

OBSERVACIONES PRELIMINARES PARA EL DESARROLLO DE LA TECNOLOGIA APROPIADA  
PARA SECADO ARTIFICIAL Y COMBINACION CON EL SECADO NATURAL

Rupert Best. 1983.

El secado natural está supeditado a las condiciones climáticas, lo que hace que este tipo de secado esté restringido a las épocas del año con baja humedad relativa. En la Costa Atlántica, el secado natural puede lograrse durante la época seca que comprende el período desde Diciembre hasta inicios de Abril y posiblemente pueda ampliarse durante el veranillo de Agosto y Septiembre. Estas limitaciones afectan la rentabilidad del proceso pues el lucro cesante de las plantas es bastante prolongado y además el suministro de la yuca seca a las plantas de alimentos balanceados para animales es estacional. Para poder solucionar estos problemas el CIAT está desarrollando programas de investigación de tecnología apropiada para acelerar el proceso de secado y para aumentar la capacidad de uso de las plantas de secado.

A) Secado artificial por circulación de aire

Este método consiste en la circulación de aire a través de una cama estática de trozos de yuca, pudiéndose utilizar fuentes artificiales de energía (carbón, leña o residuos agrícolas) o colectores de energía solar para calentar el aire.

La planta experimental construida en el CIAT comprende dos sistemas en paralela: un sistema está compuesto de la cámara de secado de 2 m<sup>2</sup> acoplada a un ventilador centrífugo que succiona el aire ambiente a través de un colector/almacenador de energía solar de 10 m<sup>2</sup> de superficie; el otro sistema consta de una cámara de secado de 2 m<sup>2</sup> acoplada a un ventilador centrífugo que succiona aire ambiente. Este segundo sistema se está acondicionando para incluir un quemador de carbón con su intercambiador de calor respectivo.

Los ensayos que se han realizado hasta la fecha se han centrado alrededor de la evaluación del secado sin y con el colector/almacenador de energía solar. Los resultados de esta evaluación que se resumen en el Cuadro

18 demuestran que con el colector se logra un aumento de la temperatura promedio del aire ambiente de 5°C y una disminución de la humedad relativa desde 74% hasta 62%. La mejora en las condiciones del aire secante mediante el uso del colector hace que la carga máxima que se puede secar en un período de 48 horas sea 125 kg/m<sup>2</sup>, comparado con una carga máxima de solo 75 kg/m<sup>2</sup> para el sistema sin colector.

Cuadro 18. Datos preliminares del secador de cama estática sin y con un colector/almacenador de energía solar

Parámetro	Sin colector	Con colector
Temperatura promedio del aire, °C	24	29
Humedad relativa promedio del aire, %	74	62
Carga máxima para secar en 48 horas, kg/m <sup>2</sup>	75	125

Además, con el fin de abaratar los costos de construcción del colector se están comprobando diferentes materiales que pueden ser adecuados para almacenar la energía solar, como son bloques de concreto, gravilla y piedra de río.

#### B) Combinación de secado natural y secado artificial

Otra posibilidad para aumentar la capacidad de las plantas de secado natural es mediante el secado parcial de los trozos sobre el piso por un día, para luego finalizar el secado en los secadores de cama estática. Los resultados preliminares de los ensayos realizados en el CIAT sugieren que es necesario asegurar que el contenido de humedad de los trozos al finalizar el secado parcial sobre el piso sea menos del 50%. Bajo las condiciones climáticas prevalentes en Betulia durante el verano se ha obtenido este nivel de humedad empleando cargas de 10 a 12 kg/m<sup>2</sup> sobre el piso. En períodos invernales, cuando la humedad relativa del aire es mayor, será necesario reducir

las cargas a 6 - 8 kg/m<sup>2</sup>. De lograrse un contenido de humedad menor de 50% en el primer día de secado (8 am - 6 pm) los trozos colocados en el secador de cama estática requerirían 24 horas (6 pm primer día a 6 pm segundo día) adicionales para completar su secado con un nivel de humedad final menor del 14%. De esta forma se duplicaría la capacidad de la planta de secado natural. Mayor información experimental está siendo obtenida en el CIAT de forma de poder ensayar estos sistemas en la Planta Piloto de Betulia en el segundo semestre de 1983.

El empleo de colectores solares y métodos de secado combinado no resuelve, sin embargo, el problema del secado en las épocas de lluvia, cuando existe una baja radiación solar y una alta humedad ambiental. Por esta razón se han iniciado los trabajos de diseño y desarrollo del sistema de secado en cama estática incorporando un quemador o intercambiador de calor para usarlo con el carbón mineral, fuente de energía abundante y de bajo costo en Colombia. Simultáneamente se está recolectando la información necesaria para evaluar los costos y la rentabilidad de estos procesos.

## OTRAS ACTIVIDADES

Guillermo Gómez y Bernardo Ospina

Algunas actividades complementarias a las descritas anteriormente fueron desarrolladas en el período materia de este Informe y se presentan en las siguientes sub-secciones: A) mezclas suelo-cemento, B) boletín técnico y C) camelloneador o surcador para yuca.

A) Mezclas suelo-cemento

Entre las actividades propuestas en el Primer Informe, para ser realizadas en 1983, estaba el estudio de las mezclas suelo-cemento para la construcción de los pisos de secado. El objetivo era ensayar la viabilidad técnica y económica del método de mezclas suelo-cemento como una alternativa al método convencional de pisos de concreto y con miras a reducir los costos de la inversión de los pisos de secado.

Con la financiación del CIAT y con la colaboración de la Sección de Infraestructura del ICA/Tibaitatá (Ing. Carlos Alvarado Bastidas) se planeó un proyecto que incluyó la toma de muestras del suelo de la Planta Piloto, el análisis de granulometría de dichas muestras y la formulación de la mezcla a usarse.

El resultado del análisis de granulometría del suelo de la Planta Piloto fue el siguiente: arena, 50.96%, arcilla 20.0% y limos 29.04%. Con base a estos resultados se aconsejó reemplazar el porcentaje de limos por arena y se sugirió ensayar una mezcla suelo-cemento 1:8 para un total de 9 partes a ser mezcladas en las siguientes proporciones: una parte de cemento, 6 de suelo y 2 de arena.

La puesta en práctica de esta recomendación no fue posible implementarla ya que el método de construcción de pisos con suelo-cemento requiere de maquinaria especial (pulverizador de suelo, vibrocompactador, motoniveladora), de precisión en la mezcla suelo-cemento y en la determinación de la cantidad de agua a emplearse. Estas condiciones no pudieron ser logradas a nivel de la Planta Piloto por lo que el ensayo fue suspendido.

20. —  
página 50

Estos estudios preliminares y los inconvenientes encontrados para su ejecución a nivel práctico sugieren que el método de mezclas de suelo-cemento para los pisos de secado de áreas relativamente pequeñas (500-1000 m<sup>2</sup>) puede resultar demasiado costoso ya que la maquinaria requerida es difícil de conseguir y por tanto la alternativa quizá sería rentable para la construcción de áreas de piso muy superiores a las actuales.

#### B) Boletín técnico

Con el fin de difundir las experiencias adquiridas en el desarrollo agro-industrial del cultivo de la yuca en la Costa Atlántica de Colombia se decidió preparar un boletín técnico divulgativo el cual fue impreso en la Unidad de Comunicación e Información del CIAT y cuyo costo (\$24,293.00 por 1,500 ejemplares) fue financiado en su totalidad por la ACDI. El título del boletín es "El secado de la yuca para la alimentación animal" y figura como Serie CIAT 05SC (1) 83, Marzo 1983. Un total de 1,200 ejemplares han sido puestos a disposición de las oficinas DRI de los cinco departamentos de la Costa Atlántica en los cuales se desarrolla el Proyecto Cooperativo DRI/ACDI-CIAT para ser distribuidos localmente a entidades y personas interesadas en el secado natural de la yuca.

#### C) Camelloneador o surcador para yuca

En algunas áreas de la Costa Atlántica los suelos son clasificados, por su textura, como francos y se compactan considerablemente durante el período de la época seca. Por otro lado, el manejo de los suelos pesados mediante una adecuada preparación y el surcado de la tierra para obtener camellones o camas facilita el drenaje, la cosecha y reduce el número de desyerbas requeridas. Además, progresivamente se deberá introducir algunos aspectos de mecanización del cultivo los cuales serán relevantes cuando las áreas de producción de yuca sean muy extensas.

Por las razones expuestas, el Programa de Yuca del CIAT decidió hacer construir un camelloneador o surcador para yuca (con un costo total de \$100,000.00), el cual ha sido enviado en calidad de préstamo a la Oficina ICA de Sucre para ser utilizado a nivel práctico en la preparación de came-

llones en los lotes de yuca de las Asociaciones de Productores del área de Betulia (APROBE, APROALBANIA, APROZA). El personal profesional del ICA (Drs. Eligio García y Alvaro Mestra) en coordinación con la oficina DRI/Sucre (Dr. Roberto Pérez) y la Sección de Mecanización Agrícola del SENA, evaluarán el uso de este implemento y según los resultados que se obtengan se procederá a recomendar su empleo en las otras áreas del Proyecto en las que la textura de los suelos lo justifique.