



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50<sup>th</sup> anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

## FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

## CONTACT

Please contact [publications@unido.org](mailto:publications@unido.org) for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at [www.unido.org](http://www.unido.org)

Distr. RESERVADA

19079

DP/ID/SER.A/1501  
30 de julio de 1991

Original: ESPAÑOL.

**ASISTENCIA AL INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES  
RENOVABLES (INRENARE) EN EL PROCESAMIENTO DE LA MADERA**

SI/PAN.90/803

**PANAMA**

Informe técnico: Taller para el proyecto de La Yeguada\*

Preparado para el Gobierno de la República de Panamá por la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial en su calidad de organismo de ejecución del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

Basado en el trabajo del Sr. Michael Krones  
Consultor en industrias forestales y aprovechamiento de la madera

Oficial de apoyo: Robert M. Hallett  
Subdivisión de Agroindustrias

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial

Viena

---

\* El presente documento no ha pasado por los servicios de edición de la Secretaría de la ONUDI.

## CONTENIDO

	<u>Página</u>
I. Introducción	1
II. A continuación se detallan los objetivos y logros del consultor	1
1. Instalación del equipo de secado en el área designada como de transformación primaria de la madera	1
2. Pruebas técnicas y capacitación del personal asignado en el uso y manejo de la secadora solar	1
3. Preparación de un manual de operaciones y de mantenimiento del equipo de secado	2
4. Apoyo técnico al personal de campo en el seguimiento de la construcción del techo que albergará el futuro taller de carpintería y de capacitación del proyecto de la Yeguada	7
5. Verificación e inspección del equipo adquirido importado al país para ser destinado al taller de carpintería y que actualmente se encuentra en las bodegas del MOPT en Curundu Coordinación con contraparte Ing. Luis Pitti para su inmediata transferencia a la Yeguada	7
6. Verificación en la instalación del tendido eléctrico por parte del IHRE que proveerá al área de transformación con corriente trifásica tipo industrial	7
III. Resumen	8

### ANEXOS

- I. Descripción del puesto
- II. Fotos

## I. INTRODUCCION

La reciente visita al proyecto forestal de La Yeguada, es la cuarta como consultor en Industrias Forestales, con el fin de llevar a cabo la instalacion, ensamblaje y puesta en marcha de un equipo secadora de madera de tipo solar. El fin especifico de la instalacion de la mencionada secadora es aportar al Proyecto de la Yeguada con la tecnologia apropiada y el equipo adecuado para lograr un aprovechamiento integral de la madera. Este componente es uno de los eslabones mas importantes en toda la cadena conocida bajo el proceso de la transformacion de la madera, ya que permitira la utilizacion de la energia solar (muy abundante en la zona) como fuente energetica para la operacion de la secadora de madera. El secado apropiado de la madera es de fundamental importancia, si se espera producir una serie de articulos de madera en el futuro taller de carpinteria y de capacitacion provenientes del aprovechamiento integral de los bosques de pino hondureno. El consultor estuvo en el ambito del proyecto por un total de 39 dias, con la participacion de la contraparte nacional, Ing. Luis Pitti, por parte de INRENARE y jefe del Proyecto Forestal de La Yeguada.

## II. A CONTINUACION SE DETALLAN LOS OBJETIVOS Y LOGROS DEL CONSULTOR:

### 1. Instalacion del equipo de secado en el area designada como de transformacion primaria de la madera.

La oportuna construccion de la base de concreto previa a la llegada del consultor, permitio que la construccion y ereccion de la estructura del secador fuera realizada de manera rapida y eficiente. La compra adicional de material aislante, asi como de una cantidad de laminas de plywood necesarias para la confeccion de la nave de la secadora, fueron de alta prioridad, ya que no estaban consideradas dentro del paquete de equipo enviado por la casa matriz. El apoyo de la direccion de la Yeguada con el personal idoneo fue de manera constante y de alta calidad. Una vez construida la camara, se insistio en una aplicacion interior y exterior de varias capas de pintura al aceite (esmalte) para proteger las paredes de la secadora contra la inclemencia del medio ambiente y fuerte rayos solares, característica de las latitudes tropicales.

Todo el equipo enviado por la casa matriz, arribo en perfecto estado y no hubo inconvenientes en la interpretacion de los planos y graficos enviados por la misma. La instalacion de los componentes electricos dentro de la secadora, fue supervisado por el consultor y se obtuvo la cooperacion y apoyo tecnico por parte del personal del IHRE destacado en la zona. El equipo quedo en fase operativa a la salida del consultor.

### 2. Pruebas tecnicas y capacitacion del personal asignado en el uso y manejo de la secadora solar.

Durante la fase de pruebas se opto por llenarse la secadora con madera dimensionada. Esto permitio al consultor de explicar, en el lugar mismo y de manera practica y visual, la manera mas eficiente y forma optima de apilar la madera. Asimismo de mostrar la operabilidad del equipo y como proceder a su mantenimiento para asegurar una larga vida util del equipo. La contraparte

nacional. Ing. Luis Pitti, estuvo siempre presente para supervisar todas las fases y conpenetrarse con la operabilidad del equipo. Personal de campo designado a la implementacion de la secadora, demostro siempre gran interes y mucho empeno para ver la obra finalizada.

### 3. Preparacion de un manual de operaciones y de mantenimiento del equipo de secado.

A continuacion se detallan en secuencia los metodos y procedimientos mas apropiados para el buen funcionamiento de la secadora. Los diferentes capitulos que se detallan serviran como manual de operaciones y de mantenimiento del equipo de secado.

#### **-TRATAMIENTO DE PRESECADO AL AIRE:**

##### **Sellado de los extremos de la madera :**

Es recomendable sellar los extremos de las piezas de madera con una pintura a base de aceite o una solucion comercial a base de parafina, con el fin de sellar los poros de la madera. Los costos de este tratamiento preventivo son compensados ampliamente, reduciendose asi los defectos en la madera como son rajaduras en los extremos a consecuencia de un secado muy rapido en esa parte de la madera. El mejor momento para realizar este procedimiento es siempre antes que los trozas entren a ser aserradas. La otra alternativa es antes que se proceda a apilar la madera por medio de separadores.

##### **Secado al aire de la madera:**

Una de las caracteristicas de este tipo de secadora es el techo voladizo lateral, ya que permite ser utilizado para estibar madera y pre-secar al aire libre la futura carga de madera que sera destinada a la secadora solar. El simple hecho de pre-secar la madera al aire libre, previo al secado final, reduce el tiempo de secado total a la mitad. Mantenga para tal efecto su madera a un minimo de 6" pulg. sobre el nivel del suelo y proteja los extremos de los rayos del sol directo por medio de pedazos de laminas de zinc o plywood. La mayoria de las especies pueden ser cargadas inmediatamente al secador despues de haber sido aserradas, pero un buen porcentaje de otras especies son susceptibles al manchado o descoloracion y por lo tanto es recomendable un previo secado al aire, para asi poder eliminar la humedad o agua libre superficial de la madera. Asi mismo una buena cantidad de los defectos mas comunes de la madera como son las rajaduras, grietas en los extremos, torcimiento y pandeaduras, pueden ser controladas, en la mayoria de los casos, con un buen secado al aire. No olvidarse de mantener techada las pilas de madera protegidas del sol y de la lluvia asi como de colocar una serie de pesos bien distribuidos encima de la ultima capa de la pila. Estos pesos pueden ser bloques de cemento o simple piedras grandes.

##### **Apilado y acomodo de la madera previo al secado:**

Clasifique la madera a secar en base a la calidad, especie y

dimension (grueso de la madera). Debido a que lo más aconsejable de secar es (en lo posible) una sola especie de madera y de un solo grueso y dimension, esto no es siempre la regla. Por lo tanto debe evitarse, cuando sea posible, secar juntas una variedad mixta de especies o mezclarse maderas con densidades muy diferentes (madera de roble con madera de pino). Como regla general debe de separarse la madera por su peso específico y su densidad. Antes de cargarse en la secadora, para en el caso de tener que secar madera con variación muy grande en sus densidades, se procederá a acomodar en la parte superior de la pila o estiba de madera, las especies con dimensiones livianas para que estas puedan ser sacadas de la secadora un poco antes y dejar secando posteriormente las especies de secado más lento. Esta regla general es asimismo aplicable con madera de la misma especie, pero con gruesos diferentes, por cuanto se optará en acomodar las unidades más gruesas (de secado lento) en la parte más abajo o inferior de la pila.

La madera puede ser apilada por medio de separadores fuera de la secadora y ser cargada posteriormente en la misma con la ayuda de un montacargas o simplemente cargar la secadora por medio de un apilado manual. Para un apilado correcto se recomienda utilizar separadores de madera cortados a escuadra y con medidas uniformes de una pulgada por una pulgada o una y una cuarta pulgada por una y una cuarta pulgada y de tres pies de largo y bien secos. (Separadores con dimensiones menores a las especificadas, reducirán el tiempo total de secado.) Acomode los separadores de 16 a 24 pulgadas entre ellos a todo lo largo de la pila de madera. Los separadores deben comenzar a ser puestos desde los extremos de la pieza de madera para contrarrestar problemas de agrietaduras o rajaduras en las puntas.

Cuando se inicie el proceso de apilado se procede inicialmente a poner una pieza de madera en cada orilla, rellenándose el centro posteriormente con otras piezas. Trate de utilizar largos continuos para evitar que se formen grandes áreas sin rellenar entre capas de madera; esto también ayuda a mantener en posición fija a los separadores. No es imprescindible que todas las capas estén completas, mientras exista suficiente soporte entre capas y la madera esté lo suficientemente prensada. Manténgase la pila de madera, conforme se va armando, en forma recta y a escuadra, nivelada y bien alineada a lo largo de los cantos, con sus separadores bien acomodados y en forma vertical.

Durante el proceso de apilado asegúrese que la pila de madera se mantenga a nivel y si hubiera diferencias en el grupo de las piezas, se contrarresta la diferencia, utilizándose separadores más o menos gruesos, según la diferencia encontrada.

#### **El cargado de la secadora con madera:**

Levántese la compuerta de la secadora por medio de los tubos laterales de metal y asegúrese de fijarlos cada vez con las cuerdas y en los pines de seguridad, esto con el fin de mantener la compuerta en su

posicion vertical. El no proceder con lo recomendado puede resultar en un desplazamiento incorrecto de la compuerta, pudiendo alguien resultar accidentado. Para abrir o cerrar la compuerta, utilisese siempre ambos tubos de soporte para mantener la misma en posicion de abierta. El no usarse ambos tubos a la misma vez puede danarse la estructura de la compuerta. Evitese de manipular la compuerta cuando existan fuertes brisas o condiciones ventosas; si se apila madera detras de la secadora asegurese que el techo voladizo no interfiera con esta madera cuando se levante la compuerta. La secadora debera cargarse dejando un espacio de 8" pulgadas entre el costado de la pieza de madera y la pared interna. No apile la madera a mas de 4' pies de altura dentro de la secadora. Asegurarse de cerrar las aberturas entre pilas o lotes de madera con planchas o pedazos de plywood, papel de periodico o material plastico, para asegurar que el flujo de aire circulante es forzado, por medio de las capas de madera apilada, promoviendo una circulacion uniforme. Si la madera a secarse esta mas alta que a tres cuartos de pulgada del nivel del suelo, debera de cerrarse con algun material de relleno, ya que el objeto es de reducir en lo posible la abertura a la medida arriba mencionada. Una vez finalizado el apilado de la madera dentro de la secadora, ponga una hilera de separadores sobre la ultima capa de madera y monte sobre estas una lamina de plywood de media pulgada de grueso como minimo. Sobre esta lamina de plywood coloque bloques de cemento o piedras pesadas sobre cada uno de los extremos de los separadores; la hilera interior de los bloques de cemento, serviran para mantener el material plastico suspendido de los baffles en posicion vertical y que servira como deflector de la corriente de aire. Estos plasticos van colgados de la parte inferior de lo baffles o cajones donde estan montados los abanicos electricos.

Cada vez que se cargue la secadora debera de asegurarse del buen estado de los motores que accionan los abanicos. Estos motores/abanicos tendran una larga vida si se les da el debido mantenimiento; barrase el piso de la secadora para evitar la acumulacion de polvo y suciedades dentro de la misma; cierrese la compuerta de la secadora y asegurese la misma, con el sistema de seguro manual a base de tiras de hule y proceda al encendido de los motores abanicos por medio del conmutador principal. Asegurese que el abanico de cilindro montado sobre la compuerta de la secadora infle la cubierta plastica

#### -MONITOREO DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DENTRO DE LA MADERA:

Para el secado de la madera en medidas de una pulgada de grueso, todo lo necesario para determinar el contenido de la humedad dentro de la madera, es contar con un medidor de humedad para madera. En cuanto la superficie interna del plastico se despeja de toda condensacion (agua libre), es el momento adecuado de comenzar a usar el medidor de humedad. Abra y entre dentro de la secadora y saque un par de muestras al azar ya que seran representativas del total de la pila de madera. Cuando la lectura

de las mediciones de estas muestras den un promedio de alrededor del 10 - 14 %, saque una de ellas y deje la misma fuera de la secadora hasta que se enfríe. Vuelva nuevamente a medir la humedad. Los medidores para determinar el contenido de la humedad de la madera, son solamente efectivos en su lectura, cuando la humedad dentro de la madera esta por debajo del 25%. Si aun se desea saber la humedad de maderas con mayor contenido, debera recurrirse al metodo de secado al horno o en estufa. Si se ha optado por complementar la secadora con un sistema de inyeccion de aire caliente adicional para acelerar el proceso de secado, el metodo de secado al horno o en estufa, es necesario para monitorear el contenido de humedad imperante dentro de la madera. Esto es aconsejable mas aun, cuando se esta secando material de madera de dimensiones grandes, ya que pueden ocurrir danos irreparables especialmente con este tipo de material grueso, como son agrietamiento y torceduras de las piezas:

#### -SISTEMA DE INYECCION DE AIRE CALIENTE OPCIONAL:

El sistema de este tipo de secadora esta disenado de tal manera que puede utilizarse cualquier sistema adicional/opcional, para la inyeccion de aire caliente. El tipo de sistema mas aconsejable en cada caso dependera de las posibilidades existentes como son: tipo de energia disponible, tamano del sistema, velocidad de secado necesarias, etc.

#### -VACIADO DE LA SECADORA:

En cuanto la madera ha logrado alcanzar el contenido de humedad deseado, se apagara el conmutador principal, apagandose todos los motores abanicos. Abra la compuerta y vacie el secador, almacene los separadores en un lugar seco y protegido de la interperie ya que el uso de separadores mojados o humedos, manchara la madera nueva a secarse.

#### -MANTENIMIENTO DEL SISTEMA:

1-Cambie la cubierta plastica a los primeros indicios de rajaduras ocasionados por envejecimiento del material, aproximadamente cada dos a cuatro anos. Es aconsejable disponer de una cubierta plastica de repuesto en todo tiempo en casos de emergencia.

2-Pequeñas rajaduras o huecos pueden ser reparados con pegamentos a base de silicona y un pedacito del mismo material de la cubierta plastica, o simplemente un poco de cinta adhesiva.

3-No deje que la cubierta plastica se este golpeando por medio de rafagas del viento; esto ocasiona que la cubierta plastica se dane facilmente por envejecimiento prematuro del material. ajuste la apertura de la compuerta interior de paso, cerrandola o abriendola, para evitar que la cubierta de plastico sea azotada por el viento.

4-Revise ocasionalmente las conexiones electricas en cuanto a deterioro, cambie las partes si es necesario.



5-Aceitar los motores/abanicos cada vez que se inicie un nuevo secado. Esto es muy importante ya que las temperaturas internas llegan facilmente a los 150 grados F en las ultimas fases del secado.

6-Repinte el interior de la secadora cada vez que sea necesario hacerlo.

7-Mantenga limpio el interior de la secadora. Polvo y sucio pueden facilmente ser transportados por medio del aire de los abanicos y esto se deposita dentro de la cubierta plastica, reduciendose la eficiencia efectiva para atrapar energia solar por medio del colector.

#### -OPERACION E INFLADO DEL COLECTOR (CUBIERTA PLASTICA) POR MEDIO DEL ABANICO DE CILINDRO:

La funcion del abanico de cilindro es de extraer el aire humedo fuera de la secadora y hacer pasar este por una capa de la cubierta plastica que se encuentra mas fria, produciendose un efecto de condensacion inmediata dentro de la doble cubierta. El agua condensada o libre se escurre hacia afuera de la secadora por medio de gravedad. El abanico de cilindro tiene asimismo una compuerta de paso que permite regular la entrada del aire que es inyectado entre las dos capas de la cubierta plastica. Una segunda compuerta de paso ubicada en una de las cerchas contiguas de la compuerta , actua como una entrada para lograr recuperar el aire caliente que ha perdido toda la humedad por condensacion. Esto permite extraer la humedad del aire caliente sin necesidad de perder el calor interno dentro de la secadora. Las mencionadas compuertas de paso ubicadas en las cerchas de la compuerta principal de la secadora pueden ser cerradas completamente si se desea retrasar el proceso de secado y en caso contrario obriendolas totalmente para acelerar el proceso.

4. Apoyo tecnico al personal de campo en el seguimiento de la construccion del techo que albergara el futuro taller de carpinteria y de capacitacion del proyecto de la Yeguada.

En la ultima fase del programa de trabajo realizado por el consultor se aprovecho de revisar e inspeccionar los avances en la implementacion del taller de carpinteria y capacitacion. El consultor debiera anotar que los trabajos estan bastante atrazados, por falta del material necesario como son clavos y el material del techo (tejas de barro cocido). Este atrazo tiene varias razones que son de indole administrativa por parte de la institucion. Antes de la partida del consultor se aseguro de que las fases de implementacion del taller de carpinteria fueran reprogramadas. Asimismo se obtuvo la promesa explicita en cuanto al apoyo tecnico y financiero necesario para la terminacion de las obras en mencion por parte de la direccion general del INRENARE. En ultima reunion con personeros del INRENARE en sede de las Naciones Unidas en Panama se prometio de tener todas las obras finalizadas para la fecha del proximo retorno del consultor.

5. Verificacion e inspeccion del equipo adquirido importado al pais para ser destinado al taller de carpinteria y que actualmente se encuentra en bodegas del MOPT en Curundu. Coordinacion con contraparte Ing. Luis Pitti para su inmediata transferencia a la Yeguada.

El equipo adquirido por el Proyecto ONUDI SI / PAN/90/803, a fines del ano pasado, se encuentra ya en el pais en bodega del MOPT en Curundu. Todo el equipo se encuentra en perfectas condiciones fisicas y se ha coordinado ya con personeros del MOPT para su transporte hacia la sede del programa en La Yeguada. Todas estas fases quedan en manos y bajo responsabilidad del Ing. Luis Pitti para su ejecucion.

6. Verificacion en la instalacion del tendido electrico pro parte del IHRE que proveera al area de transformacion con corriente trifasica tipo industrial.

La instalacion del tendido electrico para proveer con corriente trifasica al taller de carpinteria y de capacitacion, se viene realizando y debiera estar ya finalizado y operable en esta ultima quincena del mes de junio. En conversaciones con el personal tecnico del IHRE se pudo definir el lugar definitivo del ultimo poste del tendido que llegara a una distancia proxima al taller de carpinteria y capacitacion. El apoyo tecnico de esta institucion es loable y muy positivo al Programa de Desarrollo de La Yeguada.

### III. RESUMEN:

La instalacion de un secador de madera solar, en el area de transformacion primaria de la Yeguada, viene a complementar el Plan de Desarrollo, promovido por la Direccion de La Yeguada en el aprovechamiento racional de los productos provenientes de los raleos. Los avances durante estos ultimos anos en estimular, proyectar y diseminar nuevos conceptos y tecnologias apropiadas en el ambito forestal/maderero de Panama, han dado mucho apoyo a los proyectos forestales de esta indole. Estos a su vez intentan crear ejemplos en el manejo sostenido con base en bosques de plantacion, asi como de fomentar el maximo aprovechamiento racional de la madera. Entendiendose bajo el concepto de aprovechamiento racional, en dar a la madera la mayor cantidad de usos posibles y lograr con esto el mayor valor agregado.

La decada de los '90 promete una conciencia creciente del consumo responsable de los recursos naturales y consecuentemente un "mercado verde" que buscare productos que resulten del manejo sostenido y maximo aprovechamiento.

Si esto lo combinamos con nuevas tecnologias, conocidas como "apropiadas," que logren un efecto igual o superior a las tradicionales, y que en su manejo y operacion son mucho mas baratos, ya que consumen menos energia de la red energetica nacional y no contaminan el medio ambiente, se ha logrado dar finalmente, un peso muy firme en el ambito ecologico/forestal a nivel nacional.

UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION  
O N U D IJOB DESCRIPTION  
SI/PAN/90/803/11-01

- Post title: Expert in woodworking
- Duration: 3 months (split 1 + 2 months)
- Date required: As soon as possible
- Duty station: Santiago/La Yeguada and Genene
- Purpose of project: To establish efficient woodworking facilities at La Yeguada and rehabilitate the timber kiln at Genene.
- Duties: The expert will work with counterpart staff of INRENARE to create a demonstration wood workshops at La Yeguada and to establish the basis for extending the skills to other provinces with pine plantations.
- In particular, he will:
- 1) Review the project site at La Yeguada (where foundations and basis structures exist) and define the requirements for repairs and site work.
  - 2) Review the equipment specifications and prepare a detailed layout plus a list of consumables, cutting tools, saw blades, etc. that must be ordered.
  - 3) Prepare guidelines for a training programme in wood processing and fabrication of a limited range of joinery products.
  - 4) Supervise the installation of equipment and ensure that all items are operational.
  - 5) Train the counterpart technicians in its operation and in basic production planning and control aspects, including raw material ordering and stocking, inventory control and maintenance.
  - 6) Train the counterpart forest engineer in basic management techniques, budgeting and organization of the wood centre.
  - 7) Prepare a final report containing an operation manual, training guides and inputs from the furniture production and the wood drying experts as well as a summary of his activities and recommendations on future activities of the centre.

Qualifications: Wood technologist or industrial engineer with experience in basic woodworking processes and fabrication of simple furniture and joinery products.

Language requirements: Spanish or English with working knowledge of Spanish.

Background information:

The lake "La Yeguada" covers 98 hectares. It is a reservoir administered by IRHE Institute of Hydraulic Resources and Electricity which contributes to provide hydroelectric energy generated for the central area of Panama.

The plantations of *Pinus caribaea* are of approximately 2,000 hectares which have reached already 20 years of age. These plantations need to be appropriately managed in order to improve the sanitary and productive situation of the forest. On the other hand, the country is importing wood products some of which could be produced locally. With this in mind, INRENARE has organized the local communities to exploit these resources.

There are in the country about 6,300 hectares planted with this species located in the provinces of Veraguas, Alto Guaruno, Buenos Aires, Los Valles and La Yeguada. The last one is the biggest, and INRENARE has made an agreement with the cooperative "Alejandro Lopez" which has approximately 130 members (heads of families) to exploit La Yeguada plantations.

Within the project DP/PAN.88/006 Modular Wooden Bridges, a small mobile band saw was provided to La Yeguada to cut the logs. In the present workshop, there is already basic equipment for wood processing and repair and maintenance. Sufficient space with facilities exists across the road which need only modest inputs to be rehabilitated and create a woodworking centre capable of producing prefabricated modular low-cost houses, roof trusses, mouldings, furniture, etc., as well as treated lumber, posts and poles. Such a rehabilitation programme was strongly recommended by the CTA of DP/PAN/88/006 owing to the need, available site and keen interest of the cooperative.

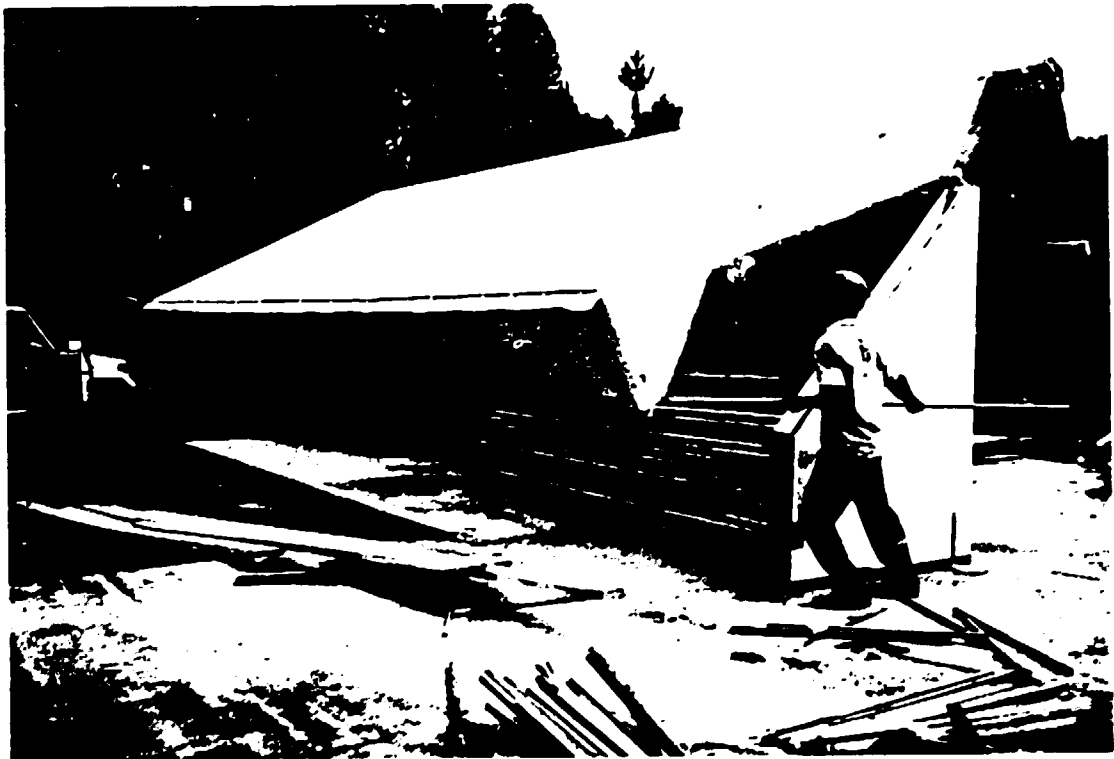
The new Government has requested UNIDO to assist in the establishment of a workshop with the necessary equipment for woodworking, in order to produce the above mentioned products. This workshop will serve as a training center for trainers at La Yeguada, who will thereafter train other groups from the other plantations.

The Ministry of Agriculture controls a large sawmill (formerly of the Bayano Corporation) currently producing sawn wood which was mainly for export to Spain (Aserradero Genene). INRENARE is responsible for controlling the wood supply to it and there is much waste. A small workshop produces furniture and joinery items for the local market but from green wood. A conventional kiln is in fairly good order but has not been used for several years. The report of Mr. Krones [DP/PAN/88/006 (II-02)] contains detailed instructions on how to rehabilitate this kiln at a cost of less than US \$ 3,000. Its capacity is 25 m<sup>3</sup> in each of two chambers and its value estimated at US \$ 80,000. to 100,000.

The use of dried wood would greatly improve the products made and also those produced by other local firms.



1. Construcción de la secadora solar "Woodmizer"



2. Empilada de la madera en la secadora



3. Tijeral para el techo del taller de carpintería



4. Muebles hechos de pino del la region