

Revisión

EVALUACIÓN DE DOS TECNOLOGÍAS DE BENEFICIO DE CAFÉ HÚMEDO EN LA EMPRESA AGROFORESTAL “ATAQUE A BUEYCITO”

Evaluation of two wet coffee benefit technologies in the Agroforestry Company “Ataque a Bueycito”

M. Sc. Ernesto Reyna-Pompa, Universidad de Granma, ereynap@udg.co.cu, Cuba

Dr. C. Benjamín Gabriel Gaskins- Espinosa, Universidad de Granma, bgaskine@udg.co.cu,
Cuba

M. Sc. Edecio Guerrero-Batista, Universidad de Granma, eguerrero@udg.co.cu, Cuba

Recibido 07/07/2017- Aceptado 08/09/2017

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la finca “Las Quemadas” perteneciente a la Empresa Agroforestal “Ataque a Bueycito” del municipio Buey Arriba, provincia de Granma, específicamente en los centros de beneficio por vía húmeda de Limones y Bernabé, durante la etapa de postcosecha del cultivo de café (2016/11/3 al 2016/12/25). Se evaluaron dos tecnologías de beneficio húmedo y la variedad de café utilizada fue (*Coffea Canephora*) en un suelo montañoso Pardo sin carbonato, empleando el método analítico investigativo y la técnica del fotocronometraje. Los resultados revelaron que la tecnología de beneficio ecológico mostró mejor comportamiento comparado con la tecnología tradicional. La tecnología ecológica alcanzó mayor calidad del grano de café pergamino, con menor daño ocasionado por la máquina 0,1 %, menor tiempo de secado 5,42 días, también el total de imperfecciones 4,56 % además del consumo de agua y de combustible con valores de 0,5 L·46 kg⁻¹ y 0,054 L·46 kg⁻¹ respectivamente y menor gastos económicos de 1,41 y 2,70 pesos.

Palabras clave: postcosecha, *Canephora*, tecnología ecológica, pergamino

ABSTRACT

The present work was carried done in “Las Quemadas” farm belonging to the Agroforestry Company “Ataque a Bueycito” in Buey Arriba municipality, specifically in Granma province, in the wet benefit centers of Limones and Bernabé, during the postharvest stage of the coffee crop

(2016/11/3 to 2016/12/25). Two wet technologies were evaluated and the coffee variety used was (*Coffea Canephora*) in a Pardo mountainous soil without carbonate, using the investigative analytical method and the photochroming technique. The results revealed that the technology of ecological benefit showed better performance compared to traditional technology. Ecological technology reached higher parchment coffee grain quality, with less damage caused by the machine 0,1 %, lower drying time 5,42 days, also the total imperfections 4,56 % in addition to the consumption of water and of fuel with values of 0,5 L·46 kg⁻¹ and 0,054 L·46 kg⁻¹ respectively and lower economic expenses of 1,41 and 2,70 pesos.

Key words: postharvest, Canephora, technology of ecological, parchment

INTRODUCCIÓN

El café es originario de África, de distintas áreas climáticas y geográficas. Este cultivo se constituye por más de 100 especies, que se agrupan dentro del género *Coffea*. El clima y la región donde se desarrollaron los diferentes tipos de café, propiciaron variaciones genéticas como las características físicas en tamaño, forma y color, resistencia a plagas y fitopatógenos, características organolépticas entre otras. Únicamente dos de todas estas variedades son las que se cultivan comercialmente: *Coffea arábica* integrada por diferentes variedades de Arábica, y *Coffea canephora* formada por diferentes grupos de Robusta (Anzueto, 2013).

Por el valor que representa, el café es uno de los principales productos agrícolas en el mundo, con un peso importante en el comercio mundial, llegando a generar ingresos anuales superiores a los 15 mil millones de dólares para los países exportadores y dando ocupación directa e indirecta a poco más de 20 millones de personas dedicadas al cultivo, transformación, procesamiento y comercialización del producto en todo el mundo (ICO, 2015).

El cultivo del Café tiene una amplia trayectoria en Cuba, desde su comienzo ha sido el impulsor de transformación social y tecnológica, hoy sigue ocupando un representativo lugar en nuestra economía y más aún, presenta una importancia particular por su peso en el desarrollo del tejido social; su especial ubicación estratégica en el país implica que las acciones como gremio y en especial la de los productores repercutan fuertemente en la sostenibilidad ambiental, ya que una infinidad de fuentes hídricas de nuestro territorio nacen en zona cafetalera y gran parte de nuestra sociedad igualmente se ubica en esta franja (Correa, 2011).

Para Cuba, la venta de café constituye una apreciable fuente de ingresos en divisas, por lo que resulta vital el incremento de los volúmenes de exportación. Hacia finales de los 90, la cifra de exportación fue de 5 125 t y se planteó la necesidad de incrementarla paulatinamente en los próximos años, objetivo a lograr mediante un aumento en los rendimientos. (Fernández, 2007) Dentro de los cultivos fundamentales en el municipio de Buey Arriba provincia de Granma se encuentra el Café. Anualmente se recogen unas 22,85 t, lo ubica como uno de los municipios mayores productores del grano en la provincia de Granma, junto a los territorios de Guisa y Bartolomé Masó. Este municipio produce café para el consumo nacional y la exportación en rangos significativos de calidad y productividad, sus productores y recogedores tienen una vasta experiencia en el cultivo que logran en una abrupta zona montañosa y otros medios no tan alejados del área urbana (ONEI, 2011).

La empresa cafetalera de Buey Arriba tiene plantadas 4 191,66 ha de cafetos, muchas de las cuales forman parte de unidades estatales de producción cooperativas y fincas de campesinos independientes, en las que se aplican de manera rigurosa las medidas agrotécnicas necesarias y se mantienen libres de plantas indeseables (ONEI, 2011).

La etapa que sigue a la cosecha del grano es el beneficiado. En esta, inicialmente el productor lleva el fruto de la finca al centro de acopio, conocido como recibidor, de ahí es trasladado al beneficio (ICAFE, 2016).

Beneficio de café se podría definir como el proceso mediante el cual se transforma el fruto (café en fruta) en producto comercial (café oro). Este proceso, igual al que se utiliza en la recolección, en las prácticas agronómicas, puede incidir en la calidad del grano, manteniéndolo intacto o deteriorándolo si se emplean métodos inapropiados (Díaz *et al.*, 2010).

DESARROLLO

Localización y caracterización del área experimental

El presente trabajo, se realizó en la finca “Las Quemadas” perteneciente a la Empresa Agroforestal “Ataque a Bueycito” del municipio Buey Arriba, provincia Granma, específicamente en los centros de beneficio por vía húmeda de Limones y Bernabé. La temperatura promedio en los días de la investigación osciló entre 24,5 y 27,6 oC y la humedad relativa fue de 78 a 80 % según los datos del (CITMA, 2017) en Bayamo. La investigación se

desarrolló durante la etapa de postcosecha del cultivo de café (2016/11/3 al 2016/12/25) donde tomaron los datos de las variables tales como el tiempo de despulpado (min-46 kg-1), calidad del grano de café pergamino (%), tiempo de secado (días), grano dañado por la acción del hombre (%), porcentaje de humedad (%), gasto de agua (L-46 kg-1) y consumo de combustible (L-46 kg-1).

Para comparar los dos sistemas en el caso del beneficio tradicional se utilizó la despulpadora Bental-24 mientras que en el beneficio ecológico la Penagos-1500, la variedad utilizada fue *C. canephora* (robusta) (ITC, 2013) (ANACAFÉ, 2011) en un suelo montañoso Pardo sin carbonato, según la Nueva Clasificación Genética de los suelos de Cuba (ONEI, 2011; FAO, 2015), con el objetivo de evaluar las tecnologías del beneficio de café húmedo en la Empresa Agroforestal “Ataque a Bueycito”. (NRAG-011, 2011), (NRAG-91, 2014),

Para cada variable objeto de investigación se realizó un preexperimento con 25 muestra, después de procesadas estadísticamente, se determinan los estadígrafos fundamentales media aritmética, desviación típica, error estándar de la media y por la ecuación (2.1) se determina el tamaño de muestra necesario para que los datos sean representativos para este cultivo.

$$n = \frac{\sigma^2 \cdot t^2}{\Delta^2} \quad (1)$$

Donde:

n : tamaño de la muestra requerido;

σ : desviación media cuadrática obtenida en el pre-experimento;

Δ : error máximo de la media deseado (10 %);

t : criterio de Student para el tamaño de la muestra del pre-experimento y el nivel de probabilidad (95 %).

Diseño experimental

Los dos centros de beneficios se seleccionaron al azar, considerando siempre que no fueron ni los mejores ni los peores. Las muestras tomadas en cada una de las variables fueron seleccionadas por el mismo diseño y se les aplicó la prueba de mínima diferencia significativa a las medias para buscar si existía o no diferencias significativas.

El procesamiento de los datos obtenidos se realizó con el paquete estadístico STATGRAPHICS. Se realizó un análisis de varianza de clasificación simple, la significación de medias se efectuó con la prueba de Duncan con una probabilidad del 95 %.

Análisis de los resultados

En el gráfico 1, se aprecian los valores medios del tiempo de despulpe en ambas tecnologías, para el beneficio tradicional este valor fluctúa entre 1,7 y 2 min·46 kg⁻¹ de café despulpado y para el ecológico entre 1,8 y 2 min·46 kg⁻¹ de café despulpado, como se puede observar la tecnología ecológica presenta un tiempo invariable entre la muestra 7 y la 20, estos valores se deben a que el café estuvo guardado en el centro de beneficio dos días, como las muestras eran homogéneas el tiempo de despulpe se mantuvo constante por intervalos, los picos significan que las muestras no tenían el mismo grado de maduración. Después de realizado un análisis estadístico mediante la prueba de Duncan, se determinó que existen diferencias significativas entre sus medias con valores de 1,832 min·46 kg⁻¹ en la tecnología tradicional y 1,904 min·46 kg⁻¹ para la ecológica con una probabilidad de un 95 %.

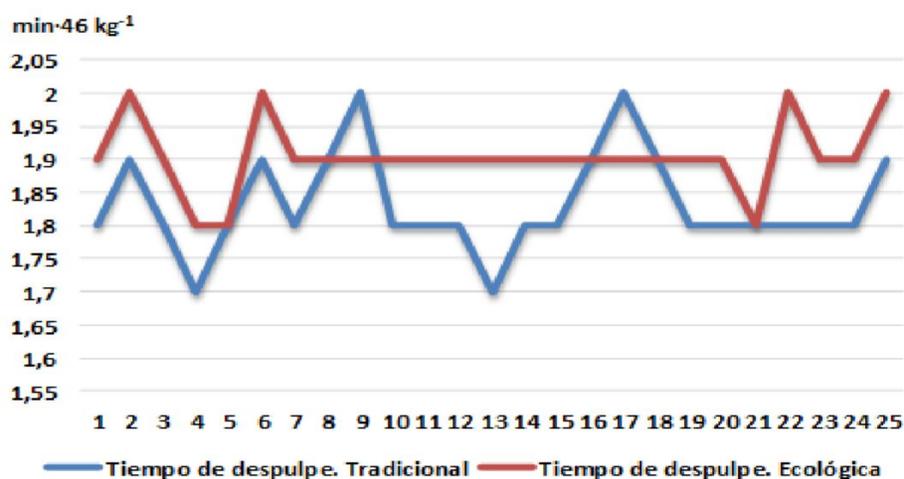


Gráfico 1. Tiempo de despulpe.

Análisis de la calidad del grano de café pergamino

Porcentaje de daños ocasionados por la máquina y por el hombre

En el gráfico 2, se aprecia el porcentaje de daños ocasionados por el hombre y la máquina, el mayor valor se muestra con un 3,08 % de granos dañados por el hombre en la tecnología ecológica, le sigue con 1,82 % los daños ocasionados por el hombre en la tradicional, luego el

0,92 % es para el daño ocasionado por la máquina tradicional y el valor mínimo de 0,1 % es para los granos dañados por la máquina en la ecológica.

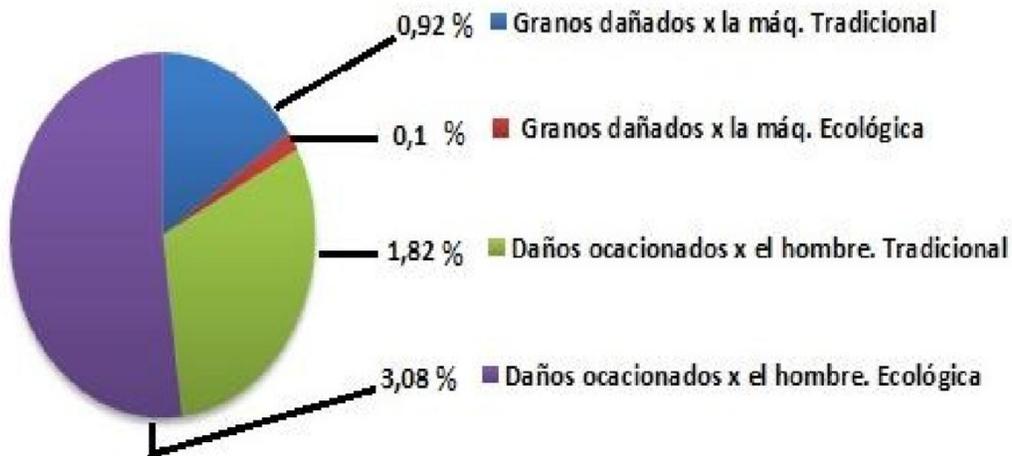


Gráfico 2. Daños ocasionados por el hombre y la máquina.

Análisis del porcentaje de café en la pulpa, pulpa en el café despulpado y granos sin despulpar

En el gráfico 3, se hace un análisis del porcentaje de café en la pulpa, pulpa en el café despulpado y granos sin despulpar, como se observan la tecnología ecológica los valores de café en la pulpa, pulpa en el café despulpado y granos sin despulpar son 0, partiendo de esto, la tecnología tradicional es la que presenta mayor insuficiencia muestra en la calidad del grano, los mayores valores se encuentran entre café en la pulpa y granos sin despulpar, pues en el proceso de despulpe existieron desajuste de la zaranda por fuertes vibraciones causadas por juego en los pares tribológicos.

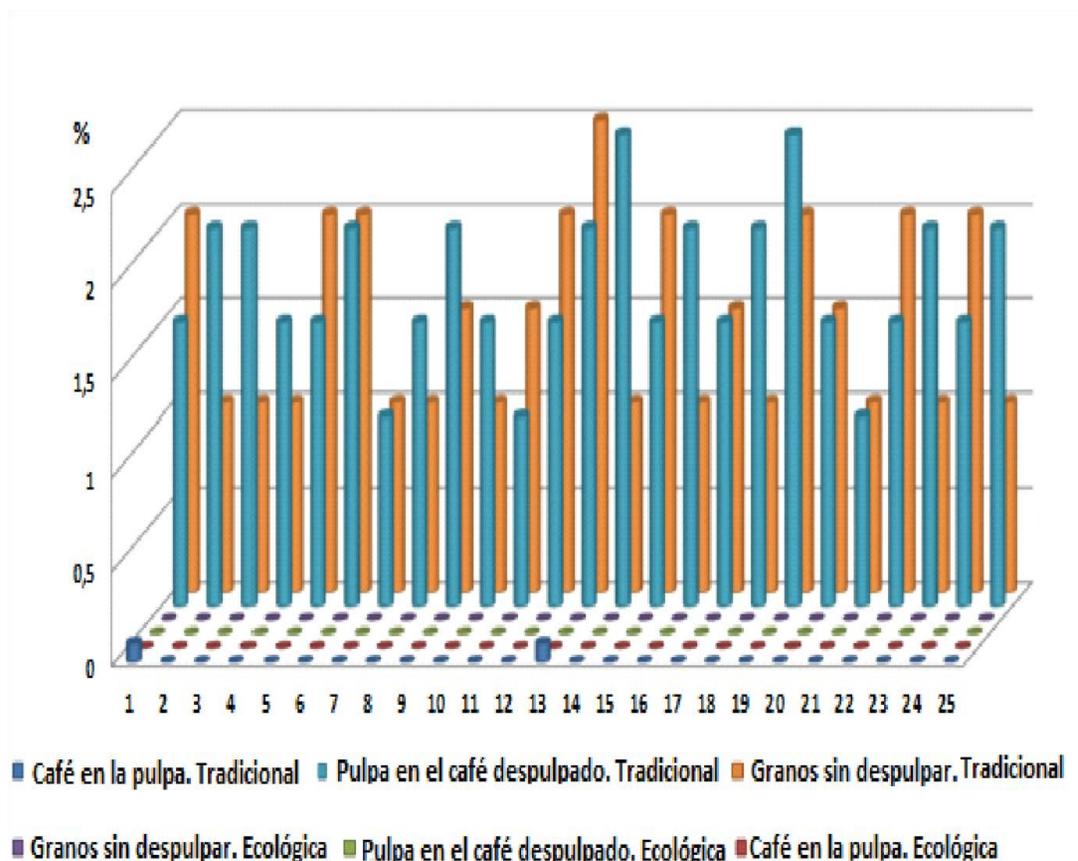


Gráfico 3. Porcentaje de café en la pulpa, pulpa en el café despulpado y granos sin despulpar.

Los valores obtenidos de café en la pulpa en el beneficio tradicional oscilaron de 0 a 0,1 %, para la pulpa en el café despulpado entre 1 y 2,5 %, y los granos sin despulpar de 1 a 2,5 %. Resultando estos valores superiores a los establecidos por la normas para la calidad del despulpado de CENICAFE-ICONTEC.

Análisis del tiempo de secado.

En el gráfico 4, se muestra el análisis del tiempo de secado, para la tecnología tradicional oscila entre 5,5 y 7 días, sin embargo para la ecológica oscila de 5 a 7 días. No existen investigaciones referidas a estos parámetros en la literatura especializada; por lo que no sé puede corroborar los mismos.

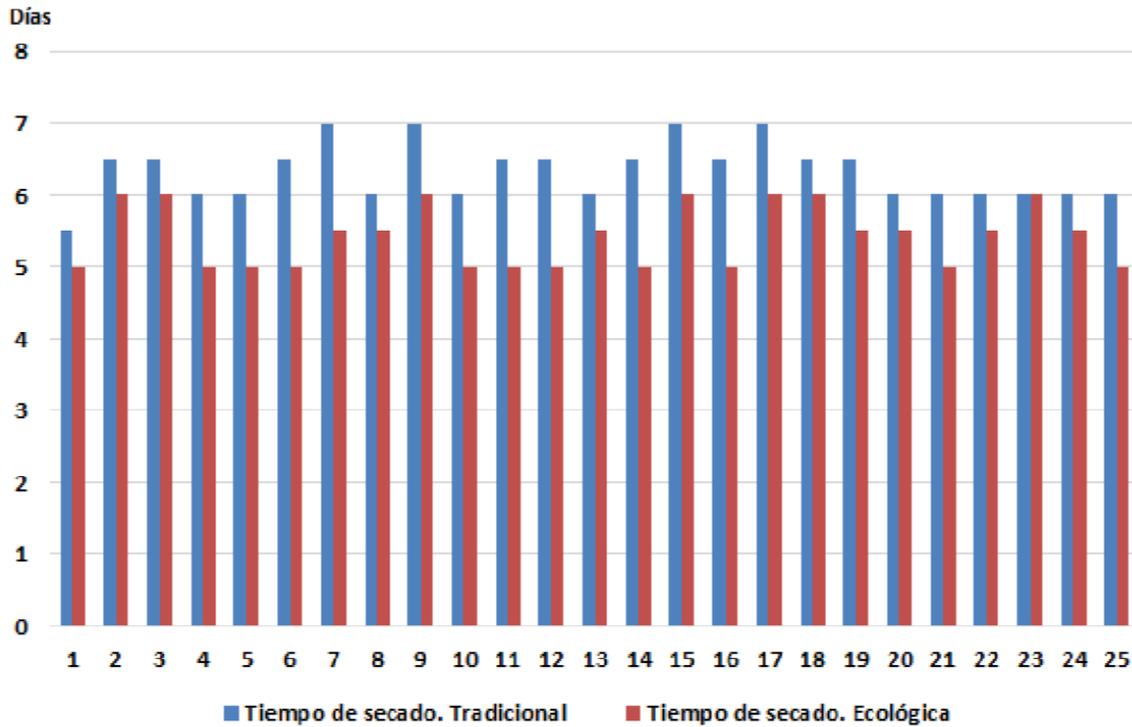


Gráfico 4. Tiempo de secado.

Análisis del porcentaje de humedad

En el gráfico 5, se muestra el porcentaje de humedad en ambas tecnologías, en la tradicional oscila entre 12,5 y 15 % y para la ecológica de 12,5 a 18 %, estos resultados son superiores a los valores obtenidos por Puerta, (2006a) Cruz, (2006), donde el porcentaje de humedad final se encontró en el rango del 10 % al 12 %.

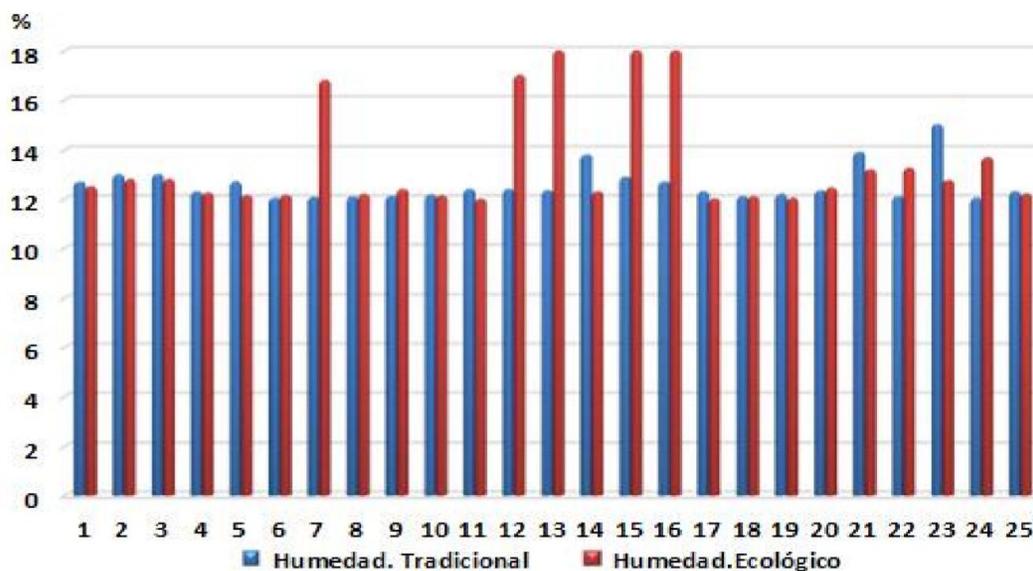


Gráfico 5 Porcentaje de humedad.

Análisis del gasto de agua

En el gráfico 6, se realiza un análisis del gasto de agua para cada tecnología, en el beneficio tradicional oscila entre 3,1 y 3,5 L·46 kg⁻¹ y para la ecológica de 0,5 y 0,7 L·46 kg⁻¹, como se aprecia el consumo de agua en la tecnología tradicional es superior a la ecológica, pues esta recicla el agua después de lavado el grano, lo que permite recircular el líquido varias veces y disminuir en 75 % el daño de los residuales al entorno.

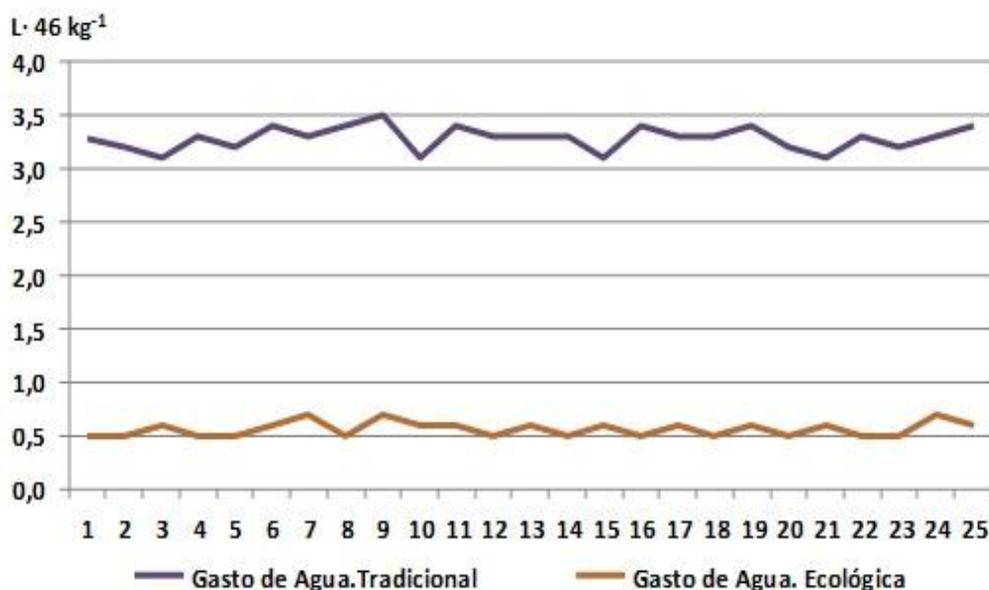


Gráfico 6. Gasto de agua.

Los resultados del gasto de agua obtenidos durante la investigación coinciden con los datos alcanzados por Oliveros, (2006), en el caso del beneficio tradicional se pueden llegar a emplear hasta 40 L de agua · kg⁻¹ de café pergamino, la distribución del agua se realiza de la siguiente manera, 12,5 % en el despulpado, 37,5 % en el lavado y transporte de granos, y 50 % en el transporte de la pulpa, según Puerta, (2006a) en el beneficio ecológico se utilizan aproximadamente 1 L de agua · kg⁻¹ de café pergamino.

Análisis del consumo de combustible

En el gráfico 7, se aprecia que el consumo de combustible en la tecnología tradicional oscila entre 0,10 y 0,14 L·46 kg⁻¹, mientras que la ecológica oscila entre 0,5 y 0,6 L·46 kg⁻¹, el beneficio tradicional tiene mayor consumo porque debe ponerse en marcha el motor cada vez que se realice el proceso de lavado; tantas veces como sea necesario porque el grano de café debe quedar libre de mucílago, mientras que en la ecológica realiza un beneficiado completo. No se encontró alguna literatura especializada donde se realice un estudio al respecto.

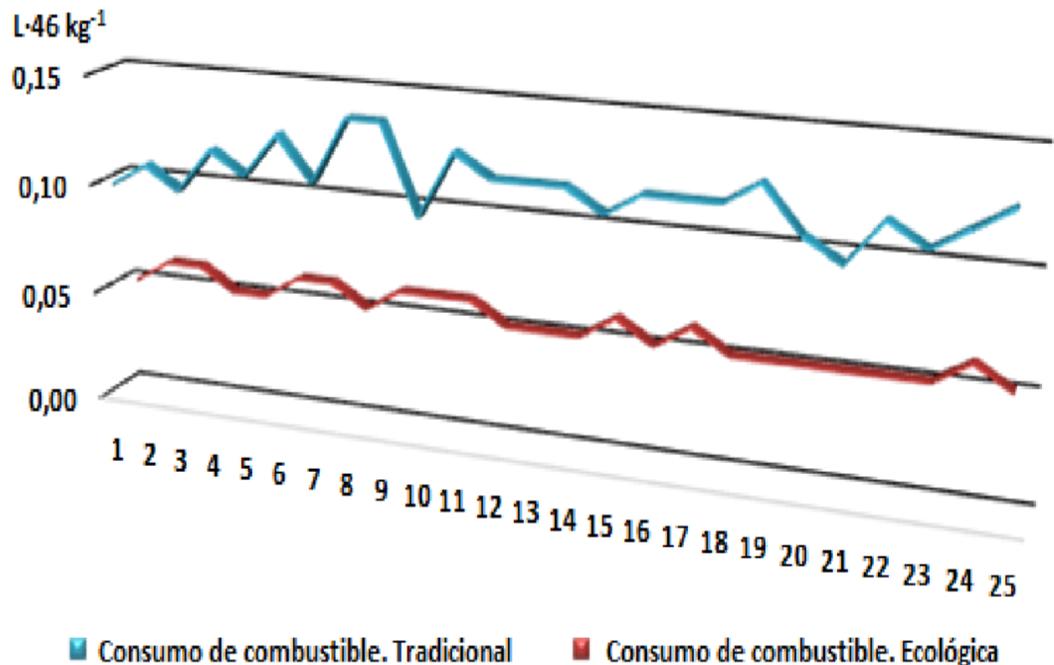


Gráfico 7. Consumo de combustible.

CONCLUSIONES

1. El tiempo de despulpe en el beneficio tradicional es superior al ecológico con 1,832 min·46 kg⁻¹, mientras que el ecológico alcanzó un valor de 1,904 min·46 kg⁻¹.
2. La tecnología ecológica tuvo mejor comportamiento en cuanto a la calidad del grano con valores de 0,1 % para los granos dañados por la máquina, mientras que el café en la pulpa, pulpa en el café despulpado y granos sin despulpar no se afecta la calidad física.
3. El mayor valor del tiempo de secado se alcanzó en la tecnología tradicional con un valor de 6,32 días mientras que los ecológicos 5,42 días.
4. El porcentaje de humedad en el beneficio ecológico superó al tradicional con valores de 13,48 % y 12,60 % respectivamente.
5. El consumo de agua y de combustible en la tecnología ecológica fue menor con 0,5 L·46 kg⁻¹ y 0,054 L·46 kg⁻¹, además de los gastos económicos con valores de 1,41 y 2,70 pesos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANACAFE. Los desechos del beneficiado y la contaminación de las fuentes de agua. Guatemala, pp. 14. 2011.
2. Anzueto F.: Variedades de café resistente. 2013.
3. CITMA.: (2017). Datos Climáticos. Delegación Provincial del CITMA. Centro Meteorológico Provincial.
4. Correa. A: Plan educativo servicio de extensión rural, 2011.
5. Cruz. D: "Beneficio Húmedo Ecológico", ANACAFE: pp.10, 2006.
6. Díaz. M; Prada. P; Mondragon. M. Optimización del proceso de compostaje de productos postcosecha (cereza) del café con la aplicación de microorganismos nativos, Ed. Ciencias Biomédicas pp.14, 2010.
7. FAO.: Producción mundial. Depósito de documentos, 2010.
8. FAO: Producción y exportación de Café. Depósito de documentos.2015

9. Fernández. I: "Fuerte el café. Entrevista concedida por el presidente del grupo nacional del cultivo", Juventud Rebelde: 4p., 2007.
10. ICAFE.: Beneficiado de café conilón experiencia ICAFE en cosecha 2015-2016, café maduro y natural. U. d. Industrialización (ed.). 2016.
11. ICO.: Principales importadores de café del mundo en el año. 2013.
12. ---: Producción de café en el mundo. 2015.
13. ITC.: Instructivo Técnico para el cultivo del Café. Cuba, pp. 27 2013.
14. MINAG.: Instrucciones Técnicas para el Cultivo del Café. M. d. I. A. d. Montaña. (ed.). 2008.
15. NRAG-011: Café, Muestreo ed., 1.2005.
16. NRAG-91: Café y Cacao. Café Cereza. Especificaciones de calidad. Noviembre 2015 ed., 2014.
17. Oliveros. T: "Notas especiales seminario de café", Cenicafé Ingeniería Agrícola: 2006.
18. Oliveros. T; Moya. M; Ramírez. G: Nueva Despulpadora para una Caficultura Competitiva. Avances Técnicos Cenicafé. pp. 294. 2001.
19. ONEI.: Oficina Nacional de Estadística de Información. Cuba, 2011.
20. Puerta. Q: "La Humedad Controlada del Grano Preserva la Calidad del Café. Avances Técnicos Cenicafé", en, pp. 352, 2006a.
21. ---: "Sistema de aseguramiento de la calidad y la inocuidad del café en la finca. Avances Técnicos Cenicafé", en, pp. 351, 2006b.