



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th 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 for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org

19793

Distr. RESERVADA

IO/R.230

5 de marzo de 1992

ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL

ESPAÑOL
Original: INGLES

ii, 49A
tablas

ASISTENCIA EN TECNOLOGIA DE PRODUCCION
DE MUEBLES PARA EXPORTACION

UC/BOL/89/266

REPUBLICA DE BOLIVIA

Informe final*

Preparado para el Gobierno de la República de Bolivia por la
Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial

Basado en el trabajo de un equipo de cinco expertos

Oficial de apoyo: Antoine V. Bassili
Subdivisión de Agroindustrias

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

V.92-51704 0415v

INDICE

	Página
1. Descripción de las actividades	1
2. Situación actual en la industria de muebles y ebanistería	3
2.1 Materias primas utilizadas	3
2.2 Diseños	4
2.3 Canales de comercialización	4
2.4 Desarrollo del producto	4
2.5 Disposición de la planta	5
2.6 Facilidades físicas	5
2.7 Equipo instalado	5
2.8 Tecnología de producción	6
2.9 Mano de obra	7
2.10 Infraestructura institucional	7
2.11 Asociaciones profesionales	8
3. Asistencia proporcionada	8
3.1 Materias primas	8
3.2 Diseños	8
3.3 Desarrollo del producto	8
3.4 Disposición de la planta	9
3.5 Facilidades físicas	9
3.6 Equipo instalado	9
3.7 Tecnología de producción	10
3.8 Mano de obra	10
3.9 Infraestructura institucional	10
4. Recomendaciones	10
A. A la industria	10
1. Madera aserrada	10
2. Paneles	11
3. Abrasivos y materiales para acabado de la madera	11
4. Diseños	11
5. Canales de comercialización	11
6. Desarrollo del producto	12
7. Disposición de la planta	12
8. Facilidades físicas	12
9. Equipo	13
10. Tecnología de producción	13
11. Mano de obra	13
12. Infraestructura institucional	13
13. Asociaciones profesionales	14
B. A INFOCAL	14
C. A las autoridades gubernamentales	15
1. Materias primas	15
2. Desarrollo de mano de obra	15
3. Infraestructura institucional	16

D.	A las organizaciones internacionales	16
1.	Diseños	16
2.	Desarrollo del producto	16
3.	Disposición de la planta	16
4.	Equipo	16
5.	Mano de obra	16
6.	Infraestructura institucional	17
5.	Reconocimientos	17

Anexos

I	Tabla acumulativa de ayuda proporcionada a la industria boliviana del mueble	18
II	Programa del seminario en Cochabamba	20
III	Lista de participantes en el seminario de Cochabamba	21
IV	Programa del seminario en Santa Cruz	22
V	Lista de participantes en el seminario de Santa Cruz	23
VI	Lista de participantes en las discusiones de mesa redonda	24
VII	Propuestas de asistencia técnica a la industria de muebles/ebanistería por organizaciones internacionales y/o fuentes bilaterales	26
VIII	Lista del equipo proporcionado a INFOCAL en Santa Cruz bajo este proyecto	47
IX	Actividades a ser llevadas a cabo por la Asociación de Fabricantes de Muebles, una vez que ésta haya sido creada	49

1. DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES

Como resultado de una solicitud de asistencia técnica recibida del Ministerio de Planeamiento en octubre de 1988 y endosada por el PNUD en La Paz en marzo de 1989, ONUDI aprobó un proyecto para cooperar a los productores de muebles de Bolivia en el mejoramiento de su tecnología a fin de posibilitarles su ingreso a mercados de exportación. Este proyecto (UC/BOL/89/266), por un valor de US\$ 48.000, fue finalmente aprobado el 15 de diciembre de 1989.

En vista de que la información disponible sobre la industria de muebles y ebanistería en Bolivia no era lo suficientemente detallada para identificar problemas en áreas prioritarias y en consecuencia permitir una inmediata implementación, ONUDI envió a Bolivia al funcionario técnico responsable del proyecto, Antoine V. Bassili, en una misión exploratoria y para brindar asesoría técnica ad hoc del 20 al 31 de marzo de 1990. El costo de dicha misión fue cubierto con fondos del proyecto en ejecución, Promoción de Inversiones (DP/BOL/86/018).

Durante los 12 días de su estadía en Bolivia, él visitó 15 fábricas de muebles y 6 de ebanistería, así como seis salas de exposición en La Paz, Cochabamba y Santa Cruz. El también visitó dos plantas de tableros aglomerados y madera terciada, las Escuelas Vocacionales de INFOCAL en Cochabamba y La Paz y LABONAC, el Laboratorio de Tecnología de Madera en Santa Cruz. Su informe (documento IO/R.151, fechado el 17 de mayo de 1990) fue presentado al Gobierno el 8 de junio de 1990. El 3 de octubre de 1990 la oficina del PNUD en La Paz informó a la sede de ONUDI que las recomendaciones del Sr. Bassili fueron aceptadas y que se debía proceder con la implementación del proyecto tal como él lo había propuesto.

Consecuentemente, se reclutó a un equipo de cuatro consultores compuesto por: Horatio P. Brion, Consultor en producción de muebles, Gabriele C. Varenna, Consultor en acabado de muebles, y Oscar Pamio, Consultor en diseño de muebles. Los tres consultores llegaron a La Paz el 9 de junio de 1991 y partieron de Santa Cruz el 4 de julio de 1991 (el Sr. Brion partió de La Paz el 6 de julio de 1991). El equipo estaba liderizado por el funcionario de ONUDI, Antoine V. Bassili, quien asumió la tarea de Consultor en Gestión de Fábricas de Muebles y Tecnología de Producción de Muebles. El viajó directamente a Cochabamba, llegando allá el 13 de junio de 1991 y partió de Santa Cruz el 4 de julio de 1991.

Durante su primera semana en La Paz, los tres consultores brindaron asistencia técnica ad hoc a cinco fábricas de muebles. También visitaron cuatro salas de exposición y asesoraron respecto a los productos exhibidos. Los nombres de estas firmas aparecen en el Anexo I.

Durante la segunda semana en Cochabamba, el equipo condujo un seminario que cubría principalmente aspectos de gestión de fábricas de muebles. Asistieron 13 personas de Cochabamba y dos

de La Paz. El programa del seminario y la lista de los participantes se encuentra en los Anexos II y III respectivamente. Esto se complementó con 21 visitas y consultorías llevadas a cabo por los consultores en seis fábricas de muebles y ebanistería y una sala de exhibición de muebles.

El equipo trabajó la tercera y cuarta semanas en Santa Cruz. Durante la tercera semana, condujo un seminario que cubría principalmente aspectos de tecnología de producción de muebles. Asistieron 16 participantes (10 de Santa Cruz, 3 de La Paz y 3 de Cochabamba). El programa del seminario y la lista de participantes se dan en los Anexos IV y V respectivamente. Durante la cuarta semana, algunas de las conferencias dadas en Cochabamba se repitieron para beneficio de propietarios de fábricas en Santa Cruz que no habían participado en el seminario en esta ciudad. La lista se encuentra en el Anexo IV. El número de asistentes fue de 2 a 5. A lo largo de su estadía en Santa Cruz, los cuatro consultores realizaron 31 visitas y consultorías, brindando asistencia técnica ad hoc a ocho fábricas de muebles y ebanistería y salas de exhibición de muebles.

Los Srs. H.P. Brion y A.V. Bassili también visitaron INFOCAL, la escuela vocacional para capacitación de carpinteros. El primero obtuvo información sobre sus programas de capacitación y evaluó sus instalaciones y equipo, y el segundo discutió con el Presidente del Directorio Departamental y el Director Ejecutivo Departamental, una posible mayor colaboración de INFOCAL con la industria del mueble. En una fase posterior, los cuatro consultores visitaron INFOCAL, y el Sr. G. Varena regresó para dar asesoramiento sobre diseño y especificaciones técnicas de una cabina de secado mediante pulverización.

El 21 de junio se llevó a cabo una mesa redonda de discusiones en Cochabamba. Esta agrupó a 11 participantes del Seminario y analizó la situación local respecto a disponibilidad de materia prima, desarrollo de recursos humanos a todos los niveles, infraestructura industrial, industrias subsidiarias, organización de la industria del mueble y aspectos de transferencia de tecnología a la industria. Se analizó la situación, se identificaron las deficiencias y las medidas para superarlas. La principal decisión fue que los fabricantes necesitan unificarse de manera que tengan peso suficiente como para introducir cambios y ganar acceso a la asistencia técnica para mejorar sus conocimientos técnicos y su productividad. Se tomó la decisión de crear, a nivel departamental, una asociación de fabricantes de muebles y reunirse nuevamente el 2 de julio de 1991 para discutir este punto con mayor profundidad.

A la mesa redonda de Cochabamba siguió otra en Santa Cruz el 28 de junio de 1991. Esta agrupó 26 personas (4 participantes del Seminario de Cochabamba, dos de La Paz y diez de Santa Cruz, así como representantes de la Cámara Nacional Forestal, la Cámara Nacional de Exportadores, INFOCAL, el Proyecto de ONUDI Promoción de Inversiones, tres consultores de un proyecto del ITC sobre exportación de muebles y los cuatro consultores de ONUDI). Las conclusiones de esa mesa redonda fueron:

1. Solicitar a los consultores que recomienden un plan de acción para el desarrollo del sector (ver Anexo VII y las recomendaciones).
2. Crear, con carácter de urgencia, una asociación nacional de fabricantes de muebles.
3. Colaborar con INFOCAL para ampliar la capacitación proporcionada de manera que cubra mejor las necesidades de la industria.
4. Crear un punto focal que sea depositario de tecnología, provea facilidades de servicios comunes, etc. para el sector.

Como resultado de la solicitud, el equipo propuso un programa de asistencia técnica, que aparece en el Anexo VII.

Los US\$ 3.500 previstos para la compra de equipo auxiliar de capacitación y de demostración se utilizaron para proveer a INFOCAL de material de control de calidad de urgente necesidad y algunas herramientas para ampliar el campo de demostraciones con las máquinas ya instaladas. La lista de ítems adquiridos se encuentra en el Anexo VIII.

2. SITUACION ACTUAL EN LA INDUSTRIA DE MUEBLES Y EBANISTERIA

2.1 Materias primas utilizadas

Madera La madera utilizada no es suficientemente seca, el aserrado de es precisión pobre, no hay nivelación. Las especies usadas (limitadas a tres) son aptas para producción de muebles.

Paneles Madera terciada: La industria local utiliza sola-mente descartes, o sea calidades no exportadas. **Tableros aglomerados:** Se utilizan escasamente. **Enchapes:** Buenos. Actualmente no se usan otros paneles (excepto algo de MDF que se importa ocasionalmente).

Adhesivos Actualmente la industria usa solamente Acetato de Polivinilo (PVAc) y Aldehido Fórmico de Urea (UF). Bueno. No utilizan pegamentos calientes.

Abrasivos Hay un total desconocimiento de tecnología de abrasivos. Se utilizan tipos equivocados. El mercado local vende únicamente hasta el # 120; la industria necesita hasta el # 320. **Debería usarse:** Para lijado manual: Granate, Al₂O₃ ó SiC para lijado mecánico; para preparación de superficies # 40, 80, 120, 160 y 180; para capas intermedias (revestimiento expuesto SiC) # 220 > 280 > 320.

Materiales para acabado de superficies Sólo se usan Nitrocelulosa (NC) y Poliuretano (PU). Equus utiliza también Poliester (PE). La calidad es buena (Sayerlack).

No se dispone de asistencia técnica. Con frecuencia se escogen adelgazantes equivocados. Se escogen barnices inadecuados - utilizados para la industria automotriz - para obtener una gama más amplia de tintes.

Ferretería No se usan herramientas KD. Las que se utilizan son de baja calidad, desproporcionadas con la calidad del producto, excepto en las fábricas grandes que importan directamente productos "Häfele".

Materiales para tapicería Las cubiertas textiles son mayormente importadas, los rellenos disponibles (producidos localmente) son de una sola densidad, lo que resulta en asientos incómodos.

2.2 Diseños

Todos son copias de catálogos extranjeros.

No hay diseños para producción industrial y ningún conocimiento de ergonometría.

Las fábricas no tienen políticas de diseño (relacionadas con el uso de la capacidad instalada).

Las fábricas pequeñas usan diseños antiguos.

Los productos son frecuentemente sobre-dimensionados.

2.3 Canales de comercialización

El país no cuenta con comerciantes independientes de muebles. Las fábricas venden a través de sus propias salas de exhibición. Las series son por lo tanto muy reducidas y la variedad es enorme. ¡Las firmas más grandes (que emplean por encima de 50 personas) tienen más de 200 productos en su línea de ventas! La mayoría de las fábricas tiene solamente una sala de exhibición en su ciudad natal, lo que en consecuencia restringe la distribución de sus productos.

2.4 Desarrollo del producto

Aparentemente no existen políticas. Las empresas producen lo que desean los clientes, aunque ello ocasione un problema de producción. Parece existir una limitada correlación entre la comercialización y la producción. Asimismo parece no haber políticas para estandarizar los componentes comunes a más de un producto. No se lleva a cabo un análisis de valor y no hay estandarización de las herramientas.

Los prototipos no se traducen en parámetros de manufactura industrial debido a la ignorancia de conceptos de diseño industrial y prácticas aceptadas.

2.5 Disposición de la planta

La disposición de los edificios y estructuras del lugar en que se ubican las fábricas indican desconocimiento de consideraciones de "proximidad" para un uso efectivo del sitio.

La disposición no es racional, excepto en las fábricas más grandes. Las máquinas están colocadas al azar. Las fábricas más grandes han intentado una buena disposición pero lo impide la colosal variedad de productos que tienen que proveer. Por lo tanto, su disposición, tratando de reunir los requerimientos de todos los productos, termina por no satisfacer a ninguno. La disposición de los talleres de acabado es muy pobre; solamente uno es sólido.

2.6 Facilidades físicas

Son razonables en las fábricas más grandes y muy pobres en el resto. En muchas plantas no existe transporte interno. La extracción de aire, en los lugares donde tienen instalación, es incompleta. Generalmente el mantenimiento es muy deficiente y las precauciones contra incendios son escasas o totalmente inexistentes, especialmente en las áreas de acabado (no hay instalaciones a prueba de explosiones, ventiladores en el recinto, etc.).

Los cuartos de aseo son escasos y, en los lugares en que se encuentran disponibles, son frecuentemente mal mantenidos.

No se toma seriamente en cuenta el riesgo de incendio en las fábricas de muebles (especialmente en los departamentos de acabado de superficies).

2.7 Equipo instalado

Actualmente se lo utiliza en menos de 25 por ciento debido a la gran variedad de productos manufacturados. Las fábricas pequeñas operan artesanalmente (las máquinas sirven al hombre). No existe mantenimiento preventivo.

Aunque las fábricas más grandes tienen buenas salas de herramientas, las unidades pequeñas no disponen de ellas. Se dispone y se utiliza una variedad limitada de herramientas de corte.

El equipo en los talleres de acabado es de mala calidad, principalmente debido al deseo de economizar (las compresoras tienen poca potencia, la distribución de líneas está mal diseñada, no existen filtros, etc.). Los sistemas de extracción son malos (los ventiladores no están bien ubicados). Esta es una mala política ya que mucho más de lo que se ahorra en equipo se desperdicia en materia prima.

Solamente las firmas más grandes tienen acceso a hornos de secado; los producidos localmente son de diseño pobre.

En la mayoría de las máquinas no existen dispositivos de seguridad (por ejemplo resguardos). Con frecuencia éstos fueron suprimidos; algunas veces nunca existieron.

Las máquinas son frecuentemente maltratadas durante su uso. (Esto ocurre porque no se dispone de capacitación para los obreros que manejan las máquinas; las instituciones vocacionales como INFOCAL capacitan únicamente a los artesanos). Esto se nota en:

- (a) un montaje desequilibrado de los cabezales portacuchillas de las cortadoras, el uso de tornos moldeadores verticales sin cabezales portacuchillas (torno francés), montaje incorrecto de las sierras circulares encima de las mesas de aserrado, etc.
- (b) piezas de dimensiones superiores a la capacidad regulada de las máquinas.
- (c) Lubricación inadecuada.
- (d) Colocación de las piezas de trabajo en tal forma que resultan en un desgaste no uniforme de las cuchillas.
- (e) El uso muy limitado de plantillas (con frecuencia mal diseñadas) impone tensión desmedida en los soportes y cojinetes de las máquinas y con frecuencia ocasiona situaciones peligrosas.

2.8 Tecnología de producción

No se utilizan planos de trabajo ni escantillones. Parece no existir conocimiento de tolerancias y discrepancias permitidas.

Existe un uso mínimo de plantillas y accesorios auxiliares. Las plantillas que se encontraron durante las visitas a las plantas eran de diseño tosco y en la mayoría de los casos sólo servían para trabajar una pieza a la vez.

En casi todas las fábricas las máquinas están inadecuadamente colocadas, lo que exige un acabado manual innecesario y ajustes en el ensamblaje.

Parece no haber conocimiento del secado de madera (y consecuentemente del manejo de hornos) y un conocimiento muy pobre de la estructura de la madera, de la aplicación de adhesivos y sus propiedades y ningún conocimiento de aplicación de acabados de superficie.

No existe conocimiento de las propiedades y características de papeles de lija.

Apenas se hace uso de la Automatización a Bajo Costo (LCA - Low Cost Automation), excepto cuando éste viene montado en la máquina a tiempo de su adquisición.

En la mayoría de las fábricas, la "tecnología" (o sea el know-how de manufactura) la tienen los obreros; de ahí que un efectivo control de producción (y de gestión) es casi imposible. Estándares y secuencia de operación están apenas definidos y/o establecidos.

2.. Mano de Obra

Operadores de máquina: Estos han sido entrenados como carpinteros y con frecuencia utilizan las máquinas como herramientas. No entienden sus funciones y por lo tanto la productividad es baja y la calidad pobre. (Esto se debe a que el país no tiene una institución vocacional de capacitación industrialmente orientada).

Sin embargo, se debe puntualizar que los trabajadores se mostraban ansiosos de aprender nuevas técnicas.

Carpinteros/Ensambladores: Hábiles, pero de baja productividad.

Especialistas: La industria en su totalidad no tiene especialistas expertos en mantenimiento de herramientas y máquinas. Solamente las fábricas más grandes cuentan con ellos.

Supervisores: Ninguna de las fábricas visitadas parecía contar con supervisores a nivel de planta.

Gerentes de fábrica: El conocimiento de planificación, control y costos de producción es muy escaso. Los sistemas de producción y documentación existen solamente en las fábricas más grandes. Aparentemente se carece de análisis de resultados logrados, de manera que no puede esperarse mejoras.

2.10 Infraestructura institucional

No obstante que INFOCAL (Instituto Nacional de Formación y Capacitación Laboral) tiene escuelas vocacionales en los tres departamentos visitados, todos los cursos son para gente que abandona los estudios y capacitan solamente artesanos (carpinteros). La capacitación en máquinas es mínima, la variedad de máquinas (y especialmente herramientas) disponibles es limitada y los graduados, cuando ingresan a la industria, tienen que operar máquinas que nunca han visto, lo que afecta adversamente al empleo de graduados en la industria. Esto podría atribuirse al bajo nivel de educación de los capacitadores.

LABONAC, el Laboratorio Nacional de Investigación Forestal de Bolivia está ubicado en Santa Cruz. Los gerentes de las fábricas de muebles - aún los de Santa Cruz - apenas conocen su existencia y ciertamente no están familiarizados con su programa de trabajo ni con las facilidades que ofrece.

No existen facilidades de pruebas o ensayos para el sector de muebles o para sus insumos.

2.11 Asociaciones profesionales

Contrariamente a lo que ocurre con la industria de procesamiento primario de la madera (que produce madera aserrada y paneles), que se agrupa en la Cámara Nacional Forestal, la industria de procesamiento secundario de la madera (que manufactura principalmente muebles y productos de ebanistería), no tiene ninguna asociación profesional que la represente ante las autoridades y que emprenda actividades de interés común. Los fabricantes de muebles de Santa Cruz tenían una asociación años atrás, pero que ha dejado de funcionar.

Actualmente no hay colaboración entre los fabricantes de muebles en campos tales como subcontratación, arriendo de equipo, compras comunes, etc.

3. ASISTENCIA PROPORCIONADA

Durante su estadía de cuatro semanas en Bolivia, los cuatro consultores brindaron asistencia técnica a 25 firmas, visitaron tanto fábricas de muebles como salas de exhibición en La Paz, Cochabamba y Santa Cruz, cuyos nombres se dan en el Anexo I.

La gran variedad de campos cubiertos se registran a continuación:

3.1 Materias primas

Madera: Se dió asesoramiento en apilado apropiado de madera aserrada y la relación entre madera y humedad (esto fue complementado por conferencias).

Abrasivos: Se dió asesoramiento sobre selección de abrasivos para varios usos terminales.

Materiales para acabado de superficies: Se dió asesoramiento sobre criterios de compra, la necesidad de boletines técnicos, duración de varios productos en anaqueles y almacenaje correcto.

3.2 Diseños

Se dió asesoramiento sobre metodología de diseños, ergonometría, uso de partes comunes, diseño modular para muebles de panel, uso correcto de partes fijas, uso de partes fijas para muebles desarmables, selección de variedad de productos incluyendo posibilidades de cooperación entre productores. Se cubrió también el despliegue de muebles en salas de exhibición y diseño de catálogos.

3.3 Desarrollo del Producto

Se hizo énfasis en la necesidad de especializar y usar componentes comunes. Se brindó asesoramiento sobre uso correcto de planos de trabajo.

3.4 Disposición de la planta

Se brindó asesoramiento sobre este tema a todas las fábricas visitadas (incluyendo la ubicación de departamentos respecto uno de otro y secuencia de operación). Se dió asesoramiento específico sobre la disposición de departamentos de acabado de superficies y de tapicería.

3.5 Facilidades físicas

Se hizo hincapié en la necesidad de adoptar precauciones apropiadas contra incendios y equipo para sofocar incendios y en la necesidad de transporte interno y buen mantenimiento (incluyendo iluminación de los lugares de trabajo). Se hizo énfasis en diseños ergonómicos de lugares de trabajo y se asesoró respecto a varias opciones de transporte interno. Se recalcó la necesidad de reinstalar los dispositivos de seguridad que habían sido removidos de las máquinas.

3.6 Equipo instalado

Se aconsejó sobre la necesidad de lubricación regular y verificación de las máquinas.

Se revisó las herramientas de filo y en algunos casos se corrigieron ángulos de corte y pulido. Se asesoró asimismo sobre la selección apropiada de herramientas de corte específico.

Varias fábricas recibieron explicaciones respecto a procesos de secado en horno (circulación de aire y transferencia de humedad y calor dentro de las cámaras) que resultan en una mejor utilización del equipo (tiempos más cortos de secado y secado más uniforme).

En la mayoría de las fábricas visitadas se brindó asesoramiento sobre instalación apropiada de las máquinas y verificación del afilado de las herramientas cortadoras.

Se sugirieron correcciones en los circuitos de aire comprimido.

Se brindó asesoramiento sobre la selección de compresoras y pistolas de aire comprimido.

Se dió considerable asesoramiento sobre el uso de plantillas y escantillones correctamente diseñados y se señaló el potencial de la automatización a bajo costo.

Los consultores verificaron la precisión de las máquinas y herramientas utilizadas para instalarlas y señalaron los errores en su instalación, las herramientas inadecuadas y su inadecuado funcionamiento, lo que origina componentes imprecisos que requieren acabado manual.

H.P. Brion demostró un método simple para la regeneración de lijadoras de banda obstruidas.

3.7 Tecnología de producción

Se brindó asesoramiento sobre la necesidad de utilizar planos de trabajo dando toda la información requerida (incluyendo escalas, dimensionamiento, tolerancias, discrepancias permitidas y dimensiones críticas).

También se asesoró sobre las maneras de incrementar la precisión permitiendo así la posibilidad de intercambiar componentes.

Se enfatizó el uso de abrasivos específicos para varios productos de mobiliario y se proporcionó información sobre este tópico.

Se brindó información sobre métodos para combar madera sólida utilizando vapor, incluyendo procedimientos, plantillas utilizadas, etc.

3.8 Mano de obra

Se hizo hincapié en la necesidad de introducir supervisión a nivel de planta y especialización de los trabajadores.

Se sugirieron métodos para motivar a la fuerza laboral.

Se hicieron recomendaciones para capacitar en el exterior al personal clave de las fábricas.

3.9 Infraestructura institucional

Se realizó una visita a las instalaciones de INFOCAL en Santa Cruz. Se dió asesoramiento sobre el diseño y construcción de una cabina de secado a soplete, así como sobre mantenimiento de máquinas y herramientas, cuidado de las lijadoras de banda, técnicas de alimentación en las cepiuladoras mecánicas y junteras y operación y mantenimiento de pistolas de pintado.

4. RECOMENDACIONES

A. A la industria

1. Madera aserrada

- (a) Se debe realizar un esfuerzo por introducir normas de regulación para la madera aserrada que se vende en el mercado local. La calidad del aserrado debe mejorarse para obtener mejores superficies y dimensiones más exactas.
- (b) Se debe dar más énfasis a la necesidad de utilizar madera que ha alcanzado un contenido equilibrado de humedad.
- (c) Se deben introducir en el mercado local algunas de las especies "menos conocidas" para familiarizar a los consumidores con ellas.

- (d) Los aserraderos deben poner a disposición de la industria de muebles madera aserrada de dimensiones no convencionales (cortes pequeños, listones, madera esquinada, etc.) a precios reducidos apropiadamente. Esto incrementaría su rendimiento y sus ingresos.
- (e) A tiempo de realizar los inventarios forestales, los concesionarios deben incluir las especies menos conocidas a fin de facilitar su subsecuente explotación una vez que se haya generado demanda de éstas.

2. Paneles

La industria de muebles debe disponer de madera terciada de mejor calidad si se espera que ingrese a mercados de exportación.

3. Abrasivos y materiales para acabado de superficies

- (a) La industria debe agruparse a fin de poder colocar órdenes por una variedad más amplia de abrasivos y materiales para acabado de superficies, en volúmenes que sean lo suficientemente grandes como para estimular su importación.
- (b) Se debe obtener documentación técnica de los proveedores respecto a las propiedades y usos de varios tipos de abrasivos y circularlos entre los empresarios.

4. Diseños

- (a) Se debe racionalizar la variedad de productos mediante diseños de productos que utilicen partes intercambiables.
- (b) Se debe disminuir el desperdicio de madera mediante un dimensionamiento más apropiado de los muebles.
- (c) Se deben adoptar políticas para empezar a desarrollar algunas capacidades de diseño.
- (d) Se debe aumentar el nivel de información sobre el mercado internacional a fin de permitir un examen previo de las tendencias del mercado en cuanto a diseños.
- (e) Se debe incrementar el uso de cortes apropiados.
- (f) Se debe introducir know-how en el campo de diseño de muebles desarmables (KD).
- (g) Se debería instituir una competencia nacional de diseño de muebles con un premio apropiado. Los jueces de esta competencia estarían constituidos por un panel de diseñadores de muebles internacionalmente reconocidos.

5. Canales de comercialización

Se debe incrementar la colaboración entre las empresas de manera que sus salas de exhibición contengan productos de más de

una fábrica. (Esto reducirá los costos generales fijos, la variedad de productos manufacturados por cada empresa, aumentará el volumen de las series producidas y estimulará la especialización y complementariedad en la industria).

6. Desarrollo del producto

- (a) Se debe introducir el uso de planos de trabajo en la producción.
- (b) Las empresas deben establecer una gama de productos tal que les dé un lugar en el mercado y no competir con todos los productos. Deben también determinar la variedad de calidades (y precios) en las que desean estar activas.
- (c) Los componentes comunes a más de un producto deben usarse más con más amplitud. Esto reducirá el costo por uso de herramientas y plantillas. Asimismo reducirá el tiempo de instalación de las máquinas.
- (d) Se deben estandarizar las herramientas y ensambles para reducir el costo del inventario de herramientas.
- (e) Se debe introducir análisis de valor como parte del ciclo de desarrollo del producto.
- (f) Debe estimularse positivamente y desarrollarse el concepto de especialización y complementación entre los fabricantes de muebles, precedido por una apropiada estandarización de las especificaciones, mediante una selección apropiada de los productos y el correspondiente diseño de componentes intercambiables.

7. Disposición de la planta

Se debe reconocer la importancia de una buena disposición de la planta y se deben adoptar medidas para mejorarla.

8. Facilidades físicas

- (a) Debe introducirse métodos de transporte interno en las plantas en las que éstos no existan y en las otras se deben mejorar mediante plataformas de transporte, carretillas, vagonetas, contenedores pequeños, etc. mejor diseñados, así como un nivelado más suave de los pisos y pasillos mejor señalizados.
- (b) Se debe introducir extracción de polvo en las plantas en que no existe y se debe generalizar en las otras.
- (c) Las prácticas de mantenimiento deben mejorarse y se debe proveer de mejor iluminación a los sitios de trabajo.
- (d) Deben mejorarse las precauciones contra incendios y se debe entrenar a los operadores de máquinas en técnicas de combate y manejo de barrenos de contención de incendios.

9. Equipo

- (a) Los responsables en la industria deben visitar ferias grandes especializadas en maquinaria maderera (Atlanta en Estados Unidos, Hannover en Alemania, Milán en Italia y Nagoya en Japón y eventualmente también Valencia en España) para familiarizarse con la variedad existente de dichas máquinas. En esas ferias ellos deberían tener acceso a asesoramiento imparcial de consultores especializados.
- (b) Debe evaluarse la precisión de las máquinas instaladas e introducirse mantenimiento preventivo en las fábricas.
- (c) Debe incrementarse el uso de plantillas y accesorios, así como la automatización a bajo costo, en la medida que sea apropiado y aplicable.
- (d) Debe incrementarse la variedad de herramientas de corte que se utilizan actualmente.
- (e) Debe introducirse el uso de dispositivos de seguridad cuando tengan garantía.

10. Tecnología de producción

- (a) Supervisores y personal técnico deben capacitarse en aspectos teóricos y prácticos de secado de madera y de estructura de madera.
- (b) El personal relevante debe capacitarse en las propiedades y aplicaciones de adhesivos, abrasivos y acabados de superficie.
- (c) Debe tratar de lograrse una mejor división del trabajo a través de especialización.

11. Mano de obra

Debe proveerse capacitación en servicio a todos los niveles para las necesidades específicas de la industria del mueble (operarios de máquinas, especialistas/técnicos) en campos tales como secado de madera, mantenimiento de herramientas y máquinas, instalación de máquinas, diseño y fabricación de plantillas y accesorios de producción, acabado de superficies, diseñadores industriales, supervisores de planta, gerentes de producción, contadores de costos industriales, etc.

12. Infraestructura institucional

- (a) La industria del mueble debe utilizar más extensamente los servicios de INFOCAL y LABONAC.
- (b) En una etapa posterior se debe crear facilidades de ensayos con todo tipo de insumos y productos acabados.

13. Asociaciones profesionales

- (a) Debe crearse, tan pronto como sea posible, una asociación que agrupe a los fabricantes de muebles y ebanistería a nivel departamental y nacional.
- (b) Debe estimularse, en una fase posterior, la creación de asociaciones que agrupen a los profesionales y técnicos activos en la industria para mejorar su know-how y para intercambiar ideas en campos tales como diseño industrial, control de calidad, clasificadores de madera aserrada, hornos secadores, etc.

Algunas de las posibles actividades de tal asociación se dan en el Anexo IX.

B. A INFOCAL

- 1. Con carácter de urgencia, INFOCAL debe compilar, editar y reproducir todo el material de capacitación actualmente utilizado en los tres cursos de carpintería y distribuirlo entre las personas entrenadas, ya que constituye material de referencia muy útil para sus carreras futuras.
- 2. El primer curso, "Carpintería Básica", es aceptable como está. Sin embargo, los siguientes cursos: "Carpintería Avanzada" y "Ebanistería", deben ser revisados para orientarlos más hacia la industria e incluir temas adicionales (ver Nos. 4 y 5 más abajo).
- 3. Debe revisarse los dos cursos avanzados para satisfacer las necesidades de la industria del mueble y ebanistería de la siguiente manera:
 - (a) Incluir los siguientes tópicos como temas principales:
 - i Secado de madera y sus efectos en los trabajos de carpintería;
 - ii Manipuleo apropiado de madera adecuadamente aserrada y secada;
 - iii Identificación de situaciones en las que las fábricas requieran plantillas y accesorios de producción; diseño, fabricación y uso apropiado de plantillas y accesorios de producción;
 - iv Control de calidad, escantillones y patrones;
 - v Tecnología de abrasivos más actualizada;
 - vi Tecnología moderna de adhesivos;
 - vii Tecnología moderna de acabado industrial, y
 - viii Cuidado y mantenimiento apropiado de herramientas de filo.
 - (b) En algún punto de la secuencia de los tres cursos, se debe dar al estudiante la oportunidad de optar por una especialización en el manejo de máquinas específicas:
 - i Revestimiento sencillo;
 - ii Perfilado sobre tornos moldeadores;

- iii Trazado;
- iv Ritmo de lijado;
- v Operaciones de perforación múltiple, etc.

(c) Se debe estimular a la industria para que envíe a sus trabajadores calificados a tomar cursos específicos en este Instituto. Por su parte, el Instituto debe cooperar con la industria y preparar la capacitación "cooperativa" de sus estudiantes en operaciones de manufactura en las que el Instituto no tenga máquinas o facilidades para capacitación, por ejemplo: Operaciones de moldeado, lijado mediante bandas anchas, espigado de inglete simple o doble, listones para ribetes, pulverización no comprimida, etc.

4. El actual plan de estudios debe incluir también acabado de superficies (en los tres niveles).
5. Debe incluirse también elementos de dibujo mecánico y geometría descriptiva en el actual curriculum (en los tres niveles).
6. Se debe aumentar el número de libros que tiene la biblioteca de INFOCAL sobre todos los aspectos del trabajo en madera (no solamente carpintería), obtenerse suscripciones con revistas técnicas en Español. Asimismo se debe tratar de compilar información (folletos, catálogos, etc.) sobre maquinaria, herramientas, productos auxiliares (adhesivos, abrasivos, pinturas, barnices, etc.) relacionados con madera.
7. INFOCAL debe ofrecer sus servicios a la industria a cambio de una remuneración, en campos tales como medición de la precisión de máquinas y mantenimiento de herramientas y máquinas. Para llevar a cabo este trabajo tendrá que emplear personas a tiempo completo y entrenarlas.
8. INFOCAL debe acopiar y exhibir en paneles juegos de muestras de varias especies de madera, paneles, accesorios de ferretería, etc., para propósitos didácticos.

C. A las autoridades gubernamentales

1. Materias primas

Establecer estándares para la madera aserrada que se comercializa en el país.

2. Desarrollo de la mano de obra

Proveer un plan de estudios y facilidades de capacitación a todos los niveles para satisfacer las necesidades específicas de la industria del mueble (operarios de maquinaria, especialistas/técnicos en campos tales como secado de madera, mantenimiento de herramientas y máquinas, instalación de máquinas, diseño y fabricación de plantillas y accesorios de producción, acabado de superficies,

diseñadores industriales, supervisores de planta, gerentes de producción, contadores de costos industriales, etc.).

3. Infraestructura institucional

- Garantizar que la capacitación que se brinda satisface las necesidades de la industria.
- Adoptar medidas para asegurar el mejoramiento de las facilidades para la capacitación de la mano de obra requerida en la industria en todos los niveles.
- En una etapa posterior, crear una instalación para pruebas con todos los tipos de insumos y productos acabados.

D. A las Organizaciones Internacionales

1. Diseños

- Proveer know-how en los campos de utilización de accesorios y diseño para muebles desarmables.
- Proveer paneles de diseñadores para actuar como jueces en cualquier competencia nacional de diseño de muebles que la industria pudiera organizar.

2. Desarrollo del producto

- Proveer know-how en el campo de análisis de valor.

3. Disposición de la planta

- Proveer know-how en el campo de disposición de fábricas.

4. Equipo

- Proveer conocimientos especializados e imparciales a los industriales que visiten las ferias principales de maquinaria maderera.
- Proveer know-how en evaluación de la precisión de las máquinas y mantenimiento preventivo.
- Proveer asistencia en los campos de diseño y producción de plantillas y accesorios y automatización a bajo costo.
- Proveer asistencia en el campo de seguridad de las máquinas de carpintería.

5. Mano de obra

- Proveer know-how en desarrollo de planes de estudios, desarrollo de material didáctico y la ayuda audio-visual correspondiente para la capacitación a todos los niveles, a fin de satisfacer las necesidades específicas de la industria del mueble.

6. Infraestructura institucional

- Proveer capacitación y know-how para el fortalecimiento de las actuales instalaciones de enseñanza vocacional y ensayos en INFOCAL y LABONAC respectivamente.
- Proveer know-how para la creación de un laboratorio de pruebas para todos los tipos de insumos y productos acabados de la industria del mueble.

5. RECONOCIMIENTOS

El equipo de expertos desea agradecer a la Gerencia y personal de la Cámara Nacional de Industrias en La Paz y las Cámaras Departamentales de Industria de Cochabamba y Santa Cruz, por las facilidades puestas a su disposición y la cooperación de su personal en la realización de los cursos. Una nota especial de agradecimiento se debe al Sr. Enrique Hurtado, Gerente General de Industria de Muebles Hurtado Ltda. en Santa Cruz, por permitir a los participantes del seminario la visita a su planta y la utilización de sus instalaciones para trabajos de grupo en plantillas y demostraciones en acabado de superficies. Finalmente, también agradecen al Sr. Wilfredo Jurado Mattos, Asesor Técnico Principal del proyecto "Asistencia en el desarrollo y promoción de exportaciones de manufacturas de madera" y a su equipo por el apoyo recibido.

ANEXO I

Tabla acumulativa de ayuda proporcionada a la industria del mueble boliviana

NOMBRE DE LA COMPAÑIA (P= Visita a l. planta. S= Visita la tienda de muestrario. C= Consultación	A.V. BASSILI	H. F. BRICH	O. FAHIO	G. VARENNA	TOTAL
<u>LA PAZ</u>					
COHARCO	-	P	P	P	3
EQUUS	-	P	P	P	3
MAESTRANZA ETIENE (HABED)	-	P	P	P	3
MOBILIA	-	P S	P S	P S	3
CASA Y JARDIN	C	P S C	S C	S C	4
CASA BELLA	-	S	S	S	3
L'ATELIER	-	(S)	(S)	(S)	3
LIDHEN	C	C	C	-	3
<u>COCHABAMBA</u>					
MUEBLES ARCA	-	-	S	S	2
CASA DEL PARQUET	P S	-	-	-	1
CARPINTERIA MODULAR	C	C	C	-	3
BARRACA DE SAN MARTIN	C	P C	-	-	2
JACARANDA S.R.L.	-	P	C	P	3
IND. MADERERA "SALI" LTDA.	P	P	-	P	3
PLASEHA	C	P	C	P	4
MUEBLES OIHOS	-	C	C	P	3
<u>SANTA CRUZ DE LA SIERRA</u>					
IND. MUEBLES HURTADO LTDA.	P S	P	P S	P	4
MUEBLES SONAIN SRL.	S	P S	S	P S	4
MUEBLES EXCLUSIV	S	S	S	S	4
MUEBLES IFFI	P S	P S	S	P S	4

NOMBRE DE LA COMPAÑIA (P= Visita a la planta, S= Visita la tienda de muestrario, C= Consultación	A.V. BASSILI	H.F. BRIONI	O. FANJO	G. VARENNA	TOTAL
CARPINTERIA ISABEL VALDES-	C	C	-	-	2
HABITAT	C	C	C	C	4
ILM COSTRUCCION FINAL	C	-	C	-	2
MUEBLES FATIMA	(S)	-	(S)	-	(2)
INDUSTRIA PAOLA ANDREA	P	-	-	P	2
INFOCAL	P	P	P	P	4
ESPINTBOL S.A.	-	-	-	C	1
TOTAL	6P, 5S, 8C 19	13P, 6S 7C 26	6P, 8S, 8C 22	13P, 7S 3C 23	n.a.

C: Asesoría dada en seminarios en asuntos técnicos específicos

P: Visitas a las plantas con asesoría dada.

S: Visitas a las tiendas de muestrario con asesoría dada.

(S): Visita informativa a las tiendas de muestrario.

ANEXO II

PROGRAMA DEL SEMINARIO EN COCHABAMBA
(Aspectos de la gerencia en la fabricación de muebles de exportación)

Lunes, 17 de junio de 1991

- 8:30 - 9:00 Registro de participantes
 9:00 - 9:30 Apertura del Seminario, explicación de la metodología del ciclo.
 9:30 - 12:00 Tema: Requerimientos de producción para exportación - producción en serie. (Antoine V. Bassili)
 14:30 - 17:30 Tema: Desarrollo del diseño y del producto para producción industrial. (Oscar Pamio)
 17:30 - 18:30 Tema: Características de mercados de exportación (Wilfredo Jurado (CCI)).

Martes, 18 de junio de 1991

- 9:00 - 12:00 Tema: Metodología para selección y adquisición de maquinaria y equipo para trabajar la madera. (Antoine V. Bassili).
 14:30 - 17:00 Tema: Control de calidad (Horatio P. Brion/G. Varena).
 17:00 - 18:30 Tema: Embalaje de muebles para exportación (Horatio P. Brion).

Miércoles, 19 de junio de 1991

- 9:00 - 12:00 Tema: Disposición de la planta (Antoine V. Bassili).
 14:30 - 18:30 Tema: Mantenimiento de herramientas (Horatio P. Brion)

Jueves, 20 de junio de 1991

- 9:00 - 12:00 Tema: Producción y control de la planificación (Antoine V. Bassili)
 14:30 - 17:00 Tema: Concepción y uso de plantillas (Horatio P. Brion)

Viernes, 21 de junio de 1991

- 9:00 - 12:00 Tema: Automatización a bajo costo (Horatio P. Brion)
 14:30 - 18:30 Tema: Mesa redonda y adopción de un plan de acción.

ANEXO III

Lista de los participantes en el seminario de Cochabamba

NOMBRE	EMPRESA	CIUDAD
Sr. Mario Ramos Condarco	La Casa del Parquet	Cbba
Sr. Jose Fernando Perez Montaña	Jacandra S.r.l.	Cbba
Sr. Hugo Hurtado	Jacandra S.r.l.	Cbba
Sr. Manuel Fernández F.	Carpinteria Modular	Cbba
Sra. Rose Mary de Olguín	Carpinteria Olmo	Cbba
Srta. Tatiana Vranicic Pubravcic	Industria Maderera "Sali" Ltda.	Cbba
Sr. Freddy E. Dávalos Z.	Industria Maderera "Sali" Ltda.	Cbba
Sr. Eraclio Chávez Molina	Barraca San Martin	Cbba
Sr. Leonardo Flores	Muebles Arte Confort	Cbba
Sr. Paul Mac Lean	Muebles Arca	Cbba
Sra. Nancy Medinaceli P.	Muebles Arca	Cbba
Sr. Ramiro Peña Prada	Plasema	Cbba
Sra. Nury Meruvia Aranda	Casa y Jardín	La Paz
Sr. Herbert Hertz Mendoza	Industrias Lidmen	La Paz

ANEXO IV

PROGRAMA DEL SEMINARIO EN SANTA CRUZ
(Aspectos de tecnología en la fabricación de muebles de exportación)

Lunes, 24 de junio de 1991

- 8:30 - 9:00 Registro de participantes
 9:00 - 9:30 Apertura del Seminario, explicación de la metodología del ciclo.
 9:30 - 12:00 Madera sólida como materia prima (H. P. Brion)
 14:30 - 18:00 Propiedades de especias bolivianas menos conocidas (D. Matkovic V.)

Martes, 25 de junio de 1991

- 8:30 - 12:00 El secado de la madera (H. P. Brion y D. Matkovic V.)
 14:30 - 17:00 Consideraciones de diseño en la producción de muebles de paneles (O. Famio)
 17:00 - 18:30 Propiedades y uso de paneles en la construcción de muebles (G. Varema y A. V. Bassili)

Miércoles, 26 de junio de 1991

- 8:30 - 12:00 Tecnología de producción de muebles (A. V. Bassili)
 14:30 - 18:00 Visita a la "Industria de Muebles Hurtado Ltda."

Jueves, 27 de junio de 1991

- 8:30 - 12:00 Concepción, dibujo y uso de escantillones (H. P. Brion)
 14:30 - 18:00 Trabajo práctico sobre el mismo tema en la empresa "Industria de Muebles Hurtado Ltda." (H. P. Brion)

Viernes, 28 de junio de 1991

- 8:30 - 12:30 Acabado de superficie (G. Varema)
 15:30 - 17:30 Mesa redonda y adopción de un plan de acción.

Sábado, 29 de junio de 1991

- 8:30 - 12:00 Demostración de acabados en la empresa "Industria de Muebles Hurtado Ltda." (G. Varema)

PROGRAMA DE CONFERENCIAS ADICIONALES

Lunes, 1 de julio de 1991

- 8:30 - 12:00 Concepción de muebles (aspectos de ergonometría, desarrollo de productos, etc.) (O. Famio)
 14:30 - 18:00 Automatización a bajo costo para la industria mueblera (H. P. Brion)

Martes, 2 de julio de 1991

- 8:30 - 12:00 Disposición de la Planta (A. V. Bassili)

ANEXO V

Lista de los participantes en el seminario de Sta. Cruz

NOMBRE	EMPRESA	CIUDAD
Sr. Jose Fernando Perez.Montaño	Jacaranda S.r.l.	Cbba
Sr. Manuel Fernandez F.	Carpinteria Modular	Cbba
Sr. Ramiro Peña Prada	Plasema	Cbba
Dr. Carlos A. Olguín Tapia	Carpinteria Olmo	Cbba
Sr. Herbert Hertz Mendoza	Industrial Lidmen	La Paz
Srta. Nury Meruvia Aranda ¹	Casa y Jardín	La Paz
Sr. Carlos H. Meruvia Aranda	Casa y Jardín	La Paz
Sra. Isabel Valdez	Taller Carpinteria	Santa Cruz
Sr. Oswaldo Soliz Marquez	Industria de Mueble Roda	Santa Cruz
Sr. Fernando Lopez Martinez	Industria Paola Andrea	Santa Cruz
Sr. Hernan Chavez Ortiz	Habitat Muebles y Diseños	Santa Cruz
Sr. Jorge Arce Velasco	Exclusivo Carpintero Plan 3000	Santa Cruz
Sr. Cesar Saavedra Ruiz	Muebles Somain S.r.l.	Santa Cruz
Sr. Tomas Callaú Campos	Muebles Callaú	Santa Cruz
Sr. Alberto Elías Blanco	I.L.M. Construcción Final	Santa Cruz
Sr. Percy Hurtado	Industria de Muebles Hurtado Ltda.	Santa Cruz
Sr. Said Jaccs Rabaj Michel	Ingeniero Consultor	Santa Cruz

¹ Asistió al seminario en Santa Cruz solamente durante dos y medio días.

ANEXO VI

LISTA DE LOS PARTICIPANTES EN LAS DISCUSIONES DE MESA REDONDA

Ing. Gustavo A. Solares Aponte	Director ejecutivo INFOCAL	Sta. Cruz
Dr. Carlos A. Olguin Tapia	Proprietario muebles OLMO	Cbba
Sr. Luka Vranicic Framlic	Gerente General Ind. Haderera "Sali" Ltda.	Cbba
Sr. Guillermo Roig	Gerente General "HARABOL"	Sta. Cruz
Sr. Carlos Menacho Espejo	Asesor "CADEX" (Camara de exportadores)	Sta. Cruz
Sr. Manuel Fernandez F.	Gerente Carpinteria Modular	Cbba
Sr. Carlos H. Meruvia Aranda	Gerente General Casa y Jardin	La Paz
Sr. Herbert Hertz Mendoza	Gerente de Producción "LIDHEN"	La Paz
Sr. Alberto Elias Blanco	Gerente-proprietario J.L.H. Construcción Final	Sta. Cruz
Sr. Fernando Lopez H.	Gerente Industria Paola Andrea	Sta. Cruz
Sr. Heiman Chavez Ortiz	Gerente Muebles "HABITAT"	Sta. Cruz
Sra. Isabel Valdez	Proprietaria Carpinteria	Sta. Cruz
Sr. Jorge Arce U.	Carpinteria	Sta. Cruz
Sr. Carlos Chileno A.	Industria Muebles "INTY"	Sta. Cruz
Ing. Wilfredo Jurado Mattos	Asesor técnico Principal (CCI) Proyecto promoción de exportaciones de manufacturas de madera	Sta. Cruz
Sr. Rafael Mariner Monello	Consultor (CCI) - ditto -	Sta. Cruz
Ing. Damir Matkovic Vranican	Asesor (Secado madera) (CCI) - ditto -	Sta. Cruz
Sr. Wilfredo Rojo Garda	Gerente Proprietario "SOHAIN" S.R.L.	Sta. Cruz
Sr. Jose Fernando Perez Montano	Gerente de producción Jacaranda S.R.L.	Cbba

Ing. Gustavo A. Solares Aponte	Director ejecutivo INFOCAL	Sta. Cruz
Sr. Enrique Hurtado	Gerente general Industria muebles Hurtado Ltda.	Sta. Cruz
Sr. Carlos E. Carrasco	Proyecto Promoción de inversiones (ONUDI)	Sta. Cruz
Sr. Said Jaccs Rabaj Michel	Consultor	Sta. Cruz
Sr. Horatio P. Brion	Consultor ONUDI (Tecnología del mueble)	
Sr. Gabriele C. Varema	Consultor ONUDI (Acabado del mueble)	
Sr. Oscar Pamio	Consultor ONUDI (Diseño del mueble)	
Sr. Antoine V. Bassili	Consultor ONUDI (Gerencia)	

ANEXO VII

**PROPUESTAS DE ASISTENCIA TECNICA A LA INDUSTRIA DEL MUEBLE
Y EBANISTERIA POR ORGANIZACIONES INTERNACIONALES
Y/O FUENTES BILATERALES**

Metodología de presentación de propuestas:

1. En vista de que aún no se ha asignado ninguna suma para la asistencia a la industria del mueble, al equipo de expertos se le aseguró que tanto las autoridades bolivianas como el PNUD estaban interesados en recibir y financiar asistencia técnica para la industria del mueble, estando este último dispuesta a cofinanciar dicha asistencia con otros donantes y, puesto que más de un donante pudiera resultar en más de un proyecto, el equipo presentó sus propuestas en la forma de varios objetivos, con los correspondientes resultados, actividades, insumos y costos.

2. En los objetivos 1 y 2, se han identificado 12 y 9 resultados respectivamente. En el caso que no se pudiera disponer de fondos para llevarlos a cabo, se los podría clasificar en el siguiente orden de prioridad:

Máxima prioridad:

Objetivo 1: Resultados Nos. 1, 2 (con máquinas básicas), 3, 4, 5 y 6 (11 y 12 sin costo alguno).

Objetivo 2: Resultados 1, 2, 3, 8 y 9.

Menor prioridad:

Objetivo 1: Resultados 2 (equipo adicional), 7 y 8.

Objetivo 2: Resultados Nos. 4 y 5.

Ultima prioridad:

Objetivo 1: Resultados Nos. 9 y 10.

Objetivo 2: Resultados Nos. 6 y 7.

Pre-requisitos y obligaciones previas:**A. INFOCAL**

1. INFOCAL debe designar a un funcionario de alto nivel para que actúe como coordinador del proyecto, para supervisar la implementación de éste, a fin de evitar la necesidad de reclutar un Asesor Técnico Principal internacional. Esta persona se vinculará estrechamente con el Director de la ONUDI en Bolivia por un lado, y por otro con la Asociación de Fabricantes de Muebles (por crearse).

2. Debido al hecho de que los dos instructores de carpintería son carpinteros con una educación muy básica solamente, y a fin de construir vínculos más estrechos con la industria del mueble

y continuar proporcionando a ésta el tipo de asistencia que el proyecto podrá brindar a su terminación, INFOCAL debe designar, de su personal permanente, a un Ingeniero Industrial y un Tecnólogo en Madera, ambos a tiempo completo. Una vez entrenados, ellos no solamente se harán cargo de los cursos para supervisores y personal superior que INFOCAL eventualmente dará, sino que también brindarán a la industria servicios remunerados ad hoc de consultoría sobre aspectos gerenciales y técnicos respectivamente, cubriendo de esta manera no solamente sus costos sino también generando ingresos.

B. La industria del mueble

1. La industria del mueble debe crear Asociación(es) de Fabricantes, inicialmente a nivel departamental y eventualmente también a nivel nacional. (Esto se necesita no solamente para asegurar una contraparte válida para el proyecto, sino también para tener una entidad que represente a la industria vis a vis las autoridades.)

2. Debe suscribirse un convenio entre la industria (a través de su Asociación(es) de Fabricantes) e INFOCAL, definiendo claramente la responsabilidad de cada uno en varios cometidos comunes - tales como la solicitud de capacitación a INFOCAL - y asimismo y de más importancia, las relaciones y responsabilidades de cada uno vis a vis el proyecto a ser implementado.

Objetivo 1: Adaptación de programas de instrucción para satisfacer las necesidades de la industria del mueble

Contraparte: INFOCAL Santa Cruz (con participación de la industria).

Esta actividad, que constituye la esencia de la asistencia propuesta, será implementada en tres fases.

Fase I: Evaluación de las necesidades

Resultado 1: Un plan de estudios para la instrucción de operarios de máquinas, supervisores y técnicos a fin de satisfacer las necesidades de la industria boliviana del mueble.

Actividad 1.1

1.1.1 Estudio de las instalaciones de INFOCAL existentes en Santa Cruz en cuanto a la conveniencia del lugar, equipo instalado, herramientas disponibles y calificación de los instructores.

1.1.2 Trazar las especificaciones técnicas del equipo a ser proporcionado por el proyecto (y eventualmente también INFOCAL).

1.1.3 Analizar el plan de estudios actualmente utilizado.

1.1.4 Evaluar la calidad de la capacitación que se brinda actualmente.

1.1.5 Estimar las necesidades de las empresas más grandes que hubieran producido para exportar a escala industrial, si hubieran tenido la mano de obra capacitada requerida.

1.1.6 En base a lo antedicho, preparar borradores de propuestas para un programa de instrucción revisado (en forma modular) a fin de satisfacer las necesidades de la industria.

Insumo 1.1

Se dispondrá de los servicios (durante dos meses) de un especialista en producción de muebles, con experiencia en capacitación.

Costo 1.1

2 m/h de un consultor a US\$ 10.000	US\$ 20.000
Viajes locales	US\$ 1.000
Miscelánea	US\$ 1.000
Total costo Resultado 1.1	<u>US\$ 22.000</u>

Duración 1.1

Tres meses (terminando seis después de la aprobación del proyecto).

Fase II. Mejoramiento de las facilidades existentes:

Resultado 1.2 Un taller bien equipado que permita la instrucción en carpintería mecanizada.

Actividad 1.2

1.2.1 Adquirir el equipo recomendado bajo el inciso 1.1.2 (ONUDI e INFOCAL).

1.2.2 Instalar el equipo (INFOCAL).

Costo 1.2

Material, muestras didácticas, etc.	US\$ 2.000
Equipo de control de calidad	US\$ 2.000
Herramientas para las máquinas existentes	US\$ 16.000
Equipo para la producción de plantillas (Eventualmente, maquinaria adicional	US\$ 5.000
ONUDI: Sierra de inglete simple	US\$ 10.000
Lijadora de banda ancha	US\$ 20.000
Cabina de pulverización con cortina de agua	US\$ 5.000
Pistola compresora de aire	US\$ 5.000
INFOCAL: Generación de aire comprimido adicional	p.m.
Equipo de transporte interno (plataformas y porteadores)	p.m.
Instalación de extracción de polvo	p.m.

Instalación de máquinas	p.m.)
Costo total Resultado 1.2	US\$ 25.000
(Eventualmente	US\$ 65.000)

Duración

Seis meses, o sea, completada un año después de la aprobación del proyecto.

Resultado 1.3:

Instructores y personal técnico mejor capacitados en el Departamento de Carpintería de INFOCAL.

Actividad 1.3

1.3.1 Viaje de estudios de dos instructores en carpintería de INFOCAL a SENAI (en los estados del Sur del Brasil) y FETEP en Sao Bento do Sul (duración total un mes).

1.3.2 Viaje de estudios de un ingeniero industrial y un tecnólogo en madera - ambos a ser reclutados por INFOCAL - a:

- Instituto de Pesquisas Tecnológicas de Sao Paulo (Brasil) (tres días)
- FETEP en Sao Bento do Sul (Brasil) (una semana)
- AIDIMA en Valencia (España) (una semana)
- CATAS en San Giovanni al Natisone (Italia) (tres días)
- Centre Technique du Bois et de l'Ameublement en Paris (Francia) (tres días)

(Duración total: un mes)

Insumo 1.3INFOCAL:

Dos profesores de carpintería (del personal de INFOCAL)
Un ingeniero industrial (a ser reclutado por INFOCAL)
Un tecnólogo en madera (a ser reclutado por INFOCAL).

Costo:ONUDI

1.3.1	Viaje de estudios de un mes al Sur del Brasil (dos personas)	US\$ 8.100
1.3.2	Viaje de estudios de un mes al Brasil y Europa (dos personas)	US\$ 18.600

Costo total Resultado 1.3 US\$ 26.600

INFOCAL

Salarios y seguro

p.m.

Duración:

Dos meses - a ser completada 9 a 10 meses después de la iniciación del proyecto.

Fase III: Introducción de nuevos planes de estudio

Es difícil predecir en esta etapa cuáles son los campos en los que los consultores internacionales serán requeridos. Para fines de cálculo de costos, se asume que serán:

Maquinaria de carpintería	3 meses - 2 en INFOCAL y uno en la industria
Automatización a bajo costo y diseño y uso de plantillas	Idem
Acabado de superficies	Idem
Planificación y control de producción	2 meses - 1 en INFOCAL y uno en la industria
Desarrollo y estimación del producto	Idem
Cálculo de costos industriales, control de inventario, etc.	Idem
Diseño para producción industrial	2 meses - 1 en INFOCAL y uno en la industria
Secado de madera (previsto mediante el Objetivo No. 4)	p.m.
Mantenimiento de herramientas y máquinas (previsto en Objetivo No.5)	p.m.

Total 16 meses/hombre, de los cuales 10 se cargan al Objetivo 1 y 7 al Objetivo 2. En el caso que las autoridades bolivianas deseen darle más énfasis a la asistencia a nivel de planta, la duración las misiones de los expertos deberá extenderse en consecuencia. Estos costos adicionales serán imputados al Objetivo 2.

Resultados 1.4 al 1.12 (similar para todos)

(a) Material didáctico (textos, ayuda y material audio-visual)

- (b) Personal de INFOCAL de los tres centros, capacitado para llevar a cabo las conferencias, que instruyan en carpintería.
- (c) Por lo menos cinco estudiantes capacitados en el uso del material y métodos desarrollados.
- (d) Un juego de videocassettes que registre los aspectos relevantes del curso ofrecido por el experto internacional, que pueda ser utilizado como información permanente en todos los centros de capacitación de INFOCAL que den instrucción sobre el tema.

Lo arriba señalado se refiere a los siguientes tópicos:

- 1.4 Máquinas de carpintería
- 1.5 Automatización a bajo costo y diseño y uso de plantillas
- 1.6 Acabado de superficie
- 1.7 Planificación y control de producción
- 1.8 Desarrollo y estimación del producto
- 1.9 Cálculo de costos industriales, control de inventario, etc.
- 1.10 Diseño para producción industrial
- 1.11 Secado de la madera (previsto bajo el Objetivo No. 4)
- 1.12 Mantenimiento de herramientas y máquinas (previsto bajo el objetivo No. 5)

Actividades 1.4 a 1.12 (similar para todos)

- 1.xx.1 Reconocimiento de las instalaciones de INFOCAL y de una muestra representativa de las fábricas.
- 1.xx.2 Preparación en borrador del material didáctico que será utilizado en el curso.
- 1.xx.3 Preparar, en colaboración con los instructores de INFOCAL, la ayuda audiovisual, material de demostración, etc., necesario para conducir el curso.
- 1.xx.4 Conducir el curso para los estudiantes y entrenar a los instructores de INFOCAL que lo conducirán en el futuro. (INFOCAL mantendrá un registro grabado de los aspectos relevantes.)
- 1.xx.5 Analizar la receptividad de los estudiantes y, de ser necesario, añadir, extender o suprimir el texto preparado y modificar la ayuda preparada para la enseñanza.
- 1.xx.6 Reproducir el material revisado para distribución a todos los centros de INFOCAL en Bolivia y los futuros estudiantes.

Notas:

- 1. Mientras se esté llevando a cabo la actividad 1.xx.2, los consultores estarán proporcionando en forma concurrente, asistencia técnica ad hoc a la industria boliviana del mueble, bajo el Objetivo No. 2.

2. La duración promedio de los temas arriba referidos será del orden de dos semanas, excepto para secado de madera y mantenimiento de herramientas y máquinas, en tanto que el costo de desarrollo del material y pruebas será asumido por las actividades Nos. 4 y 5 respectivamente.

3. Bajo la Actividad 1.4, el consultor internacional preparará material para una o dos máquinas únicamente. El resto será elaborado por el personal de INFOCAL utilizando la metodología del consultor.

Insumos 1.4 al 1.12

ONUUDI:

Consultores en las siguientes materias y por los siguientes períodos de duración:

1.4	Carpintería mecánica	3 m/h
1.5	Automatización a bajo costo y diseño y uso de plantillas	3 m/h
1.6	Acabado de superficies	3 m/h
1.7	Planificación y control de producción	2 m/h
1.8	Desarrollo y estimación del producto	2 m/h
1.9	Cálculo de costos industriales, control de inventario, etc.	2 m/h
1.10	Diseño para producción industrial	2 m/h
1.11	Secado de madera (previsto bajo el objetivo No. 4)	p.m.
1.51	Consultores en campos a determinarse posteriormente	4 m/h

INFOCAL:

- Contrapartes para los temas arriba citados
- Interpretación y traducción (si fuera necesario)
- Asistencia secretarial
- Equipo de filmadores de video para grabación de las conferencias
- Instalaciones y suministros oficina

Costo:

US\$

1.4	Consultor en carpintería mecánica	2 m/h*	20.000
	Viajes locales		1.000
	Miscelánea		<u>1.000</u>
	Costo total del Resultado 1.4		22.000
			=====
1.5	Consultor en automatización a bajo costo y		
	Diseño y uso de plantillas	2m/h*	20.000
	Viajes locales		1.000
	Miscelánea		<u>1.000</u>
	Costo total del Resultado 1.5		22.000
			=====

1.6	Consultor en acabado de superficies	2 m/h*	20.000
	Viajes locales		1.000
	Miscelánea		<u>1.000</u>
	Costo total del Resultado 1.6		22.000
=====			
1.7	Consultor en planificación y control de producción	1 m/h*	20.000
	Viajes locales		500
	Miscelánea		<u>1.000</u>
	Costo total del Resultado 1.7		21.500
=====			
1.8	Consultor en desarrollo y estimación del producto	1 m/h*	10.000
	Viajes locales		500
	Miscelánea		<u>1.000</u>
	Costo total del Resultado 1.8		11.500
=====			
1.9	Consultor en cálculo de costos industriales, control de inventarios, etc.	1 m/h*	10.000
	Viajes locales		500
	Miscelánea		<u>1.000</u>
	Costo total del Resultado 1.9		11.500
=====			
1.10	Consultor en diseño para producción industrial	1 m/h*	10.000
	Viajes locales		500
	Miscelánea		<u>1.000</u>
	Costo total del Resultado 1.10		11.500
=====			

Notas:

Las actividades 1.11 y 1.12 serán financiadas con fondos asignados a los objetivos 4 y 5 respectivamente.

Más gastos comunes para las actividades 1.1 a 1.12

11-51	Consultores en las materias a determinarse posteriormente	4 m/h	40.000
13-00	Apoyo administrativo		
	Una secretaria 24 m/h		25.000
	Un chófer 24 m/h		16.800
	Un dibujante 6 m/h		<u>8.400</u>
	Subtotal:		50.200
=====			

* Más un mes de asistencia ad hoc a la industria, financiada bajo el Objetivo No. 2.

16	Seis misiones de revisión del Oficial de Apoyo de la sede de CNJDI (en lugar de un ATP), de aproximadamente 10 días cada una (por un período de tres años). 6 x [\$ 4500 (pasajes) + \$ 100 x 10 (viáticos) + 250 (varios)]	34.500
41	Material de ayuda y útiles didácticos	3.500
42	Una computadora con graficadora	5.000
	Software	2.000
	Una fotocopidora	1.500
	Una máquina de escribir	1.000
	Un vehículo Toyota (4x4)	15.000
		<u>24.500</u>
51.	Miscelánea	6.000
	Total gastos comunes	158.200

Duración (Resultados 1.4 al 1.12)

Comenzarán al inicio del segundo año del proyecto y deberán estar completados al final del tercer año.

Objetivo 2: Asistencia a la industria del mueble

Esta actividad será concurrente con la Fase III del Objetivo No. 1.

La duración de las asignaciones de los consultores dependerá del número de empresas que reciban la asistencia. Las fábricas grandes de muebles (que emplean más de 100 personas) necesitarán alrededor de una a dos semanas/hombre por empresa; las empresas medianas (que emplean entre 50 a 100 personas) necesitarán alrededor de 3 a 5 días de trabajo, en tanto que las empresas pequeñas (que emplean menos de 10 personas) necesitarán alrededor de 1 a 3 días cada una.

Para propósitos indicativos, se ha calculado los costos de los insumos en un mes/hombre cada uno. Esto tendrá que revisarse en el documento final, una vez que se encuentre disponible mayor información respecto a la respuesta e interés de la industria.

Contraparte

Asociación de Fabricantes de Muebles (aún por crearse).

Resultado 2.1: Moderna maquinaria de carpintería introducida en la industria del mueble

* Más un mes de asistencia ad hoc a la industria, financiada bajo el Objetivo No. 2.

Resultado 2.2.: Automatización a bajo costo y plantillas utilizadas en la industria del mueble

Resultado 2.3: Introducción de métodos modernos de acabado de superficies en la industria del mueble

Resultado 2.4: Introducción de métodos modernos de planificación y control de producción en la industria del mueble

Resultado 2.5: Introducción de un moderno desarrollo y estimación del producto en la industria del mueble

Resultado 2.6: Introducción de un moderno sistema de cálculo de costos industriales y control de inventario en la industria del mueble

Resultado 2.7: Introducción de procedimientos modernos de diseño industrial en la industria del mueble

Resultado 2.8: Procedimientos correctos de secado de madera utilizados por la industria del mueble

Resultado 2.9: Introducción de procedimientos modernos de mantenimiento de herramientas y maquinaria, así como servicios en la industria del mueble

Actividades

Actividad 2.1:

2.1.1 Estudiar la situación en la industria del mueble con respecto a los procedimientos actuales de carpintería mecanizada.

2.1.2 Proveer asistencia a nivel de planta para la introducción de procedimientos modernos de carpintería mecanizada, resaltando aspectos de seguridad.

Actividad 2.2:

2.2.1 Estudiar la situación en la industria del mueble con respecto al uso actual y potencial de automatización a bajo costo y plantillas.

(Llevada a cabo en forma conjunta con la Actividad 1.5.1)

2.2.2 Proveer asistencia a nivel de planta para la introducción, si fuera apropiado, de automatización a bajo costo y plantillas mediante la capacitación de (a) técnicos en la identificación de posibilidades, (b) responsables en evaluación de retorno de inversiones, (c) técnicos en construcción de los items, y (d) operadores en su uso correcto.

Actividad 2.3

2.3.1 Estudiar las prácticas actuales en la industria del mueble con respecto a acabado de superficies de muebles.

(Llevada a cabo en forma conjunta con la actividad 1.6.1)

2.3.2 Mejorar la disposición de las secciones de acabado de superficie y asesorar respecto a la selección de equipo apropiado.

2.3.3 Asesorar respecto a la selección de materiales de revestimiento de superficies.

2.3.4 Mejorar los procedimientos de preparación y aplicación de superficies.

Actividad 2.4

2.4.1 Estudiar las prácticas actuales en el campo de planificación y control de producción.

(Llevada a cabo en forma conjunta con la actividad 1.7.1)

2.4.2 Proveer asistencia en la introducción de procedimientos modernos de planificación y control de producción en la industria.

Actividad 2.5

2.5.1 Estudiar las prácticas actuales en desarrollo y estimación del producto.

(Llevada a cabo en forma conjunta con la actividad 1.8.1)

2.5.2 Proveer asistencia en la introducción de prácticas modernas de desarrollo y estimación del producto a nivel de planta.

Actividad 2.6

2.6.1 Estudiar las prácticas actuales en procedimientos de cálculo de costos industriales y control de inventario.

(Llevada a cabo en forma conjunta con la actividad 1.9.1)

2.6.2 Proveer asistencia a nivel de planta en la introducción de procedimientos modernos de cálculo de costos industriales y control de inventario.

Actividad 2.7

2.7.1 Estudiar las prácticas actuales con respecto a diseño del producto.

(Llevada a cabo en forma conjunta con la actividad 1.10.1)

2.7.2 Ayudar a crear una conciencia del diseño en el personal de gerencia y de ventas de las fábricas.

2.7.3 Introducir procedimientos de diseño industrial en las empresas que han respondido positivamente a dicha concientización.

Actividad 2.8

2.8.1 Estudiar las prácticas actuales en la industria con respecto al secado de la madera.

(Llevada a cabo en forma conjunta con el Objetivo 4)

2.8.2 Asesorar respecto a la selección de procesos y equipo de secado en horno, a las empresas que no los tienen.

2.8.3 Asegurarse de que los hornos instalados están funcionando correctamente y que la madera se seca en forma homogénea.

2.8.4 Capacitar a los operadores de hornos en el manejo y calibración de sus hornos y en el diagnóstico de defectos de secado.

Actividad 2.9

2.9.1 Estudiar las prácticas actuales en la industria con relación a mantenimiento de herramientas y máquinas.

(Llevada a cabo en forma conjunta con el Objetivo 5).

2.9.2 Asesorar en la selección de equipo apropiado para el mantenimiento de herramientas.

2.9.3 Asesorar en el diagnóstico de desgaste de máquinas, que ocasiona inexactitudes, y en mantenimiento de máquinas y procedimientos de lubricación.

2.9.4 Capacitar especialistas en los campos arriba indicados.

Insumos 2.1 al 2.9ONUDI:

2.1	Carpintería mecanizada	1 m/h
2.2	Consultor en automatización a bajo costo y diseño y producción de plantillas	1 m/h
2.3	Consultor en acabado de superficies de muebles	1 m/h
2.4	Consultor en planificación y control de producción	1 m/h
2.5	Consultor en desarrollo y estimación del producto	1 m/h
2.6	Consultor en cálculo de costos industriales y control de inventarios	1 m/h
2.7	Consultor en diseño de muebles para producción industrial	1 m/h
2.8	Consultor en secado de madera en horno	1 m/h
2.9	Consultor en mantenimiento de herramientas y máquinas	1 m/h
2-51	Consultores en materias a determinarse posteriormente	3 m/h

Industria

Contrapartes para los consultores arriba citados
 Intérpretes (si fuera necesario)
 Transporte local

Costos 2.1 al 2.9

2.1	Consultor en carpintería mecanizada	1 m/h	10.000
	Viajes locales		1.000
	Gramiles y herramientas para pruebas (línea 41) (Este equipo se quedará en INFOCAL)		3.000
	Miscelánea		<u>1.000</u>
	Costo total para el Resultado 2.1		<u>15.000</u> =====
2.2	Consultor en automatización a bajo costo y diseño y uso de plantillas	1 m/h (**)	10.000
	Viajes locales		1.000
	Miscelánea		<u>1.000</u>
	Costo total para el Resultado 2.2		<u>12.000</u> =====
2.3	Consultor en acabado de superficies de muebles	1 m/h (**)	10.000
	Viajes locales		1.000
	Equipo fungible y de pruebas (El equipo de pruebas se quedará en INFOCAL)		3.000
	Miscelánea		<u>1.000</u>
	Costo total para el Resultado 2.3		<u>15.000</u> =====
2.4	Consultor en Planificación y control de producción	1 m/h (**)	10.000
	Viajes locales		1.000
	Miscelánea		<u>1.000</u>
	Costo total para el Resultado 2.4		<u>12.000</u> =====
2.5	Consultor en técnicas de desarrollo y estimación del producto	1 m/h (**)	10.000
	Viajes locales		1.000
	Miscelánea		<u>1.000</u>
	Costo total para el Resultado 2.5		<u>12.000</u> =====
2.6	Consultor en Cálculo de Costos Industriales y Control de Inventarios	1 m/h (**)	10.000
	Viajes locales		1.000
	Miscelánea		<u>1.000</u>
	Costo total para el Resultado 2.6		<u>12.000</u> =====
2.7	Consultor en diseño de muebles para producción industrial	1 m/h (**)	10.000
	Viajes locales		1.000
	Miscelánea		<u>1.000</u>
	Costo total para el Resultado 2.7		<u>12.000</u> =====

(**) Más un mes/hombre financiado bajo el Objetivo 1.

2.8	Consultor en secado en horno	1 m/h (**)	10.000
	Viajes locales		1.000
	Medidor de humedad y otros dispositivos de medición (línea 41)		3.000
	(Este equipo se quedará en INFOCAL)		
	Miscelánea		<u>1.000</u>
	Costo total para el Resultado 2.8		<u><u>15.000</u></u>
2.9	Consultor en mantenimiento de herramientas y máquinas	1 m/h (**)	10.000
	Viajes locales		1.000
	Escantillones graduados, etc.		2.000
	(Este equipo se quedará en INFOCAL)		
	Miscelánea		<u>1.000</u>
	Costo total para el Resultado 2.9		<u><u>14.000</u></u>
Más gastos comunes:			
	2-50 Consultores en materias a determinarse posteriormente	3 m/h	30.000
	<u>Gran total para el Objetivo 2</u>		<u><u>149.000</u></u>

Duración (Resultados 2.1 al 2.9)

Comenzarán al inicio del segundo año del proyecto y deberán estar completados al finalizar el tercer año.

Objetivo 3: Creación de un centro de documentación para satisfacer las necesidades de la industria del mueble

Resultado 3.1:

Un centro de documentación que abastezca las necesidades de la industria del mueble.

Actividades

3.1.1 Viaje de estudios a centros de muebles en Brasil y Europa (financiado bajo el Objetivo 1).

3.1.2 Visita de inspección del bibliotecario de INFOCAL a las bibliotecas de IPT, SENAI y FETEP y otros centros de documentación en Brasil (3 semanas).

3.1.3 Selección de material de documentación a ser adquirido.

3.1.4 Iniciación del funcionamiento del centro de documentación.

Insumos

3.1.1 (Financiado bajo el Objetivo 1)

- 3.1.2 Viaje de estudios de dos semanas.
 3.1.3 Compra de material de documentación.

Costos

Viaje de estudios de dos semanas al Brasil, una persona	US\$ 2.750
Libros de referencia sobre tecnología de madera y producción de muebles	US\$ 3.000
Regulaciones sobre muebles	US\$ 2.000
Suscripción a periódicos (2 años a \$1.500)	<u>US\$ 3.000</u>
Costo total del Objetivo 3	<u><u>US\$ 10.750</u></u>

Objetivo 4: Introducción del secado en horno solar

La producción de muebles para exportación precisa la utilización de madera que tenga un contenido más bajo de humedad que el que se obtiene mediante secado al aire en el húmedo clima de Santa Cruz. (Esto es también válido para los productos enviados al Altiplano que es de clima mucho más seco).

Los pequeños fabricantes no tienen medios para adquirir hornos convencionales o deshumificadores. Los hornos solares serían una alternativa.

Este objetivo es el de introducir hornos solares de bajo costo para secado de madera en las fábricas pequeñas de muebles de Bolivia. Debido a su falta de know-how técnico, ellos no estarán en condiciones de introducirlos exitosamente sin probarlos y "calibrarlos" (es decir, determinar cómo funcionan en las condiciones climáticas locales).

Contraparte:

INFOCAL, Santa Cruz. (Alternativamente: LABONAC, Santa Cruz).

Consultor	2 m/h 20.000
Viajes locales	1.000
Equipo para la estructura y control de los hornos	15.000
Varios	<u>2.000</u>
Total	2 m/h 38.000 =====

Duración: 18 meses empezando el primer año, es decir, después de la iniciación del proyecto. (Equipo adquirido seis meses después de la iniciación del proyecto.)

Objetivo 5: Creación de un centro de mantenimiento de herramientas

La producción de muebles de calidad con frecuencia se ve limitada por el pobre mantenimiento de las herramientas utilizadas, lo que resulta en la necesidad de acabado manual

adicionales. No se usan mejores herramientas, con dientes guarnecidos con Carburo de Tungsteno (TCT), debido a la incapacidad de mantenimiento de estas herramientas caras. Por otro lado, las empresas no pueden justificar las altas inversiones en equipo para mantener estas herramientas puesto que éstas se usarían escasamente - unas pocas horas a la semana - aún en las unidades más grandes de producción.

A fin de superar este problema e introducir herramientas TCT en la industria, lo que permitiría productos de mejor calidad y por ende facilitaría las exportaciones, se ha propuesto crear un centro de mantenimiento de herramientas en un área urbana grande (Cochabamba o alternativamente Santa Cruz), que recolectaría, mantendría y enviaría las herramientas a las fábricas más pequeñas.

Contraparte: INFOCAL en Cochabamba (alternativamente, INFOCAL en Santa Cruz).

Resultado 5.1.: Una instalación totalmente equipada y funcionando para la reparación y mantenimiento de herramientas y sierras.

Fase I (un mes)

Actividad 5.1.1:

Un estudio de las prácticas actuales y del equipo instalado en la industria de muebles de la región que recibirá asistencia, para permitir la preparación de un borrador de las especificaciones del equipo que se necesita.

Fase II (nueve meses)

Actividad 5.1.2

Compra e instalación del equipo.

Actividad 5.1.3

Capacitación de dos reparadores de sierras en Brasil en todos los aspectos de mantenimiento de herramientas.

Fase III (cuatro meses)

Actividad 5.1.4. (cuatro meses)

Capacitación en servicio de los dos reparadores de sierras en el diagnóstico de defectos y mantenimiento de herramientas.

Insumos:

ONUOI

5.1.1 Consultor en mantenimiento de herramientas (5 meses, misión dividida).

5.1.2 Equipo fungible y no fungible para la sala de herramientas.

5.1.3 Dos becas de tres meses cada una en FETEP o SENAI en el sur del Brasil.

INFOTEC

1. Una sala de alrededor de 30 m², con piso de concreto, buena iluminación y provisión de energía industrial.
2. Dos técnicos para operar el centro de servicios (y servir como instructores para los cursos de mantenimiento de herramientas, así como para proveer a la industria servicios de diagnóstico ad hoc).
3. Un conductor y un pequeño furgón para el servicio de recolección y entrega.
4. Acceso a los servicios de contabilidad y administración de INFOCAL para llevar a cabo un registro contable diario y compras (incluyendo importaciones) de los productos auxiliares necesarios para el Centro.

<u>Costo</u>	US\$
Consultor en mantenimiento de herramientas 5 m/h	50.000
Viajes locales	1.000
Dos becas de tres meses en Brasil	24.000
Equipo fungible (ruedas de esmerilar, dientes TCT, material de soldadura, etc.)	10.000
Equipo no fungible (esmerilador universal para dientes TCT, afiladora de sierras - para dientes HSS - tanto para sierras circulares como de banda, máquinas para soldar sierras de banda, etc.)	50.000
Varios	<u>3.000</u>
Total para el Resultado 5.1.	<u>140.000</u> =====

Actividad 5.2.

Incluida bajo las actividades 1.12.1 a 1.12.6.

Insumo 5.2

Incluido bajo el insumo 5.1.

Costo 5.2

La participación de ONUDI se incluye bajo el Costo 5.1.

La participación de INFOCAL se incluye bajo los Costos 1.12 (filmación del video y material de reproducción) y 5.1 (edificios, personal, etc.)

Duración total

15 meses, vale decir que ésta deberá ser completada en el tercer año del proyecto.

Objetivo 6: Mejorar la capacidad del equipo instalado y de las instalaciones de las fábricas.

Contraparte: Asociación de Fabricantes de Muebles (por crearse).

Resultado 6.1.

15 propietarios, gerentes y/o personal técnico de fábricas capacitados en la preparación de disposición de plantas.

Actividad 6.1:

Se llevarán a cabo tres talleres sobre disposición de plantas (una en la Paz, otra en Cochabamba y otra en Santa Cruz). Se visitarán las fábricas de los participantes antes de llevar a cabo el taller (medio día por participante) para evaluar la situación. Durante el taller, los participantes podrán diseñar nuevas disposiciones para sus instalaciones y planificar la distribución de servicios auxiliares.

Insumo 6.1

Consultor en producción de muebles (seis semanas/hombre)

Costo 6.1

Consultor en producción de muebles	6 s/h	15.000
Varios		1.000
Costo total del Resultado 6.1		<u>16.000</u>

Duración:

1.5 meses durante el segundo año del proyecto.

Resultado 6.1

Hasta 30 propietarios, gerentes y/o personal técnico asesorados imparcialmente sobre equipo más apto para sus necesidades en tres ferias internacionales de maquinaria para carpintería.

Actividad 6.2

Se dispondrá de los servicios de un experto en producción de muebles, familiarizado con una amplia variedad de máquinas de carpintería que utiliza la industria del mueble, en las siguientes ferias especializadas en maquinaria de carpintería: Atlanta (USA), INTERBIMALL (Milán, Italia) y LIGNA (Hannover,

Alemania), para proveer asesoramiento imparcial a miembros de la Asociación que visiten las ferias.

Insumo 6.2

Se proveerán los servicios de tres consultores, especializados en selección de maquinaria para muebles, durante dos semanas cada uno (6 semanas/hombre)

Costo 6.2

Tres consultores en selección de equipo	20.000
Varios	<u>3.000</u>
Total costo Resultado 6.2	<u>23.000</u>

Costo total Objetivo 6:	<u>39.000</u>
-------------------------	---------------

Duración

Durante un período de dos años (años 2 y 3 de la vida del proyecto).

Objetivo 7:

Mejorar las capacidades de gestión y asistir en el desarrollo de la industria con largo alcance.

Contraparte:

Asociación de Fabricantes de Muebles (aún por crearse)

Es difícil evaluar en esta etapa cuáles serán las prioridades de los gerentes/propietarios para recibir know-how. Con certeza se necesitará asistencia en:

- (a) Planificación estratégica del sector.
- (b) Análisis en profundidad de los potenciales de varias empresas y mercados para varios productos.
- (c) Introducción de computarización en todos los campos.
- (d) Estudios conducentes a la creación de regulaciones, facilidades para llevar a cabo pruebas y eventualmente etiquetas de calidad para los productos bolivianos de muebles y ebanistería, etc.

A través de visitas cortas de especialistas, se proveerá asesoramiento al sector y/o empresas individuales en los campos arriba indicados.

Costo estimado: en el orden de US\$ 100.000.

Duración: Período de 12 meses, durante el último año del proyecto.

	MESES DESPUES DE LA FIRMA DEL PROYECTO																							
	AÑO I						AÑO II						AÑO III											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Miembros de misión: Oficial de apoyo de la sede de OMOI.	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Trabajo para COMISE (SEMOL): Consultores en el campo a determinarse posteriormente	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Una secretaria	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Un cobler	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Un dibujante	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Equipos, materiales didácticos, suministros	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Objetivo 2: Asistencia a la Industria del mueble:	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Objetivo 3: Creación de un centro de documentación para satisfacer las necesidades de la industria del mueble.	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Objetivo 3.1: Un centro de documentación que satisficga las necesidades de la industria del mueble.	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Objetivo 3.1.1: Una serie de estudios a centros de muebles en Brasil y Europa (financiados bajo el Objetivo 1)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Objetivo 3.1.2: Una serie de estudios del bibliotecario de IBEROCA para revisar el IPI en las bibliotecas de SEMAI y FEIEP y centros de documentación en el Brasil (tres semanas).	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Objetivo 3.1.3: Selección y adquisición de material de documentación	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Objetivo 3.1.4: Operación del centro de documentación	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Objetivo 4: Instalación de horno para la fabricación de herramientas	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Consultor en diseño de estera	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Compra e instalación del equipo	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Control de la operación de los hornos	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Objetivo 5: Creación de un centro de mantenimiento de herramientas	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Objetivo 5.1: Una instalación totalmente equipada y operativa para reparación y mantenimiento de sierras y herramientas	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Fase I: (un día)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Consultor en mantenimiento de herramientas	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Fase II:	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Compra e instalación del equipo	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Capacitación de dos reparadores de sierras en Brasil en todos los aspectos de mantenimiento de herramientas	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Fase III:	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Consultor en mantenimiento de herramientas	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Objetivo 6: Mejorar la capacidad del equipo instalado y de las facilidades en las fábricas	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Actividad 6.1: Consultor en producción de muebles	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Actividad 6.2: Tres consultores especializados en selección de maquinaria para muebles	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Objetivo 7: Mejorar las capacidades administrativas y mejorar asistencia en el desarrollo de la industria a largo plazo	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Consultores en casos a ser determinados	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

CLAVE
 ----- Actividades de la contraparte
 - - - - - Actividades del personal de la sede de OMOI
 + + + + + Actividades del personal de campo de OMOI

ANEXO VIII

LISTA DE EQUIPO PROPORCIONADO A INFOCAL SANTA CRUZ
BAJO ESTE PROYECTO

<u>CANTIDAD</u>	<u>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</u>	<u>OBSERVACIONES</u>
1 Juego	Medidor de humedad, modelo GANN H65, completo con uñas y batería de repuesto y cargador de batería	
3 Piezas	Taladro trazador TCT, de estriado simple, 9.5 mm de diámetro de mango, 6 mm de diámetro x 22 mm longitud de corte	Para trazador portátil CT 248 fabricado por Felisatti S.p.a. Italia
3 Piezas	Taladro trazador TCT, de estriado doble, 9 mm de diámetro de mango, 9 mm de diámetro x 18 mm longitud de corte	Idem
1 Juego	Cortador de bloque universal, Leitz No. AM 340-2, con 2 pzas. x 3 mm cuchillas rectas TCT, tornillo adicional de seguridad, tipo bola (nuevo diseño), 2 llaves y gramil con instalación estándar de cuchillas; perforación 30 mm, 90 mm diámetro y 40 mm ancho de corte (max. >6000 rpm)	Para V.S.M.
1 Pieza	Disco, diamante recto en periferie, concentración diamante 100, firmeza 150, ancho de rueda 6 mm; 3 mm diámetro sección tipo DIAI, 30 mm perforación x 150 mm diámetro (series MP50, catálogo No. 12045D).	Para máquina de afilar universal, No. M47035, tipo M.B.6, 5/3
1 Pieza	Copa de encendido, diamante en periferie, concentración total diamante 100, diámetro copa 95 mm, perforación 30 mm, tipo D11V6 (series MP50, catálogo No. 115002D)	Idem
3 Piezas	Cuchillas rectas, 3 mm de espesor x 35 mm de ancho x 310 mm de longitud, TCT	Para cepilladora juntera
3 Piezas	Cuchillas rectas, 3 mm de espesor x 35 mm de ancho x 400 mm de longitud, TCT	Para cepilladora rengruensadora

<u>CANTIDAD</u>	<u>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</u>	<u>OBSERVACIONES</u>
2 Piezas	Sierra de desbaste TCT, Leitz modelo 793, 300 mm de diámetro, 2.4 de corte, 30 mm de perforación, 48 dientes	Para sierra de mesa (tronzadora) y sierra radial
2 Piezas	Sierra de desbaste y de hender Leitz, modelo 830, 300 mm de diámetro, 3.5 de corte, 30 mm de perforación, 20 dientes	Para aserrado en mesa (corte rasgado)
1 Juego	Pistola de pulverización industrial DeVilbiss (Brasil) Sistema de compresión LBR 3000: 1 Pistola pulverizadora JGA-502-30-EX 1 Bote de succión KR-550 1 Juego "Trio" (regulador) HLB-502 1 Manguera de aire (5 m) P-H-5162 con conexiones 1 Llave múltiple WR 101 1 Limpiador GP-46	
1 Pieza	Pistola pulverizadora JGA-502	
1 Pieza	Juego "Trio" (regulador) HLB-502	
1 Pieza	Manguera de aire (5 m) P-H-5162	
1 Pieza	Tanque de presión PQN-5025	
	(los últimos 4 ítems también de DeVilbiss Brasil)	

ANEXO IX

Actividades que deberán llevarse a cabo por la
Asociación de Fabricantes de Muebles,
una vez que ésta haya sido creada

- Representar al sector vis a vis las autoridades (a nivel departamental y nacional)
- Organizar y administrar compras comunes de insumos.
- Negociar con INFOCAL los cursos de capacitación para satisfacer las necesidades específicas de la industria.
- Organizar y administrar las instalaciones de servicios comunes.
- Compilar información y estadísticas sobre asuntos técnicos y económicos (comercialización).
- Publicar una gaceta para difundir esta información.
- Organizar y administrar un centro de documentación.
- Conducir cursos cortos para satisfacer las necesidades específicas de los gerentes y propietarios de fábricas, en aspectos administrativos y financieros o subcontratar estos servicios de un ente educativo superior apropiado.
- En una etapa posterior, administrar un plan de rotulado de calidad.
- Participar en ferias de muebles con un mostrador común.