En bronce con empaque de caucho.
- 8.5.4. Resorte: En acero inoxidable.
- 8.5.5. Tapón inferior: en bronce.
- 8.6. Lanza: En bronce, de 65 cm de longitud (sin empuñadura) y portaboquilla roscado y soldado, con un ángulo de + 30°.
- 8.7. Boquilla: TX3 de la Spraying System Co., de cono hueco, con cuerpo y tapa en bronce, cuerpo del filtro, malla y punta en acero inoxidable.
9. Abrazaderas: De cremallera y en acero inoxidable.
10. Empaques: En cuero y caucho.
11. Botiquín de repuestos: El equipo trae como repuestos los siguientes:
- 11.1. Dos empaques copa.
 - 11.2. Un empaque cheque completo.
 - 11.3. Dos empaques cheque punzón.
 - 11.4. Un empaque 2 - 10.
 - 11.5. Un empaque acople mango.
 - 11.6. Un empaque para la lanza.
 - 11.7. Un empaque tuerca tapa resorte.
 - 11.8. Un empaque 7 - 4.
 - 11.9. Dos empaques cheque.
 - 11.10 Una plombagina.
12. Herramienta: Trae una llave múltiple y una llave destornillador.
13. Catálogo de reparación.
14. Tarjeta de garantía por un año.

II. EVALUACION

1. Bomba inyectora:

- 1.1. Capacidad de inyección: 226 - 240 cc/recorrido.
- 1.2. Número de recorridos y tiempo necesario para inyectar 40 libras de presión iniciales y 10 litros de líquido (Tabla 1).

Tabla 1.- Número de recorridos y tiempo necesario para inyectar 40 libras de presión iniciales y 40 litros de líquido.

Nº de	Para inyectar 40 lb. de presión iniciales		Para inyectar 10 lt. de líquido	
	Recorridos	Tiempo	Recorridos	Tiempo
1	376	5'34"	109	3'7"
2	358	6'34"	97	3'9"
3	350	7'15"	111	3'17"
4	354	6'31"	95	3'8"
5	362	5'31"	106	3'11"
\bar{X}	360	6'28"	103	3'11"

2. Descarga del líquido:

- 2.1. Flujo: La boquilla TX3 tuvo un flujo de 200 cm^3 por minuto a 40 en un promedio de 5 lecturas.
- 2.2. Tiempo de descarga: De los 10 litros solo se descargan 9,7 litros, quedando en el tanque 0,3 litros, en un tiempo de 48'44".

COMENTARIOS GENERALES

- El equipo Triunfo 40 - 100 - 10, presenta buenas características de construcción y de manejo, cumpliendo por lo tanto con las especificaciones técnicas exigidas por la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia.
- Al descargar el equipo hay que tener cuidado en cerrar la llave del grifo para evitar que el aire se salga al desalojar el líquido.
- Al equipo siempre le queda un remanente de líquido en el tanque.
- La bomba inyectora tiene un buen desplazamiento para el llenado del tanque con líquido y su accionar es suave.

TALLER SOBRE ROYA DEL CAFETO

EVALUACION DEL EQUIPO DE ASPERSION CALIMAX LEO CAFETERA

Diógenes Villalba-Gault*
Carlos Julio Ramírez-Hernández*

I. DESCRIPCION DEL EQUIPO

1. Modelo: Calimax Leo Cafetera.

2. Clase de equipo: De presión neumática retenida.

3. Peso:

3.1. Vacio: 8.0 kg.

3.2. Cargado: 18,0 kg con 10 litros de agua.

4. Tanque de agroquímicos:

4.1. Capacidad: 10 litros.

4.2. Material de construcción: Acero inoxidable.

4.3. Altura 57 cm.

4.4. Diámetro: 24 cm.

4.5. Manómetro: Tipo Bourdon, marca Royal, posición horizontal, roscado, con escala de 0 a 150 lb/pulg.² y tablero en tres colores, así:

De 0 a 40 libras/pulg.²: Verde (Presión inicial).

De 40 - 100 libras/pulg.²: Amarillo (Presión cuando se inyectan los 10 litros).

De 100 a 150 libras/pulg.²: Rojo (Peligro, indica que se han inyectado más de 10 litros).

4.6. Orificio de llenado: 1,2 cm de diámetro, en bronce.

4.7. Orificio de limpieza: Ubicado en la parte superior del tanque con un diámetro interno de 4,5 cm. La tapa es en bronce anodizado, provista de una válvula para la inyección del aire con compresor y tapa valvula; ésta tiene una ranura para el desahogo del aire.

5. Correas de sujeción: 2

5.1. Tipo de material: Nylon y graduable.

5.2. Longitud: 80 cm.

5.3. Ancho: 4,5 cm.

5.4. Fijación al tanque: Están fijadas al tanque en la parte superior por remaches y en la inferior por dos ganchos, uno fijo y el otro móvil.

* Asistentes de la Sección de Fitopatología del Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFE, Chinchiná, Caldas, Colombia.

6. Espaldar: En lánima de hierro, en forma cóncava (anatómico) y soldado a la base, con soporte amortiguador del mismo material que el de las correas de sujeción.
7. Sistema de inyección: El conjunto retenedor de presión, está ubicado en la parte inferior del tanque de agroquímicos y compuesto de las siguientes partes:
 - 7.1. Cilindro: de 15,5 cm de longitud y 3,4 cm de diámetro con 4 orificios de 1,5 cm de diámetro cada uno.
 - 7.2. Esferas: Dos; una plástica (liviana) y otra metálica con un revestimiento de caucho.
 - 7.3. Cunas o cheques: Dos de caucho.
 - 7.4. Bomba inyectora:
 - 7.4.1. Clase de bomba: De émbolo, tipo aspirante expelente.
 - 7.4.2. Material de construcción: Bronce.
 - 7.4.3. Manija: De madera.
 - 7.4.4. Recorrido del émbolo (Stroke): 43 cm.
 - 7.4.5. Diámetro del cilindro (Bore): 3 cm.
 - 7.4.6. Base de la bomba: Platina de hierro de 25 cm de largo por 5 cm de ancho y sujeta por dos tornillos.
 - 7.5. Mangueras:
 - 7.5.1. De succión: en caucho, flexible, de 2 metros de longitud, revestida internamente en lona de algodón.
La manguera presenta en su extremo una campana de acero inoxidable de 100 mesh, ensamblada en plástico y asegurada por un expander.
 - 7.5.2. De inyección: Del mismo material que la anterior, de 60 cm de longitud, en su extremo lleva una mariposa de enganche en bronce y de giro libre, la cual enrosca en el conjunto retenedor de presión.
 - 7.5.3. De desfogue: No tiene.
8. Sistema de descarga:
 - 8.1. Regulador de presión: en bronce.
 - 8.2. Filtro: Cuerpo en bronce y malla en acero inoxidable de 100 mesh, ensamblado en plástico.
 - 8.3. Manómetro: De diafragma, con tablero blanco y números negros, con escala de 0 a 60 libras/pulg.².
 - 8.4. Manguera de descarga: De caucho, flexible, con una lona de algodón, de 1 metro de largo y 3/8 de pulgada (0,9 cm de diámetro).
 - 8.5. Mango: En latón y de 10 cm de largo.
 - 8.6. Llave de paso: Tipo automática.
 - 8.6.1. Material de construcción: Bronce.
 - 8.6.2. Manija de seguro: En latón.
 - 8.6.3. Espigo: En bronce con dos empaques de caucho.
 - 8.6.4. Resorte: Acero inoxidable.
 - 8.6.5. Tapón inferior: Bronce.
 - 8.7. Filtro: No presenta (lo lleva a la salida del sistema).
 - 8.8. Lanza: En latón, de 65 cm de largo (sin empuñadura) y portaboquilla roscado y soldado, con un ángulo de 65 - 70°.
 - 8.9. Boquilla: H.C-3, Delavan, de cono hueco, con cuerpo, tapa y punta en bronce, disco y rotor en acero inoxidable; cuerpo de filtro en bronce y malla en acero inoxidable de 100 mesh, ensamblado en plástico.
 - 8.10. Abrazaderas: De cremallera y en acero inoxidable.
 - 8.11. Empaques: De caucho y cuero.

- 8.12. Botiquín de repuestos:
- 8.12.1. Empaque de caucho para la llave (2).
 - 8.12.2. Resorte en acero inoxidable (2).
 - 8.12.3. Chupa de cuero (2).
 - 8.12.4. Abrazadera (1).
 - 8.12.5. Empaque Cuna (1) y empaque prensa (2).
 - 8.12.6. Empaque de caucho llave de paso (5).
- 8.13. Herramienta: Trae una llave de cruceta.
- 8.14. Manual de manejo y lista de repuestos.
- 8.15. Tarjeta de garantía.

II. EVALUACION

1. Bomba inyectora.

- 1.1. Capacidad de inyección: 250 cc/ recorrido.
- 1.2. Número de recorridos y tiempo necesario para inyectar 40 libras de presión iniciales y 10 litros de mezcla (Tabla 1).

Tabla 1.- Número de recorridos y tiempo necesario para inyectar 40 libras de presión iniciales y 10 litros de líquido.

Nº de	Para inyectar 40 lb. de presión iniciales		Para inyectar 10 lt. de líquido	
	Recorridos	Tiempo	Recorridos	Tiempo
1	550	6'38"	51	2'15"
2	560	6'40"	61	2'19"
3	540	6'34"	58	2'16"
4	550	6'34"	55	2'26"
5	540	6'44"	56	2'30"
\bar{X}	548	6'38"	56	2'21"

2. Descarga del líquido:

- 2.1. Flujo: La descarga de la boquilla H.C.-3 fue de 190 cc por minuto a 40 psi, promedio de 5 lecturas.
- 2.2. Tiempo de descarga: De 48 a 50 minutos a una presión de 40 psi, con la boquilla HC-3.

COMENTARIOS GENERALES:

- El equipo Calimax Leo Cafetera presenta buenas características de construcción y de manejo y cumple, por lo tanto, con las especificaciones técnicas exigidas por la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia.
- La bomba inyectora tiene un buen desplazamiento para el llenado del tanque con líquido, pero para inyectar los últimos dos litros presenta una gran resistencia, lo cual redundaría en una mayor fatiga del operario.

- El equipo presenta sellado automático o sea que tan pronto se termina de vaciar el tanque, una esfera cae y sella la salida del aire, por lo tanto, se puede dejar la llave de paso abierta y se conservan las 40 libras iniciales de presión.

TALLER SOBRE ROYA DEL CAFETO

EVALUACION DE APLICACIONES CON ASPERSORA CONVENCIONAL DE ESPALDA, EQUIPADA CON AGUILON VERTICAL EN CAFETALES DENSOS

César A. Sierra Sanz*
Diógenes A. Villalba Gault*

Introducción

En la actualidad con el sistema de aspersión árbol por árbol, el rendimiento de aplicación obtenido en cafetales en producción y en pendiente mayor del 60 %, es de 0.25 hectáreas por jornal. Este rendimiento es muy bajo y no permite cubrir en un corto lapso el tamaño promedio de las fincas cafeteras en Colombia.

Los equipos de aspersión que generalmente poseen los cafeteros son de gran peso, bajos rendimientos y el operario lleva ambas manos ocupadas, restándole posibilidades de sostenerse en caso de perder el equilibrio, debido a las fuertes pendientes que predominan en la zona cafetera colombiana.

En el Centro Nacional de Investigaciones de Café (CENICAFE) en coordinación con las casas comerciales fabricantes de estos equipos, se diseñó un aguilón vertical acoplable a la aspersora convencional de espalda, que permite el uso de un sistema de aplicación continua, con el fin de aumentar los rendimientos de aplicación, garantizar suficientes depósitos de cobre y reducir el tiempo de aplicación permitiendo de esta forma establecer programas de aspersión en caso de tener que controlar la roya del café en Colombia.

Por lo anteriormente expuesto se consideró necesaria la realización de la presente investigación con los siguientes objetivos :

1. Realizar evaluaciones físicas del aguilón vertical acoplado a equipos convencionales en términos de cobertura y distribución.
2. Determinar los depósitos de cobre por área foliar en cada una de las variables consideradas.

* Asistentes de la Sección de Fitopatología del Centro Nacional de Investigaciones de Café -CENICAFE- Chinchiná, Caldas, Colombia.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 2 aspersoras convencionales de espalda (Calimax Leo Cafetera y Triunfo 40-100-10) de presión previa, de 10 litros de capacidad y regulador de presión, lanza una boquilla TX₃ e inyector para llenado, y un aguilón vertical con 4 boquillas TY₃ (figura 1). Tubos de PVC con plaquetas y colectores de papel Regopot-Violett y una lupa monocular (Strubbin). Como producto fungicida se utilizó el oxiclóruo de cobre al 50 %.

Procedimiento

Los ensayos se realizaron en plantaciones comerciales de café variedad Caturra en pendiente mayor del 45°, teniendo como variables la edad, densidad de siembra y sistemas de aplicación.

<u>Edad del cultivo (años)</u>	<u>Densidad de siembra No. de cafetos/Ha</u>	<u>Sistema</u>
2	6.500	Tradicional Aguilón
	5.000	Tradicional Aguilón
4	6.500	Tradicional Aguilón
	5.000	Tradicional Aguilón

Se evaluó cada una de las situaciones dando prioridad a la mayor edad. Se determinó el área foliar para las plantaciones mediante la fórmula obtenida por las secciones de Biometría y Fisiología de Cenicafé.

Los volúmenes de aplicación por árbol fueron de 25 cc de agua para las plantas de 2 años y de 50 cc para las de 4 años.

Se calibró el equipo en cada plantación al iniciar la aplicación para determinar la cantidad de fungicida cúprico a depositar con base al área foliar, y según el tiempo de aplicación por árbol; para cada uno de los sistemas de aplicación.

Pruebas Físicas

Se determinó el número de gotas/centímetro cuadrados y el diámetro medio volumétrico (vmd) en 3 posiciones (alta-media-baja) en

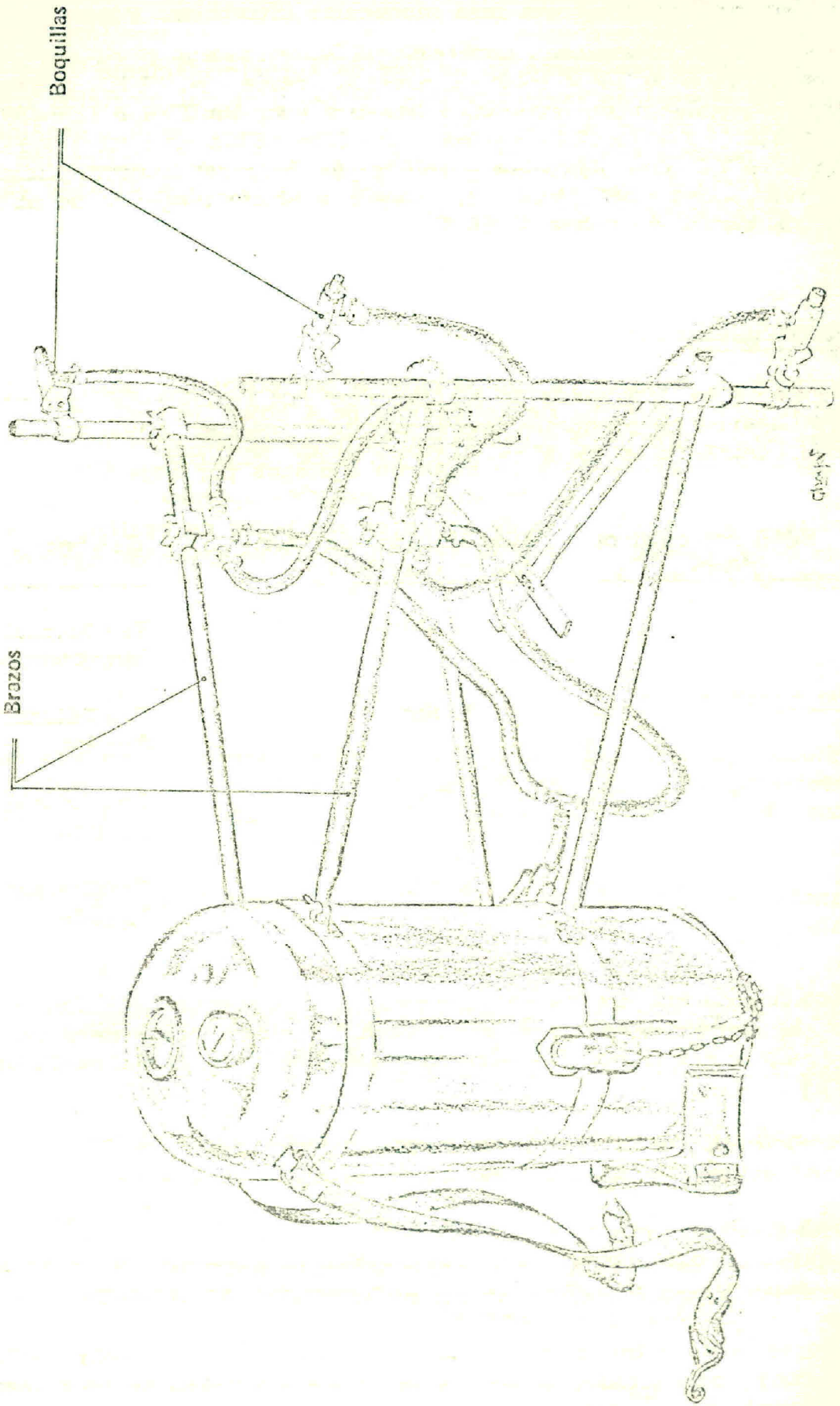


Figura 1. AGUILON VERTICAL

cada uno de los árboles escogidos al azar sobre tarjetas de Regopot-Violetti con ayuda de una lupa monocular (Strubbin). Figura 2.

Estas pruebas se realizaron en un lote de aproximadamente una hectárea en el cual se realizaron las aplicaciones del fungicida con los 2 sistemas de aplicación para cada condición de edad y densidad. El tamaño mínimo representativo para cada sistema de aplicación fue una parcela de 700 árboles y de ésta se escogieron al azar 25 árboles para cada condición experimental.

Determinación de cobre

El muestreo se realizó en cuatro cafetos por condición experimental (densidad, edad, sistema de aplicación) de 4 hojas de cada una de las posiciones. De cada muestra de 12 hojas se sacaron 60 discos de 1 centímetro cuadrado y se tomaron 5 discos por hoja (figura 3).

El análisis de los depósitos de cobre en las hojas se realizó por el método de absorción atómica en el laboratorio de Química Agrícola de Cenicafé.

Diseño Experimental

El método estadístico que se utilizó fue el muestreo, en un lote de una hectárea, en el cual se realizaron las aplicaciones de fungicidas con dos sistemas de aplicación para cada condición de edad y densidad.

Este análisis se realizó para una de las cuatro condiciones experimentales.

<u>Condición experimental</u>	<u>Edad (años)</u>	<u>Densidad</u>	<u>Sistemas</u>
I	2	6.500	2
II	2	5.000	2
III	4	6.500	2
IV	4	5.000	2

Posteriormente se realizó los correspondientes análisis estadísticos comparativos entre las distintas condiciones.

Para correlacionar los datos de los depósitos de cobre : cobre aplicado y cobre recuperado, depósitos de cobre y número de gotas/centímetro cuadrado, se utilizó el mismo diseño experimental.

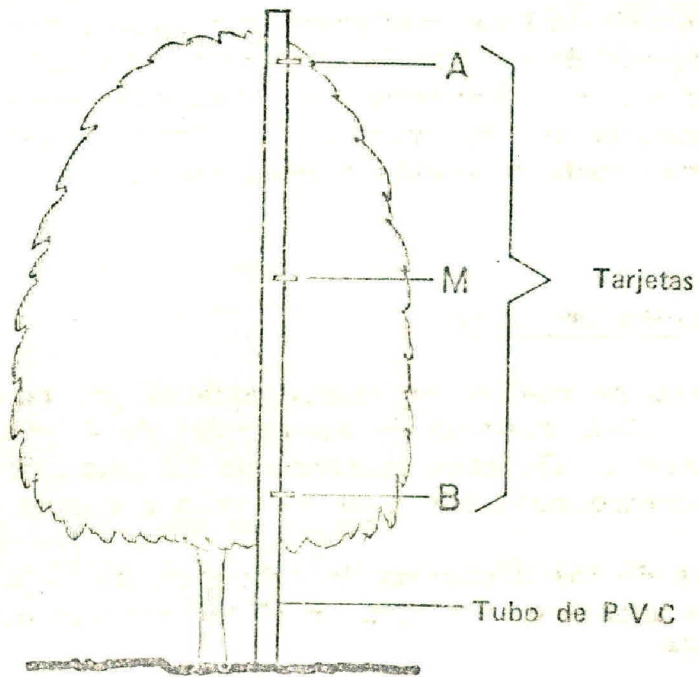


Figura 2. DISPOSICION DE LOS TUBOS Y LAS TARJETAS EN LOS ARBOLES DE CAFE.

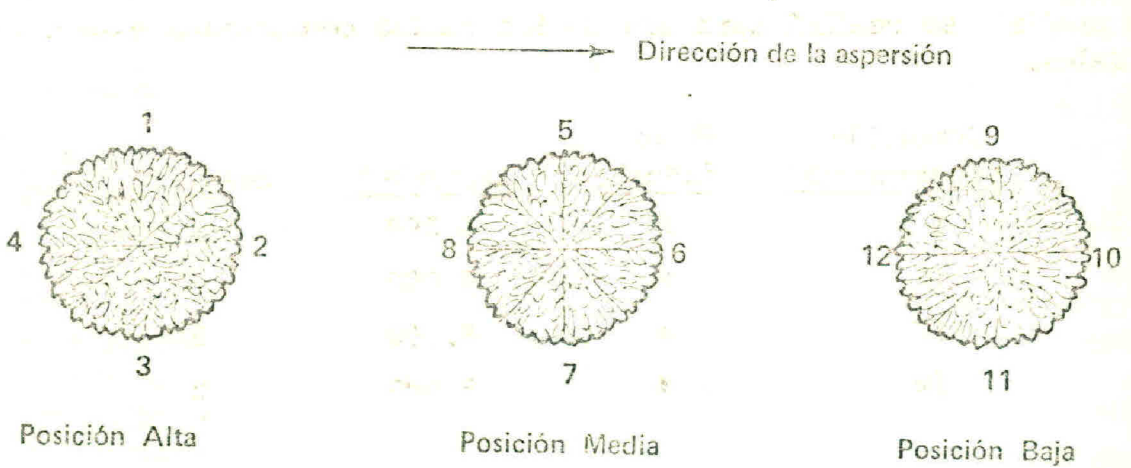


Figura 3. ORDENAMIENTO DEL MUESTREO DE COBRE EN UN ARBOL.

Resultados

El análisis se hizo con base en 20 árboles de los 25 que tuvieron la información completa y para cada condición experimental. Se consideró además que las posiciones en el árbol son fijas y no al azar, por tanto se buscó mejor variación de cada posición a través de los sistemas de aspersión utilizados y no la variación en el árbol que se encuentra muy definida,

Se hizo el análisis de varianza para las variables : número de gotas/centímetro cuadrado, diámetro medio volumétrico de las gotas y la correlación y regresión de los miligramos de Cu depositados en las hojas con respecto a estas variables en las muestras consideradas.

No. de gotas/cm²

Los sistemas estudiados aguilón vertical (sistema 1) y el tradicional (sistema 2) presentaron diferencias significativas en las condiciones experimentales II (Borneo) y IV (La Francia) a un nivel de probabilidad del 0.05 (Tabla 1). Estas condiciones corresponden a densidades de 5.000 plantas de 2 y 4 años de edad. Se calculó la diferencia mínima significativa al 0.05 y en ambos casos fue a favor del sistema tradicional. Tabla 1.

D.M.S. : II : 123.8 gotas/cm²
IV : 61.45 gotas/cm²

En los dos casos esta diferencia fue a favor del sistema tradicional. En el análisis conjunto de las cuatro (4) condiciones experimentales se obtuvo también el mismo resultado : diferencia significativa entre los sistemas a favor del tradicional.

D.M.S. : 0.01 : 54.64 gotas/cm²

Promedio registrado
(número de gotas/cm²)

Sistema 1 : 165.55

Sistema 2 : 279.06

Diámetro medio volumétrico (vmd)

Se encontró diferencia significativa entre los sistemas en las condiciones experimentales I (La Francia) correspondiente a un cafetal de 6.500 plantas y 2 años de edad Tabla 2.

Esta diferencia fue a favor del aguilón vertical.

D.M.S. : 0.01 = 6.97

En la condición experimental III (El Pinar) de 6.500 plantas y 4 años de edad se encontró diferencia significativa entre las posiciones. La parte alta en cualquier sistema presentó menos diámetro que la baja.

D.M.S. : 0.05 = 2.67

Para esta variable no se hizo análisis conjunto de las 4 condiciones experimentales debido a la heterogeneidad de los errores.

Depósitos de cobre

Regresión y Correlación. Se consideró como variable dependiente los miligramos de Cu/cm² y el diámetro medio volumétrico en la correlación y regresión simple.

Los coeficientes de correlación fueron significativos en El Pinar (III) con respecto al número de gotas más miligramos de Cu, y en La Francia (I) con respecto al diámetro medio volumétrico, positivo, es decir a mayor tamaño de gota más cobre.

En el análisis de correlación general (independientemente de condiciones experimentales y sistemas) la correlación fue significativa y positiva entre el número de gotas y los miligramos de Cu depositados, no así con respecto al diámetro máximo.

Discusión

Como se puede observar en la Tabla 1, no hubo una variación muy grande en cuanto a los resultados con el aguilón vertical y el sistema tradicional en relación al número de gotas por centímetro cuadrado, respecto a las condiciones experimentales. El cubrimiento en ambos sistemas fue más bien uniforme, aunque sí hubo diferencias significativas entre el sistema tradicional y el aguilón vertical, siendo estas diferencias favorables al sistema tradicional en las condiciones experimentales II y IV, que corresponden a densidades de siembra de 5.000 plantas y 2 y 4 años de edad, en las fincas Borneo y La Francia, respectivamente, a un nivel de probabilidad del 0.05.

Con el sistema tradicional pudo haber más cubrimiento por el sistema de aplicación, ya que éste fue árbol por árbol o sea en forma directa y al operario le es más fácil controlar la aplicación, mientras que con el aguilón es más difícil controlar la aplicación, por lo que el equipo va en la parte de atrás del operario, en este caso es una aplicación indirecta o no dirigida.

Hewitt, L.G.F., menciona que un buen cubrimiento se obtiene con 50 - 70 gotas/cm² y con los dos sistemas empleados en esta investigación se obtuvieron cubrimientos superiores, del orden de 132,65 a 192,20 gotas/cm² con el aguilón y de 244,60 a 334,03 gotas/cm² con el sistema tradicional

TABLA 1. Proyecto FP-Tap. Uso del aguilón vertical en cafetales densos. Número de gotas por centímetro cuadrado.

Sistemas	Condiciones experimentales*			
	I	II	III	IV
Aguilón vertical	132,62	160,20	192,12	177,23
Tradicional	244,60	334,03*	279,70	257,92*

* I : Plantas de 2 años de edad - Densidad de siembra :
6.500. Finca La Francia

II : Plantas de 2 años de edad - Densidad de siembra :
5.000. Finca Berneo

III : Plantas de 4 años de edad - Densidad de siembra :
6.500. Finca El Pinar

IV : Plantas de 4 años de edad - Densidad de siembra :
5.000. Finca La Francia

TABLA 2. Proyecto FP-Tap. Uso del aguilón vertical en cafetales densos. Diámetro medio volumétrico (vmd).

Sistemas	Condiciones experimentales*			
	I	II	III	IV
Aguilón vertical	97,95 u	83,36 u	93,33 u	92,95 u
Tradicional	86,59 u	96,49 u	91,49 u	93,10 u

* I : Plantas de 2 años de edad - Densidad de siembra :
6.500 plantas, Finca La Francia

II : Plantas de 2 años de edad - Densidad de siembra :
5.000. Finca Berneo

III : Plantas de 4 años de edad - Densidad de siembra :
6.500. Finca El Pinar

IV : Plantas de 4 años de edad - Densidad de siembra :
5.000. Finca La Francia

En la Tabla 1, se puede observar que independientemente de la edad y de la densidad de siembra se obtuvo buen cubrimiento, lo que demuestra que ambos sistemas operan eficientemente.

Al observar los resultados de la Tabla 2, relacionados con el diámetro medio volumétrico (vmd), se puede apreciar que no hubo diferencias estadísticas significativas en cuanto a las diferentes condiciones experimentales, pero sí hubo diferencias entre el sistema aguilón y el sistema tradicional, siendo esta diferencia favorable al sistema tradicional por presentar un tamaño de gota menor.

El diámetro medio volumétrico (vmd) con ambos sistemas fue muy bueno, ya que con el aguilón se obtuvieron rangos del (vmd) del orden de 83,36 μm y 97,95 μm y de 96,59 μm y 96,49 μm con el sistema tradicional.

Fisher, R.W. y Menzies, D.R. (1978), demostraron que los principales parámetros físicos que afectan la eficiencia biológica de una aplicación son : el tamaño de gota (vmd), el número de gotas por centímetro cuadrado y la cantidad de ingrediente activo.

Himel, Ch. M. y Moore, A.D. establecieron que el mejor efecto biológico se obtiene con gotas finas de 50 μ - 100 μ , por lo que son las más eficientemente recolectadas por las hojas en donde se encuentran los insectos o patógenos de las plantas. Con ambos sistemas el tamaño de gotas estuvo dentro de este rango, lo que demuestra que se pueden obtener buenos controles de plagas o enfermedades con uno u otro sistema.

En un sentido general y desde el punto de vista de técnicas de aplicación, los resultados obtenidos en relación al cubrimiento (No. gotas/cm²) y al tamaño de gota (vmd) con uno u otro sistema fueron muy halagadores, con esto se demostró que el aguilón vertical funcionó adecuada y eficientemente en cualquier pendiente, diferentes edades de plantas y densidades de siembra.

En relación a los depósitos de cobre, se pudo ver en los resultados que el coeficiente de correlación fue significativo y positivo en la condición experimental III (plantas de 4 años de edad y densidad de siembra de 8.500 plantas - El Pinar), es decir que a mayor cubrimiento (No. de gotas/cm²) mayor cantidad de miligramos de cobre.

Como se observa en la Tabla 1, en donde se registra el número de gotas por centímetro cuadrado y como este cubrimiento está en relación directa con la cantidad de miligramos de Cu depositados, se puede afirmar que con ambos sistemas se registraron buenos depósitos, los cuales serían eficientes para el control de la roya del café.

Para probar la eficiencia biológica del aguilón vertical se realizó el proyecto : "Control químico de la roya del café con aspersora manual equipada con aguilón vertical" en dos localidades del Brasil : Venda Nova y Caratinga.

Este proyecto contó con la colaboración de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia - La Junta del Acuerdo de Cartagena y el Instituto Brasileiro del Café, IBC.

Para complementar los trabajos con el aguilón vertical solo faltan los estudios de rendimiento para de esta forma, sugerirle a las casas fabricantes de estos equipos su producción.

EQUIPOS DE ULTRA BAJO VOLUMEN (ULV)

Diógenes Villalba Gault*

Introducción

Actualmente existen una serie de equipos de ultra bajo volumen (ULV) para realizar aplicaciones para el control de plagas, enfermedades y malezas, siendo estos una dimensión avanzada para el uso de la aplicación controlada de gota o CDA (Controlled Droplet Application).

Estos equipos consisten esencialmente de una cabeza del aspersor con un motor, dos (2) discos dentados ligeramente separados y una botella plástica la cual va atornillada y montada sobre el mango y un suministro de energía, que pueden ser 8 pilas de 1,5 voltios o una batería de 12 voltios.

El motor eléctrico de 12 voltios hace girar el disco a altas revoluciones y el líquido fluye por gravedad a través de un dispositivo dosificador al disco, el cual por su alta velocidad rompe las gotas que caen a él, en gotitas muy pequeñas (70 μ) y las distribuye sobre el objetivo.

A continuación se presentan las características técnicas de los siguientes equipos de ULV : Mini ulva, Tecnomá y Micron Ulvafan.

Características técnicas y de construcción de los equipos de ultra bajo volumen (ULV).

Equipo : MINI-ULVA

Peso vacía : 750 gramos

Peso total del equipo con pilas y agroquímico : 2.350 gramos

Longitud del tubo : 105 cm

Material de construcción del tubo : PVC

Capacidad de la botella : 1 litro

* Asistente de la Sección de Fitopatología del Centro Nacional de Investigaciones de Café - CENICAFE - Chinchiná, Caldas, Colombia.

Material de construcción de la botella : Plástico
Tara de la botella : No tiene
Número de pilas para el funcionamiento : 8 de 1,5 voltios tipo R-20
redondas de 34 mm de diámetro.
Sistema de encendido : Por medio de un interruptor, situado en la
mitad del tubo.
Velocidad del disco (RPM) : 6.000 - 6.500 (medido con tacómetro)
Diámetro de los discos (2) ; 8,5 cm
Número de dientes de los discos : 360
Diámetro del regulador de flujo (boquilla) : 1,4 mm (color rojo) fija
al sistema de salida
del líquido.
Flujo : 102 cc/minuto con agua
Duración de las pilas : 4 - 5 horas
Ancho de faja : 4 - 5 metros
Cubrimiento (No. de gotas/cm²) : 70 - 120
Tamaño de gota (vmd) : 50 - 70 Um.

Equipo : TECNOMA

Modelo : T1 UBV
Peso vacía : 800 gramos
Peso con 8 pilas : 1.400 gramos
Peso total del equipo con pilas y agroquímico : 2.400 gramos
Longitud total del tubo : 120 cm
Material de construcción del tubo : Aluminio
Capacidad de la botella : 1 litro
Material de construcción : Plástico
Tara de la botella : A 0,25 L, 0,75 L y 1 litro
Número de pilas para el funcionamiento : 8 de 1,5 voltios tipo R-20
redonda de 34 mm de diámetro.
Sistema de encendido : Por contacto entre los dos (2) polos, atornillando
la contera inferior.
Velocidad del disco (RPM) : 7.000 (medido con tacómetro) con pilas
nuevas.
Diámetro del disco : Interno 7 cm y externo 8 cm
Diámetro del regulador de flujo (boquilla) : 0,7 mm (color azul) intercambiabile.
Flujo : 90 cc/minuto con agua
Duración de las pilas : 4 horas
Angulo de la boquilla o regulador de alimentación :
El equipo tiene un reglaje de orientación con 8 posiciones. La graduación se realiza mediante una mariposa que sirve de punto de unión entre el tubo o mango para el transporte y el conjunto de la caja del motor y la botella, tanto el tubo de extensión o mango como la caja del motor presentan unos dientes que se acoplan para fijar mediante la mariposa del conjunto.

Ancho de faja : 4 metros

Cubrimiento (No. de gotas/cm²) : 50 - 120.
Tamaño de gota (vmd) : 50 - 30 Um.

Equipo : ULVA FAN

Peso del ventilador y la botella : 1.500 gramos
Peso de la batería : 4.700 gramos
Peso total del equipo cargado : 7.200 gramos
Material de construcción del ventilador : Plástico
No. de aspas del ventilador : 11
Diámetro del ventilador : 17 cm
Longitud del mango portador : 10 cm
Longitud del soporte maestro y manija : 28 cm
Longitud del cable del equipo a la batería : 50 cm, enrollado tipo cable telefónico.

Capacidad de la botella : 1 litro
Material de construcción de la botella : Plástico
Tara de la botella : Con marcación cada 100 cc
Fuente de energía : 2 baterías de 6 voltios D.C. protegidas por un estuche de cuero con correa para colgarla al hombro.

Sistema de encendido :

Al enchufar el cable en la batería, utilizando el enchufe tipo encendedor de cigarrillos en autos, se ponen simultáneamente en marcha los dos (2) motores que impulsan el ventilador y el atomizador.

Angulo de la boquilla : Graduable por un tornillo.

Revoluciones por minuto (RPM) : 12.000

Diámetro del disco atomizador : 5 cm

No. de dientes del atomizador : 360

Duración de las baterías : 3 1/2 horas

Ancho de faja : 3 metros

Tamaño de gota (vmd) : 50 - 70 Um

Cubrimiento (No. de gotas/cm²) : 70 - 150

Regulador de alimentación :

Es una espiga acanalada. Tiene tres (3) canales que desempeñan el papel de boquillas. El canal estrecho para flujos mínimos con una tasa de flujo de 40 cc/minuto, usando agua. El canal mediano para flujos medios con una tasa de flujo de 50 cc/minuto y el canal ancho para flujos máximos con una descarga de 70 cc/minuto, con agua.

Para colocar el canal requerido, se tira hacia afuera el regulador que se encuentra ajustado a presión en la pieza moldeada, prensándolo por el disco azul. Este disco tiene una orejita a la altura del canal mediano que sirve de guía.

Si se requiere asperjar un líquido poco viscoso se requerirá el canal mínimo, la orejita se girará hacia la izquierda y en sentido contrario para obtener la tasa de flujo máxima. Una vez determinado el canal del regulador, se inserta a presión.

Observación :

Las baterías de 6 amp/hr tienen una duración de 1 hora de uso asperjando líquidos. La corriente no debe bajar a menos de 10 voltios.

Para evitar cualquier daño a las células, las baterías deben recargarse durante 20 horas, inmediatamente después de usarla. Estas baterías (Gould) se pueden recargar alrededor de 150 veces.

La batería trae un recargador, el cual se enchufa en un toma corriente. Se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones para recargar las baterías :

1. Se debe recargar la batería por espacio de 16 a 24 horas.
2. Y como máximo por espacio de 48 horas para garantizar la vida de la batería.
3. Se debe enchufar primero la batería y luego en la corriente alterna.

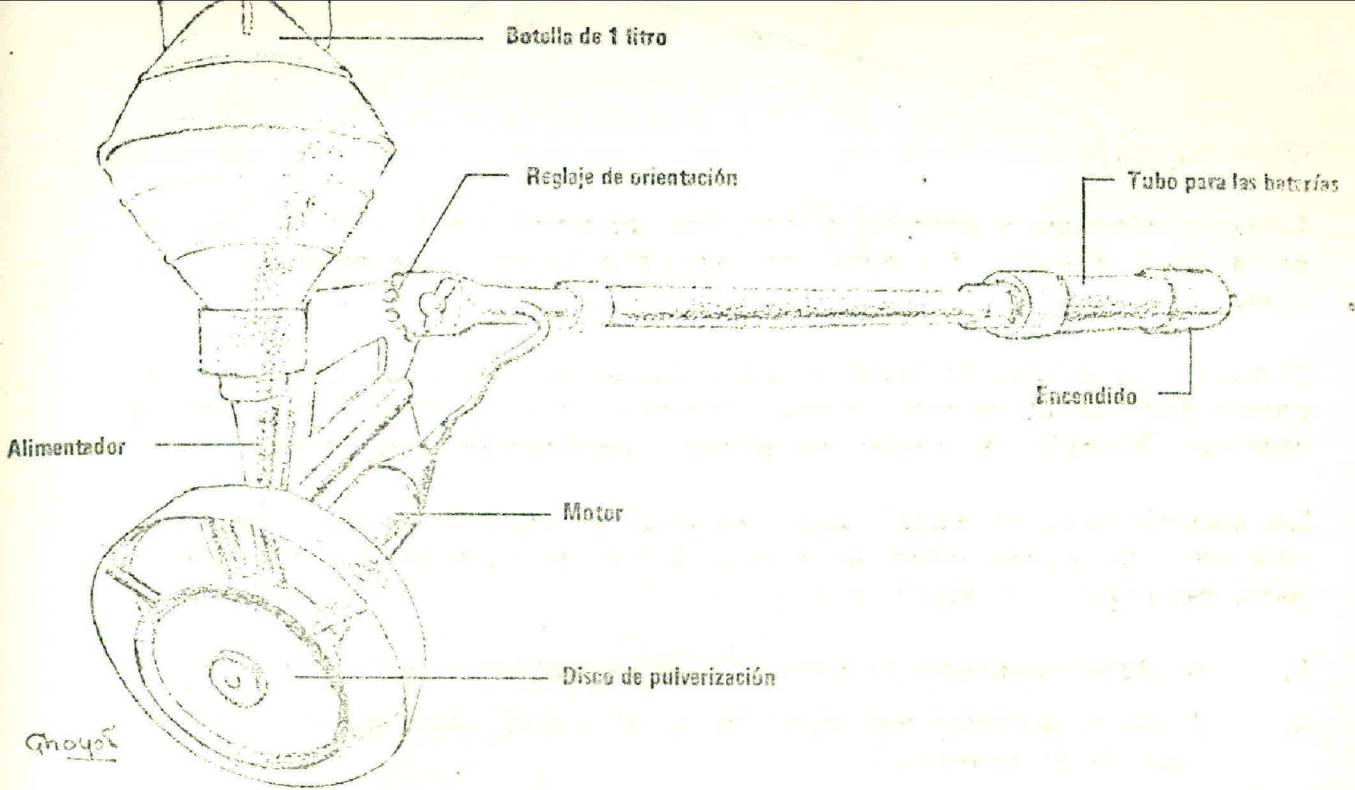


Figura . ASPERSORA TECNOMA

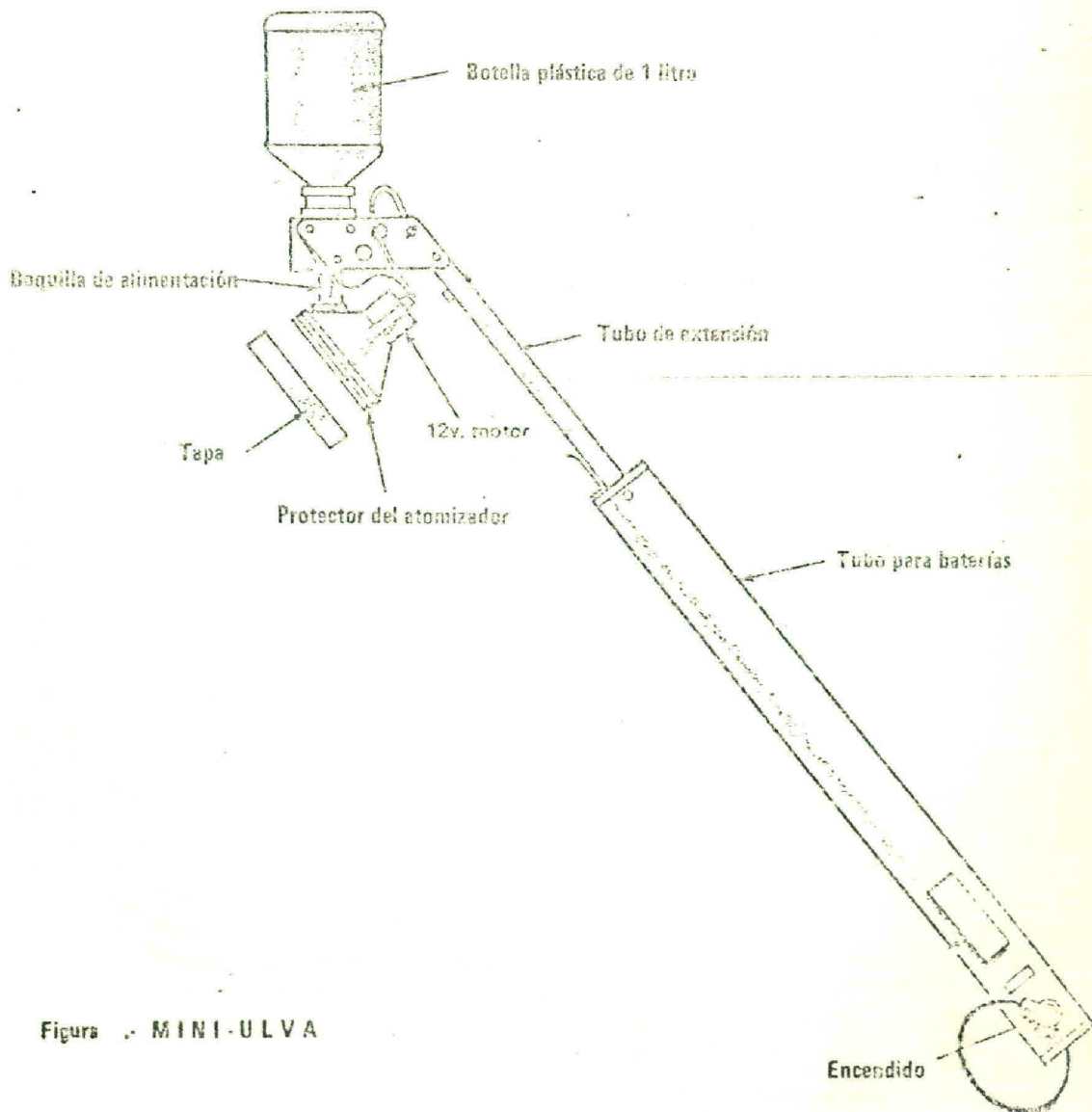


Figura . MINI-ULVA

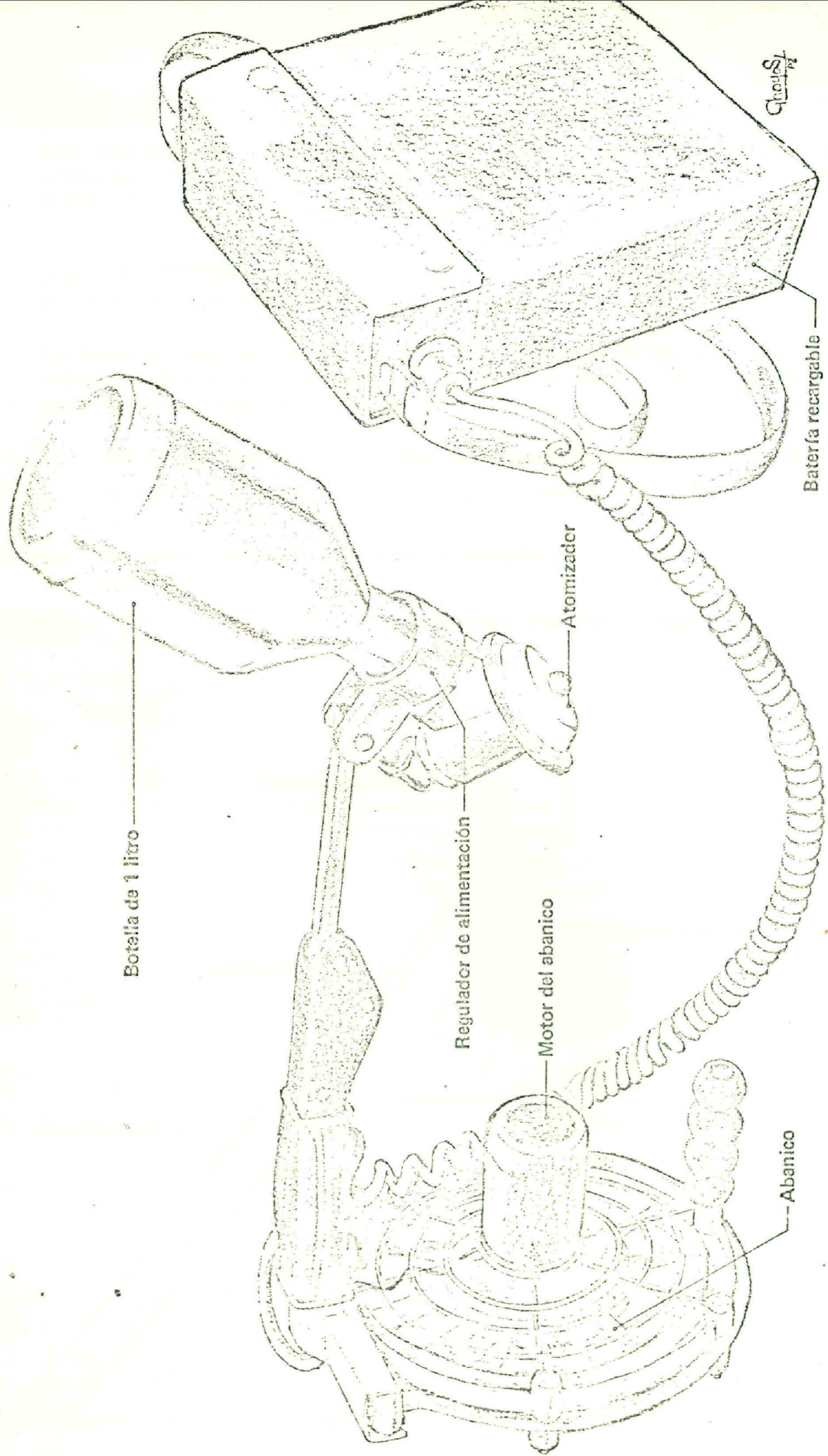


Figura 6. ASPERSORA ULVAFAN