



15

Reutilización de la palma de coco (*Cocos nucifera* L.) con fines madereros

Reuse of the palm of coconut (*Cocos nucifera* L.) for wooden purposes

Lic. Emilio Bermúdez Cuéllar¹
MSc. Yhosvanni Pérez Rodríguez²
E-mail: yprodriguez@ucf.edu.cu
MSc. Reinaldo Pérez Armas²
E-mail: rpereza@ucf.edu.cu

¹ Finca Punta Las Cueva. Cienfuegos. Cuba.

² Universidad de Cienfuegos. Cuba.

Cita sugerida (APA, sexta edición)

Bermúdez Cuéllar, E., Pérez Rodríguez, Y., & Pérez Armas, R. (2018). Reutilización de la Palma de Coco (*Cocos nucifera* L.) con fines madereros. *Revista científica Agroecosistemas*, 6(3), 121-128. Recuperado de <http://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/index>

RESUMEN

C. nucifera, se puede encontrar en cualquier zona del país el uso de la madera de la palma de coco, al quedar como residuos sólidos en la finca, debido al alto grado de abandono fitosanitario y falta de atenciones culturales que conllevó al deterioro de este cultivo con tan sólo 30 años de edad, el cual aprovechándose como un recurso más, se deja de emitir al medio contenidos de CO₂ en quemadas innecesarias. Se analizó el potencial maderable de la palma de coco existente en la finca a través de la evaluación del marco de plantación. La clasificación del potencial maderable de la palma de coco existente en la finca fue evaluada en base a la densidad y calidad fitosanitaria. El potencial maderable de la palma del coco existente en la finca se categorizó teniendo en cuenta las variedades y la calidad del fuste. Se evaluó el potencial maderable de la palma del coco existente en la finca. Se determinó el potencial maderable de la palma del coco existente en la finca fue de 1176 plantas. Se logró emplear las técnicas de aserrado para el aprovechamiento de la palma del coco como madera. La aplicación de esta estrategia en la finca ha permitido la disminución de los tiempos de las construcciones de las bienhechurías realizándose en un plazo de 1 mes y el beneficio económico se manifestó en la disminución de los costos y la rápida puesta en uso de las instalaciones.

Palabras clave:

Madera, aprovechamiento, Coco.

ABSTRACT

In any area of the country, we can find the use of the wood of the coconut palm, when being as solid residuals in the property, due to the high grade of phytosanitary abandonment and lack of cultural attentions that bore to the deterioration of this cultivation with only 30 years of age, the one which taking advantage as a resource, it is stopped to emit to the contained means of CO₂ in the unnecessary burn. The wood potential of the palm of existent coconut was analyzed in the property through the evaluation of the plantation mark. The classification of the wood potential of the palm of existent coconut in the property was evaluated based on the density and phytosanitary quality. The wood potential of the palm of the existent coconut in the property was categorized keeping in mind the varieties and the quality of the shaft. The wood potential of the palm of the existent coconut was determined in the property and it was of 1176 plants. It was possible to use the techniques of having sawed for the use of the palm of the coconut like wood. The application of this strategy in the property has allowed the decrease of the times of the constructions of the improvements, being carried out in a term of 1 month and the economic benefit showed in the decrease of the costs and the quick setting in use of the facilities.

Keywords:

Wood, Use, Coconut.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, existen diferentes tipos de materiales utilizados en el mundo de la arquitectura y la ingeniería. Desde pino a roble, pasando por algarrobo y nogal; todos y cada uno de estos materiales necesitan de un tratamiento especial para aumentar su durabilidad. Los mismos presentan grandes costos en su obtención y una competitividad directa con el medio ambiente.

El cocotero, *Cocos nucifera* Linnaeus, pertenece orden Arecales de la familia Arecaceae o Palmae (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, 2016). Llamado “el árbol de la vida”, “el árbol del cielo” o “árbol de los mil usos”, es una planta de gran porte y belleza, apreciada por muchas culturas alrededor del mundo por su alto valor económico, social y cultural (Limonés & Fernández, 2016).

C. nucifera, se puede encontrar en cualquier zona del país, pero las principales áreas comerciales están en Baracoa, donde se procesa y utiliza como renglón exportable y para el consumo fresco. El coco es un cultivo esencialmente de los trópicos húmedos. Requiere de aproximadamente 2 000 horas de luz anuales, con un límite mínimo de 120 horas por mes. Necesita una temperatura óptima para su desarrollo es de 27 °C. Temperaturas por debajo de 7°C pueden dañar a las plantas jóvenes. Para su buen desarrollo necesita 2000 mm de lluvia distribuidas uniformemente en el año, produciéndose una reducción de los rendimientos cuando hay escasez de agua. Crece en cualquier tipo de suelo, siempre y cuando tengan un adecuado drenaje y aireación.

Esta planta constituye una fuente para obtener muchos productos para la vida del hombre tales como: arteriales para el fuego, recursos para fabricar vivienda, aceite y proteína de alto valor nutritivo. La torta que queda como subproducto se usa en la alimentación del ganado y aves. El cascarón duro que queda al separarse el albumen se utiliza en artesanía y para la obtención de carbón activado; así mismo el mesocarpio fibroso es fuente de una buena fibra utilizada en la fabricación de colchones, alfombras, sustrato para cultivos (Cuba. Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical, 2011).

Pocas especies botánicas, son tan versátiles como el cocotero (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 1988) cuyo producto más importante es la carne de la nuez (endospermo sólido) que, secado en forma de copra, proporciona el aceite de coco utilizado en la fabricación de detergentes, jabones, aceites y grasas comestibles, tortas oleaginosas y otros productos industriales.

Pero su uso es más amplio, existen aproximadamente 360 usos domésticos. Un dicho de Sri Lanka dice: “el coco puede ser usado de 99 maneras, pero con toda seguridad se encontrará una centena”. (Lizano, 2016)

El uso apropiado de la madera de palma de coco es muy importante, por tres razones fundamentales: La remoción de tallos de palmas de la plantación previene el criadero de escarabajos rinoceronte en los tallos que están muriéndose, y disminución de los costos de construcción de las bienhechurías, por concepto de compra de otras maderas y transporte y la demolición de plantaciones enfermas, si conocemos es afectada por un número de plagas y enfermedades entre las que se encuentran el Ácaro del cocotero (*Aceria guerreronis*), Escarabajo rinoceronte (*Strategus anachoreta*), Guagua común del cocotero (*Aspidiotus destructor*) y enfermedades como Amarillez letal (Palm lethal yellowing phytoplasma) Pudrición del cogollo por *Phytophthora* (*Phytophthora palmivora*) Además de los agentes nocivos antes señalados, esta especie puede verse afectada por otras plagas (*Rattus rattus*, *Strategus ajax*, *Tetranychus* sp., *Xileborus affinis*, *X. confusus*) y enfermedades (*Pestalotia palmarum*).

Es por eso que el siguiente trabajo muestra el uso de la madera de la palma de coco, al quedar como residuos sólidos en la finca, debido al alto grado de abandono fitosanitario y falta de atenciones culturales que conllevó al deterioro de este cultivo con tan sólo 30 años de edad, el cual aprovechándose como un recurso más, se deja de emitir al medio contenidos de CO₂ en quemadas innecesarias.

Al utilizar gran parte de la madera en forma de listones, tablas, vigas, viguetas y horcones en la construcción de bienhechurías en la finca campesina, se posibilita la disminución de los costos por concepto de sustitución de otros tipos de madera no disponibles en la zona así como de otros medios de construcción costosos y deficitarios.

A pesar de trabajarse este material en otras partes del mundo fundamentalmente en Sri Lanka, India, Zanzíbar, en las zonas del Pacífico sur, en Cuba no se aprovecha este recurso como madera, por falta, tal vez, de conocimientos del curado, procesamiento y preservación del mismo.

En la empresa Cítricos Arimao, las plantaciones del cultivo enfermo dañado en desuso por eventos climáticos, se ha venido buldozeando, contra los límites de la franja costera, lo que genera gran cantidad de desechos sólidos que en su proceso de descomposición aumenta la contaminación al medio tanto por plagas y enfermedades como por liberación de

CO₂ a la atmósfera, y no se cuenta con una estrategia del uso como madera para minimizar estos efectos.

DESARROLLO

Uno de los árboles más importantes de los trópicos es el cocotero *Cocos nucifera* L. Este árbol da cocos entre los 5 y los 50 años de edad. Luego, la producción desciende de forma constante hasta que el árbol alcanza los 60 ó 70 años de edad, en que entra en la senescencia y su producción desaparece por completo.

Limones & Fernández (2016), plantean que si se siembra un cocotero se tendrá protección, comida, bebida, madera, hojas para construcción, carbón, material para composta, aceite, leche, azúcar, miel, vinagre, harina, confitería, artesanía.

Cuando la plantación llega al final del ciclo vegetativo hay una posible solución para seguirlo aprovechando y evitar problemas ambientales que consiste en cortar el árbol, plantar uno nuevo y utilizar el tronco cortado como materia prima de lo que se conoce con el nombre de productos forestales.

Como esta materia prima es muy distinta de la madera del tipo más tradicional, en 1981-1984 se desarrolló en Zamboanga, Filipinas, con ayuda de la FAO, la tecnología adecuada para su elaboración. Antes se habían realizado estudios iniciales y ensayos de producción en Filipinas, así como en Nueva Zelanda, Islas del Pacífico sur, la India e Indonesia. Después de la experiencia de Zamboanga, la FAO ha organizado cursos regionales de capacitación en Filipinas, Sri Lanka, Jamaica y Samoa. Se han previsto nuevos cursos para los próximos años.

En los estudios de Zamboanga se tuvieron en cuenta la mayoría de los aspectos del aprovechamiento de la madera de cocotero: anatomía, propiedades, aserrado, secado, conservación, producción de carbón, tableros a base de madera, diseño y construcción de casas, posibilidades de conversión en pasta y aprovechamiento para distintos usos finales. Para la construcción de casas se pueden utilizar casi todos los tipos de madera de cocotero, de poca, media o alta densidad. Los componentes estructurales de carga deben hacerse con maderas de tipo denso, mientras que los demás componentes pueden ser de materiales de densidad media. Para los primeros se ha preparado una gran variedad de diseños modernos que pueden emplearse con distintos fines: desde pequeñas estructuras cubiertas de paja,

pasando por casas de diversos tipos, hasta centros escolares.

Los suelos y peldaños se hacen con material duro, es decir, tableros de elaboración mecánica o parqué. Los tabiques de las casas pueden construirse con madera de cocotero más blanda, muy apta para las superficies que no soportan carga. Los revestimientos externos, también de material blando, deben tratarse previamente para hacerlos resistentes a la intemperie, como ocurre con los marcos de madera de frondosas y con cualquier material que esté en contacto con el suelo. La madera de cocotero puede servir también como material para tejados, en forma de madera aserrada o de tablillas. Cuando se recoge el agua de lluvia para utilizarla como agua potable, se puede tratar esos materiales con impermeabilizantes en vez de hacerlo con productos protectores tóxicos que pueden ser arrastrados por el agua.

Con el aprovechamiento de este material local se logra una bella y duradera decoración por los colores de sus fibras que lo hacen acogedora a la vista mejorando el entorno desde el punto de vista fitosanitario y estético. En el sector de la producción de muebles decorativos de calidad, la madera de cocotero de gran densidad es una materia prima nueva y prometedora. Su color y textura la hacen aún más apta para ese uso. La madera selecta de densidad intermedia se presta a la fabricación de muebles no decorativos y funcionales. Se trata de una madera fácil de atornillar, taladrar, pegar y moldurar. La madera de tipo medio se puede emplear también, junto con la madera dura, en trabajos decorativos, siempre que se tenga en cuenta o se aproveche en el diseño la diferencia de colores.

La estructura de la madera de cocotero hace que el material más duro sea sumamente apto para una gran variedad de objetos prácticos de características muy especiales. Por tener una estructura de fibra entrelazada es la más indicada para mangos de herramientas de formas complejas, como hachas y pinces, que pueden agrietarse fácilmente, en el sentido de la fibra. Por su durabilidad y aspecto atractivo, la madera de cocotero puede utilizarse también con éxito para cuencos y tableros de trinchar.

Por su estructura, el tronco del cocotero es ideal para postes de líneas eléctricas o similares, pues es de gran resistencia y flexibilidad y puede soportar vientos muy fuertes. El problema principal ha sido el de secar los postes lo bastante para poderlos

impregnar a presión con agentes protectores diluidos en agua. Un requisito previo esencial es el descortezado, que se puede efectuar manualmente o con equipo mecánico.

La madera de cocotero es similar a otras como combustible, aunque las distintas densidades del tronco provocan también distintos potenciales energéticos. Sin embargo, los residuos de las actividades de corta y aserrado pueden ser un recurso muy valioso para la producción de energía.

Los primeros intentos de aprovechamiento de esta madera fueron algo desalentadores, pues los resultados obtenidos no eran comparables a los conseguidos con las maderas convencionales de frondosas o coníferas. Sin embargo, muchos de los problemas se debían a los intentos de aplicar una tecnología concebida para un material a otro completamente distinto. La creación de equipo y tecnología específicos para la madera de cocotero ha permitido superar muchos de esos problemas.

No hay duda de que en el futuro el tronco de cocotero se utilizará más como alternativa a la madera convencional para varios fines y en muchos casos, con resultados iguales o incluso superiores a los de la madera que se suele denominar «tradicional».

El estudio se realizó en la finca Punta la Cueva, ubicada en el kilómetro tres de la carretera hacia el motel de igual nombre, perteneciente a la Cooperativa de Créditos y Servicios Fortalecida Dionisio San Román en las coordenadas: 559.001,16-254.740,23, 559.148,01-254.420,27, 558.849,94-254.292,33, 558.742,30-254.507,52.

El potencial maderable de la palma del coco existente en la finca cuya superficie es de 10,75 hectáreas y con un marco de plantación de 7 m x 7 m, alcanza las 1960 plantas. Sin embargo, la tala indiscriminada originada por el abandono de esta área, enfermedades fitosanitarias y la tala necesaria para la sustitución de las plantaciones por otras variedades (por ejemplo de mango) originó la limpia de cinco hectáreas, encareciendo los gastos por concepto de acarreado fuera del área de cultivo, perdiendo por desconocimiento de su empleo como madera 980 troncos.

Se hace necesario la tala de un área actual de 6 hectáreas, las que una vez recuperadas no han mostrado mejoras productiva como frutales por su alto deterioro y sus condiciones fitosanitarias. En esta superficie existe un aproximado de 1176 troncos de palma de coco de buen fuste y grosor

La madera de la palma de coco tiene muchas aplicaciones en material de construcción, particularmente para las bienhechurías de todo tipo en las fincas campesinas donde se cultiva esta palma. La madera de alta densidad puede usarse para propósitos estructurales como horcones, armazones, vigas, viguetas, parales, soleras, tabiques, tablas, persianas, puertas, marcos de puertas y ventanas. El material de baja densidad puede usarse solamente para aplicaciones donde no haya carga, como paneles de paredes se recomienda su empleo donde sea fácil su sustitución.

El uso de la madera de palma de coco (en la forma redonda) como postes y mástiles es posible si están adecuadamente protegidos contra la intemperie y contacto terrestre, para propósitos temporales, puede usarse la madera no tratada en la parte superior proteger de la entrada de agua con un corte trasversal pintando con pinturas o cemento.

Sin embargo, para optimizar el uso de la madera de la palma de coco como madera se debe atender a los siguientes aspectos:

Las técnicas a emplear para el aprovechamiento de la palma del coco como madera serán basadas en la dureza y resistencia al empleo de herramientas convencionales.

Técnicas a emplear para el aprovechamiento de la palma del coco como madera.

Lo fundamental y decisivo para la tala, troceado, hilado del tronco de la palma de coco es la moto sierra, en cualquiera de sus variantes, y el disco de tungsteno para la sierra de mesa.

Tala:

Un pequeño número de palmas pueden ser taladas con un hacha o con una moto sierra. Talar con un hacha es un proceso muy lento y requiere afilamiento regular, pero un hacha no cuesta mucho. La moto sierra es más rápida y puede talar más de 200 palmas diarias.

Antes de que el tallo sea cortado en troncos, podrían seleccionarse y marcarse los puntos de corte, dependiendo de la curvatura siendo útil el fuste hasta 4 m debido a su juventud y de aquí hacia arriba tienen baja densidad. Los residuos de madera podrían estar preparados mediante la quema en el campo para evitar que la madera percedera pueda crear terrenos que sean criaderos de escarabajos rinoceronte. Las porciones superiores de baja densidad del tallo de la palma también deben ser quemadas.

Siempre tener en cuenta la dirección del viento, es muy peligroso para la cadena quedar trabada, por eso realizar un corte en forma de cuña para el direccionamiento de la caída y no cortar en los momentos de calma total del viento, tener a mano una barreta.

Cortando troncos y aserrándolos:

El método tradicional sencillo de cortar los troncos y convertirlos en vigas, se traza una línea a lo largo del tallo para marcar dónde se va a cortar con el empleo de una cuerda fina o regla calibrada de madera, realizando el trazado del centro hacia los laterales no más de 90mm de grosor del listón si se va a emplear como viga, vigueta o parales, en el caso de las cumbreras 70mm desechando parte del centro, del tronco, esto es válido para todas las piezas, siempre debe aprovecharse los primeros 60mm de las caras del tronco que es donde se concentra la tea o mayor densidad, solo desechar la cascara, todos los cortes deben llevarse parejos a la misma vez, desde el frente hacia atrás evitando tapar con las virutas producidas por la cadena el área trazada, empleando dos trozos pequeños de la parte superior del tronco para calzar el tramo a aserrar el cual debe quedar correctamente calzado y fijado separado del suelo, para proteger la cadena, las costaneras producto al aserrado de estas piezas se pueden utilizar como elemento de pared de naves, polleros u otras construcciones rústicas.

Los troncos son útiles una vez talado hasta 12 meses, sin condiciones especiales de almacenamiento, esta experiencia es con plantaciones de 30 años de edad, y con poca lluvia, mejora su dureza y curado el empleo del fuego, hecho pilas para eliminar las partes menos densas y el guano, además se ha podido observar como el fuego retrasa la aparición del hongo en estos troncos, no deben trozarse, mantener la palma entera.

El mantenimiento de las cadenas de las moto sierras es un aspecto importante para aserrar madera de las palmas de coco, que es similar a las maderas duras tropicales convencionales. La parte de los primeros 4 metros del fuste desde el tronco hacia el tallo, es la porción más dura, nunca trozar por la parte baja donde se encuentra las raíces el daño que causa a la cadena es rápido, la amella y puede hasta partirse.

La corteza contiene granos de arena, por este motivo, los dientes tienen que ser de una superficie dura. La variedad de coco indio es mucho más densa y de color rojizo, ofrece mayor resistencia al corte, gastando más el filo de la cadena de la moto sierra, es muy abrasiva.

Para el aserrado de tablas y fabricación de muebles se utilizarán sierras con discos de tungsteno, en este caso solo se emplean dos caras del tronco hasta alcanzar los 60 mm, del exterior hacia el centro del mismo con el empleo de la moto sierra, para aligerar el peso y facilitar el trabajo con la sierra de mesa, sacando por cada lado tres tablas de entre 15 y 20 mm x 140 mm de ancho, no puede pasarse estos tablones por el cepillo calibrador con residuos de cascara, porque embota y elimina el filo de las cuchillas fácilmente.

Secado de la madera de la palma de coco:

Dentro de las 24 horas siguientes al aserrío las piezas aserradas deberán colocarse en las áreas de secado, protegidas de la lluvia y del contacto directo con los rayos del sol.

Los métodos de secado incluyen secar por aire libre a la sombra con incidencia de claridad evitando contacto con el suelo, lo que puede originar la propagación de hongos por exceso de humedad, este proceso se puede acelerar mediante aplicación de pequeñas fogatas empleando guano seco, el cual se coloca debajo de varias piezas previamente preparadas sobre pedazos de troncos haciendo rotar las piezas por sus caras cada vez, se le puede aplicar algún fungicida, e insecticida, en los primeros días de secado.

No se debe emplear la madera sin previo secado bajo techo debido a que se mancha y se desarrollan hongos de diversos colores, aun empleando pinturas y aplicaciones químicas.

No dejar la madera que seque más de 6 semanas ya elaboradas, para su posterior trabajo pues se endurece y dificulta el clavado.

Se puede emplear alambión para el agarre, de las estructuras previamente barrenando las piezas (la barrena 12 cm largo, alambión acero machacado en la punta y amolada) y doblando los extremos, siempre que no esté totalmente seca, cuando esto sucede se deforma el orificio.

La madera de la palma de coco se clasifica como no durable. Sin embargo, al emplear algunas de las técnicas de conservación que se describen a continuación se podrá incrementar su vida útil.

Cuando se usa en el interior, no se requiere tratamiento excepto para el material de baja densidad que aparece en palmas jóvenes hasta 30 años a partir de los cuatro metros. Toda la madera de la palma de coco expuesta a la intemperie requiere un tratamiento adecuado debido al ataque de insectos y al moho. La madera en contacto con el suelo

requiere tratamiento para evitar el rápido deterioro. En el caso de mástiles horcones debe protegerse con pinturas, cal, aceite quemado y hormigón, un método muy eficaz es una vez confeccionadas las piezas se amarran y se sumergen en agua de mar hasta que se hundan ellas solas, como un tratamiento de preservación, este es un tratamiento de fácil aplicabilidad en la finca teniendo en cuenta que la misma limita con el mar en uno de los extremos de la bahía de Cienfuegos

Durante la inmersión, el agua salada penetra la madera de coco, sustituyendo a la dulce savia, que más tarde previene el ataque de termitas u otros insectos, o el crecimiento de hongos. El tratamiento se considera adecuado cuando la madera se hunde o está casi completamente sumergida. Las porciones del tallo de baja densidad toman más tiempo de sumersión, ya que más agua salada tiene que penetrar. Emplear el coco indio, para horcones, soleras, y muebles es una práctica muy factible dadas las características de esta variedad.

Cuando se van a trabajar las piezas en sierra de carpintería debe quitársele toda la cascara con el empleo de la moto sierra, no se debe pasar por el cepillo calibrador, sin realizar esta operación un solo pase de un tronco de dos metros es suficiente para quitar totalmente el filo, además el disco a emplear debe ser siempre de tungsteno.

No almacenar la madera pre elaborado a la intemperie, directamente sobre el suelo

Siempre emplear guantes para su manipulación.

La madera que se empleará como horcón es recomendable darle fuego previamente a la parte que estará bajo tierra, esto permite su endurecimiento por contracción de la fibra, además de usar hormigón para rellenar el hueco.

Los troncos pueden emplearse como elementos de pared previamente cepillándole dos caras con la moto sierra, y pintándolas con asfaltir, cemento u otro sellador esto facilita el sellado para que no penetre el agua y viento además de clavarle en los extremos un tramo de alambón de hasta 20 cm, dejando fuera 5 cm para permitir la unión a una cabilla lo que facilitaría la unión con hormigón, en las esquinas, por su peso no debe emplearse para facilitar su carga x dos hombres, tramos superiores de tres metros.

Elaboración de la estrategia del uso de la palma de coco como madera en la finca Punta la Cueva basada en las técnicas específicas para su empleo.

» Como requisito para esta estrategia es preciso la capacitación en el empleo de las herramientas de corte.

» Condiciones de trabajo:

Para la elaboración de tablas, marcos de puertas, tablillas de persianas, cintillos para techos y muebles, se hace imprescindible montar una sierra de mesa con discos de tungsteno de diferentes diámetros: 14 pulgadas hasta 22 pulgadas.

Identificación de las bienhechurías que pueden ser elaboradas:

- » Viviendas
- » Naves para el ganado
- » Almacenes
- » Cercados

Comercialización de cortes de viviendas y naves con todos los elementos pre elaborados, fácil de armar por quedar las piezas cuadradas.

- » Ahorro de recursos en la construcción de bienhechurías por concepto de sustitución de madera tradicional tal como el eucalipto, no disponible en la zona, el cual debe transportarse desde el municipio de Santa Isabel de las Lajas a más de 60 kilómetros, con el empleo de una guía forestal, gasto de combustible, alimentación y hombres para el acarreo y carga en el área de corte.
- » Para la construcción de un almacén de 4x5 metros, con portal al frente y al fondo, se emplearon 42 varas, 6 horcones, 5 soleras y 7 llaves. Esto, según los precios con que comercializa la Empresa Forestal (Vara \$12,67, Llave \$ 23,73, Solera \$ 65,78, Horcón corto \$ 21,13) representa un importe de \$1153,93 solamente por este concepto.
- » Según lo anterior para la construcción de una nave para conejos (15 horcones, 12 soleras, 10 llaves, 22 varas), el importe sería de \$1622,35 y de una nave para carneros de \$1622,35.
- » Sólo por la sustitución de eucalipto como madera se ahorra en estas obras \$4398,63, más unos \$ 1000 más por concepto de transportación y pago de trabajadores para un total de \$5398,63, además del benéfico al medio por ahorrar el corte de otros árboles.

CONCLUSIONES

El potencial maderable de la palma del coco existente en la finca fue de 1176 plantas.

Se logró emplear las técnicas de aserrado para el aprovechamiento de la palma del coco como madera.

La aplicación de esta estrategia en la finca ha permitido la disminución de los tiempos de las construcciones de las bienhechurías realizándose en un plazo de 1 mes.

El beneficio económico recayó en la disminución de los costos y la rápida puesta en uso de las

instalaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cuba. Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical. (2011). Folleto El Coco. La Habana: IIFT.

Limones, V., & Fernández, M. A. (2016). El árbol de la Vida. Desde el Herbario CICY 8. Mérida: Centro de Investigación Científica de Yucatán.

Lizano, M. (2016). Programa Nacional de frutas de El Salvador, Guía Técnica del Cultivo del Coco. San Salvador: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (1986). La madera de coco. Elaboración y aprovechamiento. Roma: FAO.