USAID | ECUADOR
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

USAID COSTAS Y BOSQUES SOSTENIBLES
CONSERVAR LA BIODIVERSIDAD MEJORANDO LA CALIDAD DE VIDA

ANÁLISIS DEL MEJOR MECANISMO TÉCNICO Y ECONÓMICO PARA EL SECADO DE TAGUA.

USAID COSTAS Y BOSQUES SOSTENIBLES

Contrato No. EPP-I-00-06-00013-00 TO #377

19 de Julio del 2012

Esta publicación fue preparada para revisión de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). Fue presentada por Conservación y Desarrollo bajo un subcontrato con Chemonics International.

Activity Title: USAID Sustainable Forests and Coasts. USAID Contracting Officer's Representative: Rocío Cedeño. Document language: Spanish. Translation of title: Analysis of Best Technical and Economic Mechanisms for the Drying of Tagua.

ANÁLISIS DEL MEJOR MECANISMO TÉCNICO Y ECONÓMICO PARA EL SECADO DE TAGUA.

USAID COSTAS Y BOSQUES SOSTENIBLES

Contrato No. EPP-I-00-06-00013-00 TO #377

Este informe es posible gracias al apoyo del Pueblo de los Estados Unidos de América a través de USAID. El contenido de este informe es de completa responsabilidad de Conservación y Desarrollo y no necesariamente refleja las opiniones de USAID ni del gobierno de los Estados Unidos de América.

CONTENIDO

	Página
Resumen ejecutivo……..	3
Diagnóstico general de la problemática del secado tradicional de la tagua……	4
Mecanismos de secado de tagua propuestos……	5
Beneficios de las marquesinas a nivel de acopiador/comercializador y a nivel de pequeño productor. …….	10
Análisis general de la oferta de tagua en las 10 comunidades y el beneficio del uso de las marquesinas solares C&D propuestas para el proceso de secado de tagua……	11
Descripción del proceso de construcción de marquesinas……...	14
Conclusiones……	21
Recomendaciones…….	21

1. RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento analiza la problemática del secado de la tagua que origina mala calidad del producto por las malas prácticas aplicadas. Para solucionar la problemática, se plantea el uso de marquesinas solares y marquesinas hibridas, que debido a sus bajos costos de construcción y mantenimiento, y alta eficiencia energética pueden ser aplicadas en las zonas de intervención del proyecto.

El análisis realizado con el presente estudio refleja que las marquesinas solares pueden ser usadas a nivel pequeño agricultor en su finca, así como a nivel de acopiador comunitario, lo que brindará un servicio integral a nivel de las comunidades beneficiarias del proyecto Costas y Bosques, los costos y dimensiones de esta tecnología se valoran como un producto accesible en ambos casos, lo cual es positivo tener presente para siguientes etapas del proyecto.

La consultoría realizada incluyó un proceso de inducción, capacitación y asistencia técnica a los miembros del equipo técnico del proyecto, acopiadores y agricultores de cinco comunidades identificadas y priorizadas por la Coordinación del Proyecto, estas comunidades son: Las Crucitas, Las Maravillas, Casas Viejas, El Sombrero y Río Blanco; este proceso se efectuó en campo de manera práctica y vivencial, logrando que los involucrados en el proceso aprendan de la tecnología haciéndolo por ellos mismos.

El proceso de capacitación permitió comprobar que la tecnología transferida no es aplicable de manera exclusiva únicamente para el secado de la tagua, por el contrario el beneficio de las marquesinas solares es muy amplio para su uso en las actividades agrícolas en el campo, a la fecha se están realizando pruebas para secado de otros productos como café, cacao, maní, entre otros, lo que muestra aun más el éxito del planteamiento realizado por C&D para introducir esta tecnología en la implementación de este exitoso proyecto.

El documento compila de manera detallada los materiales que se requieren para la construcción de una marquesina solar tanto a nivel de finca como a nivel de acopiado o centro de comercialización comunitaria; De igual manera este documento detalla el proceso que debe seguir un agricultor y/o acopiado para construir una marquesina bajo el modelo sugerido por C&D.

Finalmente el presente documento sugiere de manera clara y objetiva las mejores alternativas para que las comunidades de la Cuenca del Río Ayampe cuenten con esta tecnología y especifica las opciones que se presentan para pequeño agricultor a nivel de finca así como las opciones para acopiadores comunitarios.

2. DIAGNÓSTICO GENERAL DE LA PROBLEMÁTICA DEL SECADO TRADICIONAL DE LA TAGUA.

El proceso de secado tradicional de tagua en las comunidades con las que se trabajo en el estudio se da de dos maneras:

a) Secado al aire libre Este procedimiento consiste en la acumulación de la tagua fresca en un montón (pilo) de forma piramidal. En este método, la tagua está en constante contacto con el suelo, lo que provoca hasta un 10% de pérdida por la humedad, germinación, ataque de polilla, y por otras fallas físicas estructurales en la tagua.

COMUNIDAD LAS CRUCITAS – ELIODORO PINCAY (ACOPIADOR)

10% de perdida

Fig. 1. Secado tradicional de tagua en la Comunidad Las Crucitas. Fotografía A. Dueñas.

b. El segundo método de secado identificado a nivel comunitario y que se aplica por el acopiador es el de mantener la tagua regada en los patios que rodean las casas o instalaciones de vivienda y trabajo del acopiador y su familia. En este método la tagua está en constante contacto con el suelo, lo cual origina que se produzca pérdidas en el proceso de secado, los cuales se mencionan de manera gráfica a continuación.

1. Tagua regada en patios de acopiador, contaminado por heces de animales, desechos, otros.	2. Tagua podrida en patios de secado, tagua aplastada por animales domésticos mayores.
3. Tagua en proceso de secado en modelo 2.	4. Tagua en patios de secada, regada sin cerramiento, junto a letrinas y bodegas de insumos.

Fig. 2. Método de secado en la Comunidad de Casas Viejas. Fotografía A. Dueñas

Este método de secado observado en la comunidad de Casas Viejas evidencia la problemática del manejo de la tagua es grave, en conjunto con los acopiadores y su experiencia personal se estimó que el 15% de la tagua se pierde utilizando este método, las causas son varias y van desde contaminación del producto con desechos de animales hasta daños por podredumbre por el exceso de humedad, contacto con el suelo y presencia de polilla.

MECANISMOS DE SECADO DE TAGUA PROPUESTOS

Experiencia en el manejo de marquesinas:

Conservación & Desarrollo ha venido investigando y mejorando la tecnología aplicable sobre marquesinas desde el año 1998 cuando las aplicó por primera vez en el cultivo de cacao y café en la provincia del Guayas – Naranjal - Ecuador, más adelante y una vez que el grupo de C&D evidenció la eficiencia y beneficio de esta tecnología tanto para el pequeño productor como para el acopiador – comerciante, exportador y eslabones superiores de la agro industria, C&D investigó a profundidad en conjunto con la Escuela Politécnica Nacional las fórmulas y modelos más eficientes en ingeniería termo dinámica, con lo que se llegó a modelos mejorados que han probado su eficiencia a todo nivel en el campo de la agroindustria agregando valor a productos que se han procesado como maní, hierbas medicinales, frutas (deshidratación, cacao, café, cereales, granos varios (maíz – frejol, pimienta, otros). Puntualmente en la provincia de Manabí C&D ha tenido la oportunidad de colaborar e investigar sobre el beneficio de las marquesinas en la zona de Chone, Calceta y la Manga del Cura, en donde se ha utilizado esta tecnología para el secado de café y cacao.

Una vez analizada la problemática que enfrentan agricultores y acopiadores en los métodos y procesos de secado / pos cosecha de tagua en las comunidades de Las Crucitas, Las Maravillas, Casas Viejas, El Sombrero y Río Blanco, se proponen tres opciones de secado con el uso de tecnología de Fundación Conservación & Desarrollo:

1) Marquesinas solares, a nivel de acopiador comunitario.
2) Marquesinas solares, a nivel de finca (pequeño agricultor).
3) Secadoras Híbridas. (Sistemas a gas).

A continuación una descripción detallada de los componentes, estructuras, procesos, uso, mantenimiento y demás requerimientos técnicos para considerar la aplicación de esta tecnología sea a nivel de finca o a nivel de acopiador, comerciante o agro exportador:

OPCION 1. MARQUESINA SOLAR PARA ACOPIADOR COMUNITARIO.

Las características de esta marquesina se resumen en el Cuadro 1.

CUADRO No. 1.

MARQUESINA SOLAR – ADAPTABLE A HIBRIDA – C&D MODELO 2012 TAGUA - ACOPIADOR

Generalidades, en qué consisten las marquesinas solares:

1. La marquesina consiste en una estructura sencilla y eficiente, que cubierta por plásticos y policarbonatos especiales de alta densidad aprovecha eficientemente la energía del sol la que

es captada para desarrollar procesos de secado al natural de productos agrícolas varios.

2. Esta marquesina dependiendo de la capacidad de inversión del acopiador puede ser construida bajo dos tipos de estructuras:

   2.1. Materiales perdurables con: bases de concreto, estructura metálica (acero, tubo galvanizado, acero inoxidable u otros similares). Duración 10 a 15 años con renovación de plástico cada 3 a 4 años, policarbonato cada 10 años.

   2.2. Materiales de la zona con: pilares de madera o caña guadua, estructura de caña guadua – bambú.

Componentes y elementos, cómo funcionan las marquesinas:

3. Este modelo de marquesina responde a un modelo que ha sido estudiado y validado en sus formulas de ingeniería termo dinámica (Estudio Escuela Politécnica Nacional – C&D – Overbrook – 2000). El modelo aunque a primera vista sencillo, ha contemplado varios aspectos a destacarse y que deben contemplarse de manera técnica en la implementación de una marquesina que son:

   3.1. Marquesina debe ser ubicada estratégicamente en relación a la salida y ocaso del sol, es decir sus extremos laterales (ancho) deben coincidir con este proceso del sol, de esta manera aprovecha una mayor cantidad de horas luz en toda su estructura.

   3.2. Marquesina debe plantear su estructura con un techo construido a dos aguas, en donde el agua superior sobrepasará a la inferior en largo (aprox. 50cm), generando una chimenea en la totalidad de la estructura de la marquesina.

   3.3. La marquesina debe contemplar el que las mesas (plataformas para ubicar el producto) estén elevadas a al menos entre 50 cm a 1 metro de altura del suelo, evitando la transmisión de humedad.

   3.4. La estructura y tejido del techo debe ubicarse con una inclinación de entre 30 grados a un máximo de 45 grados considerando una apertura entre las dos aguas (techo) de entre 20 a 30 cm.

   3.5. La marquesina debe ser cubierta íntegramente por plástico térmico de calibres que vayan entre el 6 y 8. O a su vez si el presupuesto disponible es mayor, puede ser cubierta con policarbonato térmico de alta densidad.

   3.6. La marquesina debe contar con un corredor interno que permita que el acopiador y su personal de apoyo pueda circular, cargar y manipular el producto sin poner en riesgo la integridad personal.

   3.7. La marquesina debe contemplar la instalación de un termómetro que permita identificar las variaciones y temperaturas que se den a su interior.

   3.8. Seguidos estos pasos la marquesina funciona bajo la fórmula de acumulación de calor y recirculación a través del efecto chimenea que genera su apertura en las aguas del techo,

seca los productos, extrae la humedad y junto con el aire caliente (aire caliente + humedad) encuentra una salida en la parte superior de la marquesina – chimenea. Por otra parte la base de las mesas (plataformas) de secado se mantienen secas y ventiladas.

Procesos para el uso de la marquesina, etapas, labores:

4. Una vez que se ha implementado de manera técnica una marquesina:

4.1. Se recomienda mantenerla aislada y protegida de animales domésticos que puedan generar una contaminación a la misma.

4.2. La parte inferior (área de ventilación debe ser cubierta con malla de alambre, alambre de púas, sarán, plástico u otro material que evite el ingreso de animales u otros contaminantes en la parte inferior de la marquesina, asegurándose de que esta protección permita el flujo de aire para que la formula descrita funcione de manera optima.

4.3. La marquesina debe permanecer cerrada por todos sus costados, lo que asegura el aprovechamiento eficiente de la energía solar transformada en calor al interior de la marquesina.

4.4. El producto – tagua-- debe ser ubicado sobre las mesas (plataformas de secado de manera homogénea en capas que vayan desde los 5 cm hasta los 20 cm, dependiendo de la valoración estructural de las bases de la marquesina.

4.5. El acopiador debe circular por el corredor interno de la marquesina y con el uso de pala o rastrillo u otro, realizar movimientos periódicos del producto para asegurar un secado uniforme.

4.6. Al interior del área de secado el acopiador debe evitar el introducir productos ajenos a esta área, principalmente evitar introducir: (animales domésticos, desechos, basura, productos agrícolas en descomposición, agroquímicos, comida, bebidas), otros no relacionados con el proceso de secado del producto – tagua.

4.7. La tagua fresca debe ser introducida en la marquesina y colocada de manera uniforme (capas de entre 5 a 20 cm) sobre las mesas (plataformas de secado).

4.8. La tagua fresca debe permanecer en la marquesina por un período de al menos entre 40 a 50 días (la influencia del sol en el día y las temperaturas bajas en la noche) podrán hacer que este período se acorte o se extienda.

4.9. Una vez que se mantiene tagua fresca dentro de la marquesina y al acopiador / agricultor le llega tagua fresca, e

4.10. sta deberá ser colocada dentro de la mesa (plataforma de secado) separada e identificada de la tagua ya en proceso de secado.

Mantenimiento de las marquesinas:

5. Las marquesinas requieren de un proceso básico de mantenimiento que consiste en:

5.1. Realizar limpieza y barrido semanal del interior y el perímetro de la marquesina.

5.2. Asegurarse de que el plástico esté en buenas condiciones, sin roturas ni raspados.

5.3. Revisar periódicamente el estado de las terminaciones en madera y/o caña guadua evitando que estas rompen o desgarren el plástico.

5.4. Revisar y asegurar periódicamente que los terminados y remaches, clavos estén en buen estado y aseguren la estabilidad del plástico evitando la formación de globos por vientos fuertes o acumulaciones por lluvia excesiva.

5.5. Asegurarse de limpiar al menos una vez al mes el plástico, utilizando escobas suaves y agua, eliminando polvo y acumulaciones de hojas, semillas, basura en el plástico, lo que evita la pérdida de su capacidad de absorción y transmisión térmica.

5.6. Realizar al menos cada 3 a 4 años el cambio del plástico de la marquesina.

5.7. Asegurarse de que el plástico una vez que ha sido cambiado, sea dispuesto como lo demanda la autoridad ambiental local y las normas de Buenas Prácticas que se aplican a través del proyecto.

5.8. La marquesina deberá estar señalizada e identificada claramente, evitando que esta sea utilizada para otros fines o que se introduzca contaminantes en su interior.

Experiencias generadas a la fecha:

6. A la fecha se ha generado información y datos sobre las marquesinas instaladas en la cuenca del Ayampe:

6.1. Temperatura dentro marquesina – Grados centígrados

DIA	08 AM	12PM	10PM
1	21	37	20
2	21	40	20
3	22	34	20

4	24	40	19
5	23	30	19

6.2. Temperatura al exterior de la marquesina – grados centígrados

DIA	08 AM	12PM	10PM
1	23	33	20
2	21	33	20
3	23	31	21
4	34	34	18
5	32	27	17

6.3. CAPACIDAD DE SOPORTE DE PESO DE TAGUA EN 1 M2

Acumulación de tagua fresca en 1 m2 con una altura de 5 cm = 90 libras
Acumulado de tagua fresca en 1 m2 con una altura 10 cm = 180 libras
Acumulado de tagua fresca en 1 m2 con una altura 15 cm = 270 libras
Acumulado de tagua fresca en 1 m2 con una altura 20 cm = 360 libras

Esta información tomada en campo en la marquesina de Doña Elicia Tomala nos permite confirmar que la capacidad de la marquesina modelo construida con los acopiadores supera las 300 libras por metro cuadrado, sin embargo la capacidad máxima recomendada de acuerdo al presente informe es de 300 libras por metro cuadrado.

Roles sugeridos para el acopiador:

7. El acopiador de tagua debe seguir y tomar en cuenta los siguientes aspectos:

   7.1. El acopiador debe constituirse en un referente de desarrollo comunitario, generador de una economía más dinámica.

   7.2. El acopiador deberá considerar que el uso de tecnología y mejoramiento de procesos de pos cosecha de la tagua le generará más y mejores ingresos económicos.

   7.3. El acopiador deberá aplicar un sistema de comercio justo de la tagua.

   7.4. El acopiador deberá manejar precios justos a favor del productor en función del mercado, y considerando el apoyo del proyecto. El acopiado tiene la responsabilidad de utilizar la tecnología de acuerdo a las instrucciones técnicas impartidas por el equipo de C&D, logrando un valor agregado en la tagua por su calidad, así como la reducción en el tiempo de secado.

7.5. El acopiador deberá mantener un sistema básico de contabilidad, registros y trazabilidad que le permita planificar y dimensionar las capacidades de acopio, así como de dimensionar la capacidad de provisión de los productores de su comunidad. 7.6. El acopiador deberá en medida de sus ingresos mejorados, comprometerse a renovar e innovar la marquesina. 7.7. El acopiador debe exibir el precio que paga por tagua en su centro de acopio.	
Ancho	6 m
Largo	10 m
Superficie cubierta	60 m2
Plataforma	Elevada (ventilación superior e inferior
Techo	2 aguas (efecto chimenea) abertura 20 a 25 cm
Bases	Madera – Concreto
Estructura principal (pilares, bases, parantes)	Madera
Estructura superior (tiras, largueros, base techo y templadores)	Madera – Caña guadua – bambú
Cubierta	Plástico térmico UV – Calibre 8
Ventilación	Superior – Inferior – lateral
Protección	Inferior – Normas de Sanidad
Capacidad de bandejas de secado (plataformas de secado).	51 m2
Capacidad de secado	3 qq por m2
Capacidad total estimada	153 qq
COSTO TOTAL	**US$ 650,00**
COSTO INVERSIÓN AGRICULTOR	**US$ 525,00**
*** COSTO INVERSIÓN C&D**	**US$ 125,00**

Fuente: Equipo Consultor, información Fundación C&D

*Inversión de C&D no contempla el valor de la tecnología, experiencia, equipos y patentes sobre los productos, se valora costo de plástico térmico y materiales varios

Esta marquesina tiene una capacidad de secado estimada de 153 qq por periodo de secado, el periodo estimado para el secado bajo esta tecnología se ha establecido en un promedio de 50 días. Tradicionalmente los agricultores y acopiadores tomaban un tiempo aproximado de 100 a 120 días para el secado de la tagua y que esta se encuentre en condiciones optimas para enviarla hacia los comerciantes y procesadores.

El ahorro en tiempo en el proceso de secado de la tagua es de aproximadamente un 50%, lo que se refleja directamente en los ingresos que obtendría el acopiador de tagua, quien podrá comercializar la tagua acopiada en la mitad del tiempo y en condiciones adecuadas de calidad.

La superficie efectiva de est a marquesina es de 51 metros cuadrados y puede aceptar una presión de 300 libras por metro cuadrado.

A través de las dimensiones establecidas en estos modelos piloto, el acopiador tendrá una capacidad estimada de secado de 1095 quintales anualmente. Es importante recalcar que la marquesina puede ser fácilmente extendida y doblar su capacidad.

Tradicionalmente los acopiadores han comercializado el quintal de tagua en alrededor de US$ 5,00 dólares americanos, obviamente este precio era pagado puesto que el tiempo para secado versus el precio final de venta del acopiador US$ 8,00 a comerciante mayor no representaba una ganancia significativa, por estos y otros factores la dinámica de la tagua aunque se daba tradicionalmente no se constituía en un buen negocio (sostenible) que estimule a los actores de la cadena a invertir, mejorar, buscar nuevas opciones, vincularse tecnológicamente, otros.

Hoy en día los acopiadores se han vinculado positivamente con la comunidad en un modelo de comercialización que potencia lo existente, enfocándose hacia un sistema de comercialización que ofrece un trato justo; el productor está recibiendo aproximadamente US$ 8,00 dólares promedio por quintal de tagua fresca pues el acopiador mejora su eficiencia en el tiempo de secado por lo que está en capacidad de mejorar el precio a nivel comunitario, pues este a su vez con el uso de la marquesina y la reducción en tiempos y mejoramiento de calidad recibirá también un mejor precio; a la vez el acopiador que cuente con marquesina está en condiciones de entregar el producto final en la mitad de tiempo (circulación y flujo de dinero), este acopiador estará en capacidad de comercializar su tagua seca en mejores precios que se definirán de acuerdo a las condiciones del mercado.

Como se puede observar en el análisis realizado, las características de la marquesina solar y sus costos versus los beneficios que provee al acopiador, hace que esta tecnología sea muy eficiente en relación a la inversión realizada.

Desde el punto de vista del proyecto, invertir en este tipo de tecnología de bajo costo y alto impacto puede ser valorado de manera muy positiva en su gestión y en los efectos que genera la tecnología en la economía de las comunidades beneficiarias y en los medios de vida sostenibles de los agricultores que se benefician de la misma.

OPCIÓN 2. MARQUESINA SOLAR PARA PEQUEÑO AGRICULTOR (A NIVEL DE FINCA).

CUADRO No. 2.

MARQUESINA SOLAR – ADAPTABLE A HIBRIDA – C&D MODELO 2012

TAGUA - AGRICULTOR

Generalidades de la marquesinas solar:

8. La marquesina se cubre con plásticos y policarbonatos especiales de alta densidad aprovecha eficientemente la energía del sol la que es captada para desarrollar procesos de secado al natural de productos agrícolas varios.

9. Esta marquesina dependiendo de la capacidad de producción de la finca y de la capacidad de inversión del agricultor puede ser construida bajo dos tipos de estructuras:

   9.1. Materiales perdurables de la zona: bases de madera (rolliza), estructura de madera en todos sus componentes (bases, parantes, techo, tejido, terminados, remaches)

   9.2. Materiales livianos - de la zona: pilares de caña guadua, estructura de caña guadua –

bambú, terminados (tiras, templado en caña guadua.

Componentes y elementos, cómo funcionan las marquesinas:

10. Este modelo de marquesina responde a un modelo que ha sido estudiado y validado en sus formulas de ingeniería termo dinámica (Estudio Escuela Politécnica Nacional – C&D – Overbrook – 2003). El modelo aunque a primera vista sencillo, ha contemplado varios aspectos a destacarse y que deben contemplarse de manera técnica en la implementación de una marquesina que son:

    10.1. Marquesina debe ser ubicada estratégicamente en relación a la salida y ocaso del sol, es decir sus extremos laterales (ancho) deben coincidir con este proceso del sol, de esta manera aprovecha una mayor cantidad de horas luz en toda su estructura.

    10.2. Techo construido a dos aguas, en donde el agua superior sobrepasará a la inferior en largo (aprox. 50cm), generando una chimenea en la totalidad de la estructura de la marquesina.

    10.3. Mesas (plataformas para ubicar el producto) elevadas a al menos entre 50 cm a 1 metro de altura del suelo, evitando la transmisión de humedad.

    10.4. La estructura y tejido del techo debe ubicarse con una inclinación de entre 30 grados a un máximo de 45 grados considerando una apertura entre las dos aguas (techo) de entre 20 a 30 cm.

    10.5. La marquesina debe ser cubierta íntegramente por plástico térmico de calibres que vayan entre el 6 y 8 (calibre térmico - UV). O a su vez si el presupuesto disponible es mayor, puede ser cubierta con policarbonato térmico de alta densidad.

    10.6. La marquesina debe contar de preferencia con un corredor interno que permita que el acopiador y su personal de apoyo pueda circular, cargar y manipular el producto sin poner en riesgo la integridad personal.

    10.7. termómetro para identificar las variaciones y temperaturas que se den a su interior.

    10.8. Seguidos estos pasos la marquesina funciona bajo la fórmula de acumulación de calor y recirculación a través del efecto chimenea que genera su apertura en las aguas del techo, seca los productos, extrae la humedad y junto con el aire caliente (aire caliente + humedad) encuentra una salida en la parte superior de la marquesina – chimenea. Por otra parte la base de las mesas (plataformas) de secado se mantienen secas y ventiladas.

Procesos para el uso de la marquesina, etapas, labores:

11. Una vez que se ha implementado de manera técnica una marquesina en finca:

    11.1. Se recomienda mantenerla aislada y protegida de animales domésticos que puedan generar una contaminación a la misma.

11.2. La parte inferior (área de ventilación debe ser cubierta con malla de alambre, alambre de púas, sarán, plástico u otro material que evite el ingreso de animales u otros contaminantes en la parte inferior de la marquesina, asegurándose de que esta protección permita el flujo de aire para que la formula descrita funcione de manera optima.

11.3. La marquesina debe permanecer cerrada por todos sus costados, lo que asegura el aprovechamiento eficiente de la energía solar transformada en calor al interior de la marquesina.

11.4. El producto – tagua debe ser ubicado sobre las mesas (plataformas de secado de manera homogénea en capas que vayan desde los 5 cm hasta los 20 cm, dependiendo de la valoración estructural de las bases de la marquesina.

11.5. El agricultor debe circular por el corredor interno de la marquesina y con el uso de herramienta (pala, rastrillo u otro) realizar movimientos periódicos del producto en proceso de secado, lo que asegura un secado uniforme.

11.6. Al interior del área de secado el agricultor debe evitar el introducir productos ajenos a esta área, principalmente evitar introducir: (animales domésticos, desechos, basura, productos agrícolas en descomposición, agroquímicos, comida, bebidas), otros no relacionados con el proceso de secado del producto – tagua.

11.7. La tagua fresca debe ser introducida en la marquesina y colocada de manera uniforme (capas de entre 5 a 20 cm) sobre las mesas (plataformas de secado).

11.8. La tagua fresca debe permanecer en la marquesina por un período de al menos entre 40 a 50 días (la influencia del sol en el día y las temperaturas bajas en la noche) podrán hacer que este período se acorte o se extienda.

11.9. Una vez que se mantiene tagua fresca dentro de la marquesina y al agricultor le llega tagua fresca, esta deberá ser colocada dentro de la mesa (plataforma de secado) separada e identificada de la tagua ya en proceso de secado.

Mantenimiento de las marquesinas:

12. Las marquesinas requieren de un proceso básico de mantenimiento que consiste en:

12.1. Realizar limpieza y barrido semanal del interior y el perímetro de la marquesina.

12.2. Asegurarse de que el plástico está en buenas condiciones, no tiene roturas, raspados.

12.3. Revisar periódicamente el estado de las terminaciones en madera y/o caña guadua evitando que estas rompen o desgarren el plástico.

12.4. Revisar y asegurar periódicamente que los terminados y remaches, clavos estén en buen estado y aseguren la estabilidad del plástico evitando la formación de globos por vientos fuertes o acumulaciones por lluvia excesiva.

12.5. Asegurarse de limpiar al menos una vez al mes el plástico, utilizando escobas suaves y agua, eliminando polvo y acumulaciones de hojas, semillas, basura en el plástico, lo que

evita la pérdida de su capacidad de absorción y transmisión térmica.

12.6. Realizar al menos cada 3 a 4 años el cambio del plástico de la marquesina.

12.7. Asegurarse de que el plástico una vez que ha sido cambiado, sea dispuesto como lo demanda la autoridad ambiental local y las normas de Buenas Prácticas que se aplican a través del proyecto.

12.8. La marquesina deberá estar señalizada e identificada claramente, evitando que esta sea utilizada para otros fines o que se introduzca contaminantes en su interior.

Ancho	4 m
Largo	6 m
Superficie cubierta	24 m2
Plataforma	Elevada (ventilación superior e inferior)
Techo	2 aguas (efecto chimenea) abertura 20 a 25 cm
Bases	Madera – Caña
Estructura principal (pilares, bases, parantes)	Madera – Caña
Estructura superior (tiras, largueros, base techo y templadores)	Caña guadua – bambú
Cubierta	Plástico térmico UV – Calibre 8
Ventilación	Superior – Inferior – lateral
Protección	Inferior – Normas de Sanidad
Capacidad de bandejas de secado (plataformas de secado).	18.6
Capacidad de secado	1.5 qq por m2
Capacidad total estimada	27.9 qq
COSTO TOTAL	**US$ 325,00**
COSTO INVERSIÓN AGRICULTOR	**US$ 225,00**
*** COSTO INVERSIÓN C&D**	**US$ 100,00**

Fuente: Equipo Consultor, información Fundación C&D

*Inversión de C&D no contempla el valor de la tecnología, experiencia, equipos y patentes sobre los productos, se valora costo de plástico térmico y materiales varios

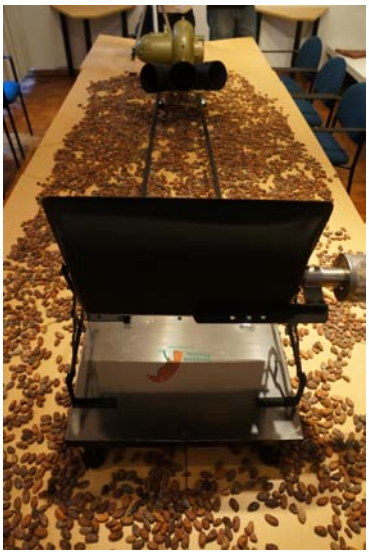
Como se puede ver en este cuadro, la tecnología de marquesinas solares C&D puede ser fácilmente adaptada a la realidad de los pequeños agricultores para cada una de sus fincas, la tecnología en este caso requiere de una inversión sustancialmente más baja que en el caso presentado para el acopiador, el plantear la implementación de marquesinas en finca permite que los agricultores incrementen su eficiencia de manera significativa; en las experiencias desarrolladas en Manabí para el caso de cacao, café, maní, granos varios, otros reducen la humedad en porcentajes que van desde el 20% hasta el 90%, lo que significaría un ahorro para el agricultor puesto que este evitaría el transporte innecesario de agua (humedad del producto). En el caso puntual de la tagua está información se está generando a través de estudios implementados por el equipo de C&D, por la información generada a la fecha se estima que la marquesina puede reducir hasta un 60% de humedad en períodos de tiempo de 40 a 50 días.

De acuerdo a lo indicado por agricultores entrevistados en visitas y grupos focales (27 agricultores de comunidades del El Sombrero, Las Maravillas, Las Crucitas y Casas Viejas), un alto porcentaje de ellos (aprox. 80%) estaría dispuesto a realizar la inversión e involucrarse en el proceso de aplicación de la tecnología planteada por las marquesinas solares C&D.

OPCIÓN 3. SECADORAS HIBRIDAS (SISTEMAS A GAS)

CUADRO No. 3

MARQUESINA HIBRIDA® – C&D MODELO 2012 – SECADO DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS VARIOS, TAGUA, CACAO, CAFÉ, GRANOS VARIOS, MADERA, OTROS.



ESPECIFICACIONES LEGALES Y TÉCNICAS

Producto: Marquesina Solar® + Secadora Hibrida®

Patente: áalida en Ecuador, Comunidad Andina, Comunidad Europea.

Código de patente IEPI: COD.034953; COD.034954; COD.034955.

Funcionalidad: Secado, calidad, mejoramiento, mantenimiento, deshidratación, extracción de humedad, para productos agrícolas y otros, varios.

- **Área de secado:** Hasta 200 m2 por secadora hivrida® (operando con marquesina en

modelo C&D cubierta por plástico térmico o poli carbonato de ata densidad).

- **Temperatura máxima del emisor:** Sistema de fusión en punto infrarrojo a 1200 grados.
- **Funcionamiento con combustibles tipo**: GLP (Gas Licuado de petróleo), Leña, Diesel. 4 modelos.
- **Consumo gas:** Bombona industrial, aprox. 100 horas normal - 20 Kilos.
- **Tolerancia de biomasa productos (varios a definir):** 40°C por períodos prolongados.
- **Tolerancia de biomasa productos (varios a definir):** 42°C por períodos de 60.
- **Tolerancia de biomasa productos (varios a definir):** 44°C es por un período menor a 30 días.
- **Poder Calorífico Seco:** 1.070 BTU/ft3
- **Poder Calorífico Saturado:** 1.050 BTU/ft3
- **Funcionamiento optimo:** Marquesina modelo C&D®, bandejas elevadas, sistema de adecuación de chimenea en graduación de inclinación de apertura (extracción de humedad).
- **Garantía un año por daños fuera de mal manejo técnico.**

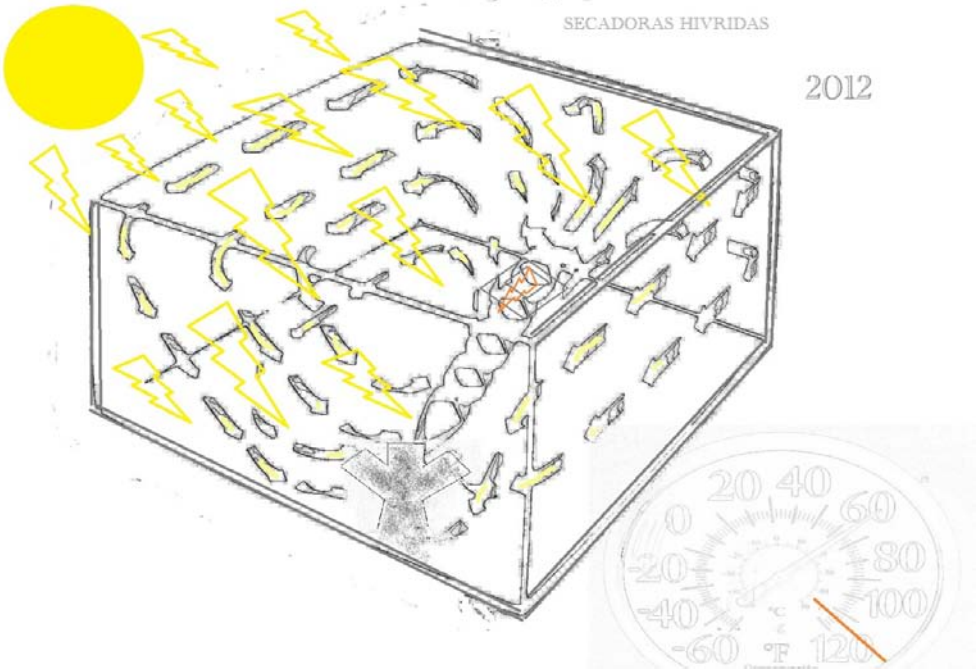
Generalidades

13. La secadora hibrida:

13.1. Está conformada por tres componentes que son:
13.1.1 Emisor de calor de alta temperatura
13.1.2 Ventilador, re circulador de aire de alta potencia
13.1.3 Guías de aplicación e inclinación para funcionamiento de formulas de recirculación.

13.2. El sistema de secado hibrido funciona a base de gas conectado bajo criterios de seguridad industrial a una bombona e 15 kg. o a una bombona industrial de diferentes capacidades.

13.3. El emisor de calor genera altas temperaturas de manera estática, este calor es recirculado bajo formulas analizadas, secando el producto y extrayendo la humedad del ambiente, esta humedad es aislada bajo la misma aplicación de la formula como se muestra en la figura:



Procesos

14. La secadora hibrida debe ser manejada en todos sus procesos bajo personal entrenado que considere los siguientes criterios:

    14.1. La maquinaria debe ser colocada en el centro de la marquesina sobre la mesa de sacado de producto.

    14.2. El ventilador debe ser colocado frente a una de las paredes principales de la marquesina (requerimiento de la formula)

    14.3. Deberá asegurar que hay una conexión eléctrica de 110 voltios correctamente realizada con tuberías y sistemas de protección industrial

    14.4. Deberá establecer un sistema de conexión al difusor de calor manguera industrial de gas, esta manguera debe venir al interior de la marquesina solar por manguera doble enterrada.

    14.5. La bombona de gas deberá permanecer en todos los casos fuera de la marquesina solar a una distancia de al menos 5 metros conectada al sistema por medio de una manguera de seguridad enterrada.

    14.6. Se debe verificar que la válvula de salida del abastecimiento de gas sea una válvula de uso industrial, (en ningún caso de uso doméstico).

    14.7. La maquinaria debe ser monitoreada continuamente, verificando mediante termómetros la temperatura que se genera al interior de marquesina solar.

    14.8. Se debe contar con una señalización básica de seguridad tanto para el emisor de calor como para el abastecimiento de combustible, adjuntos algunos modelos:

CARACTERÍSTICAS	MODELO INDUSTRIAL	MODELO AGRICULTOR
Dimensiones Ancho	50 cm	30 cm
Dimensiones Largo	2 m	1,80 m
Dimensión total	1 m2	0,54 m2
Estructura principal	Acero inoxidable, hierro	Acero inoxidable, hierro
Estructura secundaria	Circuitos eléctricos, motor, sistema de combustión adaptada a GLP, ventilador de altas revoluciones	Circuitos eléctricos, motor, sistema de combustión adaptada a GLP, ventilador de altas revoluciones
Sistema de Fusión – GLP	1200 grados centígrados (temperatura)	1200 grados centígrados (temperatura)
Requerimientos combustible	15 kg de GLP	15 Kg de GLP
Combustión de GLP	15Kg de GLP en 80 horas aprox.	15Kg de GLP en 100 horas aprox.
Capacidad de secado	200 m2	120 m2
Temperatura promedio	42 grados centígrados	40 grados centígrados
Funcionamiento optimo	De manera combinada con marquesina solar modelo C&D	De manera combinada con marquesina solar modelo C&D
COSTO TOTAL	**US$ 1.500,00 + IVA**	**US$ 850,00 + IVA**

Fuente: Equipo consultor + Información Fundación Conservación & Desarrollo

La tecnología de secadora híbrida C&D, consiste en la unión y funcionamiento de tres componentes que son: por un aparte un generador de altas temperatura a fusión (temperaturas estáticas), por otro lado está un ventilador de alta potencia que guiado por su tercer componente que consiste en dos uniones (inclinación en base a formulas) re

circulan y expulsan la humedad + el aire caliente (estas formulas han sido estudiadas y validadas por C&D y se muestran en los gráficos en el cuadro 2).

El funcionamiento de esta secadora es óptimo si se combina con la tecnología de marquesinas solares C&D, generando un doble efecto en la generación de temperatura y aprovechamiento de energías.

La tecnología de secadoras hibridas permite evitar el enfriamiento del sistema de secado durante las noches, evita la influencia negativa de inviernos con precipitaciones extremas, influencia de vientos y brumas que enfrían y humedecen los productos en proceso de secado; permite mantener una temperatura estable durante todo el proceso, acelerando el tiempo en el que los productos están listos para su comercialización. Es importante recalcar que este sistema de secado no afecta la calidad de los productos que se someten al secado.

La tecnología planteada ha sido socializada con acopiadores y agricultores, en los dos casos estos están dispuestos a acceder a la misma invirtiendo en la compra del equipo, en los dos casos de igual manera se plantearon la necesidad de crédito para acceder a estos equipos.

Tanto a nivel de productor como a nivel de acopiador los beneficios de un sistema de secado con marquesina solar son múltiples, estos se detallan en la tabla que sigue:

RECOMENDACIONES

Sobre la base del análisis y detalle técnico generado para cada uno de los tipos de marquesinas presentado así como sus beneficios, se recomienda el tipo de marquesina que se debe usar, dependiendo también de las condiciones de ubicación, volúmenes y otros aspectos que se valoran en las comunidades que participan de este proyecto piloto en el marco de la iniciativa Costas y Bosques.

En las cinco comunidades participantes en la implementación de las marquesinas solares piloto se ha identificado la existencia y funcionamiento de un sistema comercial comunitario; es decir, cada comunidad cuenta con al menos un acopiador / comerciante comunitario que en todos los casos es parte de la misma comunidad y forma parte del grupo de agricultores que participan de la iniciativa Costas y Bosques Sostenibles.

De las cinco comunidades participantes, solo una de ellas – Las Maravillas cuenta con una vía pavimentada de fácil y rápido acceso, a 20 minutos de centro poblado y carretera principal de la red de carreteras de Manabí; el resto de ellas no cuentan con buenas vías de acceso, están alejadas de centros poblados y la llegada a las mismas es en carro de doble tracción por caminos vecinales de verano como el caso de Casas Viejas, Las Crucitas; así mismo hay otras como el caso de el Sombrero a donde el acceso es mediante caminata o por burro o caballo.

Con estos antecedentes se concluye que cada comunidad a través de su acopiador local debe contar al menos con una marquesina solar en modelo - acopiador (cuadro No.1); Si una marquesina de las dimensiones detalladas es instalada en cada comunidad participante en el plan piloto, la capacidad de producción y venta de tagua de las 80 familias está cubierta.

En las comunidades cuya distancia a centros poblados es mayor y el transporte de tagua se da en caballo / mula y tienen un escaso acceso a comunicación y demás limitantes de ubicación geográfica, se recomienda que los agricultores implementen una marquesina sola – modelo agricultor (gráfico 2), esto dependerá de factores externos y ajenos a la capacidad de esta consultoría y del proyecto como tal con variables como son: interés del agricultor, capacidad de inversión del agricultor, beneficios que el agricultor valorice.

En cuanto a las marquesinas hibridas se concluye que estas se constituyen en tecnología que puede ser manejada e implementada por acopiadores así como por agricultores, su manejo es sencillo, seguro; los beneficios que genera son amplios en las aplicaciones que se le puede dar, tanto agricultor como acopiado pueden aprovechar de la eficiencia de esta maquinaria en el secado de tagua (pre secado), secado de otros productos como café, cacao, hierbas medicinales, granos, frutas y demás productos de la finca. El acceso a esta maquinaria dependerá en gran medida de la capacidad de inversión que tenga el agricultor – acopiador. A nivel de acopiador, el 100% de ellos está dispuesto a acceder a crédito para adquirir una – datos generados en evaluación rápida realizada en campo con las cinco comunidades y sus acopiadores.

1. BENEFICIOS DE LAS MARQUESINAS A NIVEL DE ACOPIADOR/COMERCIALIZADOR Y A NIVEL DE PEQUEÑO PRODUCTOR.

Se describen a continuación las posibilidades de uso de las marquesinas:

CUADRO. 4

BENEFICIOS Y USOS DE LAS MARQUESINAS C&D	ACOPIADOR COMUNITARIO	AGRICULTOR
Secado de Tagua	✓	✓
Secado de maní		✓
Secado de arroz		✓
Secado de madera		✓
Secado de cacao	✓	✓
Secado de café	✓	✓
Secado de granos varios		✓
Fermentación de cacao		✓
Almacenamiento de productos		✓
Secado de ropa	✓	✓
Secado de productos de la finca (hierbas medicinales, frutas) otros.	✓	✓

Fuente: Equipo Consultor

2. ANÁLISIS GENERAL DE LA OFERTA DE TAGUA EN LAS 10 COMUNIDADES Y EL BENEFICIO DEL USO DE LAS MARQUESINAS SOLARES C&D PROPUESTAS PARA EL PROCESO DE SECADO DE TAGUA

En base a las proyecciones y datos que han sido levantados en campo hasta la fecha, el siguiente cuadro permite dimensionar los efectos positivos que se generan y se pueden generar en las comunidades en las que influye el proyecto CYB a través del uso de las marquesinas solares. Se puede observar que a través de la implementación de una marquesina solar en el modelo acopiador la capacidad de secado es suficiente la producción y comercialización de cada comunidad sin generar sobre producción o efectos comerciales superiores a lo que estas han manejado hasta la fecha. El ahorro promedio de tiempo en el secado de la tagua se ha estimado en un 50% del tiempo que antes les tomaba a los acopiadores para secar su producto. Cada marquesina de acopiador tiene una capacidad de aprox. 150 quintales por ciclo de secado de aproximadamente 50 días. Po otro lado un factor importante es que el acopiador al procesar más rápidamente su producto está en capacidad de pagar un mejor precio al agricultor de su comunidad, precio que está como promedio en US$ 8,00 por quintal de tagua, lo que constituye un incremento en el precio de quintal de tagua a nivel comunitario en aprox. un 37%.

CUADRO. 5

Comunidad	PRODUCCIÓN DE TAGUA FRESCA POR COMUNIDAD		Capacidad de secado con marquesina por ciclo	Capacidad de secado con marquesina al año	Ahorro promedio en tiempo	Precio
	Primera cosecha Diciembre – marzo	Segunda cosecha Mayo - noviembre				

		Quintales promedio por período	Quintales promedio por período				promedio pagado con marquesina A productor
1	Las Crucitas	1500	1200	150 qq por ciclo de 50 días	1.095 qq	50%	US$ 8,00
2	La Merced	700	500	150 qq por ciclo de 50 días	1.095 qq	50%	US$ 8,00
3	La Gualan	700	500	150 qq por ciclo de 50 días	1.095 qq	50%	US$ 8,00
4	Rio Blanco	1000	800	150 qq por ciclo de 50 días	1.095 qq	50%	US$ 8,00
5	El sombrero	800	600	150 qq por ciclo de 50 días	1.095 qq	50%	US$ 8,00
6	Mono Bravo	1000	700	150 qq por ciclo de 50 días	1.095 qq	50%	US$ 8,00
7	La Guanchincha	800	500	150 qq por ciclo de 50 días	1.095 qq	50%	US$ 8,00

Análisis de cuál es el mejor mecanismo desde el punto de vista técnico y económico para el secado en base a la oferta de tagua.

8	Vueltas Largas	1000	600	150 qq por ciclo de 50 días	1.095 qq	50%	US$ 8,00
9	Matapalo	800	500	150 qq por ciclo de 50 días	1.095 qq	50%	US$ 8,00
10 Total	San Francisco	600	400	150 qq por ciclo de 50 días	1.095 qq	50%	US$ 8,00

Fuente: Informe del proceso de comercialización de la tagua que beneficie económicamente al menos a 80 familias – Costas y Bosques Sostenibles + Información equipo consultor
*5 marquesinas planificadas a construir en primera etapa piloto

3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE MARQUESINAS SOLARES.

El proceso de construcción que se detalla a continuación aplica para los modelos de marquesina solar para acopiador y marquesina solar para agricultor. En el caso de las cinco comunidades se instaló una marquesina en el modelo para copiador (Cuadro No.1).

Este proceso de construcción de marquesinas solares se desarrolló metodológicamente en campo en dos momentos:

a. Capacitación a acopiadores y agricultores.
b. Desarrollo de ejercicios prácticos y asistencia técnica in situ.

Capacitación a acopiadores y agricultores:

Mediante una reunión de trabajo, se analizó temas relacionados a la tecnología a implementarse, beneficios y condiciones de manejo. Se usará para ello material de apoyo y audiovisuales. Se definirá de manera participativa un plan de trabajo, Posteriormente se definirán compromisos y siguientes pasos para el inicio de las actividades de construcción de las marquesinas.

Desarrollo de ejercicios prácticos y asistencia técnica in situ.

En el trabajo de campo se desarrolló las siguientes acciones:

- Recolección y organización de materiales.
- Construcción de marquesina de manera conjunta con acopiador, agricultores, acopiadores vecinos y agricultores interesados.
- Desarrollo de pruebas, medición de temperaturas.
- Definición de compromisos para uso, manejo y mantenimiento de la tecnología.

Materiales requeridos para la construcción de la estructura principal de la marquesina solar modelo C&D

CUADRO No. 6

Materiales Estructura principal, contrapartes de la comunidad
Bambú (caña guadua) o madera para la estructura.
5 pilares de 3.50 m
10 pilares de 2.80 m (5 a cada lado).
Agua derecha: 5 vigas de 4.5 m.
Agua izquierda: 5 bigas de 4 m.
Para el techo 3 bigas de 10 m.
Tiras de caña, para colocarlas en el techo.

Fuente: Equipo Técnico C&D

Materiales requeridos para la construcción de la plataforma de secado de la marquesina solar modelo C&D.

CUADRO No. 7

Plataformas para secado.
Bambú o madera dura para el piso de la marquesina.
4 bigas de 10 m
2 bigas de 2.50 m
8 pilares de 1.80 m
Tiras de caña.
Recomendaciones: Considerar las tiras de caña, de las áreas de secado, deben tener una separación aptas para la tagua.

Fuente: Equipo Técnico C&D

Materiales requeridos para la construcción de la marquesina solar modelo C&D

CUADRO No. 8

Otros materiales:
Plástico térmico de invernadero.
4 rollos de alambre de amarre.
4 alicates.
4 martillos.
2 libras de clavo de 2 pulgadas.
1 libras de clavo de 3 pulgadas.
1 libras de clavo de 4pulgadas.
1 moto sierra de espada corta
1 libra de clavos de 1 pulgada.
1 plomada
2 Serruchos.
4 machetes.
Pedazos de tubo de llantas viejas, para colocar los clavos y para hacer los refuerzos al plástico.
Malla metálica o de plástico.
Piola para cuadre
Cinta métrica, papel, lápiz.
Nivel
Escuadra
Excavadora manual.
Recomendaciones: - Si los suelos son de mucha humedad, utilizar ripio y cemento para las bases, lo cual dará mayor estabilidad. - Se recomienda que los pilares principales sean de madera.

Fuente: Equipo Consultor – Equipo Técnico C&D

A continuación se muestran fotografías de algunos de los materiales requeridos, mencionados anteriormente, necesarios para la construcción de las marquesinas.

CUADRO NO. 9

Flexometro	Plomada
Clavos de diferentes tamaños	Machetes
Moto sierra	Escabadoras
Martillos	Formón
Serrucho	Escuadra

Nivel	Madera
Madera	Piola
Cauchos	Caña Guadua

Proceso, etapas y descripción gráfica – visual de las etapas a seguir para la construcción de las marquesinas.

A continuación se muestra de manera gráfica, el proceso metodológico para la construcción de las marquesinas:

CUADRO NO. 10

1. Identificación de terreno para ubicación	2. Análisis de luz y otros aspectos estratégicos para ubicación, medición inicial

 3. Nivelación y cuadrado de la estructura	 4. Huaqueado para cimentación
 5. Implantación de pilares, estructura principal	 6. Preparación de madera para estructura
 7. Nivelación	 8. Armado y cimentación de parantes para plataformas de secado
 9. Preparación de cañas y latillas de caña guadua	 10. Armado de esqueleto en base de caña guadua, materiales de la zona

11. Colocación de las mesas, plataformas de secado	12. Adecuación parte interna y corredores
13. Medida y cortada de plástico	14. Fijar plástico a lata de caña guadua
15. Calentamiento y extensión de plástico térmico	16. Templado y clavado de latillas de caña guadua con plástico
17. Detalles de terminado	18. Marquesina Semi Terminada

Marquesina terminada – Las Maravillas

Fuente: Fotografías Alfredo Dueñas – Comunidad Las Crucitas,
Enrique Sanchez comunidad Las Maravillas.

4. CONCLUSIONES.

a) El proceso de secado de la tagua se ha dado tradicionalmente en las comunidades de Manabí (Cuenca del Ayampe) sin contar con tecnología o procesos que tiendan a mejorar su calidad y eficiencia.

b) La tecnología que se ha planteado implementar en las comunidades a través de las marquesinas solares ha sido bien recibida y asimilada por acopiadores y agricultores, por lo que se concluye que está puede ser fácilmente replicada en otras comunidades beneficiarias.

c) Se concluye que la tecnología de marquesinas solares puede ser replicada a nivel de agricultor y acopiador y que esta será de beneficio para los múltiples productos que se generan en la cuenca del río Ayampe, prestando un amplio beneficio a los participantes del proyecto CYB

d) Las marquesinas solares serán una herramienta clave para plantear siguientes etapas del proyecto en las que se plantee agregar valor e industrializar diferentes tipos de productos.

e) Se concluye que cada comunidad a través de su acopiador local debe contar al menos con una marquesina solar en modelo - acopiador (cuadro No.1); Si una marquesina de las dimensiones detalladas es instalada en cada comunidad participante en el plan piloto, la capacidad de producción y venta de tagua de las 80 familias está cubierta.

f) En las comunidades cuya distancia a centros poblados es mayor y el transporte de tagua se da en caballo / mula y tienen un escaso acceso a comunicación y demás limitantes de ubicación geográfica, se recomienda que los agricultores implementen una marquesina sola – modelo agricultor (gráfico 2), esto dependerá de factores externos y ajenos a la capacidad de esta consultoría y del proyecto como tal con variables como son: interés del agricultor, capacidad de inversión del agricultor, beneficios que el agricultor valorice.

g) En cuanto a las marquesinas hibridas se concluye que estas se constituyen en tecnología que puede ser manejada e implementada por acopiadores así como por agricultores, su manejo es sencillo, seguro; los beneficios que genera son amplios en las aplicaciones que se le puede dar, tanto agricultor como acopiado pueden aprovechar de la eficiencia de esta maquinaria en el secado de tagua (pre secado), secado de otros productos como café, cacao, hierbas medicinales, granos, frutas y demás productos de la finca. El acceso a esta maquinaria dependerá en gran medida de la capacidad de inversión que tenga el agricultor – acopiador. A nivel de acopiador, el 100% de ellos está dispuesto a acceder a crédito para adquirir una – datos generados en evaluación rápida realizada en campo con las cinco comunidades y sus acopiadores.

h) Las marquesinas solares y la tecnología propuesta por el equipo de Conservación & Desarrollo serán un aporte para el mejoramiento de la calidad de la tagua a nivel de la Cuenca del Ayampe, además la tecnología permitirá dinamizar el sistema comercial de tagua a nivel comunitario, generando mejores ingresos.

i) Es un modelo altamente replicable, cuenta con la aprobación de la comunidad y cuenta con la voluntad de apalancamiento e inversión de las comunidades.

j) En general, la tecnología es fácilmente aplicable, de bajo costo y de alta eficiencia versus la inversión que requiere de parte de los grupos beneficiarios.

k) Es importante concluir que la tecnología se apega directamente con la filosofía de conservación del proyecto Costas y Bosques, esta tecnología es amigable con el medio ambiente, permite evitar / reducir la generación de gases de efecto invernadero al suplantar la combustión de combustibles fósiles para procesos de secado, al mismo tiempo permite reducir la deforestación que esta combustión requiere.

l) La experiencia de C&D en el manejo de marquesinas y sistemas de secado eficiente ha sido validada y reconocida en múltiples productos a nivel nacional, en relación a la tagua los datos específicos se irán generando gracias a este aporte tecnológico, es importante aprovechar el conocimiento y experiencia de C&D poder replicar esta tecnología en conjunto con el proyecto CYB.

5. RECOMENDACIONES.

a) Se recomienda ampliar el modelo llegando a más acopiadores, llegando a más comunidades que puedan aprovechar el beneficio de las marquesinas modelo C&D y su tecnología de apoyo.

b) Se recomienda desarrollar e implementar un proceso de capacitación y vinculación a agricultores y a nivel de finca que permita diseminar la tecnología de marquesinas solares.

c) Se recomienda invertir en la aplicación en planes piloto de marquesinas hibridas que permitan probar los beneficios de esta tecnología.

d) Se recomienda analizar los beneficios de los sistemas de secado solares e híbridos en otras líneas de productos y cadenas de valor complementarias a la tagua.

e) Es importante dar continuidad al programa de implementación de marquesinas solares en la cuenca del Ayampe, estas definitivamente serán un aporte para mejorar las condiciones de secado de tagua y otros productos, esto permitirá igualmente ir complementando y fortaleciendo los datos y los números

generados hasta la fecha, lo que hará aún más fuerte al programa tagua y al proyecto Costas y Bosques.