

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo  
Artesanías de Colombia S.A.  
Centro Colombiano de Diseño para la Artesanía y las Pymes.

Proyecto empresarial de innovación y desarrollo técnico

**“Diseño e Innovación Tecnológica  
aplicados en el proceso de desarrollo  
del sector artesanal y la ejecución del plan de transferencia aprobado  
por el SENA”**

**Apropiación tecnológica para el secado natural de 1a madera y  
control de la humedad en Sampues - Sucre**

**Omar Darío Martínez Guerrero - D.I.**

Convenio de cooperación y asistencia técnica y financiera No. 2051720  
entre el SENA – FONADE y Artesanías de Colombia



Febrero 2007



## Créditos Institucionales

**Paola Andrea Muñoz Jurado**

Gerente General

**Juan Carlos Cabrera**

Subgerente Administrativo y Financiero

**José Fernando Iragorri**

Subgerente de Desarrollo

**Lyda de Carmen Díaz López**

Coordinadora Centro de Diseño Bogotá

**Adriana Oliveros Niebles**

Asesora



Ministerio de Comercio, Industria y Turismo  
artesanías de colombia.s.a.



## **Innovación, mejoramiento y desarrollo tecnológico.**

Estrategia que busca estimular el desarrollo de tecnologías propias y facilitar el acceso a nuevas tecnologías en el proceso productivo, de gestión empresarial y comercialización, impulsa la innovación como instrumento que adecua la producción artesanal a las exigencias de una economía globalizada, donde la obtención de la eficiencia y la productividad son fundamentales para participar competitivamente en el mercado.

### **Introducción:**

El presente informe expone las actividades realizadas para el desarrollo de una cámara de secado en el municipio de Sampués.

El informe contiene en primera instancia una información acerca de la localidad y los beneficiarios, continuando con el acercamiento al proceso de desarrollo de la cámara de secado.

La principal actividad artesanal que se desarrolla en el municipio de Sampués, es el trabajo de carpintería, ebanistería y trabajos realizados en caña flecha. En el municipio se trabajan con diferentes tipos de madera, entre las más usadas tenemos, la Ceiba tolua, el cedro y el roble; una de las razones para tener en cuenta el desarrollo de la cámara de secado en el municipio de Sampués, son los procesos inadecuados usados por los artesanos que influyen en la calidad del producto final, entre ellos el secado de la madera.

La razón de la intervención es crear conciencia en los beneficiarios en la importancia del correcto secado de la madera, para que de esta forma ellos ofrezcan a sus clientes productos de calidad.

Con este informe de diseño, se pretende dar a conocer los resultados obtenidos en la asesoría realizada en el municipio de Sampués, en lo concerniente al proceso de secado natural de la madera.



## 1- Localización geográfica:



- **Mapa de ruta, en distancia y tiempo**  
La vía más óptima para llegar al municipio de Sampués, es desde Sincelajo, capital del departamento de Sucre, se coge un bus de transporte intermunicipal que lo lleva al municipio en el lapso de 20 minutos aproximadamente, los buses salen periódicamente.
- **Descripción de la Localidad:**  
El Municipio de Sampués, se encuentra ubicado al nor.-occidente del Departamento de Sucre, en la sub.-región de Sabanas; sus habitantes se dedican a la ganadería en primera instancia, a la agricultura y a la vocación forestal como actividades económicas; además la parte restante se dedica a la producción de muebles y tejeduría en caña flecha.



## B. Características de la Población Beneficiaria:

Total de Asistentes:   30   personas

Rango de edad	# Personas	%
Menor de 18 años		
18 a 30	11	36.6
31 a 55	15	50
Mayor de 55	4	13.4
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

Estrato	# Personas	%
1	19	63.3
2	10.33	33.4
3	1	3.3
4 o más		
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

Género	# Personas	%
Masculino	26	86.6
Femenino	4	13.3
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

SISBEN	# Personas	%
Si	26	86.6
No	4	13.4
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

Escolaridad	# Personas	%
Primaria incompleta	2	6.6
Primaria completa	10	33.4
Secundaria incompleta	3	10
Secundaria completa	13	43.4
Universitarios	2	6.6
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

Tipo de población	# Personas	%
Afro colombiano	NA	
Raizal	NA	
ROM – Gitanos	NA	
Indigenas	NA	
Otros	30	100
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

## C. Número y nombre de Organizaciones Establecidas:

(1) una organización establecida AIMAS (asociación de industriales de la madera)



Ministerio de Comercio, Industria y Turismo  
artesanías de colombia.s.a.



## 2- Oficio Artesanal:

El municipio de Sampués se caracteriza por tener técnicas de trabajos en madera como carpintería y ebanistería, estos oficios artesanales se ven afectados por la calidad de la materia prima utilizada ya que los procesos de preparación y adecuación de las mismas para la elaboración de los productos elaborados no es la adecuada. La calidad de la madera se ve afectada por el incorrecto proceso de secado de la misma, el cual se lo realiza a la intemperie sin ningún control de humedad para verificar el estado óptimo de la misma; otro factor decisivo en la calidad de la madera es la inmunización la cual no es realizada por los artesanos de la región, con estos dos componentes, la madera se ve atacada por diferentes tipos de insectos, una vez elaborados los productos.

### A. Obtención de materia prima:

#### - Recurso natural:



**Nombre:** Brasilete.

**Lugar de procedencia:** Tolú y San Onofre

**Características:** pesada, dura, densidad de poros alta.

**Color:** rosado y morado.

**Uso:** para techos y estructuras, resistente al agua.



**Nombre:** Guaymaro.

**Lugar de procedencia:** Tolú y San Onofre

**Características:** pesada, dura, densidad de poros alta.

**Color:** blanco.

**Uso:** para techos de de casas de interés social.



**Nombre:** Bonga.

**Lugar de procedencia:** Tolú y San Onofre

**Características:** liviana, densidad de poros baja.

**Color:** blanco.

**Uso:** construcción.



Ministerio de Comercio, Industria y Turismo  
artesañas de colombia.s.a.



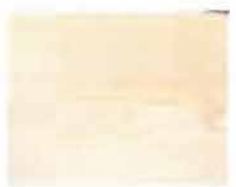
**Nombre:** Ceiba tolua.

**Lugar de procedencia:** Tolú y San Onofre

**Características:** pesada, densidad de poros media, resistente al agua.

**Color:** rojo, gris verdoso.

**Uso:** puertas, tallado



**Nombre:** Cedro.

**Lugar de procedencia:** Tolú y San Onofre

**Características:** liviana, suave, da buen acabado densidad de poros media.

**Color:** rosado

**Uso:** muebles.



**Nombre:** Roble.

**Lugar de procedencia:** Tolú y San Onofre

**Características:** brillante, pesado, densidad de poros alta y buen acabado.

**Color:** hueso

**Uso:** muebles.



**Nombre:** Caracoli.

**Lugar de procedencia:** Tolú y San Onofre

**Características:** suave, densidad de poros media.

**Color:** blanco amarilloso.

**Uso:** construcción.



**Nombre:** Vara de humo.

**Lugar de procedencia:** Tolú y San Onofre

**Características:** pesada, da buen acabado densidad de poros media.

**Color:** gris

**Uso:** muebles, vigas y cielo raso.





## B. Proceso Productivo:



En este diagrama de flujo, se concretan las partes mas importantes del proceso del secado de la madera (color naranja), en donde la parte a intervenir con la cámara de secado son los cinco principales puntos de la cadena productiva.

## C. Antecedentes de la actividad:

Como antecedentes de la actividad de secado que realizan los artesanos tenemos los siguientes:

- **Proceso productivo.**



Selección de la madera.  
Sampués, Fotógrafo: Omar Darío Martínez G,  
Artesanías de Colombia, Noviembre 2006.

Seleccionan el tamaño de la madera para sacar la pieza completa, de esta manera evitan hacer uniones, razón por la cual hay mucho desperdicio de materia prima.





Ministerio de Comercio, Industria y Turismo  
artesanías de colombia.s.a.



Corte de los bloques de madera.  
Sampués. Fotógrafo: Omar Darío Martínez G.  
Artesanías de Colombia. Noviembre 2006.



Secado de madera en bloques.  
Sampués. Fotógrafo: Omar Darío Martínez G.  
Artesanías de Colombia. Noviembre 2006.



Corte de la madera en sierra sin fin.  
Sampués. Fotógrafo: Omar Darío Martínez G.  
Artesanías de Colombia. Noviembre 2006.



Secado de la piezas  
Sampués. Fotógrafo: Omar Darío Martínez G.  
Artesanías de Colombia. Noviembre 2006.

Una vez seleccionada la madera proceden a realizar los respectivos cortes con una motosierra.

Cortados los bloques de madera, los dejan secar a la intemperie, lo que incide en la calidad del mueble final, debido a que la humedad de la madera no sale completamente.

Cuando suponen que los bloques se encuentran secos, los llevan a la sin fin para cortarlos de acuerdo a la forma final del mueble. Cabe anotar que en ningún caso se ha inmunizado la madera.

Ya cortadas las piezas en la sin fin las dejan nuevamente a la intemperie para que se sequen completamente.



## Capítulo 1 Asistencia técnicas.

### 1. objetivos.

- Diseñar e implementar una cámara para el secado natural de la madera
- Suministrar soporte teórico práctico para la aplicación del método natural de secado
- Capacitar el mayor número posible de artesanos en relación con los métodos más adecuados para el almacenamiento de las maderas
- Desarrollar los contenidos temáticos que proporcionan el conocimiento necesario para mejorar los procesos productivos y de transformación de la madera
- Proporcionar el soporte técnico para el mejoramiento de todos y cada uno de los procesos productivos de la región que utilizan la madera como materia prima
- Elaborar el manual de instrucciones para el equipo entregado

### 2. Contenido de la asistencia Técnica.

- Estructura anatómica de la madera
- La humedad en la madera
- Determinación del contenido de humedad
- Movimiento migratorio del agua en la madera
- Bases físicas del secado de la madera
- Influencia de la temperatura, la humedad relativa y la velocidad del aire
- Secado natural de la madera
- Contenido de humedad de equilibrio
- La humedad final de la madera y la duración del secado
- Causas del deterioro en el secado natural
- Los patios de secado
- Preparación de la madera antes del secado
- Clasificación de la madera para el secado natural
- Ventajas y desventajas del secado al aire libre
- Métodos de apilado
- Secado artificial en hornos
- Procesos especiales de secado
- Muestras para el control del secado
- Defectos durante el proceso de secado, causas y control



### 3. Metodología

Durante el desarrollo del proceso de capacitación se realizaron charlas con los diferentes grupos de beneficiarios y se brindó una asistencia técnica permanente a todos los artesanos participantes en la actividad. El contenido de las charlas contempló la totalidad de los temas propuestos destacando la importancia de llevar a la práctica los métodos analizados a fin de lograr el mejoramiento de la calidad en la madera.



Comunidad de artesanos, capacitación y asistencia técnica.  
Sampues. Fotógrafo: Omar Darío Martínez G.  
Artesanías de Colombia. Noviembre 2006.

Además de la aplicación de un método de apilado correcto, se requiere adoptar medidas de protección de la madera, que mejoren la calidad final de dicha materia prima en relación con su estado de sanidad y su condición física. En cada una de las charlas de las capacitaciones, se utilizó material gráfico que permitiera a los beneficiarios una mayor comprensión de los temas tratados.

### 4. Desarrollo de la asistencia Técnica

En el desarrollo de esta fase, se trabajó con los beneficiarios en de manera grupal en las instalaciones del cabildo indígena de Sampues, en donde se dictaron las respectivas capacitaciones de la asistencia técnica, en las que se habló de las formas de apilar la madera para obtener un mejor secado de la misma (con gráficos), también se puso en común la forma de cómo se iba a realizar la cámara de secado, la disposición de la madera en interior de esta, y los materiales que se iban a utilizar.

Aplicación de una solución de PEG (glicol polietileno) disuelto en agua en una proporción 30% PEG y 70% de agua antes del apilado.

Sellado de las testas o cabezas de las tablas con productos como el vinilo, solución diluida de Colón, cola de carpinteros (cola animal), esmalte plateado o parafina.

Es importante establecer un programa de monitoreo que permita establecer el secado progresivo de la madera apilada, para lo cual se deben seleccionar un número de muestras testigo equivalentes al 5% del número total de elementos. Dichos registros deberán tomarse cada 3 días a las muestras marcadas y seleccionadas.

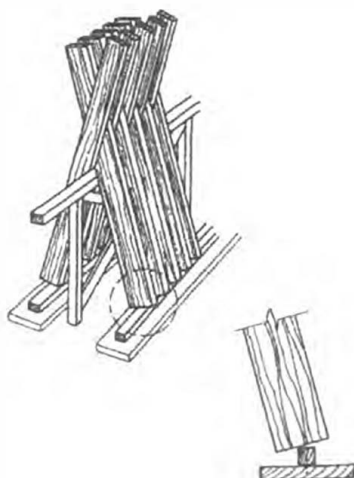


### 3. Propuesta de mejoramiento

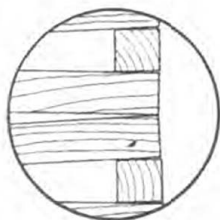
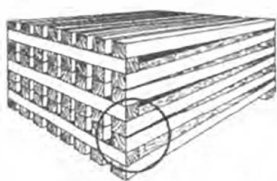
La propuesta de mejoramiento, esta basada en la ejecución e implementación de la cámara de secado natural con los beneficiarios, y cada uno de los procesos pertinentes que permitan mejorar el secado natural de la madera.

#### Sistemas de apilado de la madera.

**Apilado en caballete** constituye el método básico de la propuesta teniendo en cuenta los siguientes aspectos.



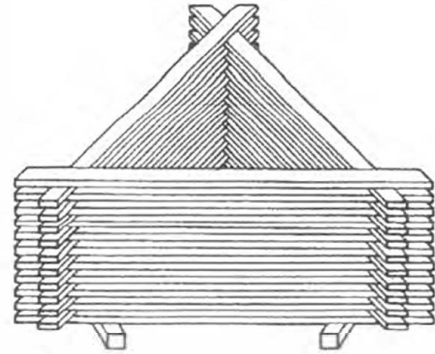
- Se considera uno de los mas adecuados para secar tablas
- La fuerza de gravedad incrementa el coeficiente de circulación del agua
- Aprovecha de manera integral la capacidad secante de la atmósfera
- Dependiendo de las características de cada especie el secado es relativamente rápido
- Facilita el control de los procesos de biodegradación de la madera



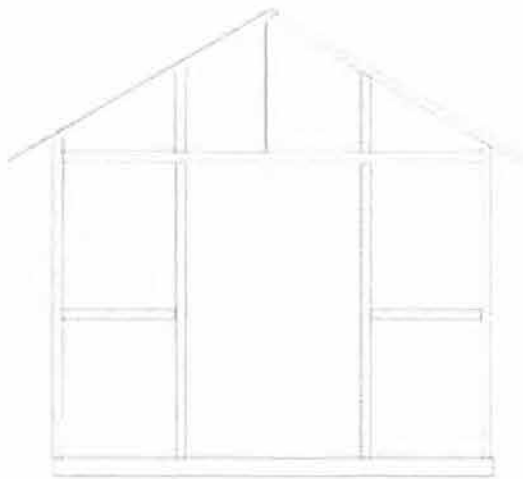
#### Apilado en horizontal



### Apilado en triángulo.



### Apilado vertical.



### Cámara de secado.





#### 4. Desarrollo de mejoramiento del proceso.

El cambio tecnológico en el proceso del secado natural de la madera, se presenta con la elaboración de la cámara de secado, la elaboración de los bancos que facilitan la disposición de la madera dentro del recinto, además del flujo del aire activado por unos ventiladores, que facilitaran la circulación del mismo dentro del recinto.



Verificación de los terrenos disponibles para la cámara de secado.  
Sampues. Fotógrafo: Omar Darío Martínez G.  
Artesanías de Colombia. Noviembre 2006.



Nivelación del terreno  
Sampues. Fotógrafo: Omar Darío Martínez G.  
Artesanías de Colombia. Noviembre 2006.

Seleccionado el terreno, se procede a realizar la nivelación y relleno del mismo



Elaboración de la viga de amarre.  
Sampues. Fotógrafo: Omar Darío Martínez G.  
Artesanías de Colombia. Noviembre 2006.

Después se procede a elaborar la viga de amarre, en este lugar fue necesario realizar esta parte debido a la inestabilidad del terreno.



Ministerio de Comercio, Industria y Turismo  
artesanías de colombia.s.a.



Elaboración de la placa en cemento.  
Sampues. Fotógrafo: Omar Darío Martínez G.  
Artesanías de Colombia. Noviembre 2006.



Elaboración de la parte estructural de la cámara.  
Sampues. Fotógrafo: Omar Darío Martínez G.  
Artesanías de Colombia. Noviembre 2006



Elaboración del techo.  
Sampues. Fotógrafo: Omar Darío Martínez G.  
Artesanías de Colombia. Noviembre 2006



Empalmes  
Sampues. Fotógrafo: Omar Darío Martínez G.  
Artesanías de Colombia. Noviembre 2006

Elaborada la viga de amarre, se procedió a elaborar la placa en cemento, en vez de colocar las columnas pequeñas, se colocaron unos ángulos de metal con el fin de facilitar el desplazamiento de la cámara de secado natural a otra zona.

Luego se comenzaron a levantar las columnas y vigas de la cámara de secado, la madera que se escogió fue el brasilete, que permite darle un excelente soporte estructural, además su resistencia al agua es buena.

Echas las vigas y columnas, se comienza a elaborar el techo de la cámara de secado.

Los empalmes y uniones de la cámara de secado natural de la madera se las realizaron con tornillos.





Recubrimiento con plástico negro.  
Sampués. Fotógrafo: Omar Darío Martínez G.  
Artesanías de Colombia. Noviembre 2006



Recubrimiento con plástico transparente.  
Sampués. Fotógrafo: Omar Darío Martínez G.  
Artesanías de Colombia. Noviembre 2006



Templado del plástico.  
Sampués. Fotógrafo: Omar Darío Martínez G.  
Artesanías de Colombia. Noviembre 2006



Recubrimiento con plástico transparente.  
Sampués. Fotógrafo: Omar Darío Martínez G.  
Artesanías de Colombia. Noviembre 2006

Con la estructura lista, se procede a colocar el plástico negro en la parte interior del techo, esto se lo realiza con el fin de mantener una temperatura constante en el interior de la cámara de secado.

Recubierto el techo con el plástico negro comenzamos a recubrir las paredes de la cámara de secado, este proceso se le realizó con plástico calibre 6 con protección UV para dar mayor duración a la cámara de secado. El recubrimiento con plástico se lo realizó con dos capas de este material.

Realizado el proceso de recubrimiento, se procede a realizar la fase de templado del plástico.

Después se procede a cubrir la parte exterior del techo con plástico transparente para de esta manera ayudar a repeler la incidencia directa de los rayos del sol sobre el plástico negro que carece de protección UV.



Elaboración de puerta.  
Sampues. Fotógrafo: Omar Darío Martínez G.  
Artesanías de Colombia, Noviembre 2006

Después se procede a la elaboración de la puerta con sistema de persiana para facilitar la apertura de la misma, y de esta manera mantener el calor interno de la cámara.



Elaboración de bancos.  
Sampues. Fotógrafo: Omar Darío Martínez G.  
Artesanías de Colombia, Noviembre 2006

Terminada la parte externa de la cámara de secado, se elaboraron los bancos que sirven de soporte para la madera que se va a secar.



Ubicación de bancos.  
Sampues. Fotógrafo: Omar Darío Martínez G.  
Artesanías de Colombia, Noviembre 2006

Ubicación de los bancos en la parte interna de la cámara de secado.



Instalación del cableado, para los ventiladores.  
Sampues. Fotógrafo: Omar Darío Martínez G.  
Artesanías de Colombia, Noviembre 2006

El siguiente paso fue realizar el proceso de cableado de la cámara de secado, para poder instalar los ventiladores posteriormente.



Instalación de los ventiladores  
Sampues. Fotógrafo: Omar Dario Martinez G.  
Artesanías de Colombia. Noviembre 2006



Secado de la madera  
Sampues. Fotógrafo: Omar Dario Martinez G.  
Artesanías de Colombia. Noviembre 2006

Instalación de los ventiladores en la cámara de secado, para efectuar la circulación interna del aire.

Los beneficiarios comenzaron a secar los muebles elaborados para que se secan mejor, de esta manera comenzaron a darle uso a la cámara de secado, ya que carecían de madera en bruto para poder realizar este proceso.

## 5. Resultados

Como resultado de la actividad, se logró elaborar la cámara de secado, previa adecuación del terreno, los pasos que se siguieron para la elaboración de la cámara de secado natural de la madera fueron:

En primera instancia, se seleccionó el terreno más propicio para la elaboración de la cámara de secado natural de la madera, teniendo en cuenta vías de acceso al lugar en primera instancia, en segundo lugar se procedió a ver que el terreno fuera el más nivelado posible y como tercer punto que los beneficiarios estuvieran de acuerdo con el terreno seleccionado.



Ministerio de Comercio, Industria y Turismo  
artesanías de colombia.s.a.



## PROCESO DE SECADO ANTERIOR



Método tradicional de secado de la madera (anterior)  
Sampués. Fotógrafo: Omar Darío Martínez G.  
Artesanías de Colombia, Noviembre 2006

## PROCESO DE SECADO ACTUAL



Cámara de secado natural de la madera elaborada en el municipio de Sampués.  
Sampués. Fotógrafo: Omar Darío Martínez G.  
Artesanías de Colombia, Noviembre 2006

## MANUAL DE INSTRUCCIONES PARA EL USO ADECUADO DE LA CÁMARA DE SECADO NATURAL DE LA MADERA.

La cámara para el secado natural de la madera es un equipo relativamente sencillo cuyo uso debe contemplar prioritariamente la protección y el cuidado del cerramiento en polietileno. Lo anterior implica que durante el proceso de cargue y descargue se debe tener un cuidado especial para no romper o dañar el hermetismo de las paredes, al rasgar el polietileno con los extremos de las tablas a secar. Otro aspecto a tener en cuenta consiste en recoger cuidadosamente las tiras de polietileno que cubren los espacios abiertos que posibilitan el flujo del aire dentro del espacio cubierto.

El funcionamiento adecuado de los ventiladores asegura el flujo de las corrientes de aire a través de la madera que se esta secando, por tal motivo es importante seguir en forma precisa las instrucciones suministradas por el fabricante.

Proyecto:

Diseño e Innovación Tecnológica Aplicados en el Proceso de Desarrollo del Sector Artesanal Colombiano



Ministerio de Comercio, Industria y Turismo  
artesanías de colombia.s.a.



Las instrucciones generales para el uso correcto de la cámara para el secado natural de la madera pueden sintetizarse de la siguiente manera:

1. Cargue y descargue cuidadoso del área de secado.
2. Apilado de la madera utilizando el método de caballete.
3. Ubicación de los extremos inferiores de las tablas sobre las bases o soportes diseñados para tal efecto.
4. Verificación del buen funcionamiento de los ventiladores.
5. Los ventiladores permanecerán encendidos durante las horas del día y se apagaran en horas de la noche.
6. El polietileno de los espacios abiertos (puertas) se recogerán durante el día y serán desplegados nuevamente en horas de la noche.
7. Se llevara un registro del contenido de humedad de las tablas testigo.
8. Registro mensual de las cantidades de madera que se sometan al proceso de secado indicando claramente la especie, las características dimensionales, las cantidades y el tiempo de duración de cada proceso.
9. Registro y control de las posibles anomalías que surjan durante la aplicación del proceso de secado.

## **6. Conclusiones y recomendaciones.**

- Se verificó la receptividad y aceptación de todos los asistentes, frente a la propuesta de innovación y mejoramiento tecnológico, en la fase de capacitación.
- Se estableció que el lugar de construcción presentara excelentes condiciones de seguridad lo cual favorece el cuidado y mantenimiento adecuado del sistema.
- Se determinó que el interés de la comunidad en el desarrollo y elaboración de la cámara de secado no era el esperado, se tuvieron muchos contratiempos en la elaboración y ejecución de la misma.
- Se facilitó a los artesanos un nuevo medio (la cámara de secado natural de la madera) para lograr un mejoramiento en la calidad de sus productos.
- Se determinó que la temperatura al interior de la cámara de secado natural de la madera se incrementa en un porcentaje elevado con relación al del ambiente exterior.





Ministerio de Comercio, Industria y Turismo  
artesanías de colombia.s.a.

