

INSTITUTO TECNOLOGICO DE COSTA RICA
ESCUELA DE INGENIERIA FORESTAL
CENTRO DE INVESTIGACION EN INTEGRACION BOSQUE INDUSTRIA

INFORME FINAL

PROYECTO:
FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN
AGROSILVOPASTORIL DE LA CIUDAD DE LOS NIÑOS

Elaborado por:

Alejandro Meza Montoya

Julio 2010

TABLA DE CONTENIDOS

	PAGINA
I. ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO	3
II. INTRODUCCION	5
III. METODOLOGIA	7
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	9
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	25
VI. BIBLIOGRAFIA	64
VII. ANEXOS	27
Anexo 1. Archivos digitales de registro y análisis	28
Anexo 2. Mapa de uso actual de la tierra.	29
Anexo 3. Plan de abastecimiento de materia prima	31
Anexo 4. Avance de las actividades del Plan de Ordenación	71
Anexo 5. Plan de readecuación y mantenimiento de caminos	95
Anexo 6. Plan de reforestación	102
Anexo 7. Capacitaciones	114
Anexo 8. Documentos de diagnóstico de cada línea de producción.	126
Anexo 9. Diseño de una línea de productos metal-madera.	231

I. ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO

Título del proyecto: “Fortalecimiento del sistema de producción agrosilvipastoril de la Ciudad de los Niños”

Código del proyecto: FUNDECOOPERACION 03-G-08
FUNDATEC 1-169
VIE-ITCR 5402-1401-1001

Ubicación geográfica: Coord. planas: Long. 544000-546000 Lat. 200000-203000
Lourdes de Agua Caliente, Cartago.

Ente administrador: Fundación Tecnológica de Costa Rica

Ente ejecutor: Centro de Investigación en Integración Bosque Industria

Grupo meta: Ciudad de los Niños

Elaboró este informe: Ing. Alejandro Meza Montoya.

Investigadores participantes en el proyecto:

Escuela de Ingeniería Forestal

- Ing. Alejandro Meza Montoya, MAE (Coordinador)
- Ing. Wendy Alvarado Rojas, Lic.
- Ing. Rodolfo Canessa M. ,MSc.
- Ing. Freddy Muñoz A., MSc
- Ing. Róger Moya R. PHD
- Carlos Pizarro Barrantes (Asistente, Estudiante Ingeniería Forestal)

Escuela de Ingeniería Agropecuaria Administrativa

- Ing. Oscar Alfaro Quirós., MAE
- Ing. Luis Fernando Campos., MSc
- Ing. Alfonso Rey

Escuela de Diseño Industrial

- DI. Marta Sáenz

Resumen

Se diagnosticaron técnica y financieramente las líneas de producción que componen el sistema agrosilvipastoril de la finca de la Ciudad de los Niños, con la finalidad de prescribir los cambios necesarios y el manejo a seguir para lograr una mayor eficiencia en la utilización de los recursos disponibles. El trabajo se llevó a cabo en las instalaciones de la Ciudad de los Niños, Agua Caliente, Cartago, Costa Rica. La evaluación y la ejecución del proyecto se realizaron durante un período de diecisiete meses. Como componentes principales de las líneas de producción se contemplaron las siguientes áreas: taller de ebanistería, plantaciones forestales, agropecuarias, avícolas y piscícolas. El equipo de trabajo estuvo conformado por nueve profesionales de las diferentes disciplinas. Cada uno de los encargados de las líneas de producción evaluó cualitativa y cuantitativamente los parámetros de interés mediante visitas de campo. Se recopilaron, clasificaron y analizaron los datos, se elaboraron las propuestas de readecuación, se establecieron los planes de acción, elementos de control y de seguimiento necesarios en cada área productiva. El Plan de Ordenación fue elaborado según lo planeado y se ejecutaron las labores establecidas para el período del proyecto. La Fundación Internacional para la Educación y Capacitación en Agricultura y Ganadería (FIECAG) asumió la administración y la coordinación operativa de la finca de la Ciudad de los Niños bajo un convenio y por tanto asume las responsabilidades de ejecución del Plan de Ordenación elaborado. Además, se elaboró el plan de reforestación y se reforestaron 3 ha con ciprés. Se elaboró un programa de Educación Ambiental para la Ciudad de los Niños.

Palabras clave:

Ciudad de los Niños, producción agrosilvipastoril, fortalecimiento de sistemas productivos, plan de abastecimiento forestal, plantaciones forestales, lechería, industria.

* Instituto Tecnológico de Costa Rica. almeza@itcr.ac.cr

II. INTRODUCCIÓN

La Ciudad de los Niños fue creada como asociación en 1958, posteriormente fue denominada institución según la ley 7157 publicada en La Gaceta 128. Es una obra conjunta de la Iglesia Católica de Costa Rica, del Gobierno de la República y de la iniciativa privada, que pretende brindar formación espiritual y académica a jóvenes de todo el país con problemas socioeconómicos o riesgo social de algún tipo. La Iglesia es la propietaria del lugar y asigna una comunidad religiosa para llevar adelante la obra; el Gobierno de la República colabora con algunos subsidios establecidos en la ley de creación, con salarios para los educadores y trabajadores.

Durante más de 50 años, la Ciudad de los Niños, ha desarrollado diferentes actividades productivas con la finalidad de financiar sus programas de bien social que dieron origen a su creación y sus más recientes programas de educación técnica secundaria para poblaciones de alto riesgo social. Estas actividades, junto a las donaciones de personas, empresas y organizaciones amigas de la Ciudad de los Niños, han permitido que esta organización haya permanecido por tantos años en nuestro país.

Las labores empresariales de la Ciudad de los Niños, han generado diferentes actividades productivas que han llegado a formar un modelo de producción agrosilvipastoril, con una gran diversificación de líneas de acción. Sin embargo, las actividades productivas han surgido con mucho entusiasmo y voluntad, pero con recursos económicos limitados y con deficiencias tecnológicas, que no han permitido alcanzar los niveles óptimos de producción ni actualizar el manejo de los procesos y la infraestructura.

Por lo anterior, la administración ha buscado un acercamiento con el Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR), ya que esta es una universidad pública que posee el recurso humano y el conocimiento tecnológico en cada una de sus líneas de producción y además, su campus está a solo 3 kilómetros de distancia de la Ciudad de los Niños.

De esta manera, el ITCR a través del Centro de Investigación en Integración Bosque Industria de la Escuela de Ingeniería Forestal, ha elaborado esta propuesta para brindar la asesoría y el apoyo técnico requerido para elaborar un plan de ordenación y acompañar en forma activa los primeros 12 meses de implementación, en busca de capacitar en servicio a la contrapartida de la organización para continuar su ejecución. El Plan de ordenación prevé una etapa de análisis técnico y financiero de las líneas de producción que componen el sistema agrosilvopastoril, con la

finalidad de prescribir los cambios necesarios y prescribir el manejo a seguir para lograr una mayor eficiencia en la utilización de los recursos disponibles.

El objetivo general de este proyecto fue reestructurar y fortalecer, técnica y financieramente, el sistema de producción agrosilvopastoril, para contribuir en el financiamiento de programas de educación secundaria dirigidos a jóvenes de escasos recursos económicos y/o de alto riesgo social.

Se plantearon los siguientes objetivos específicos:

- Elaborar un plan de ordenación de los recursos existentes en la propiedad de la Ciudad de los Niños para un período de cinco años y acompañar en forma directa el primer año de ejecución.
- Diseñar, estructurar y construir dos nuevos estanques para la producción de tilapia para consumo interno y comercialización.
- Realizar el diseño, estructuración, planificación y ejecución del primer año, de un plan de reforestación acorde con el plan de abastecimiento de materia prima del taller de elaboración de la Ciudad de los Niños.
- Planificar y ejecutar la cosecha de los árboles maduros y plantaciones forestales adultas que se determine en el plan de abastecimiento para el primer año, con las técnicas apropiadas y con el equipo, las herramientas e instrumentos adecuados; así como realizar su procesamiento industrial buscando el mayor aprovechamiento de la materia prima en función de los requerimientos del taller de la Ciudad de los Niños.
- Planificar, diseñar y elaborar un Programa de Educación Ambiental con base en los recursos disponibles en la finca, dirigido a los jóvenes que cursan su educación secundaria en la Ciudad de los Niños y a grupos organizados de la comunidad nacional.
- Planear, diseñar y ejecutar un plan de abastecimiento de agua potable para la Ciudad, con base en las nacientes que afloran en la propiedad.

III. METODOLOGIA

3.1 Diagnostico del sistema agrosilvipastoril

Para poder dirigir las labores del proyecto hacia el aumento en la productividad de las líneas de producción, primero fue necesario realizar una evaluación de las principales actividades, con la intención de conocer a fondo su situación en el momento de iniciar con el desarrollo del proyecto.

Este diagnóstico sirvió de base para la elaboración del Plan de Ordenación de la finca y se aplicó sobre las labores principales. El diagnóstico evaluó el estado de la tecnología existente, la cantidad y calidad del personal disponible, el aspecto financiero y las expectativas de la organización en los campos de: taller de ebanistería, ganado de leche y de carne, cerdos de engorde, gallinas de postura y producción de tilapia

3.2 Mapa base

Para determinar el uso del suelo, la distribución de las áreas productivas e infraestructura de la institución se elaboró un mapa base, para lo cual se procedió a escanear el plano catastrado C-594583-85, para la obtención de la poligonal del sitio. Se georeferenció la imagen con puntos de control tomados con GPS GARMIN 60CSX (± 5 m). Posteriormente se utilizó la Fotografía Aérea Misión TERRA TO7L33AF65 Y TO7L33AF66 y con el software Arview GIS 3.2a se digitalizaron los polígonos y líneas de las distintas coberturas presentes en el área (potreros, bosque secundario, infraestructura, ríos, caminos, entre otros). Con GPS GARMIN 60CSX se tomaron puntos de interés en la finca para verificar los usos del suelo digitalizados.

3.3 Plan de ordenación

Una vez conocida, evaluada y sistematizada la información recopilada en la etapa diagnóstica, se elaboró la propuesta de readecuación, en la cual se establecieron objetivos y actividades específicas para cada actividad. Se organizó un taller de trabajo con los miembros del proyecto, en donde se analizaron y definieron los planes de acción, elementos de control y de seguimiento necesarios en cada área productiva. Se elaboró el Plan Operativo del primer año y se procedió a la ejecución de las labores establecidas.

Producción de tilapia

Se contactó a una especialista en la producción de tilapias, se hicieron dos visitas de campo para la evaluación de los estanques existentes y se realizaron las recomendaciones pertinentes. Se midió el área y volumen de los estanques, se elaboró un documento técnico de la valoración del estanque.

Plan de reforestación

Se realizó un recorrido en las áreas con potencial para reforestar para analizar las condiciones particulares de cada sitio, se determinó el área a reforestar, se marcaron el campo los puntos (con GPS GARMIN 60CSx) para delimitar las áreas a reforestar, se elaboró un mapa en donde se ubicaron las áreas a reforestar. Se elaboró un plan de reforestación en donde se definieron las actividades para el establecimiento de la plantación (diseño de siembra, material vegetativo, preparación del terreno, mantenimiento de la plantación, jornales y cronograma de ejecución actividades) y se procedió a la ejecución de lo establecido en dicho plan.

Plan de abastecimiento y cosecha de árboles maduros

La planificación del aprovechamiento y el plan de abastecimiento del taller de ebanistería se elaboraron mediante el tesista Carlos Pizarro. La metodología empleada se detalla en el anexo 3.

Programa de Educación Ambiental

Se realizó una valoración detallada de los recursos que están disponibles en la finca, posteriormente estos se caracterizaron y se seleccionaron los elementos que pueden ser una fuente de educación. Se estructuró un Programa de Educación Ambiental para la institución y se elaboraron los materiales y se diseñaron las guías para los instructores.

Plan de abastecimiento de agua potable

Se realizó un recorrido dentro de la finca con el Ingeniero Elías Rosales, especialista en el tema y con el capataz de la finca para ubicar los puntos de afloramiento de agua, se georeferenciaron los

puntos de afloramiento de agua y los tanques de almacenamiento existentes con un GPS GARMIN 60CSx. Se evaluaron cualitativamente las condiciones actuales de las nacientes, sus alrededores y la infraestructura.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El cuadro muestra el estado de cumplimiento de cada uno de los objetivos propuestos durante la ejecución del proyecto de fortalecimiento del sistema de producción agrosilvopastoril de la Ciudad de los Niños.

Cuadro 1. Resumen de la ejecución de actividades y cumplimiento de los objetivos propuestos en el proyecto “Fortalecimiento del sistema de producción agrosilvopastoril de la Ciudad de los Niños”, Agua caliente, Cartago, Costa Rica.

Objetivo Específico	Resultados			Indicador	Discusión	
	Actividades	Ejecución	Producto			Logro
Elaborar un plan de ordenación de los recursos existentes en la propiedad de la Ciudad de los Niños para un período de cinco años y acompañar en forma directa el primer año de ejecución.	Diagnóstico técnico de las líneas de producción: reforestación, taller de elaboración, agricultura, ganadería, ganado porcino, producción avícola y producción de tilapia.	100%	Valoración técnica y financiera de cada una de las líneas de producción que conforman el sistema productivo.	100%	Documentos de diagnóstico de cada línea de producción. (Anexo N° 7)	La etapa diagnóstica contribuyó con la elaboración del Plan de Ordenación, que se inició durante el año 2009. (Ver Anexo 7)
	Evaluar el grado de optimización de la relación “hato-superficie-productividad-expectativas” del ganado vacuno, lechero y porcino, para brindar las recomendaciones técnicas y financieras necesarias y ejecutar las readecuaciones que sea posible.	100%			Dentro del diagnóstico respectivo se realizó esta evaluación.	Algunas actividades productivas, pese a que si fueron diagnosticadas no han podido ser atendidas por falta de tiempo; por lo que las recomendaciones incluidas en el Plan de Ordenación no se han podido aplicar.
	Recopilación, clasificación y análisis de los datos financieros de cada línea de producción.	98%			Dentro del diagnóstico gerencial se incluyeron los datos financieros recopilados. Archivos digitales	Además algunas actividades no registran datos en los archivos de la Ciudad o son incompletos, por ejemplo: ovejas, abejas, tilapias, agricultura, cerdos, ganado de carne, son actividades que no pueden ser analizadas

Objetivo Específico	Resultados				Indicador	Discusión
	Actividades	Ejecución	Producto	Logro		
					de registros y análisis (Anexo 1. Adjuntos en forma digital)	financieramente por el momento. Se cuenta con análisis financiero de las actividades de leche al mes de octubre y pollos de engorde al mes de agosto 2009. Para ganado de carne se cuenta con el formato de los registros que se utilizarán, los cuales se presentan en el Anexo 1.
	Evaluación del uso actual de la tierra de la finca con respecto a su capacidad. Definición de puntos de interés y recolección de datos de campo Elaboración de mapa base	100% 100% 100%	Mapa base con infraestructura y estratos	100%	El mapa está completo.	Se cuenta con mapas de diferentes aspectos, como ejemplo típico se presenta un Mapa de Uso Actual de la Tierra e Infraestructura. (Anexo N° 2)
	Taller de trabajo con los encargados de cada línea de producción. Definición de readecuación necesaria en cada línea de producción.	90 % 100 %	Propuesta de readecuación de cada línea de producción.	100 %		Como Director de La Finca de la Ciudad de los Niños, el Padre Jesús María Ramos representa la figura responsable de varias líneas de producción. Lo anterior, pese a que ya existe un convenio

Objetivo Específico	Resultados				Indicador	Discusión
	Actividades	Ejecución	Producto	Logro		
						<p>con la Fundación Internacional para la Educación y Capacitación en Agricultura y Ganadería (FIECAG) para que esta organización asuma el manejo técnico y administrativo de la finca de la Ciudad. Esta organización va a asumir la finca por proyectos, por ejemplo su énfasis en los primeros meses fue la lechería, luego el ganado de carne, actividades que a la fecha han recibido toda la atención de la FIECAG, en estos meses, poco a poco va asumiendo los proyectos de cerdos, gallinas, abejas, etc.</p> <p>Con base en lo anterior, se identifican cinco encargados: el Padre y el señor Carlos Castro, (FIECAG) en las labores agropecuarias, el señor Jorge Guillén en la parte de aserrío y secado de madera, el</p>

Objetivo Específico	Resultados				Indicador	Discusión
	Actividades	Ejecución	Producto	Logro		
						<p>jefe del Depto. De Contabilidad y el jefe del Depto. de Recursos Humanos.</p> <p>Todos nuestros esfuerzos estuvieron dirigidos entonces, a garantizar la sostenibilidad de las labores del proyecto a través de estas personas.</p> <p>El cumplimiento se midió en un 90 % porque no se pudo identificar un responsable operativo en cada línea de producción como se planeaba en la propuesta inicial.</p>
	Reparar, reconstruir y dar mantenimiento a las cercas en los linderos este y sur de la propiedad de la Ciudad de los Niños.	95 %	Linderos limpios y debidamente cercados. Cercas internas reparadas.	95 % 100%	Las cercas internas se encuentran reparadas. Los carriles de los linderos de la finca se encuentran limpios. Alambre	Se limpiaron todos los carriles del perímetro de la finca, con la finalidad de verificar los linderos; esto fue contratado por la Administración de la Ciudad a un topógrafo. El trabajo se está realizando y brindará entre otros resultados,

Objetivo Especifico	Resultados				Indicador	Discusión
	Actividades	Ejecución	Producto	Logro		
					disponible en la Ciudad de los Niños.	<p>la necesidad de reparación o sustitución de las cercas del perímetro.</p> <p>La construcción de las cercas quedará en manos de la Administración de la Ciudad. Ya se cuenta con los postes y el alambre para esta labor, por lo que se espera que esté concluida a más tardar en el mes de diciembre 2010.</p> <p>Por otra parte se concluyó con la reparación de cercas internas, así como la construcción de una nueva alrededor del área reforestada.</p> <p>El cumplimiento se estableció en un 95% ya que no se pudo concretar la totalidad de la actividad, aunque fuera por razones ajenas al desarrollo del proyecto.</p>

Objetivo Específico	Resultados			Indicador	Discusión
	Actividades	Ejecución	Producto		
	Elaborar y ejecutar un plan de construcción, readecuación y mantenimiento de caminos internos para la propiedad de la Ciudad.	100%	Red vial para la ejecución, seguimiento y control del Plan de ordenación.	100%	<p>El camino que da acceso a toda la finca está reparado en un 90%.</p> <p>Se cuenta con mapa de caminos de la finca.</p> <p>Se cuenta con un Plan de Readecuación y mantenimiento de caminos. (Anexo N° 5)</p> <p>El proyecto realizó la reparación del camino que da acceso a la finca, quedando pendiente la colocación de alcantarillas. Con el apoyo de la Municipalidad y la Compañía Holcin, la administración de la Ciudad ha continuado con la reparación del camino. Ya se construyó un puente sobre la sección nueva del camino y se unió con el camino viejo (Ver detalle en Anexo N°2). Se realizaron conversaciones para mantener el apoyo de las organizaciones amigas, para conseguir el lastre que hace falta para contar con un camino de acceso durante todo el año.</p> <p>El Plan de readecuación y mantenimiento de caminos está elaborado y se presenta como Anexo N° 5.</p>

Objetivo Específico	Resultados			Indicador	Discusión	
	Actividades	Ejecución	Producto			Logro
	Diseñar, elaborar y validar un plan de abastecimiento de materia prima para el taller de elaboración de muebles, con base en los rodales existentes y en la reforestación de áreas descubiertas de la propiedad de la Ciudad de los Niños.	100 %	Plan de abastecimiento del taller de elaboración con base en los recursos de la finca.	100 %	Se cuenta con el documento del Plan de Abastecimiento, el cual se adjunta en el Anexo 3.	Se planificó y se elaboró un Plan de Abastecimiento de Materia Prima para el área industrial de la Ciudad. Se concluyó con la elaboración de este Plan.
	Análisis de las propuestas de readecuación.	100 %	Plan de ordenación	100%	El Plan de Ordenación fue elaborado según lo planeado y se presentó como anexo en informes anteriores.	Como Anexo 4 se presenta el grado de avance de las actividades en cada línea de producción incluidas en el Plan de Ordenación y también en el Anexo 8 se presentan las capacitaciones brindadas como parte de este Plan.
	Elaboración del Plan de Ordenación	100 %		100 %	Cuadros de avance de actividades del Plan (Anexo 4)	
	Taller de trabajo sobre elaboración de planes operativos y elementos de control y seguimiento.	100 %	Sistema de planes operativos anuales para la ejecución del plan de ordenación.	100 %	Se realizaron varias sesiones de trabajo con personal administrativo.	Como se ha explicado antes, los planes operativos están inmersos en el Plan de Ordenación elaborado, ya que el mismo tiene una vigencia de 5 años. Sin embargo la Ciudad siempre realiza un ejercicio de elaboración de este tipo de planes anuales. Se elaboró el Plan
	Elaboración del Plan Operativo del primer año y dar seguimiento a los mecanismos de control.	100 %			En el plan de ordenación se establecen una serie de actividades que están siendo ejecutadas.	
	Ejecución del Plan	85 %				

Objetivo Específico	Resultados				Indicador	Discusión
	Actividades	Ejecución	Producto	Logro		
						<p>Operativo 2009 para la mayoría de las líneas de producción considerando las recomendaciones que brinda cada especialista del proyecto. La Oficina de Contabilidad será la encargada de coordinar el seguimiento de este Plan.</p> <p>Se han ejecutado las actividades correspondientes señaladas en el Plan de Ordenación, labor en la cual se ha concentrado el esfuerzo de los investigadores del TEC.</p>
	<p>Revisión de los procedimientos actuales.</p> <p>Identificación de actividades y procesos productivos para determinar necesidades de información y procedimientos para su recolección.</p> <p>Estructuración y puesta en</p>	<p>100 %</p> <p>85 %</p> <p>85%</p>	<p>Sistema de control administrativo y financiero adecuado y eficiente.</p>	<p>85 %</p>	<p>Análisis de la producción de carne (Anexo N° 1 digital)</p> <p>Análisis de la producción de pollos de engorde. Anexo N°1 digital.</p>	<p>En el informe anterior se presentó el análisis realizado a la actividad lechera. En este nuevo informe se presenta, en forma digital, el formato y el análisis de la actividad de ganado de carne y los pollos de engorde. Los datos se han obtenido gracias al trabajo de estructura de costos realizado con el</p>

Objetivo Específico	Resultados			Indicador	Discusión	
	Actividades	Ejecución	Producto			Logro
	marcha de un sistema de control administrativo y financiero que facilite las labores productivas.					<p>Departamento de Contabilidad.</p> <p>El ingreso de la FIECAG como administrador de la finca de la Ciudad, limitó la estructuración y puesta en marcha de un sistema de control administrativo y financiero; los datos obtenidos quedaron a disposición del nuevo administrador.</p>
“Realizar las mejoras necesarias en el lago existente para desarrollar la piscicultura”	Evaluar la capacidad de producción, el estado actual del estanque de producción y otra infraestructura afín y definir las mejoras necesarias.	100 %	Producción piscícola en el lago actual se ha iniciado.	100 %	<p>Primeros lotes de peces se encuentran ya en el lago.</p> <p>Como se explicó en informes anteriores, los análisis realizados y la idea de la FIECAG, han generado un cambio en este objetivo. Primero se desestimó la construcción de nuevos estanques y más bien se utiliza el lago existente; además se decidió cultivar carpa en lugar de tilapia.</p> <p>Ya se han establecido los primeros cultivos y se espera que en un plazo de 10 meses se cosechen los primeros</p>	

Objetivo Específico	Resultados				Indicador	Discusión
	Actividades	Ejecución	Producto	Logro		
						<p>especímenes. Lo anterior obliga a cambiar el producto esperado para este objetivo.</p> <p>LA FIECAG asumió la ejecución de esta actividad.</p>
Realizar el diseño, estructuración, planificación y ejecución del primer año, de un plan de reforestación acorde con el plan de abastecimiento de materia prima del taller de elaboración de la Ciudad de los Niños.	<p>Reconocimiento del área disponible, recolección de datos de campo y muestras de suelo.</p> <p>Definición de la especie de acuerdo con el crecimiento potencial conocido y las expectativas del plan de abastecimiento.</p> <p>Elaboración del Plan de reforestación.</p> <p>Preparación del terreno</p> <p>Siembra de un mínimo de 3 hectáreas</p> <p>Mantenimiento del primer año.</p>	<p>100 %</p> <p>100 %</p> <p>100 %</p> <p>100 %</p> <p>100 %</p>	<p>Plan de reforestación.</p> <p>Tres hectáreas reforestadas como mínimo, con material de la mejor calidad y utilizando las técnicas apropiadas.</p>	<p>100%</p>	<p>Plan de reforestación elaborado y disponible. (Anexo N° 6)</p> <p>La plantación se encuentra establecida en el campo con limpieza y rodajas adecuadas.</p>	<p>Como se señaló en el informe anterior, se decidió reforestar 3 hectáreas y no 5 como estaba previsto al inicio, en aras de facilitar el mantenimiento del lote.</p> <p>Se realizó la preparación del terreno a plantar en el 2009, mediante una limpieza general (chapea), el repique de la leña y su correspondiente acomodo en fajas. Posteriormente se elaboraron rodajas manuales con pala y cuchillo.</p> <p>Para la elaboración de los hoyos se utilizó una hoyadora mecánica, se</p>

Objetivo Específico	Resultados				Indicador	Discusión
	Actividades	Ejecución	Producto	Logro		
						<p>hicieron huecos de 20 centímetros de diámetro por 30 centímetros de fondo, con la finalidad de soltar la tierra, ya que parte del área tuvo como uso anterior la ganadería.</p> <p>Además, se trabajó también sobre el área a plantar en el año 2010. Se realizó la limpieza, la corta de arbustos y el repique de la leña.</p> <p>En el mes de febrero 2010 se cortaron y se extrajeron los árboles de casuarina que se encuentran en el área. Esta labor se realizó con la colaboración de los estudiantes del curso de Aprovechamiento Forestal de la Escuela de Ingeniería Forestal.</p> <p>De la misma forma, en el mes de mayo 2010, con los cursos de Introducción a la Ingeniería Forestal y Silvicultura de</p>

Objetivo Específico	Resultados				Indicador	Discusión
	Actividades	Ejecución	Producto	Logro		
						plantaciones, se trazó y se ejecutó la plantación del área restante.
Planificar y ejecutar la cosecha de los árboles maduros y plantaciones forestales adultas que se determine en el plan de abastecimiento para el primer año, con las técnicas apropiadas y con el equipo, las herramientas e instrumentos adecuados; así como realizar su procesamiento industrial buscando el mayor aprovechamiento de la materia prima en función de los requerimientos del taller de la Ciudad de los Niños.	Inventario total de árboles maduros de ciprés, pino, jaúl, eucalipto y fresno.	100 %	Cosecha de 50 metros cúbicos de madera en troza.	100 %	10 metros cúbicos de madera en patio en la finca. Madera aserrada con aserradero portátil.	Se realizó el aprovechamiento de 50 metros cúbicos de madera de plantaciones, materia prima que se ha procesado en el mismo sitio. Se establecieron dos patios de acopio para la madera en troza. La capacitación en planificación y ejecución del aprovechamiento se ejecutó en el mes de marzo 2010. (Anexo 8) De la misma forma se elaboró un Programa de Mantenimiento de Equipo y una serie de formularios de control de la actividad..
	Taller de capacitación sobre planificación del aprovechamiento, ejecución y control y trámites legales para su autorización.	100 %				
	Construcción de las vías de arrastre y patios de acopio.	100 %				
	Ejecución de la cosecha (corta-patio)	100 %				
	Elaboración del Plan de mantenimiento de equipo y herramientas	100 %				
	Elaborar un sistema de control y seguimiento.	100 %				
	Aserrío y secado de la madera	100 %	25 metros cúbicos de madera en troza aserrados y secos.	100 %	Aserradero funcionando en la Ciudad de los Niños. Madera aserrada	Se realizó el aserrío de 25 metros cúbicos de madera en troza.

Objetivo Específico	Resultados			Indicador	Discusión	
	Actividades	Ejecución	Producto			Logro
	Se define un modelo preliminar de aserrío utilizando la maquinaria portátil del CIIBI.	80 %	Valoración técnica y financiera de un modelo de aserrío portátil.	50%	Aserradero funcionando en la Ciudad de los Niños. Madera aserrada	El sistema utilizado se basó ya no en el equipo móvil del ITCR como estaba planeado, sino en el equipo que adquirió la Ciudad. El equipo es adecuado, pero la operación del mismo no ha llegado a ser constante por lo que no se ha podido evaluar detalladamente. El modelo de producción pretende pagar los operarios por producción y operar la máquina principal 20 horas por semana. El aserrío se realiza de acuerdo con las capacidades de secado. La secadora solar de madera se encuentra funcionando. Esta operación tampoco ha logrado constancia por lo que no se ha podido evaluar durante el proyecto. Es necesario reforzar este módulo de producción desde el punto de vista de
	Se realizan diferentes pruebas y ensayos en el campo.	100 %				
	Se realiza un análisis técnico y financiero de la actividad.	50%				
	Se diseña y construye una secadora solar experimental.	100 %	Secadora solar experimental construida.	100 %	Secadora construida y funcionando en el campo.	
	Se realizan diferentes pruebas de secado con la madera producida.	100%				
	Se valora técnica y financieramente la actividad.	50 %				

Objetivo Específico	Resultados			Indicador	Discusión	
	Actividades	Ejecución	Producto			Logro
					operación y administración para lograr buenos resultados.	
Planificar, diseñar y elaborar un Programa de Educación Ambiental con base en los recursos disponibles en la finca, dirigido a los jóvenes que cursan su educación secundaria en la Ciudad de los Niños y a grupos organizados de la comunidad nacional.	Se realiza una valoración detallada de los recursos que están disponibles en la finca.	100 %	Valoración de los recursos existentes en la finca de la Ciudad de los Niños.	100 %	Documentos disponibles en la Ciudad de los Niños.	Esta actividad fue concluida en el año 2008, resta verificar su aplicación y sostenibilidad.
	Con base en la caracterización de los recursos se seleccionan los elementos que pueden ser una fuente de educación, se realiza una descripción y se ubican en el mapa.	100 %	Los elementos o recursos que constituyen una fuente de educación han sido detectados, evaluados y caracterizados.	100 %		
	Se estructura un Programa de Educación Ambiental de carácter permanente. Se diseñan y elaboran los materiales y se diseñan las guías para los instructores.	100 %	Un programa de Educación Ambiental elaborado y en condiciones de aplicarse inmediatamente ha sido elaborado.	100 %		
Planear, diseñar y ejecutar un plan de abastecimiento de agua potable para la Ciudad, con base en las	Se ubican en el campo los puntos de afloramiento de agua y se ubican en el mapa base.	100 %	Nacientes ubicadas y con caudal conocido.	50 %	Nacientes ubicadas en el Mapa Base y con caracterización de la vegetación.	Las prioridades detectadas en el proyecto señalaron que esta actividad no es de primera necesidad para la Ciudad; por lo que se
	Se cuantifica el caudal que	50 %				

Objetivo Específico	Resultados			Indicador	Discusión
	Actividades	Ejecución	Producto		
nacientes que afloran en la propiedad.	provee cada naciente y se valora el estado de la vegetación que la rodea.				<p>decidió dar énfasis a otras líneas y no ejecutar el Plan de Abastecimiento de Agua.</p> <p>Sí se realizaron los estudios previos de ubicación, mapa de curvas de nivel y caracterización de la vegetación; pero no se ejecutó la consultoría prevista para este tema. El hecho de que no se ejecute esta actividad en este proyecto, no significa que no sea necesaria, lo que sucede es que al estar completamente cubiertas las necesidades de agua de la Ciudad, aunque sea con subsidio, la Administración no ve la necesidad urgente, de buscar la autosuficiencia en este recurso, aunque sí se reconozca la importancia de la autosuficiencia.</p>
	Se elabora y se analiza el mapa de curvas de nivel de la finca.	100 %	Diseño del plan de abastecimiento de agua.	0 %	
	Se trazan en el campo las líneas preliminares para ubicar la cañería y se ubican en el mapa.	0 %			
	Se ubican los sitios para establecer tanques de almacenamiento de agua.	0 %			
	Se construyen las tomas de agua en los sitios de afloramiento en el campo.	0 %	Construcción de la red de abastecimiento de agua de la Ciudad.	0 %	
	Se realiza la excavación y colocación de las tuberías.				
Se realizan las pruebas de presión y se readecua el sistema.					

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La finca de la Ciudad de los Niños reúne las condiciones para convertirse en una finca modelo en sistemas integrados de producción.

La Ciudad de los Niños seleccionó una administración de la finca por convenio con otra institución en lugar de contratar un profesional y asumir su funcionamiento; es así como la Fundación para la Educación y Capacitación en Ganadería (FIECAG) asumió la administración de la finca de la Ciudad de los Niños mediante un convenio.

El cambio en la administración afectó el desarrollo de la idea inicial que generó este proyecto y en alguna medida el proyecto mismo, ya que al existir un tercero que lucra con la actividad los objetivos y las relaciones entre los involucrados cambian completamente.

El cambio de administración de la finca de la Ciudad de los Niños durante la ejecución del proyecto causó problemas, ya que la sustitución de personal de campo atrasó la ejecución de actividades del proyecto y además, la coordinación de actividades entre el Proyecto y la Ciudad, se volvió más complicada tras la inclusión de un tercero en la administración de la finca.

La FIECAG decidió que la apicultura la concentrará en la especie "carpa" y no en tilapia, por lo que asumió la ejecución de esta actividad.

La FIECAG decidió asumir la administración proyecto por proyecto, lo que afectó la priorización de los recursos para ejecutar actividades planeadas en el Plan de Ordenación, pero que NO eran prioridad para el administrador.

El Plan de Ordenación elaborado permite un desarrollo sistemático de las actividades productivas de la Ciudad de los Niños, su seguimiento y evaluación serán los factores que garantizarán su éxito.

De las actividades propuestas en el Plan de Ordenación para el período de duración del proyecto, se ejecutó un 94 %.

La infraestructura de la lechería de la Ciudad fue renovada y el equipo actualizado, por lo que se cuenta con unas instalaciones apropiadas para la producción.

La romana adquirida y las reparaciones de los corrales, permitirán mejorar la toma de decisiones para el manejo del ganado.

El módulo de aserrío y secado de madera que fue instalado, permitirá a la Ciudad el desarrollo de un negocio a partir de la materia prima producida en la misma finca.

La Ciudad cuenta con un proyecto de reforestación que busca la sostenibilidad en el abastecimiento de su propio módulo industrial.

La producción de madera aserrada permitió la reparación de cercas y la reparación de un corral para manejo de ganado.

El equipo de aprovechamiento forestal permitirá a la Ciudad: independencia, menores costos y menor impacto en esta labor del sistema de producción.

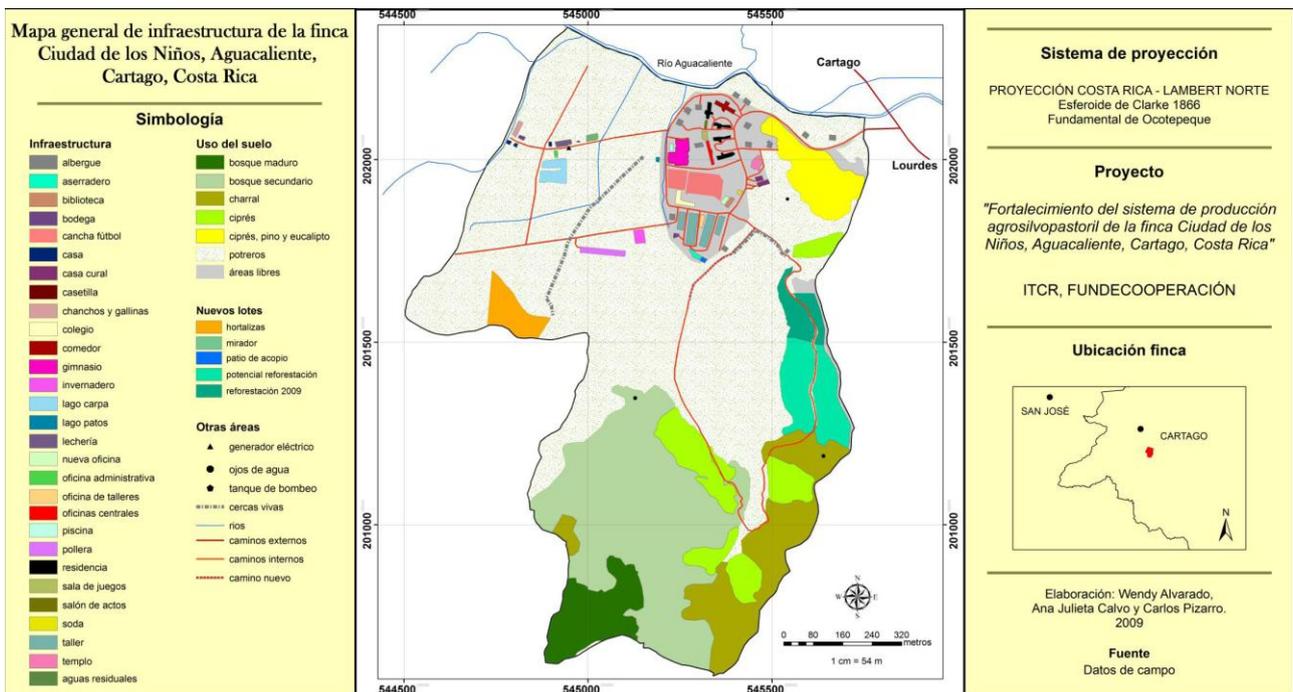
La Administración de la Ciudad de los Niños recibió la instrucción y el material para desarrollar un Programa de Educación Ambiental en sus planes de estudio, su ejecución y efectividad dependerá del grado de compromiso de los docentes, aspecto que no fue evaluado en este proyecto.

El abastecimiento de agua potable no es un problema prioritario de la Ciudad de los Niños, ya que existe un buen suministro del líquido y no existen problemas de abastecimiento. Por lo tanto no se ejecutó el plan de auto abastecimiento planeado en este proyecto; sin embargo, se ubicaron las nacientes existentes, se realizó la caracterización de la vegetación que las rodea y se elaboró el mapa de curvas de nivel.

ANEXOS

ANEXO 1. ARCHIVOS DIGITALES DEL ANALISIS DE LA ACTIVIDAD DE GANADO DE CARNE Y POLLOS DE ENGORDE DE LA CIUDAD DE LOS NIÑOS, AGUA CALIENTE, CARTAGO, COSTA RICA.

ANEXO 2. MAPA DE INFRAESTRUCTURA Y USO ACTUAL DE LA FINCA DE LA CIUDAD DE LOS NIÑOS, AGUA CALIENTE, CARTAGO, COSTA RICA.



ANEXO 3. PLAN DE ABASTECIMIENTO DE MATERIA PRIMA PARA LA INDUSTRIA DE ELABORACION DE MUEBLES DE LA CIUDAD DE LOS NIÑOS, AGUA CALIENTE, CARTAGO, COSTA RICA.

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
ESCUELA DE INGENIERÍA FORESTAL
CENTRO DE INVESTIGACION EN INTEGRACIÓN
BOSQUE INDUSTRIA

PROYECTO:

Fortalecimiento del sistema de producción agrosilvipastoril de la Ciudad de los Niños.

**PLAN DE ABASTECIMIENTO DE MATERIA
PRIMA PARA EL MÓDULO DE ASERRÍO Y
EBANISTERÍA.**

ELABORADO POR:

CARLOS PIZARRO

JULIO 2009

INTRODUCCIÓN

A partir de 1979, se inicia en el país un programa de incentivos por parte del Estado dirigidos a la reforestación (REDES, 1999). Cuando éstas fueron establecidas no se implantó un control de calidad en el manejo de éstas, ya que los objetivos de establecimiento fueron planteados a partir de la política de incentivos que regía en esa época.

Tomando en cuenta las necesidades de la situación nacional, el mejorar los aspectos técnicos de establecimiento de las plantaciones ha pasado a cobrar mayor importancia. La evaluación de la calidad y productividad de las plantaciones ha tomado también relevancia, no solo para fines de manejo, sino también para planificación industrial o para actividades comerciales de madera en pie (Chiari *et al*, 2003).

No obstante, para que las plantaciones forestales puedan abastecer la demanda de materia prima, es necesario que sean eficientes tanto en cantidad como en calidad, por ello es útil conocer el estado actual en que se encuentran para lograr un óptimo desarrollo de la actividad forestal productiva (Valenciano, 1997).

Entre estas organizaciones beneficiadas mediante los incentivos mencionados anteriormente se encuentra la Ciudad de los Niños, la cual desarrolla diferentes actividades productivas con la finalidad de financiar programas de ayuda social. Actualmente, cuenta con plantaciones de *Cupressus lusitánica* (Mill) y *Cupressus sempervirens* L.; sin embargo, estos se han desarrollado con recursos económicos limitados y deficiencias tecnológicas que no han permitido alcanzar los niveles óptimos de producción ni actualizar el manejo de los procesos productivos y de infraestructura.

El objetivo que se trata lograr con la resolución del problema descrito es mejorar el abastecimiento de materia prima para industria secundaria, mediante la realización de actividades cuantificables o medibles acerca de la productividad tanto de plantaciones como de la industria bajo estudio. Esto implica desarrollar un plan de apoyo a la toma de decisiones en el aprovechamiento de plantaciones forestales, que permita obtener una buena estrategia de consumo de madera rolliza de rodales ya establecidos que tienda a maximizar la sostenibilidad del sistema.

OBJETIVOS

Objetivo general

- Diseñar y estructurar un plan de abastecimiento de madera aserrada para la industria secundaria de la Ciudad de los Niños con base en los rodales existentes, la reforestación futura y el módulo de aserrío disponible.

Objetivos específicos.

- Cuantificar el volumen en pie de madera en plantaciones de *Cupressus lusitánica* (Mill) y *Cupressus sempervirens* L.
- Realizar una evaluación de la calidad de las plantaciones forestales de la Ciudad de los Niños.
- Determinar la capacidad industrial de planta de transformación primaria de la Ciudad de los Niños.
- Proyectar la materia prima disponible de las plantaciones establecidas.
- Proyectar la materia prima disponible de plantaciones por establecer.

METODOLOGÍA

UBICACIÓN, CLIMA, TOPOGRAFÍA Y SUELOS.

La investigación se llevó a cabo en plantaciones forestales de ciprés, pertenecientes a la organización “Ciudad de los Niños”. Se ubica en la provincia de Cartago, cantón Cartago, distrito Agua Caliente. Localizada en la hoja cartográfica Tapantí e Istarú, entre las coordenadas planas 544 000 – 546 000 latitud norte y 200 000 – 203 000 longitud oeste, según sistema de proyección Lambert Norte. La altitud es de 1400 msnm, la temperatura media anual fluctúa entre los 18 - 24 °C. Presenta precipitación media anual que va desde los 1500 a 2000 mm y presenta una época menos lluviosa entre los meses de enero y abril (ITCR, 2009).

Según la clasificación de Zonas de Vida de Holdridge (1967), el sitio pertenece a la Zona de Vida de Bosque húmedo premontano. La topografía es moderadamente ondulada y con pendientes que

van de 15 a 30%. Los suelos son inceptisoles derivados de materiales volcánicos, con baja saturación de bases. (ITCR, 2009).

SITUACIÓN ACTUAL

La totalidad de área efectiva plantada es de 5,04 ha, constituidas de dos variedades de ciprés (*C. lusitanica* Mill. y *C. sempervirens* L.). Los rodales cuentan con 30 años de edad aproximadamente, exceptuado los rodales 2 y 3 (12 años).

Los individuos presentan numerosas ramas, características indeseables como bifurcaciones y reiteraciones, árboles muertos y quebrados. El estrato inferior de las plantaciones en general fue denso, excepto en el lote 7, el cual se encontró libre de malezas. Lo anterior manifiesta la ausencia de labores silviculturales como raleos, podas y *chapias* (Anexo 1).

Consecuentemente, la ocurrencia de entresacas de individuos de diámetros inferiores para su posterior utilización como postes de cercas ha ocasionado una alta heterogeneidad diamétrica, cuyo rango va desde 8 cm hasta 70 cm, así como una alta variación en la distribución espacial de los árboles.

ESTRATIFICACIÓN Y SISTEMA DE MUESTREO

El levantamiento del área efectiva plantada se realizó con receptor GPS marca GARMIN® modelo 60csx (± 5 m). Para la planificación del muestreo se consideró como poblaciones a las plantaciones con las mismas características biométricas y edad de los individuos (Figura 1). Se realizó una prueba de Chi-cuadrado para valorar la posibilidad de fusionar o estratificar lotes tomando en cuenta la distribución diamétrica de los individuos, siguiendo la metodología planteada por Murillo y Badilla (2009).

El muestreo fue del tipo sistemático con arranque aleatorio, con una intensidad del 5%. La metodología utilizada fue la propuesta por Murillo y Badilla (2009), la cual consiste en tomar cada individuo presente en el rodal como “parcela individual”. Se incluyeron los árboles de borde, ya que estos forman parte de la plantación.

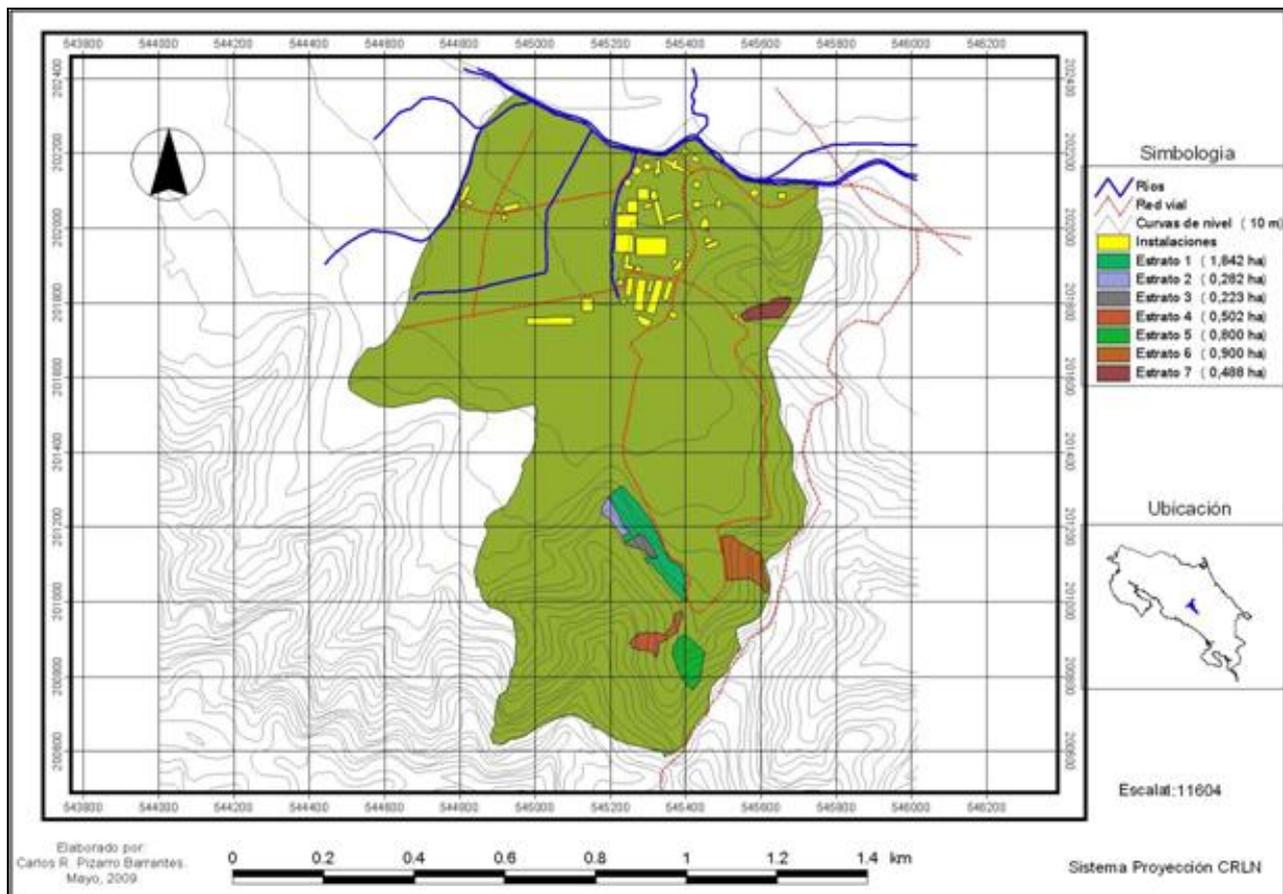


Figura 1. Mapa de distribución de los lotes de *Cupressus lusitanica* Mill. y *Cupressus sempervirens* L. en la Ciudad de los Niños, Agua Caliente, Cartago-Costa Rica.

EVALUACIÓN CUANTITATIVA Y CUALITATIVA DE MADERA EN PIE

Cada árbol en la muestra se enumeró de forma consecutiva y se midió el diámetro a la altura del pecho (cm), altura comercial (m), número de trozas comerciales posibles y las variables generales de calidad de cada una de las primeras cuatro trozas de 2,5 m de largo según la metodología propuesta por Murillo y Camacho (1998). El diámetro se midió con cinta diamétrica (cm) y las alturas comerciales fueron estimadas hasta un diámetro mínimo de aserrío (15 cm). Este diámetro mínimo fue definido según los resultados de Madrigal (1995) citado por Barquero (1997), que para trozas de calidad 2 y 3 con diámetros entre 12,5 cm y 15 cm se obtienen porcentajes de rendimiento de aserrío entre 15 y 20 %; considerados muy bajos y de poco beneficio económico.

De acuerdo a la metodología de Murillo y Camacho (1998); la evaluación de la calidad de las primeras cuatro trozas se realizó con una escala de 4 puntos:

Calidad 1: son aquellas trozas completamente rectas o muy levemente torcidos, con ausencia de problemas fitosanitarios y cualquier otro defecto visible que afecte su valor económico.

Calidad 2: trozas con fuste levemente torcido, o con ramas que insertan a más de 45°, o con presencia de ramas gruesas.

Calidad 3: las trozas con defectos severos pero que permiten algún nivel (no menor a un 50% de la troza) de aprovechamiento en la industria del aserrío. Es decir, trozas con torceduras severas, árboles inclinados, enfermos, con ramas gruesas e insertando en ángulo agudo, etc.

Calidad 4: trozas no aserrables debido a sus severos defectos o dimensiones (< 15 cm de diámetro sin corteza).

Para el almacenamiento, análisis y resumen de los datos se utilizó la hoja electrónica de Excel® para Avalúos Forestales desarrollado por Murillo y Badilla (2003).

DETERMINACIÓN DE CAPACIDAD INDUSTRIAL

Muestra de trozas para el análisis industrial

Para determinar el rendimiento de aserrío se seleccionó un total de 80 trozas (representa aproximadamente el 1% de la población total), distribuidas en tres calidades. Ésta clasificación consistió en la evaluación cualitativa anteriormente descrita. Sin embargo, se eliminaron las trozas de Calidad 4 ya que se consideran totalmente no aserrables según los autores.

La escogencia de árboles a voltear para la obtención de las trozas se definió de acuerdo a la cantidad de trozas de distintas clases que proporcionó cada individuo. Las trozas se marcaron y codificaron con un crayón en cada una de las caras para poder identificarlas y darles el seguimiento en el proceso de aserrío.

Para la cuantificación del volumen de madera rolliza se midió el diámetro en cada extremo y el largo de las trozas. Se utilizó la fórmula de Smalian (Hutch *et al*; 1985) citado por Moya (2001).

$$V = \frac{(A_1 + A_2)}{2} * L$$

Donde:

V = volumen (m^3)

A_1, A_2 = área de la cara menor y mayor de la troza respectivamente (m^2)

L = largo de la troza (m)

PROCESAMIENTO PRIMARIO

El procesamiento de las trozas se efectuó con aserradero portátil de sierra de banda sin fin horizontal, marca Wood-Mizer® modelo LT-15 manual. Con capacidad para procesar trozas de 12 - 71 cm de diámetro, con productividades de 0,2 - 0,3 m^3 de madera aserrada por hora (Wood-Mizer Inc., 2007).

Se utilizó un solo patrón de corte, el cual consistió en realizar cortes alternos opuestos, orientados de manera tangencial a los anillos de crecimiento y en sentido paralelo al eje longitudinal de la troza. Según Tuset y Durán (1989), este patrón de aserrío es relativamente simple, con reducida cantidad de giros y enganches por cada troza procesada, mitiga las deformaciones por efecto de tensiones de crecimiento y permite obtener diseños atractivos en las piezas aserradas (Figura 2). Asimismo, el tipo de productos a obtener se determinó considerando como criterio su demanda en la industria, y a la vez lograr el mayor nivel de utilización posible de las trozas.

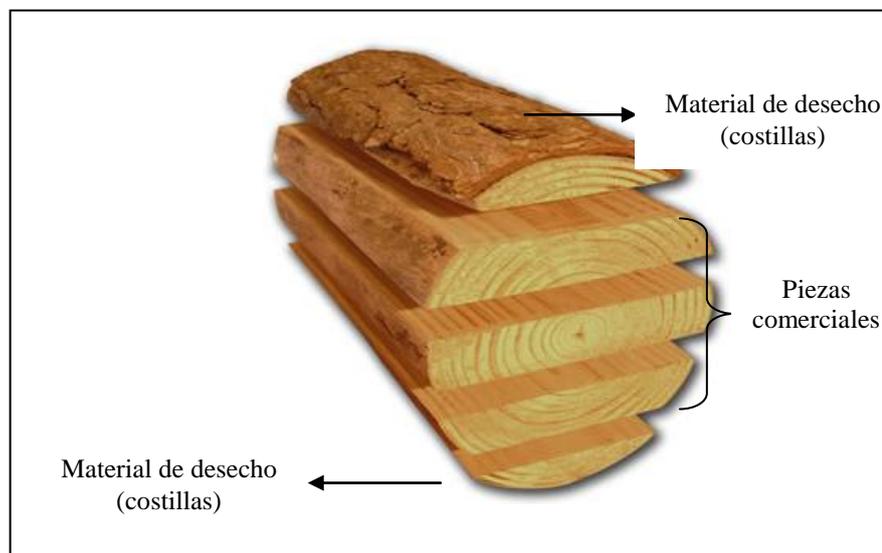


Figura 2. Patrón de corte utilizado en el proceso de aserrío.

Se utilizó cinta métrica para determinar el largo y ancho de las tablas, un *vernier* para medir el espesor de las mismas y crayones para el marcado de las piezas aserradas.

El volumen de madera aserrada del procesamiento industrial primario se cuantificó individualmente. Se utilizó la siguiente fórmula:

$$V = \left(\frac{L \times A \times E}{1\ 000\ 000} \right)$$

Donde:

V = volumen de cada producto de madera procesado (m³)

L = largo de la pieza (cm).

A = ancho de la pieza (cm)

E = espesor de la pieza (cm)

Determinación del rendimiento de aserrío

A partir de los valores de volumen de productos obtenidos en las etapas del procesamiento industrial y el volumen de materia prima en troza utilizada, se determinó el porcentaje de rendimiento para cada troza a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Rendimiento (\%)} = \frac{\text{Madera aserrada (m}^3\text{)}}{\text{Madera en troza (m}^3\text{)}} * 100$$

Consumo de la industria

El consumo medio de la industria se determinó mediante un estudio de tiempos y movimientos, con el método del muestreo, el cual está basado en principios estadísticos en el cual se hacen observaciones sistemáticamente. La muestra (jornadas laborales) equivale al 2% de la totalidad de días laborados anualmente, que en su defecto fueron 5 días distribuidos en la semana.

Se registró la hora de inicio y finalización de la jornada. Seguidamente, se ejecutó una observación instantánea sistemática en intervalos cada 2 minutos en la que se anotó el tipo de movimiento que se está ejecutando en ese preciso instante (Anexo 3).

El proceso de aserrío constó de una serie de operaciones que van desde que las trozas son colocadas sobre el carro, hasta que son convertidas en madera aserrada como bloques y tablas, utilizando un solo patrón de corte. Los movimientos o actividades se dividieron en dos tipos:

Productivos: cargar y prensar troza, aserrío, retroceso de carro, volteo, descarga.

Improductivos: abastecimiento de combustible, daño mecánico, cambio de sierra cinta, personales, otros.

Del total de observaciones realizadas se obtuvo el porcentaje de tiempo productivo o improductivo mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Observaciones (\%)} = \frac{\text{Total individual de cada observación}}{\text{Total de todas las observaciones}} * 100$$

El porcentaje de eficiencia (E) se estimó con la fórmula:

$$\text{Eficiencia (\%)} = \frac{\text{Tiempo Productivo}}{\text{Tiempo Programado}} * 100$$

Con los datos de volumen cuantificados, se calculó el promedio del consumo de materia prima por hora programada.

PROYECCIÓN MATERIA PRIMA DISPONIBLE

Para determinar el volumen actual de las plantaciones, se consideró como materia prima utilizable las trozas calidad 1, 2 y 3 según como se cita anteriormente. De las poblaciones evaluadas, se obtuvo un promedio de volumen aserrable; el cual se extrapoló a hectárea para determinar el volumen total disponible actualmente.

Se realizó una entrevista a la persona encargada de talleres, quien proporcionó los datos de consumo mensual de madera aserrada del mismo. Con esta información se tiene la demanda y la oferta de materia prima (plantaciones). Por lo tanto, la satisfacción de demanda en meses será el resultado del cociente de la oferta de madera entre el consumo mensual de la industria.

$$\text{Satisfacción de la demanda (meses)} = \frac{\text{Oferta de madera (m}^3\text{)}}{\text{Consumo de la industria (m}^3\text{/mes)}}$$

PROYECCIÓN MATERIA PRIMA A FUTURO

Tomando en cuenta la Tabla de rendimiento preliminar de *Cupressus lusitanica* (Mill.) propuesta por Chaves y Fonseca (1991) para Costa Rica (Anexo 7) y los datos proyectados de materia prima disponible anteriormente, se determinó una posible tasa de reforestación con la misma especie que sustente el consumo medio de la industria a largo plazo por medio del aprovechamiento de raleos propuestos y cosecha final. Se estimó el desarrollo de las plantaciones en un futuro de acuerdo a los incrementos en diámetro, altura, área basal y volumen. Con estos se realizó la Tabla de rendimiento ajustada con datos de campo del Proyecto REDES, 1999 (Cuadro 11).

En este apartado, se propuso el establecimiento plantaciones de *Cupressus lusitanica* Mill. con un área aproximada de 5 ha, bajo un espaciamiento inicial de 3 x 3 m.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

ESTRATIFICACIÓN Y SISTEMA DE MUESTREO

Se realizó el levantamiento del área efectiva plantada, se estableció un total de 120 parcelas de árboles individuales en los distintos lotes. En el cuadro 1, se muestra los lotes evaluados en el estudio.

Cuadro 1. Estratos establecidos en plantaciones de *Cupressus lusitanica* Mill. y *Cupressus sempervirens* L. Ciudad de los Niños, Agua Caliente, Cartago-Costa Rica.

Lote	Especie	Edad (años)	Área efectiva (ha)	N total	Parcelas (árboles)
1	<i>C. sempervirens</i>	30	1,842	1152	57
2	<i>C. sempervirens</i>	12	0,282	208	10
3	<i>C. sempervirens</i>	12	0,223	171	8
4	<i>C. sempervirens</i>	30	0,502	271	13
5	<i>C. sempervirens</i>	30	0,800	174	8
6	<i>C. sempervirens</i>	30	0,900	188	9
7	<i>C. lusitanica</i>	30	0,488	293	15
		Total	5,037	2457	120

Se observa una fragmentación excesiva en unidades muy pequeñas y una marcada diferencia en área efectiva de los estratos, el lote 1 aporta el 37 % del área plantada, contrastando con los estratos 2 y 3 que representan el 6 y 4 % respectivamente. Tendencia que también muestra la cantidad de individuos presentes en cada rodal, con un alto aporte del rodal 1 y muy bajo en los restantes.

La presencia de lotes muy pequeños, sobremaduros y sin manejo, genera varianzas muy altas debido a los también altos valores de variación o heterogeneidad en las variables dasométricas y espaciales en la plantación.

Los altos valores de coeficiente de variación del diámetro que mostraron los lotes, ratifica la alta heterogeneidad de las plantaciones, ya que Murillo *et al* (1996) propone 3 categorías de calidad de plantaciones, donde un coeficiente de variación del diámetro menor a 10 % considera una plantación como homogénea, valores entre 10 y 20 % es semi-homogénea y coeficientes mayores a 20 es heterogéneo.

Según este mismo autor, una plantación con coeficiente de variación del diámetro muy alto implica que en un mismo sitio, a una misma edad se podría encontrar individuos con diámetros entre 15 y 40 cm. Este tipo de situaciones refleja una situación donde no se han realizado intervenciones oportunas, que es el caso de los rodales bajo estudio; ya que conforme crecen los árboles se aumenta el nivel de competencia dentro de la plantación; consecuentemente van subsistiendo árboles suprimidos, quienes experimentan una tasa de crecimiento en diámetro menor. Por tanto, esta variable refleja el estado de manejo o abandono de los rodales evaluados.

Debido al problema de alta variabilidad de área efectiva y número de árboles en pie en cada rodal, se recurrió a realizar una prueba de Chi-cuadrado (χ^2) tomando en cuenta la distribución diamétrica, siguiendo la metodología propuesta por Murillo y Badilla (2009), con el objetivo de poder fusionar estadísticamente algunos rodales en una sola población, aún cuando se encontraran físicamente separados.

Esta prueba generó valores de $\chi^2_{\text{calculado}}$ menores que la χ^2_{tabular} (comparación de lotes 2 y 3), por lo que se concluye que estos lotes son similares y se pueden fusionar; todas las demás comparaciones contra estos dos lotes generaron valores de $\chi^2_{\text{calculado}}$ mayores que la χ^2_{tabular} por lo que la unificación no se realizó ya que no son similares en su estructura diamétrica. Finalmente, en los restantes lotes se reportaron valores de $\chi^2_{\text{calculado}}$ menores que la χ^2_{tabular} , siendo estos similares y propensos a fusionar (Anexo 2). En el cuadro 2, se muestra los lotes fusionados en poblaciones para efectos de análisis de datos.

Cuadro 2. Poblaciones de *Cupressus lusitanica* Mill. y *Cupressus sempervirens* L. Ciudad de los Niños, Agua Caliente, Cartago-Costa Rica.

Población	Edad (años)	Área efectiva (ha)	Área/árbol (m²/árbol)	N total	N/ha	Parcelas (árboles)	Intensidad muestreo (%)
1	30	4,532	22	2078	460	102	4,91
2	12	0,505	13	379	750	18	4,75
Total		5,037		2457		122	--

De acuerdo a la prueba de Chi-cuadrado realizada a la distribución diamétrica, los rodales llamados 2 y 3 en el cuadro 1 se fusionaron en una sola “población 2”; mientras que los restantes rodales integran la “población 1”. Como es de esperarse, los rodales fusionados mediante el análisis de estructura horizontal también resultaron unidos por el criterio de edad.

El área efectiva plantada y área de ocupación por árbol, así como los demás parámetros mostrados en el cuadro 2 es muy variable entre los rodales. Sin embargo, la afinidad diamétrica de los individuos (estructura horizontal) fue el criterio utilizado para el análisis de los datos. La gran diferencia en cuanto al número de árboles por hectárea entre los lotes, se debe a que el estrato o población 2 es de menor edad (12 años) y nunca se le ha intervenido, mientras que en el lote 1 (30 años) se le han aplicado entresacas para la posterior utilización de la madera en la finca.

La densidad actual del lote 2 se considera alta, ya que según Chaves y Fonseca (1991), a los 12 años de edad, se debe tener una densidad de 637 árb/ha y lo reportado para este lote es 750 árb/ha. Por otro lado, en la población 1 también la densidad actual es alta, siendo lo recomendado por estos autores una densidad a los 28 años de 237 árb/ha (este lote presenta una densidad actual de 460 árb/ha); situación que reafirma la sobremadurez y falta de manejo de estos lotes y su recomendación a ser intervenidos (raleo para el lote 2) y aprovechados (cosecha final en el lote 1).

En el estudio realizado por Hidalgo (1994) en plantaciones de la misma especie, bajo manejo y de 11 años de edad (Turrialba, Costa Rica), se reportan densidades de 475 árb/ha para producir madera de aserrío. Ahora bien, según Samuels (2000), en plantaciones sin manejo establecidas en Lourdes de Agua Caliente, Cartago-Costa Rica, la densidad es de 650 árb/ha, datos similares a los de la población 1 si se considera que la edad en este sitio es de 19 años.

EVALUACIÓN CUANTITATIVA Y CUALITATIVA DE MADERA EN PIE

En el cuadro 3 se expone el resultado del muestreo de cada rodal.

Cuadro 3. Muestreo realizado en plantaciones de *Cupressus lusitanica* Mill. y *Cupressus sempervirens* L. Ciudad de los Niños, Agua Caliente, Cartago-Costa Rica.

Variables	Unidades	Población	
		1	2
\bar{d}	cm	31,48 ± 0,80	19,63 ± 1,31
CV _d	%	25,69	28,24
IMA _d	cm	1,19 ± 0,03	1,64 ± 0,05
\bar{g}	m ² /árb	0,08 ± 0,0002	0,03 ± 0,00007
\bar{G}	m ² /ha	36,85 ± 1,84	25,04 ± 3,22
Hc	m	11,87 ± 0,39	4,83 ± 1,13
Tc	unid/árb	3,94 ± 0,13	1,72 ± 0,33
VnTc	m ³ /ha	204,27 ± 14,13	84,7 ± 20,87
Vc _{15 cm}	m ³ /ha	219,33 ± 15,43	94,18 ± 22,00

- d = diámetro promedio a 1,3 m de altura
 CV_d = Coeficiente de variación del diámetro a 1,3 m de altura
 IMA_d = incremento medio anual del diámetro a 1,3 m de altura
 g = área basal del árbol promedio
 G = área basal promedio
 Hc = altura comercial promedio
 Tc = promedio de trozas comerciales por árbol
 VnTc = volumen neto promedio sin corteza en trozas comerciales
 Vc_{15 cm} = volumen comercial promedio sin corteza (hasta diámetro mínimo)

Se presentó un error de muestreo en área basal por árbol en la población 1 de 10,1 %, mientras que en la población 2 es del 27,1 %. En la mayoría de las variables evaluadas se presenta menor variación en los errores estándar del rodal 1. Se registraron mayores valores para el rodal 1 en todas las variables evaluadas, como lo ejemplifica el volumen comercial promedio hasta diámetro mínimo (m³/ha), donde la población 2 registra un 43 % de la población 1. La población 1 muestra un coeficiente de variación (CV) del 25,69 %, mientras que en la población 2 este coeficiente es de 28,24 %. El incremento medio anual del diámetro (IMA_d) es mayor en la población 2.

Los valores más altos de diámetro promedio, área basal y volumen comercial observado en el lote 1 se debe a que este es de mayor edad y una menor densidad (ha sido intervenido por medio de entresacas), lo que ha permitido obtener respuesta de los individuos al manejo.

El lote 2 reporta diámetro promedio de 19,63 cm, relativamente bajo si compara con los datos de Hidalgo (1994), ya que afirma que en plantaciones de la misma especie, bajo manejo y 11 años de edad (Turrialba, Costa Rica), reporta diámetro medio de 23,7 cm; y a la vez este mismo lote presenta un valor similar a los reportados por Samuels (2000), en plantaciones sin manejo y 15 años

de edad en Lourdes de Agua Caliente, Cartago-Costa Rica cuyo diámetro medio es 18,33 cm. Estas variaciones del diámetro promedio se ven afectadas por presencia o falta de manejo en la densidad de las plantaciones bajo comparación, ya que según Murillo *et al* (1996), existe una relación inversamente proporcional entre el aumento de la competencia (al no disminuir el número de individuos por hectárea) y el incremento en diámetros dentro de la plantación.

La diferencia en cuanto al incremento medio anual del diámetro (IMA_d) en los lotes se debe a la marcada diferencia en edades de las plantaciones. El lote 2 presenta un mayor IMA_d ya que según Chaves y Fonseca (1991), la especie en sus primeros años experimenta un acelerado incremento del diámetro y altura. Los valores para ambos lotes son similares a los reportados según los autores en sitios de condiciones buenas que van desde los 0,65 y 1,4 cm.

El área basal reportada para el lote 1 es similar a la mostrada por una plantación localizada en el Valle del Guarco, Cartago-Costa Rica, que según Sánchez (1990), con 35 años posee un área basal de 36,53 m²/ha. Asimismo, este autor afirma que para plantaciones en la misma zona con 13 años de edad cuantifica un área basal de 26,48 m²/ha, también muy similares a los encontrados en el lote 2.

El cuadro siguiente muestra el volumen y cantidad de trozas distribuidas por clases diamétricas y calidad de troza en el estrato 1.

Cuadro 4. Volumen y cantidad de trozas de acuerdo a la clase diamétrica y calidad en el área efectiva plantada de *Cupressus lusitanica* (Mill.) y *Cupressus sempervirens* L. en la población 1. Ciudad de los Niños, Agua Caliente, Cartago-Costa Rica.

Clase diamétrica (cm)	Calidad (m ³ /ha)			Total	Calidad (trozas/ha)			Total
	1	2	3		1	2	3	
< 20	0,51	9,38	11,04	20,93	9	187	235	431
20 - 30	1,76	42,87	34,50	79,14	17	405	331	754
30 - 40	7,68	33,52	37,60	78,81	31	135	161	327
Total	9,95	85,77	83,15	178,88	57	728	728	1512

La población 1 registró un volumen total de 178,88 m³/ha distribuido en un total 1512 trozas comerciales. Las trozas calidad 2 aportan el mayor porcentaje en volumen (47,95 %), seguido por

las trozas agrupadas en calidad 3 (46,48 %). La cantidad de trozas por calidad 2 y 3 representan el 48,13 % cada una, contrastando con la calidad 1 que es muy baja (3,75 %).

El volumen en la clase diamétrica 20 – 30 cm cuantifica el mayor aporte (44,24 %), seguido muy de cerca por la clase diamétrica 30 – 40 cm (44,06 %), siendo la clase diamétrica inferior de apenas el 11,7 %. La cantidad de trozas presentes en la clase de 20 – 30 cm contribuyen con el 49,86 %, seguido por la clase < 20 cm con 28,53 % (Figura 3).

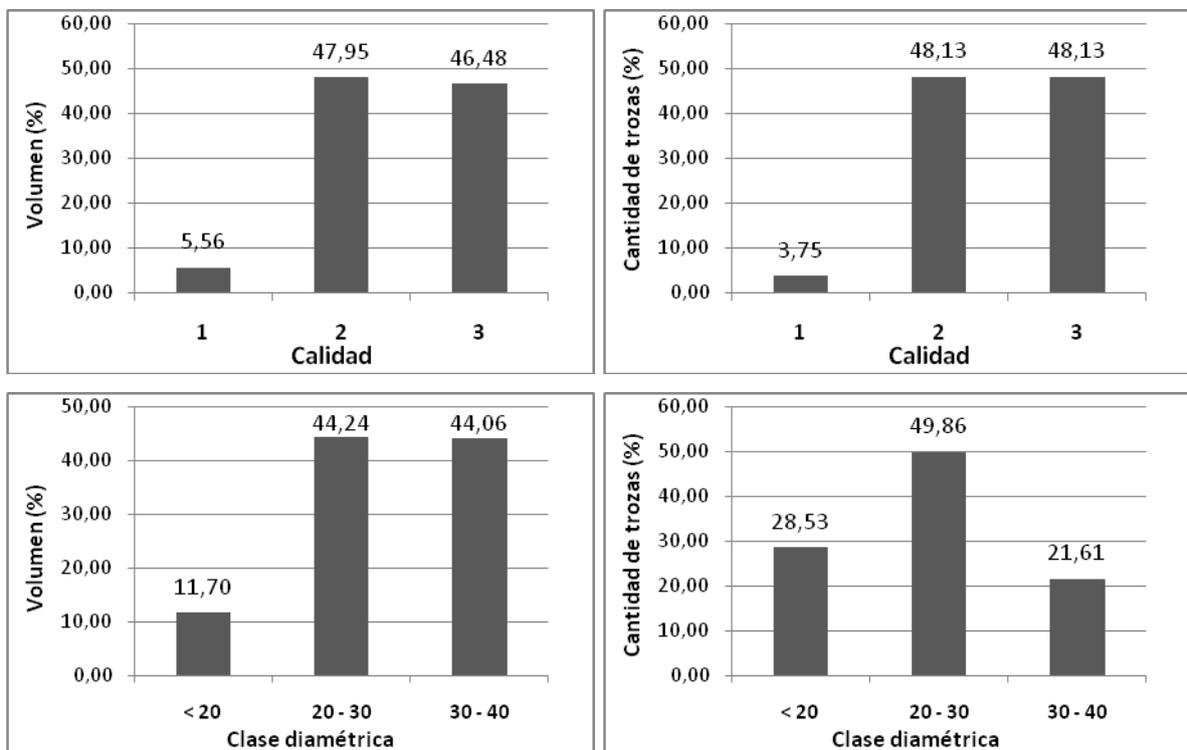


Figura 3. . Volumen y cantidad de trozas de acuerdo a la clase diamétrica y calidad en el área efectiva plantada de *Cupressus lusitanica* (Mill.) y *Cupressus sempervirens* L. en la población 1. Ciudad de los Niños, Agua Caliente, Cartago-Costa Rica.

En el cuadro 5 se muestra el volumen y cantidad de trozas distribuidas por clases diamétricas y calidad de troza en la población 2.

Cuadro 5. Volumen y cantidad de trozas de acuerdo a la clase diamétrica y calidad en el área efectiva plantada de *Cupressus lusitanica* (Mill.) y *Cupressus sempervirens* L. en la población 2. Ciudad de los Niños, Agua Caliente, Cartago-Costa Rica.

Clase diamétrica (cm)	Calidad (m ³ /ha)			Total	Calidad (troza/ha)			Total
	1	2	3		1	2	3	
< 20	2,51	14,24	17,16	33,90	43	299	385	726
20 - 30	0,00	18,21	23,76	41,98	0	171	299	470
30 - 40	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0
Total	2,51	32,45	40,92	75,88	43	470	684	1197

La población 2 registró un volumen total de 75,88 m³/ha distribuido en un total 1197 trozas comerciales. Las trozas calidad 3 aportan el mayor porcentaje en volumen (53,93 %), seguido por las trozas agrupadas en calidad 2 (42,76 %) y con bajísimo volumen de calidad 1 (3,31 %). También la cantidad de trozas por calidad 3 representan el mayor porcentaje (57,14 %), la clase de calidad 2 aporta el 39,29 %.

Las trozas en clase diamétrica 20 – 30 cm aportan el mayor porcentaje del volumen (55,32 %), seguido muy de cerca por la clase diamétrica < 20 cm (44,68 %). La cantidad de trozas presentes en la clase < 20 cm contribuye con el 60,71 %, mientras que la clase 20 – 30 cm representa el 39,29 %. No se registró volumen comercial en los individuos de mayor diámetro, factor inherente a la edad y falta de manejo de la población (Figura 4).

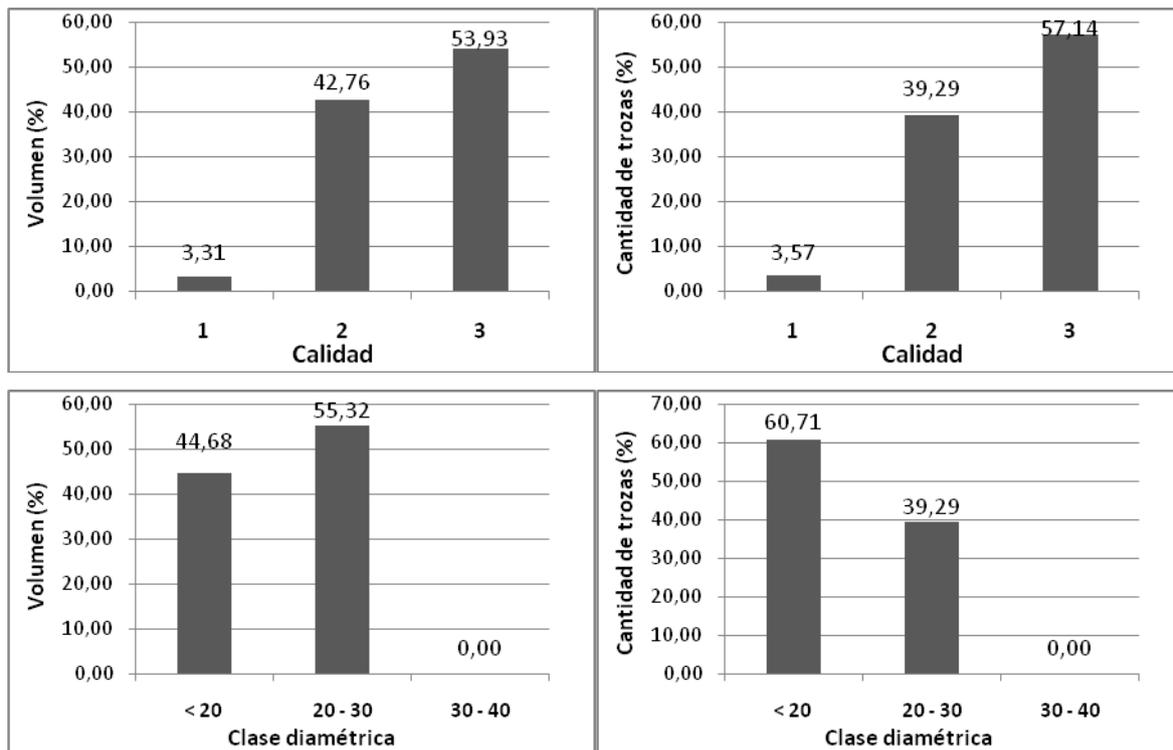


Figura 4. Volumen y cantidad de trozas de acuerdo a la clase diamétrica y calidad en el área efectiva plantada de *Cupressus lusitanica* (Mill.) y *Cupressus sempervirens* L. en la población 2. Ciudad de los Niños, Agua Caliente, Cartago-Costa Rica.

En el cuadro 6 se muestra el volumen y cantidad de trozas distribuidas por clases diamétricas y calidad de troza en ambos lotes.

Cuadro 6. Volumen y cantidad de trozas de acuerdo a la clase diamétrica y calidad en el área efectiva plantada de *Cupressus lusitanica* (Mill.) y *Cupressus sempervirens* L. Sumatoria de ambas poblaciones. Ciudad de los Niños, Agua Caliente, Cartago-Costa Rica.

Clase diamétrica (cm)	Calidad (m ³ /ha)			Total	Calidad (troza/ha)			Total
	1	2	3		1	2	3	
< 20	3,02	23,62	28,20	54,84	51	487	620	1158
20 - 30	1,76	61,08	58,27	121,12	17	576	630	1224
30 - 40	7,68	33,52	37,60	78,81	31	135	161	327
Total	12,46	118,22	124,07	254,76	99	1198	1411	2709

En ambas poblaciones se registró un volumen total de 254,76 m³/ha distribuido en un total 2709 trozas comerciales. Las trozas calidad 3 aportan el mayor porcentaje en volumen (48,70 %), seguido muy de cerca por la clase de calidad 2 (46,41 %) y con bajo volumen de calidad 1 (4,89 %). La

cantidad de trozas calidad 3 representan el mayor porcentaje (52,11 %), la clase de calidad 2 aporta el 42,22 %.

La cantidad de trozas en clase diamétrica 20 - 30 cm aportan el mayor porcentaje (45,19 %), seguido muy de cerca por la clase diamétrica < 20 cm (42,75 %) (Figura 5).

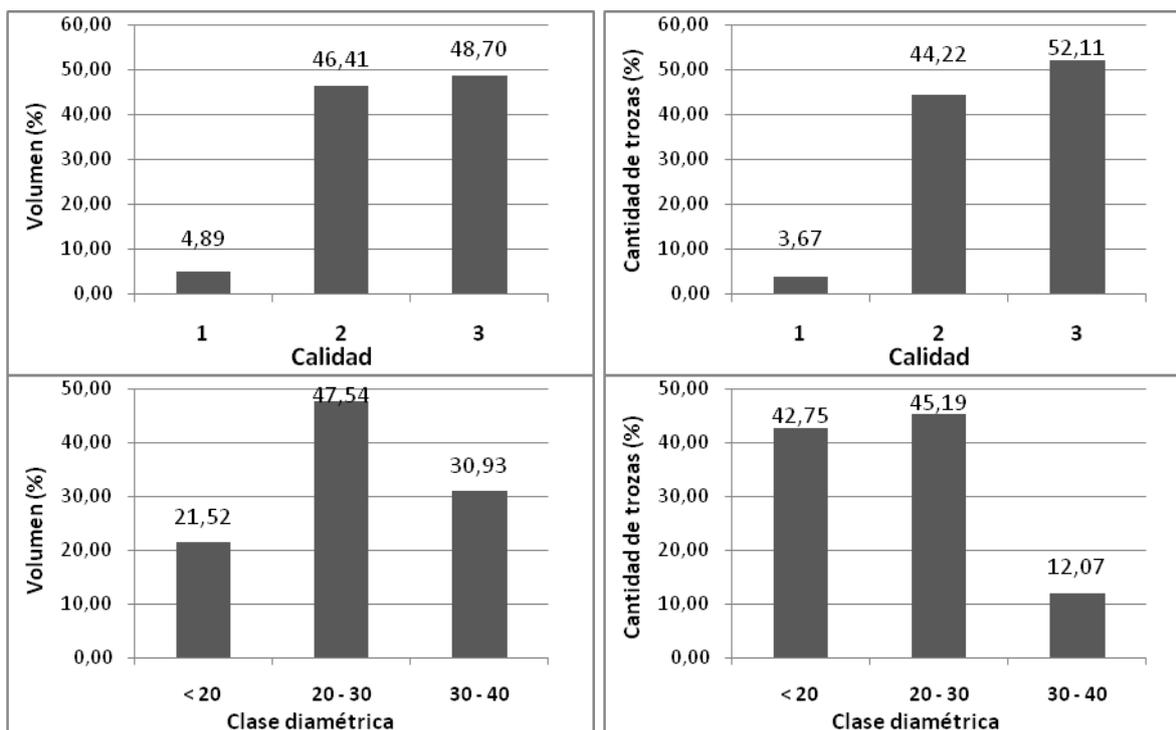


Figura 5. Volumen y cantidad de trozas de acuerdo a la clase diamétrica y calidad en el área efectiva plantada de *Cupressus lusitanica* (Mill.) y *Cupressus sempervirens* L. Sumatoria ambas poblaciones. Ciudad de los Niños, Agua Caliente, Cartago-Costa Rica.

La falta de manejo llevado en las plantaciones se evidencia en el bajo aporte de volumen de trozas calidad 1 (5,5 % en lote 1 y 3,3 % en lote 2). Este problema se debe principalmente a la falta de podas, lo que indica que la mayoría de las trozas tienen nudos muertos causados por la autopoda de la especie, lo que se nota fácilmente en los árboles porque presentan restos de ramas secas en el fuste. En la mayoría de los casos el volumen comercial no guarda una relación evidente con la calidad de la plantación; ya que influyen aspectos de calidad de sitio o productividad natural, así como la densidad y el manejo, que no necesariamente afectan la calidad del fuste (Rojas y Murillo;

2000). En nuestro caso, los valores más altos de volumen comercial corresponden a los rodales más viejos y que han sido raleados, debido posiblemente a la respuesta de los individuos al manejo.

A su vez, es perjudicial que en ambos lotes el volumen y cantidad de trozas se encuentren agrupados en más del 90 % en las calidades 2 y 3; ya que lo se busca es obtener mayormente trozas calidad 1, para que el proceso de aserrío sea atractivo desde el punto de vista económico.

El rodal 1 presenta un índice de calidad de trozas (I_{CTROZ}) de 785, lo que según Murillo (2000), para plantaciones con índices menores a 800 trozas/ha lo califica como plantación del tipo no rentable, es decir, de muy mala calidad. Este índice no fue aplicado a la población 2, ya que como lo afirma el autor, es únicamente válido para aquellas plantaciones cuya altura comercial promedio supere los 10 m, justificando que a temprana edad a muchos individuos aún no se les puede valorar la calidad de las trozas 3 y 4, y su bajo número de trozas se deberá más a un problema de tamaño pequeño de los árboles que a una calidad inferior.

Otro índice para evaluación de la calidad de plantaciones es el llamado índice de productividad (I_{CPROD}), el cual toma en cuenta el incremento medio anual del volumen de las trozas calidad 1 y 2. Para plantaciones con $I_{CPROD} < 7 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{año}$ se les considera de igual manera que el índice anterior como plantaciones no rentables o de muy mala calidad, que en el caso del rodal 1 es de $3,20 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{año}$.

La diferencia en edad en los lotes 1 y 2 se ve reflejada en el volumen comercial en las distintas categorías diamétricas, donde el lote 1 acumula el 88,3 % del volumen en las clases diamétricas superiores, mientras que el lote 2 no posee individuos en la clase diamétrica de 30 – 40 cm debido al grado de desarrollo del mismo y la falta de manejo del lote, en el que la alta competencia genera poco incremento diametral en los individuos.

La población 2 presentó mayor número de árboles por hectárea, sin embargo no es el que presenta el mayor número de trozas por hectárea, esto se debe a que es un estrato con edad menor y por consiguiente individuos pequeños en altura y por lo tanto la cantidad de trozas comerciales también disminuye. También se aduce a que en las clases diamétricas menores se necesitará un mayor número de trozas para equiparar un volumen similar con diámetros mayores.

DETERMINACIÓN DE CAPACIDAD INDUSTRIAL

Muestra de trozas para el análisis industrial

Se voltearon un total de 21 árboles seleccionados en los distintos rodales. En el cuadro 7, se muestra el aporte de la totalidad de 80 trozas, agrupadas de acuerdo a la clase diamétrica y calidad (fueron eliminadas 4 trozas por ser calidad 4).

Cuadro 7. Distribución de la muestra por clase diamétrica y calidad de troza de *Cupressus lusitanica* Mill. y *Cupressus sempervirens* L. Ciudad de los Niños, Agua Caliente, Cartago-Costa Rica.

Clase diamétrica (cm)	Calidad			Total
	1	2	3	
< 20	3	9	6	18
20 - 30	5	20	22	47
30 - 40	5	5	5	15
Total	13	34	33	80

El diámetro promedio de las trozas bajo estudio es del $25,44 \pm 0,09$ cm. Ninguna de las trozas incluidas en la muestra superó los 40 cm de diámetro en su cara menor, por lo que resultó improductivo incluir más clases diamétricas. Las trozas calidad 2 y 3 en la clase de 20 – 30 cm contribuyeron con el 52,5 % de la muestra total. Se observó poca representación de trozas de calidad 1 (16 %) en todas las clases diamétricas, mientras que las otras clases de calidad aportaron cantidades equivalentes (42 y 41 % respectivamente).

A nivel general, las plantaciones cuentan con un bajo aporte de trozas calidad 1, por lo que en la escogencia de la muestra para determinar el rendimiento de la industria, hace suponer también una disminuida cantidad de trozas calidad 1. Este problema se debe principalmente a la falta de podas, lo que indica que la mayoría de las trozas tienen nudos muertos causados por la autopoda de la especie, notándose fácilmente en los árboles porque presentan restos de ramas secas en el fuste.

Determinación del rendimiento de aserrío

En total se procesaron $11,79 \text{ m}^3$ de madera en rollo y se obtuvo un total de $5,83 \text{ m}^3$ de madera aserrada. En el cuadro 9 se expone los porcentajes de rendimiento en aserrío para cada una de las trozas evaluadas en las distintas clases diamétricas y calidades de las mismas.

Cuadro 8. Rendimiento en aserrío (%) según clase diamétrica y calidad de trozas de *Cupressus lusitanica* Mill. y *Cupressus sempervirens* L. Ciudad de los Niños, Agua Caliente, Cartago-Costa Rica.

Clase diamétrica (cm)	Calidad (%)			Promedio
	1	2	3	
< 20	51,70	41,09	37,18	43,33
20 - 30	55,31	52,79	48,12	52,07
30 - 40	55,73	51,62	51,75	53,03
Promedio	54,25	48,50	45,68	49,44

El rendimiento promedio general de aserrío es del 49,44 %, valor muy por encima por el reportado por Laines (1993); citado por Chiari *et al* (1998) donde en plantaciones de ciprés propiedad de INCSA (Cartago, Costa Rica) el valor de rendimiento en aserrío es de 34,38 %. Las trozas calidad 1 y clase diamétrica 30 – 40 cm mostraron el mayor porcentaje de rendimiento en aserrío (54,25 % y 53,03 % respectivamente). En la clase diamétrica < 20 cm se reporta un rendimiento promedio en aserrío de 43,33 %, cifra mayor a la reportada en la literatura por Barquero y Rodríguez (2002); que con diámetro promedio de 15 cm el rendimiento de aserrío para la misma especie fue de 34,86 % y a su vez Serrano (1991) citado por Quirós *et al* (2005) reportó valores de rendimiento de aserrío para melina de 35% para trozas de raleos con 15cm de diámetro y 2,5 m de longitud.

Se puede apreciar que el rendimiento en aserrío en la calidad 1 aumentó a medida que se procesaron trozas de mayor diámetro. Similar tendencia se observa en trozas calidad 2, sin embargo, en todas las clases diamétricas el rendimiento fue inferior al registrado por la calidad 1 (figura 9).

La figura 9 muestra el rendimiento de aserrío según calidad y clase diamétrica.

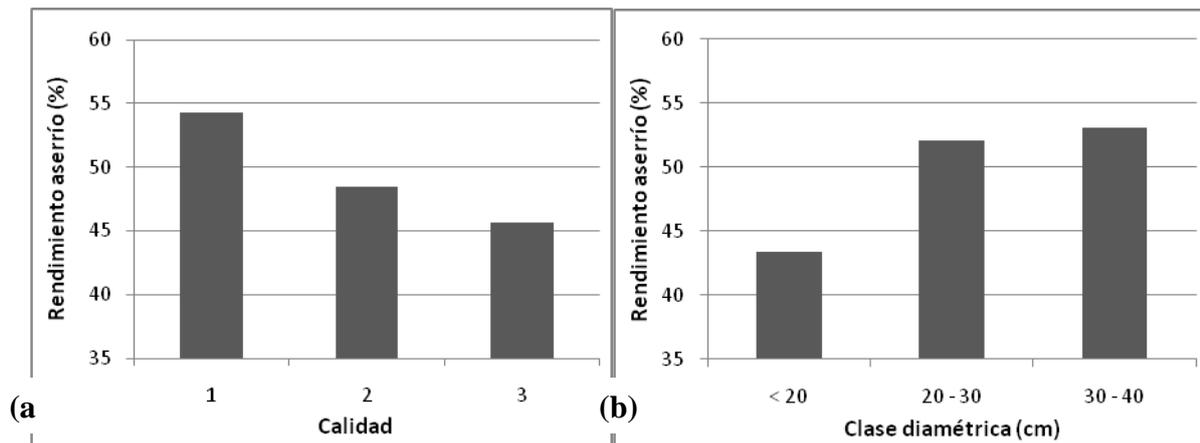


Figura 6. Rendimiento (%) en aserrío de *Cupressus lusitanica* Mill. y *Cupressus sempervirens* L. según calidad (a) y clase diamétrica (b). Ciudad de los Niños, Agua Caliente, Cartago-Costa Rica.

En la figura 3 sección (a), se observa que el rendimiento en aserrío se reduce conforme disminuye la calidad de trozas. En la sección (b), se marca la tendencia a aumentar el rendimiento conforme se aumenta la dimensión diametral de las trozas, concordando la tendencia con lo expuesto por Gómez y Chinchilla (2004) y Bermúdez *et al* (2006) en estudios realizados en melina.

Según Biaggio (1987); citado por Aguilera *et al* (2005), el mayor rendimiento de madera aserrada es producido en las clases diamétricas superiores, las cuales no sólo involucran un aumento del valor de las trozas por su mayor volumen producido, sino que aumentan su valor potencial debido a la dimensionado de las piezas producidas. De esta manera al comparar los rendimientos promedios por clase diamétrica, se pudo apreciar que existe un mayor rendimiento al aumentar el diámetro de la troza.

Uno de los aspectos importantes a considerar es la calidad de las trozas, lo cual incide en los resultados de producción. Entre las características que afectan la calidad se pueden citar excentricidad de médula, achatamiento, torceduras, conicidad, nudos y elevadas tensiones de crecimiento; que bajan el rendimiento en aserrío cuando se procesan trozas largas, siendo las trozas de 2,5 m o menos de largo lo más indicado para disminuir en lo posible el efecto de estas características (Murillo, 1994). Para mitigar estos problemas de tensiones en la madera, Alfaro (1992) citado por Quirós *et al*, (2005) recomiendan efectuar varios cortes múltiples y simultáneos en las trozas.

Las trozas bajo estudio provienen de una plantación con falta de manejo y por esta causa muchos de los árboles aprovechados presentaban torceduras en la base, fustes con curvaturas pronunciadas y protuberancias por ausencia de podas. Estos defectos influyeron en la calidad de la madera y como consecuencia en el rendimiento determinado.

Consumo de la industria

En total se procesaron 11,79 m³ de madera en rollo y se obtuvo un total de 5,83 m³ de madera aserrada. Las dimensiones del grosor de las piezas comerciales obtenidas de acuerdo a demanda de la industria fueron (pulgadas): 5/8”, 1”, 1 1/2”, 2”, 2 1/2 “, 3” y 4”. Estas piezas fueron dimensionadas en grosor y largo.

Se evaluaron cinco jornadas laborales en el proceso de aserrío. La duración promedio de la jornada fue de 4 horas y 38 minutos (Anexo 5). Los movimientos productivos equivalen al 74 % del total de la jornada.

En la figura 6 se expresa los resultados de tiempos y movimientos para el aserrío en porcentajes de contribución operativa.

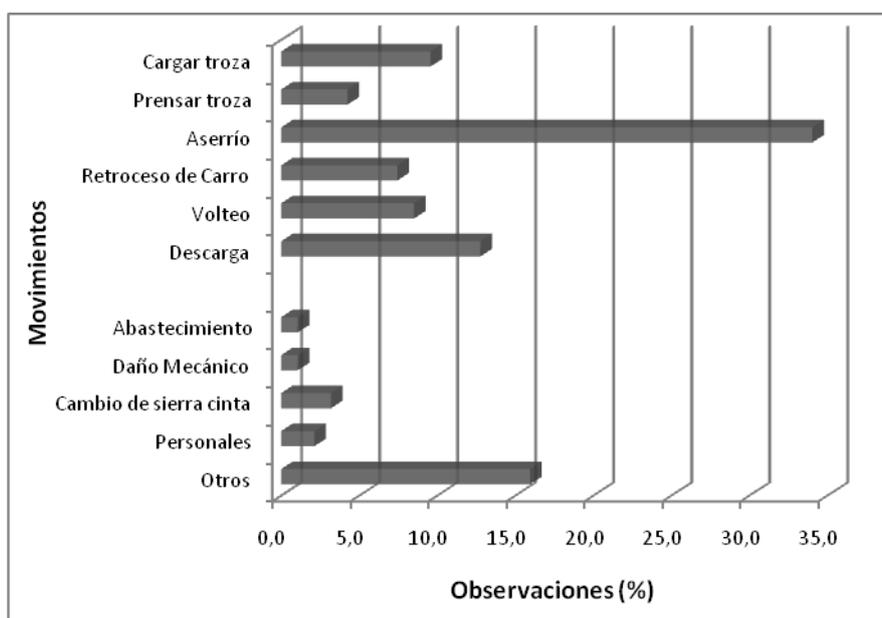


Figura 7. Contribución porcentual de actividades en el proceso de aserrío de *Cupressus lusitanica* Mill. y *Cupressus sempervirens* L. Ciudad de los Niños, Agua Caliente, Cartago-Costa Rica.

La actividad de aserrío representa el mayor aporte (34 %), seguido por movimientos productivos como descargar y cargar trozas (12,8 % y 9,6 % respectivamente). La mayor participación en atrasos corresponde a la categoría Otros (16 %), con aproximadamente la mitad del tiempo de aserrío. Los atrasos en daño mecánico y abastecimiento de combustible contribuyen con el 1 %.

Dentro del ciclo de movimientos productivos, el volteo y prensado de trozas representan un alto porcentaje de la duración de la jornada y además representa más de la tercera parte del tiempo de aserrío, situación que se vio afectada por el patrón de corte que se llevó a cabo, en el cual se hizo necesario aplicar cortes alternos para disminuir las tensiones de crecimiento en la madera. Asimismo, la carga, descarga de trozas y retroceso de carro equivalen también a un alto porcentaje de observaciones que es importante tomar en cuenta, esto se debe a varios factores o problemas que se detectaron en el estudio y a continuación se describen: 1) el sitio de apilado de la madera aserrada y los residuos se encontraba a una distancia aproximada de 15 m; 2) la cuadrilla de trabajo la conformaban 2 personas (operario + ayudante) y 3) la disposición u orden de las trozas en el patio no fue el mejor.

Primeramente, la carga de trozas al carro se dificultó debido a que conforme se iba avanzando en el consumo de trozas, también se aumenta la distancia de estas al carro, por lo que se necesitó de más tiempo y esfuerzo para acercarlas, siendo el operador del tractor agrícola encargado de apilar las trozas el culpable de esta situación al colocar las trozas dispersamente. Seguidamente, la descarga se vio afectada por los dos primeros factores, ya que al ser el ayudante el encargado de descargar y trasladar las piezas a una distancia relativamente extensa, ocasionaba que en determinado momento el aserradero producía una pieza y el ayudante todavía se encontraba en el traslado y apilado de las piezas, esto repercute también en la operación de retroceso del carro, ya que sin descargar la pieza, no se podía realizar esta labor.

Cabe destacar que estos problemas se pueden mejorar fácilmente con una serie de medidas como la presencia de trabajadores experimentados y capacitados para tomar decisiones rápidas, a su vez, conformar con una cuadrilla de 3 personas, ya que esto repercute en aspectos como manejo de trozas y rapidez en el retiro de las piezas aserradas.

Al propietario de un aserradero portátil los datos de consumo de madera le sirven como criterio para determinar el precio a cobrar cuando presta el servicio de aserrío. Al productor de materia prima (reforestador) le permite conocer el costo involucrado en la transformación primaria de su madera.

En el cuadro 8, se muestra la cantidad promedio de materia prima que consumió el aserradero portátil bajo estudio.

Cuadro 9. Consumo promedio diario del aserradero portátil evaluado. Ciudad de los Niños, Agua Caliente, Cartago-Costa Rica.

		Promedio	
Duración	Jornada		
(hrs)		4:38:00	
Hrs Productivas		3:24:30	
Eficiencia		0,74	
		m³	PMT
Volumen de entrada		2,39	865
Volumen de salida		1,23	569
Consumo (hr _{prog})		0,51	186

El consumo promedio diario de la industria de madera en rollo es de 0,51 m³ /hr_{prog}, siendo la jornada 1 y 2 las que mostraron menores valores de consumos por hora, mostrando una tendencia a aumentar el consumo o productividad conforme se avanza en los días laborados. El consumo promedio por hora efectiva fue de 254 PMT/hr_{efect}, valor muy similar a los reportados por Quirós *et al* (2005) en aserrío de ciprés con cifras de consumo de 290 PMT/hr_{efect} y 330 PMT/hr_{efect} para modelos de aserraderos más potentes (LT-40 Hidráulico y LT-40 Súper Hidráulico respectivamente).

La Figura 8 muestra la tendencia de la productividad del aserradero en las distintas jornadas laborales evaluadas.

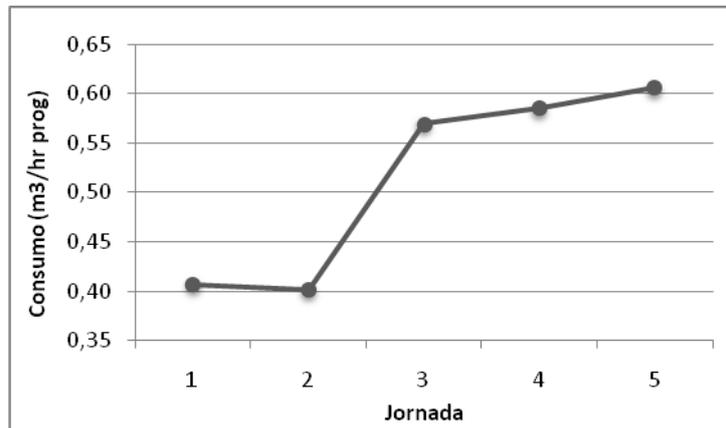


Figura 8. Consumo medio del aserradero portátil evaluado. Ciudad de los Niños, Agua Caliente, Cartago-Costa Rica.

Las jornadas 1 y 2 reportan los valores más bajos de consumo diario promedio del aserradero (alrededor de $0,4 \text{ m}^3/\text{hr}_{\text{prog}}$), contrastando con la última jornada que representa el 50 % más de materia prima utilizada. Se marca la tendencia al aumento de consumo medio conforme se avanza cronológicamente.

Esta predisposición se puede explicar mediante la adaptación por la que pasa la cuadrilla de trabajo hacia la maquinaria; siendo los primeros días propensos y normalmente utilizados para conocer y calibrar la máquina para su buen funcionamiento; consecuentemente, cuando se cuenta con cierta práctica en el avance paulatino de utilización de la misma el aumento de consumo irá subiendo hasta permanecer constante. La capacitación del personal a cargo resulta primordial para cumplir los objetivos del acrecimiento en la productividad operativa de la industria.

PROYECCIÓN MATERIA PRIMA.

De acuerdo a la información obtenida en los apartados anteriores (cantidad y calidad de las plantaciones, consumo de mensual de talleres, consumo del aserradero y rendimiento en el proceso de aserrío, se procedió a elaborar el siguiente cuadro resumen que expresa los requerimientos mínimos de la industria bajo estudio.

Cuadro 10. Resumen de requerimientos de la industria localizada en la Ciudad de los Niños, Agua Caliente, Cartago-Costa Rica.

Demanda madera aserrada (m³/mes)	Rendimiento aserrío (%)	Demanda madera en troza (m³/mes)	Capacidad procesamiento aserradero (m³/mes)
10	0,49	20,3	20,3

Según el cuadro anterior, el taller de ebanistería ocupa mensualmente un total de 10 m³ de madera aserrada para satisfacer la demanda para la confección de muebles, a su vez, eso se traduce que mensualmente se debe cosechar ó aprovechar de las plantaciones un total de 20,3 m³/mes para satisfacer dicha demanda. Esta cantidad se vio duplicada por el rendimiento de aserrío que es del 49 %. Es de suma importancia conocer el porcentaje de rendimiento de la madera, ya que se convierte en una herramienta muy útil para la planificación de las labores de industrialización y comercialización y así poder proyectar las utilidades a obtener en el momento del aprovechamiento.

De acuerdo a la cantidad de materia prima disponible en las plantaciones y los datos citados en el Cuadro 10, se obtiene que con la totalidad de madera en plantaciones (625 m³) se pueda abastecer la industria por un periodo de 30,7 meses (2,6 años). Sin embargo, la ejecución del aprovechamiento en las plantaciones es paulatinamente, con el fin de conjugar el abastecimiento de la industria con distintos orígenes de materia prima con que cuenta la finca.

Es importante acotar la presencia de una fuente de materia prima disponible en la finca correspondiente a árboles aislados de ciprés, eucalipto y pino que representan aproximadamente 205 m³.

Se utilizó la Tabla de rendimiento preliminar de *Cupressus lusitánica* Mill. (Chaves y Fonseca, 1991) para planear la ejecución de raleos y aprovechamiento para el abastecimiento futuro de la industria. El cuadro siguiente expone los rendimientos y disponibilidad de materia prima en los distintos periodos.

Cuadro 11. Tabla de rendimiento de *Cupressus lusitanica* Mill. basada en la Guía Silvicultural y ajustada con datos de campo del Proyecto REDES, 2000.

Edad (años)	Remanentes				A extraer			
	N (árbs/ha)	d (cm)	h (m)	Vol (m3/ha)	N (árbs/ha)	d (cm)	h (m)	Vol (m3/ha)
0	1111	-	-	-	-	-	-	-
3	1000	7,00	3,5	9,43	250	6,00	3,0	2,12
6	750	18,00	7,5	100,20	250	16,00	7,0	35,19
10	500	26,00	14,0	260,16	125	24,00	12,0	67,86
14	375	34,00	15,0	357,49	125	33,00	13,0	138,99
18	250	38,00	18,0	357,25	125	35,00	15,0	180,40
22	125	42,00	22,0	266,70	125	37,00	17,0	228,48

Fuente: REDES (2000).

De acuerdo al cuadro anterior, el volumen esperado de materia prima para la industria será el que dicte el plan de raleo silvicultural basado en los ajustes de incremento y rendimiento de la especie en estudio.

De esta manera, al año 3 se plantea un primer raleo selectivo fitosanitario del 25 % que generará un volumen de aprovechamiento muy bajo o casi nulo, ya que el objetivo primordial es la eliminación del material de muy baja calidad y al mismo tiempo permitir redistribuir el crecimiento en los mejores árboles. Seguidamente, al año 6 se realizará un segundo raleo selectivo para tratar de eliminar los individuos que no se pudieron eliminar en el primer raleo, sin embargo, se obtendrá una cantidad considerable de materia prima para la industria. Posteriormente, se continuará ejecutando raleos selectivos cada 4 años.

La intensidad recomendada para los raleos es de 25 %, 33 % y 50 %; debido a que en la mayoría de los casos son realizados por los trabajadores y lo que les facilita su aplicación en el campo. Aspecto importante es el efecto de los raleos selectivos, que produce en los primeros raleos altos volúmenes de árboles y trozas no aserrables, lo que se vería compensado con la mayor calidad del producto de posteriores raleos y cosecha final. Esto porque los primeros raleos son muy selectivos, porque buscan eliminar los peores árboles y al mismo tiempo redistribuir el crecimiento en los mejores individuos.

Como se mencionó anteriormente, la utilización de la madera en la finca se realizará de acuerdo a las fuentes de materia prima con que se cuente; dando paso a una severa toma de decisiones técnicas para determinar el balance operacional en la ejecución de las mismas.

El siguiente cuadro muestra la proyección de materia prima provenientes de distintas fuentes (árboles asilados, plantaciones, reforestación y compra).

Cuadro 12. Proyección de materia prima disponible y futura (5 ha) en la Ciudad de los Niños, Agua Caliente, Cartago-Costa Rica.

Año	Demanda Vol (m ³ /año)	Origen					
2009	60		60	B			
2010	240	145	A	45	B	50	D
2011	240	120	A	50	B	70	D
2012	240	120	A	50	B	70	D
2013	240	120	A			120	D
2014	240	120	A			120	D
2015	240			176	C	64	D
2016	240					240	D
2017	240					240	D
2018	240					240	D
2019	240			240	C		
2020	240			99	C	141	D
2021	240					240	D
2022	240					240	D
2023	240			240	C		
2024	240			240	C		
2025	240			215	C	25	D
2026	240					240	D
2027	240			240	C		
2028	240			240	C		
2029	240			240	C		
2030	240			182	C	58	D
2031	240			240	C		
2032	240			240	C		
2033	240			240	C		
2034	240			240	C		
2035	240			193	C		

Origen		Vol total disponible (m ³)
A	Plantaciones	625
B	Árboles Aislados	205
C	Reforestación Futura	3265
D	Compra	2158

El cuadro anterior indica el año de intervención y la fuente de materia prima que se recomienda aprovechar. Esto con el fin de facilitarle a la organización la interpretación, planificación y ejecución de las intervenciones futuras.

En los primeros años se plantea el aprovechamiento de las plantaciones y árboles aislados ya que estos se encuentran sobremaduros (el crecimiento es mínimo). También se planea la potencial compra de pequeñas cantidades de madera para lograr compensar la demanda; esto con el objetivo de darle tiempo a la plantación recién establecida para que desarrolle e incremente sus dimensiones. Se procura distribuir de la mejor manera el aprovechamiento de distintas fuentes con el fin de no ocasionar el desabasto por largos periodos de tiempo y evitar en lo mayor posible la compra de materia prima.

Cabe recalcar que la oportuna ejecución de tratamientos silviculturales recomendados por un profesional forestal será la base del éxito para alcanzar el óptimo desarrollo y tener los resultados de calidad y volumen deseados.

De acuerdo al cuadro 11, se plantea un plan de cosecha final de 22 años, sin embargo, el cuadro anterior muestra un lapso de abastecimiento de 26 años (si se toma en cuenta el establecimiento de la plantación en el mes de octubre del 2009), que por la ejecución de la cosecha final (2031), ésta todavía es suficiente para satisfacer la demanda por 5 años más.

CONCLUSIONES

El volumen comercial total en pie de madera de plantaciones de *Cupressus lusitánica* (Mill) y *Cupressus sempervirens* L. es 254,76 m³/ha; distribuidos según calidad y clase diamétrica.

Calidad 1 es 12,46 m³/ha.

Calidad 2 es 118,22 m³/ha.

Calidad 3 es 124,07 m³/ha.

Clase diamétrica < 20 cm es 54,84 m³/ha.

Clase diamétrica 20 – 30 cm es 121,12 m³/ha.

Clase diamétrica 30 – 40 cm es 78,81 m³/ha.

La cantidad de trozas totales comerciales en pie de madera de plantaciones de *Cupressus lusitánica* (Mill) y *Cupressus sempervirens* L. es 2709 trozas ha-1; distribuidos según calidad y clase diamétrica.

Calidad 1 es 99 trozas ha-1.

Calidad 2 es 1198 trozas ha-1.

Calidad 3 es 1411 trozas ha-1.

Clase diamétrica < 20 cm es 1158 trozas ha-1.

Clase diamétrica 20 – 30 cm es 1224 trozas ha-1.

Clase diamétrica 30 – 40 cm es 3,27 trozas ha-1.

La capacidad industrial de planta de transformación primaria presente en la Ciudad de los Niños se puede interpretar bajo los siguientes parámetros:

El rendimiento promedio general de aserrío es del 49,44 %.

El consumo promedio del aserradero fue 0,51 m³/hr prog.

El porcentaje de eficiencia del aserradero fue de 74 %.

El periodo de abastecimiento o proyección de la materia prima (disponible y futura) se expresa en el Cuadro 12, donde el lapso de tiempo en el que la industria se mantiene en constante funcionamiento es de 26 años, distribuidos en la oferta de diferentes fuentes madereras (plantaciones ya establecidas, árboles aislados, reforestación futura y la compra).

RECOMENDACIONES

Este apartado tiene como fin facilitar las actividades referentes al sector forestal-industrial presente en la Ciudad de los Niños; referentes a la planificación, ejecución y control de las actividades que se realicen. Su efectividad dependerá del seguimiento que se brinde y de los ajustes que se realicen a lo largo del tiempo.

Para mejorar el desarrollo de las plantaciones así como su calidad, se debe poner en práctica la ejecución de las podas, control de malezas y cuidar que los raleos se realicen oportunamente.

Se recomienda dar capacitación a los trabajadores acerca de las necesidades y beneficios del manejo silvicultural de las plantaciones en la calidad y rendimiento de la madera.

El establecimiento de cortinas rompevientos es una opción a tomar en cuenta, ya que la incorporación de sistemas agrosilvipastoriles ha demostrado cuantiosas ventajas para el ganado, cultivos y obviamente producción de madera.

Se recomienda analizar alternativas de industrialización, que permitan darle un mayor valor agregado a la madera aserrada y reducir la comercialización tradicional de muebles elaborados por los estudiantes. Esta alternativa se facilitaría con la integración del proceso de secado y posterior venta de madera. Se plantea la posibilidad de cambiar el rumbo de producción hacia la comercialización de madera seca y servicios de secado.

Por los volúmenes de materia prima con que se cuenta, se recomienda la instalación de una secadora solar, con la finalidad de darle un mayor valor agregado con el proceso de secado, lo que permitiría diversificar su comercialización en el mercado nacional.

Es de suma importancia conocer el porcentaje de rendimiento de la madera, ya que se convierte en una herramienta muy útil para la planificación de las labores de industrialización y comercialización y así poder proyectar las utilidades a obtener en el momento del aprovechamiento; por lo que la

realización de estudios de este tipo serían complemento para el mejoramiento y desarrollo de la industria.

Es necesario realizar estudios a fondo sobre el costo financiero y de operación del módulo industrial disponible, capaz de aumentar su capacidad futura; además de los costos de aprovechamiento y transporte y la demanda de los productos en el mercado.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilera, A; Inzunza, L; Alzamora, R; Tapia, L. 2005. Evaluación del costo de producción para faenas de aserrío portátil. (en línea). Bosque (CL). 26(2):107-114. Consultado 18 agosto 2008. Disponible en http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-92002005000200013&lng=es&nrm=iso.
- Arce, H; Barrantes, A. 2006. La madera en Costa Rica: situación actual y perspectivas. (en línea). San José, CR. Fondo Nacional de Financiamiento Forestal. Oficina Nacional Forestal. Boletín Informativo. Consultado 8 octubre 2008. Disponible en http://www.oficinaforestalcr.org/media_files/download/MADERAENCOSTARICA,SITUACIONACTUALYPERSPESCTIVAS,2006.pdf.
- Barrantes, A; Salazar, G. 2006. Usos y aportes de la madera en Costa Rica: Estadísticas 2005. San José, CR. Oficina Nacional Forestal. (Boletín Informativo). Consultado 08 sept 2008. Disponible en http://www.oficinaforestalcr.org/media_files/download/UsosyaportesdelamaderaenCostaRica2005.pdf.
- Barquero, C. 1997. Cuantificación de la materia prima aserrable para la Cooperativa Coopeagri El General R.L. Práctica de Especialidad. Cartago, CR. ITCR. 77 p.
- Barquero, A; Rodríguez, D. 2002. Rendimiento del proceso de aserrío de chancho (*Vochysia guatemalensis*) de cuatro años de edad. In Seminario Taller sobre especies forestales nativas. Memoria. Heredia, CR. Universidad Nacional, INISEFOR. 160 p.
- Bermúdez Cruz, G; Serrano Montero, J; Rodríguez Varela, I. 2006. Proceso de aserrío de trozas de diámetros menores de *Gmelina arborea* Roxb., para la producción de madera para la construcción. (en línea). Kurú: Revista Forestal (CR) 3(8):1-14. Consultado 8 septiembre 2008. Disponible en <http://www.itcr.ac.cr/revistakuru/anteriores/anterior8/Articulo%203.htm>.
- Chaves, E; Fonseca, W. 1991. Ciprés (*Cupressus lusitanica*): especie de árbol de uso múltiple en América Central. Turrialba, CR. CATIE. 63 p. (Colección de guías silviculturales n° 7).
- Chiari, R; Monge, A; Murillo, O; Quirós, S. 2003. Variación del rendimiento en aserrío según la posición de la troza en el árbol en plantaciones de ciprés (*Cupressus lusitánica* Mill.). Kurú: Boletín Especial no 3.

- Gómez, M; Chinchilla, O. 2004. Calidad y tamaño de trozas de melina y rendimiento del aserrío. (en línea). Ambientales (CR). no. 28:65-70. Consultado 3 septiembre 2008. Disponible en <http://www.ambientico.una.ac.cr/28.pdf>.
- Hidalgo, C. 1994. Evaluación del crecimiento y calidad de las plantaciones forestales de Lachner & Sáenz en La Fortuna de Moravia, Tayutic, Turrialba-Costa Rica. Práctica de Especialidad. Cartago, CR. ITCR. 67 p.
- Holdridge, L. 1967. Life Zone Ecology. Centro Científico Tropical (CCT). San José, Costa Rica. 206 p.
- ITCR (Instituto Tecnológico de Costa Rica) / EIF (Escuela de Ingeniería Forestal). 2009. Atlas Digital de Costa Rica 2008. (CD-ROOM). Cartago, Costa Rica. 1 CD-ROOM.
- Laines Castro, M. 1993. Rendimiento en aserrío y posibilidades de uso industrial del segundo raleo de una plantación de ciprés (*Cupressus lusitanica* Mill.). Práctica de Especialidad. Cartago, CR. ITCR. 72 p.
- Moya, R. 2001. Comportamiento y rendimiento en aserrío de trozas de *Terminalia amazonia* de 6 años de edad proveniente de la zona sur de Costa Rica. Tecnología en Marcha. 14(2): 3-11.
- Moya, R. 2006. Industrialización y comercialización de madera proveniente de plantaciones forestales en Costa Rica. Recursos Naturales y Ambiente. no. 49:154-168.
- Murillo, O. 1992. Características y perspectivas de la materia prima proveniente de plantaciones forestales en Costa Rica. In Seminario sobre procesamiento industrial de árboles de diámetros menores. Memoria. San José, CR. COSEFORMA. p 11-18.
- Murillo, O. 2000. Índices de calidad para la reforestación en Costa Rica. (en línea). Agronomía Costarricense (CR). 24(2):41-47. Consultado 21 septiembre 2008. Disponible en http://www.mag.go.cr/rev_agr/v24n02_041.pdf.
- Murillo, F. 1994. Efecto del rendimiento en aserrío sobre la rentabilidad en trozas de *Gmelina arborea* (L.) Roxb. proveniente de plantación de 6 años. Práctica de Especialidad. Cartago, CR. ITCR. 83 p.
- Murillo, L; Hernández, X, Murillo, O. 1996. Evaluación de la calidad de plantaciones de ciprés (*Cupressus lusitanica*) en el Valle del Guarco, Cartago, Costa Rica. (en línea). Agronomía Costarricense (CR). 20(1):17-23. Consultado 21 septiembre 2008. Disponible en http://www.mag.go.cr/rev_agr/v20n01_017.pdf.
- Murillo, O; Badilla, Y. 2003. Avalúos forestales (Hoja electrónica de Excel®). Cartago, CR. Escuela de Ingeniería Forestal. ITCR.
- Murillo, O; Badilla, Y. 2004. Evaluación de la calidad y estimación del valor en pie de la plantación forestal. Cartago, CR. Escuela de Ingeniería Forestal. ITCR. 50 p.

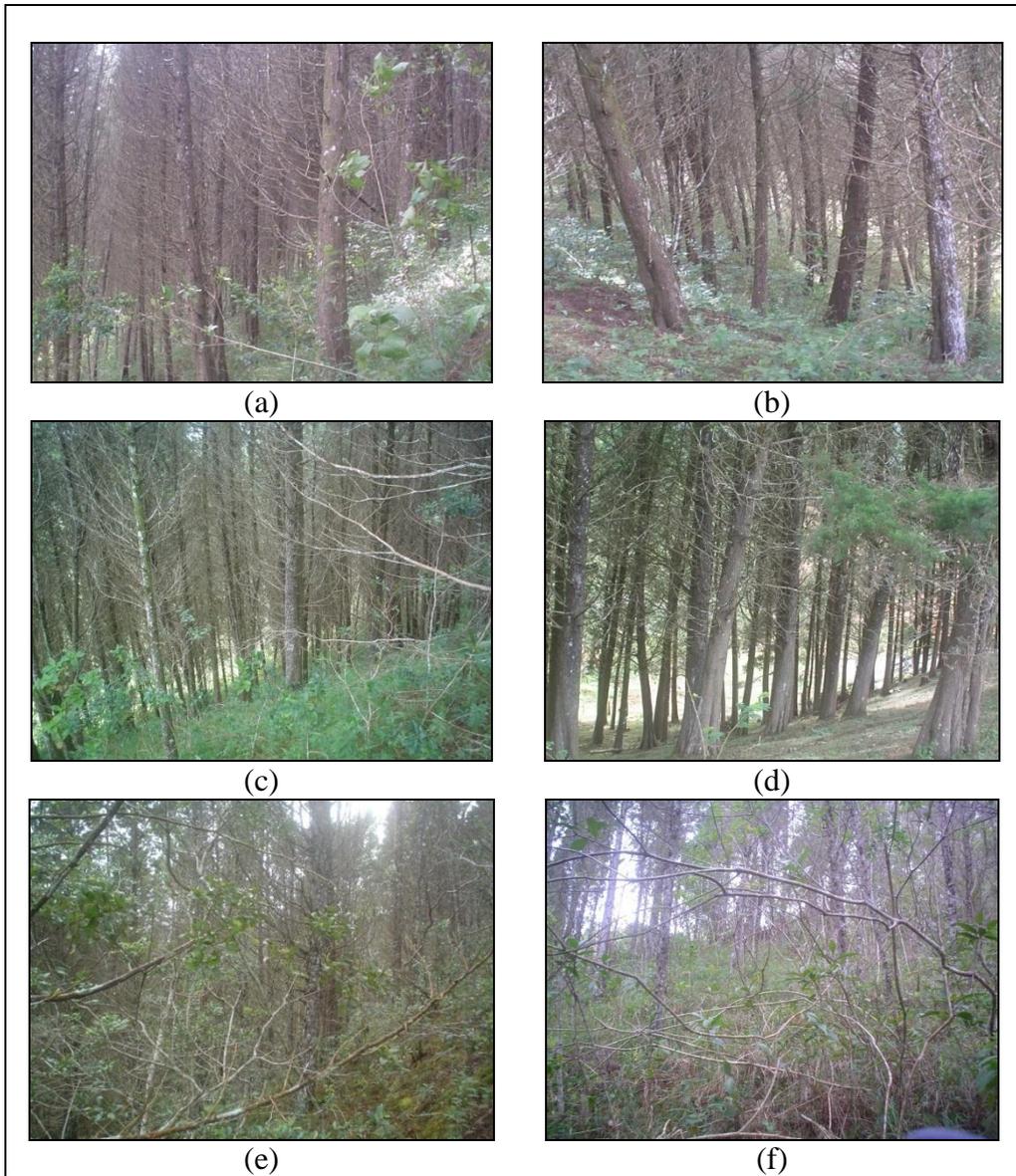
- Murillo, O; Badilla, Y. 2009. Calidad de la plantación forestal. Cartago, CR. Escuela de Ingeniería Forestal. ITCR. 68 p.
- Murillo, O; Camacho, P. 1997. Metodología para la evaluación de plantaciones forestales recién establecidas. (en línea). Agronomía Costarricense (CR). 21(2):189-206. Consultado 21 septiembre 2008. Disponible en http://www.mag.go.cr/rev_agr/v21n02_189.pdf.
- Murillo, O., Camacho, P. 1998. Evaluación de la calidad de plantaciones forestales. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Escuela de Ingeniería Forestal. Serie de Apoyo Académico No. 27. Cartago, CR. 56 p.
- Murillo, O; Meza, A, Cabrera, J. 2004. Estimación del valor real y del valor de mercado en pie de la plantación forestal. (en línea). Agronomía Costarricense (CR). 28(1):47-55. Consultado 21 septiembre 2008. Disponible en http://www.mag.go.cr/rev_agr/v28n01_047.pdf.
- Quirós, R. 1990. Optimización del proceso de aserrío en madera de cortas dimensiones en el Pacífico Seco de Costa Rica. Tesis M.Sc. Turrialba, CR. CATIE. 85 p.
- Quirós, R; Chinchilla, O; Gómez, M. 2005. Consumo de madera en troza por dos aserraderos portátiles con sierra de banda horizontal. (en línea). Agronomía Costarricense (CR). 29(2):17-25. Consultado 3 septiembre 2008. Disponible en http://www.mag.go.cr/rev_agr/v29n02_017.pdf.
- Quirós, R; Chinchilla, O; Gómez, M. 2005. Rendimiento en aserrío y procesamiento primario de madera proveniente de plantaciones forestales. (en línea). Agronomía Costarricense (CR). 29(2):7-15. Consultado 3 septiembre 2008. Disponible en http://www.mag.go.cr/rev_agr/v29n02_007.pdf.
- REDES. 1999. Disponibilidad de materia prima de las plantaciones forestales del Centro Agrícola Cantonal de El Guarco y consideraciones generales para su aprovechamiento. Cartago, CR. CIIBI-ITCR. 29 p. (Proyecto REDES: Reforestación para el Desarrollo Sostenible).
- Rojas, O; Murillo, O. 2000. Calidad de las plantaciones de teca en la Península de Nicoya, Costa Rica. (en línea). Agronomía Costarricense (CR). 24(2):65-75. Consultado 21 septiembre 2008. Disponible en http://www.mag.go.cr/rev_agr/v24n02_065.pdf.
- Samuels, A. 2000. Valoración dasométricas de plantaciones forestales de *Cupressus lusitanica* Mill. y prescripción de los tratamientos silviculturales en INCSA, Agua Caliente, Cartago. Informe de Práctica de Especialidad. Cartago, CR. ITCR. 40 p.
- Tuset R; Durán F. 1989. Manual de maderas comerciales, equipos y procesos de utilización (aserrado, secado, preservación, descortezado, partículas). Editorial Agropecuaria Hemisferio Sur. Montevideo, UY. 688 p.
- Valenciano Chinchilla, J. 1997. Evaluación de la calidad de plantaciones y rendimientos de aserrío. Práctica de Especialidad. Cartago, CR. ITCR. 59 p.

Wood-Mizer Products, Inc. 2007. Wood-Mizer LT 15: compacto y versátil (en línea). US. Consultado 21 ene. 2008. Disponible en <http://www.woodmizeres.com/sawmills/manual/lt15/lt15.aspx>

Zavala Zavala, D; Hernández Cortés, R. 2000. Análisis del rendimiento y utilidad del proceso de aserrío de trocería de pino. (en línea). Madera y Bosques (CL). 6(2):41-55. Consultado 3 septiembre 2008. Disponible en <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=61760204&iCveNum=2802>

ANEXOS

Anexo 1. Condiciones generales de los rodales (a, b,c y d corresponden al Lote 1; e y f conforman Lote 2).
Ciudad de los Niños, Agua Caliente, Cartago-Costa Rica.



Anexo 2. Tabla de rendimiento preliminar de *Cupressus lusitanica* Mill. para sitios medios y densidad inicial de 1111 árb/ha, en América Central.

Edad (años)	Árboles Remanentes					Árboles extraídos				Todos los árboles		
	N (árb/ha)	dap (cm)	H media (m)	G (m ² /ha)	Vol (m ³ /ha)	N (árb/ha)	G (m ² /ha)	dap (cm)	Vol (m ³ /ha)	Vol acum. (m ³ /ha)	IMA (m ³ /ha)	ICA (m ³ /ha)
4	1000	6,0	4,0	2,83	11,3	111	0,2	5	0,8	12,1	3,0	2,8
8	637	16,8	8,7	14,2	48,5	319	5,4	14,6	19,6	68,1	9,3	7,2
12	637	22,0	12,3	24,2	76,8					102,9	8,6	4,5
16	387	24,5	15,3	18,2	56,5	250	8,8	21,1	28,1	110,8	6,9	1,0
20	387	29,0	17,6	25,5	77,1					131,3	6,6	3,0
24	237	31,6	19,5	18,5	55,5	150	8,7	27,2	26,6	136,3	5,7	0,6
28	237	37,1	20,9	25,6	75,3					156,2	5,6	2,8
30	0		21,5			237	26,7	37,9	78,6	159,5	5,3	1,3

Fuente: Chaves y Fonseca (1991).

**ANEXO 4. CUADROS DE AVANCE DEL PLAN DE ORDENACION DE LA CIUDAD DE
LOS NIÑOS, AGUA CALIENTE, CARTAGO, COSTA RICA.**

OBJETIVO GENERAL:

Reestructurar la función gerencial y operativa de la finca de la Ciudad de los Niños de manera que permita el desarrollo eficiente de todas las actividades que componen el sistema de producción.

Obj. Específico	Producto	Actividad	Indicador	Avance	Comentarios
Diseñar un conjunto de políticas gerenciales que permitan la coordinación eficiente entre todos los involucrados en las actividades productivas de la finca.	Políticas definidas al menos en los puestos de coordinación.	Identificar la estructura organizativa de la finca Descripción de las actividades que se desempeñan en cada uno de los puestos. Revisión de objetivos operativos Definición de políticas Reuniones de trabajo con el Gerente General (Padre Jesús María) y colaboradores	Listado de políticas para cada uno de los puestos que conforman la estructura organizativa de la finca	50%	La estructura de la organización ha sido identificada y analizada. Sin embargo, las dificultades han surgido debido a que existe una tercera persona que es el Administrador (FIECAG) y aunque las relaciones han sido cordiales, existen aspectos que no son explícitos y que se guardan como “secretos de producción”. Se insistió con la FIECAG para tratar de obtener una lista de las políticas más importantes de carácter general que surgen de su administración, sin embargo al finalizar el proyecto eso no fue posible. Hay que destacar que

					este Plan fue elaborado antes del ingreso de la FIECAG como ente administrador y por tanto la fijación de las políticas era muy importante. Ahora la situación es diferente y la FIECAG tiene sus políticas, pero no tiene interés ni deber en hacer públicas sus políticas.
Establecer un sistema de comunicación formal ágil y práctico entre coordinadores y colaboradores	Sistema de comunicación escrita funcionando.	<p>Diseñar preliminarmente, los instrumentos que conformarían el sistema de comunicación.</p> <p>Elaborar un documento interno de la Ciudad de los Niños que detalle el funcionamiento del nuevo sistema de comunicación.</p> <p>Establecer reuniones de trabajo con el Gerente (Padre Jesús María) y colaboradores para el análisis y ajuste de los instrumentos.</p> <p>Implementación del sistema de comunicación.</p>	<p>Documento interno con detalle del nuevo sistema de comunicación.</p> <p>Minutas de reuniones para análisis y ajustes de sistema de comunicación.</p>	30 %	Este objetivo del Plan de Ordenación ha sufrido atrasos, primero por la falta de definición de la Ciudad en cuanto a personal destacado en algunos puestos claves de producción y luego, al ingresar la FIECAG, establece sus propios mecanismos, fundamentalmente basados en la figura de su director, señor Carlos Castro, quien dirige las operaciones con su personal de campo. Él funciona como enlace con la Ciudad en aspectos del convenio y de la operación.

					<p>La disponibilidad de un sistema de comunicación ágil y práctico dependerá en gran medida de la FIECAG y de la Ciudad.</p> <p>Este objetivo debe mantenerse a todo lo largo de la vigencia de este Plan.</p>
--	--	--	--	--	--

OBJETIVO GENERAL:**Mejorar el sistema de producción de tilapia en la Ciudad de los Niños.**

Obj. Específico	Producto	Actividad	Indicador	Avance	Comentarios
Mejorar las condiciones de producción del estanque de tilapias existente en la finca.	Estanque existente reparado de forma tal que cumpla con los requerimientos técnicos para la producción.	Realizar contactos con instituciones amigas o especialistas con vasta experiencia en la producción de tilapias para cooperar en esta actividad productiva. Concretar los temas y formas de cooperación de las instituciones o especialistas contactados. Realizar una valoración detallada de las condiciones del estanque existente. Definir las reparaciones necesarias y determinar su costo. Realizar las reparaciones que se consideren pertinentes.	Listado de contactos o minutas de reuniones. Nota señalando la cooperación obtenida de instituciones o especialistas amigos. Las reparaciones en el estanque son realizadas.	50 %	La FIECAG asumió esta actividad en forma completa. Se realizaron muestreos de agua y definieron el cultivo de carpa en lugar de tilapia. Al mes de diciembre ya se habían incorporado los primeros lotes de especímenes en el lago para iniciar su producción. La FIECAG construyó además una infraestructura para observar aves. Este objetivo se mantiene vigente durante todo el Plan de Ordenación.

OBJETIVO GENERAL:

Planificar y ejecutar un plan de reforestación para un área de 5 hectáreas.

Obj. Específico	Producto	Actividad	Indicador	Avance	Comentarios
Elaborar un plan de reforestación.	Se cuenta con un Plan de reforestación para un área de 5 hectáreas.	<p>Se realiza una visita al sitio para evaluar las zonas con potencial para reforestar.</p> <p>Se define la ubicación del área a reforestar.</p> <p>Se elabora mapa base del área a reforestar.</p> <p>Se realiza un muestreo y análisis de suelos de los sitios elegidos.</p> <p>Se selecciona la especie a plantar.</p> <p>Se elabora el diseño de siembra.</p> <p>Se define:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procedencia y la cantidad del material a utilizar. 	Documento del plan de reforestación.	100%	<p>El Plan de Reforestación fue elaborado completamente, el documento correspondiente se presenta como Anexo N° 6 del Informe.</p> <p>Del total del área incluida en el Plan, se reforestaron 3 hectáreas en el año 2009 y se preparó el terreno para establecer las 2 hectáreas restantes en el año 2010, en mayo del año 2010, con la ayuda de varios cursos del ITCR, se plantaron esas dos hectáreas.</p> <p>La Ciudad se ha comprometido a dar mantenimiento al área plantada, aun resta por aplicar abono y realizar rodajas a los árboles en el año 2010, Para los años siguientes las labores están descritas en el Plan de Reforestación.</p>

		<ul style="list-style-type: none">• Mano de obra requerida.• Preparación de terreno• Siembra• Ejecución de labores de mantenimiento• Ejecución de labores silviculturales.• Cronograma de actividades• Costos			
--	--	---	--	--	--

OBJETIVO GENERAL:**Planificar y ejecutar un plan de abastecimiento de materia prima para el taller de elaboración de muebles**

Obj. Específico	Producto	Actividad	Indicador	Avance	Comentarios
Valorar cuantitativa y cualitativamente el recurso forestal de la finca de la Ciudad de los Niños.	Se cuenta con la valoración en cantidad y calidad del recurso forestal de la finca.	Se elabora un mapa base de las plantaciones existentes y árboles maduros aislados. Se diseña del sistema de muestreo de las plantaciones. Se realiza el montaje de parcelas de muestreo. Se realiza la evaluación de las plantaciones dentro de las parcelas de muestreo. Se realiza el análisis e interpretación de datos. Se diseña y se ejecuta el inventario de árboles aislados y análisis de datos. Se elabora un informe técnico.	Documento técnico de la valoración del recurso forestal.	100%	Se elaboró el mapa de plantaciones y árboles maduros y fue presentado en informes anteriores. Se concluyó con la elaboración del estudio técnico sobre valoración cuantitativa y cualitativa de las plantaciones de la Ciudad. Se elaboró un Plan de Abastecimiento de Materia Prima, con base en las plantaciones existentes, los árboles maduros y el área potencial a reforestar. Sin embargo, la base de cálculo cambio en el desarrollo del estudio, ya que el taller cerró sus puertas por una decisión administrativa. Al cierre de este informe, el taller había abierto, con una persona nueva en la operación, pero aún continúa el vacío sobre

					<p>lo que realmente quiere hacer la Ciudad con este taller.</p> <p>Una alternativa es la gestación de un negocio basado en el aserrío, secado y moldurado de madera para la venta al detalle. Esto permitiría utilizar la infraestructura y obtener utilidades que podrían reinvertirse en los proyectos de reforestación.</p>
Se capacita a los operarios en la ejecución del aprovechamiento forestal.	El personal que laborará en aprovechamiento de plantaciones está capacitado.	Se diseña, se planifica y se ejecuta un taller práctico de capacitación para la ejecución de labores de aprovechamiento de las plantaciones y de mantenimiento de equipo y herramientas.	<p>Programa del taller y lista de participantes.</p> <p>Copia del certificado.</p> <p>Documentos técnicos de caminos y mantenimiento de equipo.</p>	100%	<p>Esta actividad no se había podido realizar en vista de que existía poco personal en la Ciudad, la constante rotación y también existían capacitaciones en el campo pecuario.</p> <p>Esta capacitación se brindó en el mes de febrero del 2010. La modalidad fue completamente práctica y se dirigió a tres personas, que eran las que estaban laborando en ese momento en la finca.</p> <p>Aunque se logró el objetivo de la capacitación, es necesario dar continuidad para el buen uso de los equipos de aprovechamiento forestal.</p>

<p>Ejecutar el aprovechamiento de las plantaciones.</p>	<p>Las plantaciones forestales son aprovechadas.</p>	<p>Se marcan claramente en el campo los árboles que se van a cortar.</p> <p>Se realizan las labores de corta, desrame y troceo de árboles.</p> <p>Se ejecuta el arrastre de las trozas al patio de acopio.</p> <p>Se evalúan las operaciones de aprovechamiento.</p>	<p>Área aprovechada en el campo.</p> <p>Trozas en patio.</p>	<p>100%</p>	<p>Se ejecutó el aprovechamiento de 50 metros cúbicos de madera de las plantaciones forestales. El plan de corta de las plantaciones se basa en un sistema de raleo selectivo, de manera que el área plantada no desaparezca bruscamente, sino que se realizará una corta paulatina de las plantaciones. Este trabajo se realizará año a año con la colaboración del curso de Aprovechamiento Forestal I del ITCR. Se prevé que la corta total de las plantaciones durará aproximadamente 5 años. Se cortaron los árboles de casuarina que se ubicaban en el área a reforestar, en total se cortaron 140 árboles.</p>
---	--	--	--	-------------	---

OBJETIVO GENERAL:

Diseñar y ejecutar un sistema integrado de aserrío, secado y elaboración de productos de madera

Obj. Específico	Producto	Actividad	Indicador	Avance	
Reordenar el proceso de industrialización primaria y el abastecimiento de madera aserrada.	Área establecida para el acopio de madera en troza (patio de trozas).	Inspección de campo conjunta para analizar los sitios potenciales y definir el mejor. Definir las labores de limpieza y acondicionamiento necesarias. Limpieza y acondicionamiento del sitio seleccionado para patio de trozas.	Patio de trozas existe en el campo con las condiciones adecuadas para su uso.	100%	Se evaluaron los diferentes sitios para establecer el patio de trozas, se seleccionó el más adecuado y la Administración de la Ciudad por su cuenta procedió a limpiarlo con tractor. El patio está concluido y en uso.
	Área establecida para la operación del aserradero y madera aserrada.	Inspección de campo conjunta para evaluar sitios potenciales y definir el área específica para la instalación del aserradero portátil WOOD MIZER adquirido por la Ciudad de los Niños. Definir las labores de limpieza y acondicionamiento necesarias. Limpieza y acondicionamiento del sitio seleccionado para la instalación del aserradero.	Aserradero portátil instalado y operando en el campo en el sitio adecuado para su operación. Hojas de registro de las actividades operativas del aserradero. Resultados de evaluación de	100% 100% 100%	Una vez realizadas las modificaciones y reparaciones en el galerón seleccionado para ubicar el aserradero portátil, se procedió a realizar la instalación del mismo. Se instaló y se calibró el aserradero portátil. Se realizaron pruebas de aserrío para la calibración del equipo.

		<p>Instalar el aserradero.</p> <p>Definir aspectos operativos del aserradero: rendimientos, productividad, mantenimiento de sierras y del equipo.</p> <p>Establecer un flujo de producción de acuerdo a la demanda de madera aserrada.</p> <p>Conformar e instruir a las cuadrillas de trabajo del aserradero.</p> <p>Operar el aserradero.</p> <p>Realizar estudios de tiempos y rendimientos de la operación de aserrío.</p>	<p>tiempos y rendimientos.</p>		<p>Se realizaron jornadas de aserrío para realizar evaluaciones de tiempos y movimientos, así como aspectos de producción. Los resultados se presentan en el Plan de Abastecimiento.</p> <p>La cuadrilla de trabajo fue contratada, debido a que la Ciudad aún no cuenta con personal para operar este módulo.</p>
	<p>Clasificación de la madera aserrada por dimensión y especie, para proceso de pre-secado y secado.</p>	<p>Determinar las dimensiones, sobre todo espesor, para el aserrío, mediante “ordenes en verde” y patrones de corte óptimos.</p> <p>Establecer parámetros de calidad para la madera aserrada, mediante la aplicación de alguna norma de clasificación.</p> <p>Clasificar la madera aserrada y/o</p>	<p>Madera apilada para presecado clasificada adecuadamente en el patio.</p> <p>Norma aplicada para la clasificación.</p>	<p>95 %</p>	<p>Se realizó un acomodo y clasificación de la madera aserrada existente en la Ciudad. Se colocó en una nueva estructura que la Ciudad aportó para ello.</p> <p>Debido a la falta de personal de la Ciudad para este módulo, ya que aún no se decide como funcionará,, no se ha</p>

		seca en el sitio previsto.			podido continuar con la clasificación de madera aserrada.
Reordenar el proceso de industrialización secundaria (taller de ebanistería).	El taller de ebanistería cuenta con un flujo de producción acorde con los productos a fabricar, productos que serán novedosos distinguidos por una marca comercial y serán exhibidos en una sala acondicionada para tal efecto.	<p>Determinar y establecer los nuevos lineamientos de trabajo en los talleres de ebanistería.</p> <p>Revisar la distribución de planta y realizar las modificaciones necesarias, de acuerdo con los productos y/o producción determinada.</p> <p>Realizar una limpieza y ordenamiento total del taller de ebanistería.</p> <p>Definir la marca comercial que identificará estos y otros productos de otros sistemas productivos de la finca.</p> <p>Analizar los productos comúnmente elaborados por el taller y su forma de trabajar.</p> <p>Diseñar nuevos productos para su evaluación inmediata; se incorporarán diseños que combinen materiales (madera-metal).</p> <p>Definir un catálogo de productos</p>	<p>Lineamientos de trabajo en los talleres de ebanistería y nueva distribución de planta.</p> <p>Marca comercial definida y en proceso de inscripción.</p> <p>Catálogo de productos</p> <p>Sala de exhibición y ventas.</p> <p>Registros de control utilizados.</p>	50 %	<p>Como se mencionó en informes anteriores, no existe personal en el Taller de elaboración de muebles, lo que ha dificultado avanzar en este aspecto.</p> <p>Se construyeron algunos prototipos de artículos propuestos y se realizó el análisis financiero para su elaboración, sin embargo, no se ha podido avanzar en los aspectos de sala de exhibición, marca registrada, distribución de planta, etc.</p> <p>Para dar continuidad a este objetivo del Plan de Ordenación, debe definirse la forma en que operará el taller y decidir el sistema de trabajo para el aserradero y la secadora de madera.</p>

		<p>y elaborar muestras.</p> <p>Determinar y establecer un área (m²) específica para la instalación de sala de exhibición y/o venta.</p> <p>Acondicionar la sala para su funcionamiento adecuado.</p> <p>Establecer dentro del flujo de producción, hojas de ruta para los diferentes artículos a producir.</p> <p>Seleccionar, de los productos de mayor comercialización actual, tres productos para potenciarlos como productos “estrella”.</p> <p>Establecer y aplicar registros de control.</p> <p>Instruir al personal sobre los lineamientos de trabajo y el uso de registros de control.</p>			
<p>Evaluar la posibilidad de instalar un sistema mecánico de evacuación y/o</p>	<p>El taller de ebanistería cuenta con un área de trabajo libre de residuos y con</p>	<p>Evaluar y valorar la posibilidad de instalar un sistema mecanizado de evacuación de residuos finos.</p> <p>Clasificar y poner a disposición</p>	<p>Documento con informe técnico de la evaluación de posibilidades de instalación de sistema de</p>	<p>0 %</p>	<p>Debido a que el Taller no está trabajando, no ha sido posible avanzar en este objetivo.</p> <p>Se espera que se pueda</p>

<p>aprovechamiento de residuos.</p>	<p>mayor seguridad e higiene.</p>	<p>de la administración, los residuos finos para su posible uso en elaboración de compostaje.</p> <p>Aprovechamiento de residuos sólidos como energía. Elaboración y venta de pacas de leña.</p>	<p>evacuación de residuos.</p> <p>Registros de venta de leña.</p>		<p>dar continuidad a este objetivo, pero es necesario definir el futuro del Taller.</p>
-------------------------------------	-----------------------------------	--	---	--	---

OBJETIVO GENERAL:**Mejorar la productividad de la actividad ganado de carne en la Ciudad de los Niños.**

Obj. Específico	Producto	Actividad	Indicador	Avance	Comentarios
Evaluar la viabilidad técnica y financiera de la actividad de ganado de carne en la finca de la Ciudad de los Niños.	Se cuenta con datos actualizados de rentabilidad de la actividad productiva.	Recolectar información de producción y finanzas. Realizar una evaluación técnica y financiera de la actividad. Documentar los resultados obtenidos.	Documento con información y análisis.	100%	Se concluyó con la recopilación de datos y se realizó un análisis de esta actividad productiva. Además se trabajó con el responsable de Contabilidad para mantener la toma de datos y realizar el análisis periódicamente. El análisis se presenta como Anexo N°1, pero en forma digital. Este análisis debe ser permanente, quedará en manos de la Ciudad y la FIECAG su continuidad.
Aprovechar como abono la boñiga que cae en los potreros	La boñiga en los potreros es dispersada para su mejor aprovechamiento. Se elabora abono a partir de la boñiga.	Diseñar y ejecutar un plan para la práctica del paleteo de la boñiga y la elaboración de abono a partir de la boñiga en la finca. Transmitir al personal la forma en que se realizará la práctica de paleteo y la elaboración de abono a partir de la boñiga.	Documento con plan para incorporar práctica de paleteo y elaboración de abono. La boñiga en los	100% 100%	La práctica de paleteo de la boñiga se está realizando constantemente. La labor se ha incorporado como política de la FIECAG en su quehacer, por lo tanto no fue necesario realizar ningún tipo de documento para su incorporación en las labores

		Verificar los resultados obtenidos.	potreros ha sido paleteada. La producción de abono está funcionando.	0 %	rutinarias. Lo que aún no se ha avanzado es en la elaboración de abono a partir de este y otros excrementos propios de una granja. Se espera que la Ciudad desarrolle esta iniciativa en un futuro.
Controlar la ganancia de peso de los que animales que conforman el hato.	Los animales que conforman el hato tienen un registro de peso adecuado.	Adquirir el instrumento requerido y capacitar al personal en el uso del mismo. Introducir el uso del registro para la toma del peso de los animales en las diferentes etapas. Consultar la información y emplearla en la toma de decisiones. Verificar los resultados obtenidos.	Romana para pesar ganado. Registros utilizados.	100% 100%	La romana fue cotizada y adquirida, se instaló en la parte final del proyecto, por lo que la FIECAG asumió la elaboración de los registros, la toma de datos y el análisis de los mismos.
Mejorar el uso del VAMPP Bovino para la toma de decisiones.	Los registros del VAMPP Bovino son utilizados y sus resultados son empleados en la toma de decisiones.	Definir los registros técnicos requeridos. Capacitar al personal en el uso de los registros técnicos necesarios. Introducir el uso de los registros técnicos necesarios.	100 % de registros del VAMPP bovino debidamente llenos y empleados en la toma de decisiones. Minutas de	100%	Como se mencionó antes, ya se recolectaron todos los datos necesarios para el análisis y ya han sido analizados los datos existentes. (Anexo 1). La incorporación del señor Carlos Castro como administrador de la finca cambió la idea de brindar

		Capacitar al Gerente de la finca en el uso e interpretación de la información recabada en el VAMPP.	reuniones de capacitación con gerente.		capacitación en el uso del programa y análisis de datos, dada la alta experiencia del señor Castro y el cambio en las políticas de contratación de personal. Sin embargo, la Ciudad debe velar por la aplicación permanente de los registros y análisis de los datos recopilados.
--	--	---	--	--	---

OBJETIVO GENERAL:**Mejorar la productividad de la actividad cerdos de engorde en la Ciudad de los Niños.**

Obj. Especifico	Producto	Actividad	Indicador	Avance	Comentarios
Mejorar el suministro de comida y agua para los cerdos, de forma tal que todos llenen sus necesidades.	Suministro de comida y agua adecuado para todos los cerdos que conforman el hato porcino.	Se diseñan los comederos y bebederos faltantes. Se presupuestan y se adquieren los comederos y bebederos necesarios. Se colocan en todos los corrales los comederos y bebederos necesarios.	Todos los corrales tienen suministro adecuado de agua y comida.	100%	Todos los nichos están debidamente adecuados con bebederos y comederos. Las modificaciones de la infraestructura recomendadas serán ejecutadas por la Ciudad de los Niños en el año 2010 y 2011.
Introducir el uso de los registros técnicos productivos que se requieran.	Se cuenta con los registros técnicos de producción.	Se determinan los registros técnicos requeridos. Se instruye al personal sobre el uso de registros técnicos productivos requeridos. Se identifica todo el hato porcino. Se introduce el uso de los registros técnicos productivos.	Registros técnicos disponibles. Registro de identificación del hato.	75%	Se trabajó en los análisis de información de acuerdo con los datos que se pudieron recolectar. Sin embargo, no fue posible elaborar un informe completo al cierre del proyecto. Se brindó capacitación al personal en el manejo de la actividad y el uso de registros. La información de esta capacitación se presenta en el

		Se verifican los resultados.			<p>Anexo N°7.</p> <p>La identificación del hato porcino será realizado por la Ciudad de los Niños en el año 2010 y 2011.</p> <p>Esta actividad se mantiene y debe seguir ejecutándose por la Ciudad.</p>
--	--	------------------------------	--	--	--

OBJETIVO GENERAL:**Mejorar la productividad de la actividad ganado de leche en la Ciudad de los Niños.**

Obj. Específico	Producto	Actividad	Indicador	Avance	Comentarios
Capacitar al personal que labora en la finca, con el fin de que mejoren su conocimiento en el ordeño, sanidad animal, reproducción y manejo, uso de registros, ensilado, henilaje, uso de pasto de corta y bancos de proteína.	100 % del personal afín está capacitado en los campos de manejo reproductivo, sanidad animal, práctica de ordeño y manejo y uso de registros.	Se planea y se organiza una actividad de capacitación para el personal en los campos de sanidad y reproducción animal, ordeño, manejo de registros, ensilado, henilaje, uso de pasto de corta y bancos de proteína. Se ejecuta la actividad.	Programa de la capacitación elaborado. Lista de participantes. Copia de certificados de participación entregados.	100 %	Se planeó y se ejecutó la capacitación prevista. La participación fue muy buena a pesar de las complicaciones que se presentaron por el poco personal disponible en la Ciudad dada la coyuntura del cambio de administrador. En el Anexo N° 7 se presenta el programa, los contenidos, materiales, lista de participantes y una copia del certificado.
Contar con todas las máquinas de ordeño existentes funcionando óptimamente.	Todas las máquinas de ordeño funcionan en óptimas condiciones.	Se revisan las máquinas dañadas para verificar las reparaciones respectivas. Presupuestar dichas reparaciones. Se realizan las reparaciones pertinentes.	2 máquinas de ordeño reparadas Todas las máquinas de ordeño funcionan óptimamente.	100%	Se realizó un análisis integral de las necesidades de la lechería, determinando los equipos que requieren reposición o reparación. Los equipos fueron cotizados, adquiridos e instalados y se encuentran funcionando.

<p>Aprovechar la boñiga que cae en los potreros</p>	<p>La boñiga se incorpora al suelo en forma adecuada.</p> <p>Se cuenta con una valoración de la posibilidad de elaborar abono con la boñiga.</p>	<p>Se diseña, se ejecuta y se da seguimiento a un plan para la práctica del paleteo de la boñiga.</p> <p>Se determina y se recolecta la información necesaria para valorar la posibilidad de elaborar abono a partir de la boñiga.</p>	<p>100 % de la boñiga que cae en los potreros está debidamente paleteada.</p>	<p>80%</p>	<p>La práctica de paleteo de la boñiga se está realizando constantemente. La labor se ha incorporado como política de la FIECAG en su quehacer.</p> <p>Aún está pendiente la elaboración de abono con el excremento, aspecto que será retomado por la Ciudad.</p> <p>Este objetivo se mantiene por toda la vigencia del Plan de Ordenación.</p>
<p>Optimizar el uso del programa VAMPP Bovino para la toma de decisiones.</p>	<p>El 100 % de los registros del VAMPP bovino están al día y son empleados en la toma de decisiones.</p>	<p>Se definen los registros técnicos requeridos.</p> <p>Se instruye al personal en el uso de los registros técnicos definidos.</p> <p>Se introduce el uso de los registros técnicos definidos.</p> <p>Instruir al personal en el uso e interpretación de la información recabada en el VAMPP.</p>	<p>Registros utilizados.</p> <p>Registros del VAMPP Bovino debidamente llenos.</p>	<p>100%</p>	<p>En el Anexo N°1 se muestran los archivos correspondientes al análisis realizado con base en la toma de datos. Corresponderá a la Ciudad y a la FIECAG la utilización de estos datos en la toma de decisiones.</p>

OBJETIVO GENERAL:

Mejorar el sistema productivo de gallinas de postura, optimizando el espacio, incrementando su productividad y mejorando la bioseguridad.

Obj. Específico	Producto	Actividad	Indicador	Avance	Comentarios
Capacitar al personal en el manejo, administración y uso de registros en la producción de huevos de gallina.	100 % del personal capacitado en los campos de manejo, administración y uso de registros en la producción de huevos de gallina.	Se diseña y se estructura una actividad de capacitación para el personal que labora en el manejo, administración y control de la producción de huevos de gallina. Se ejecuta la actividad de capacitación. Se monitorean los resultados obtenidos.	Programa de la actividad de capacitación diseñada. Lista de participantes en la actividad. Copia de certificado de participación entregados.	100 %	Se planificó, se programó y se ejecutó la capacitación al personal. El programa, los contenidos, el material y una copia del certificado se encuentran en el Anexo N° 7. Al igual que las otras capacitaciones, se presentaron problemas de programación debido a la rotación de recurso humano.
Mejorar las condiciones sanitarias del sistema productivo gallinas de postura.	El 100 % de aves que conforman el sistema productivo están sanas.	Detectar las aves enfermas que forman parte del sistema productivo. Eliminar todas las aves que se detecten con enfermedades y disponer en forma adecuada de los cadáveres. Analizar el esquema de	Documento con esquema de vacunación debidamente revisado y en ejecución. Protocolo preventivo diseñado y en ejecución.	30%	La actividad avícola fue una de las que se trabajó menos, debido a que en el orden de prioridades de la FIECAG, esta actividad sería “adoptada” posterior a lograr la consolidación de las líneas de producción pecuarias. Se realizaron reuniones

		<p>vacunación empleado.</p> <p>Diseñar el protocolo preventivo.</p> <p>Transmitir por escrito al personal los cambios en el esquema de vacunación y dar a conocer el protocolo preventivo diseñado.</p>	<p>Material escrito entregado al personal.</p>	<p>para conocer el criterio del administrador en comparación con lo propuesto en la etapa de diagnóstico del proyecto.</p> <p>Esta actividad será retomada por el administrador de la finca de la Ciudad de los Niños. La FIECAG realizará modificaciones a la infraestructura para lo que ya cuenta con cotizaciones.</p> <p>Posteriormente se realizarán las evaluaciones de las aves para determinar el esquema de vacunación.</p> <p>Este objetivo permanece en el Plan de Ordenación durante toda su vigencia.</p>
--	--	---	--	---

ANEXO 5.

PLAN DE READECUACION Y MANTENIMIENTO DE CAMINOS DE LA CIUDAD
DE LOS NIÑOS, AGUA CALIENTE, CARTAGO, COSTA RICA.

PROYECTO:

“FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGROSILVOPASTORIL DE LA CIUDAD DE LOS NIÑOS.”

PLAN DE READECUACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CAMINOS DE LA CIUDAD DE LOS NIÑOS.

Diciembre 2009

PRESENTACIÓN

Los caminos para el acceso y el transporte de productos, insumos, materias primas, personal, etc., son un elemento fundamental para el éxito de cualquier iniciativa pública o privada que implique el desarrollo de sistemas de producción o sistemas educativos.

Para cumplir con su misión, en el campo de la formación educativa y espiritual, la Ciudad de los Niños requiere de una red vial estable, que permita el acceso a los principales edificios de aulas, talleres, oficinas, templo y residencias; lo que al momento de realizar este Plan ya existía y con un mantenimiento adecuado.

Sin embargo, para lograr su misión, la Ciudad debe desarrollar una serie de actividades colaterales, que interactúan de una u otra forma con la formación de los jóvenes de la Ciudad de los Niños, muchas de estas actividades se convierten necesariamente en actividades productivas. Esta interacción, hace que surjan nuevas necesidades para que la red vial siga siendo efectiva para la organización.

Se tiene entonces que la Ciudad de los Niños desarrolla un sistema de producción compuesto por una serie de proyectos productivos de distinta índole, desde la producción de leche hasta la siembra de árboles maderables y la elaboración de productos, convirtiéndose en un complejo conjunto que requiere de una red vial adecuada para su funcionamiento.

Con este Plan se pretende identificar las readecuaciones necesarias en la red y programar el mantenimiento y las mejoras para lograr en un plazo de 3 años la consolidación de una red de caminos que permita el funcionamiento integral de la Ciudad de los Niños.

OBJETIVOS

- ✚ Definir las características de la red vial requerida por la Ciudad de los Niños.
- ✚ Identificar las readecuaciones necesarias para garantizar una red de caminos funcional para todas las actividades de la Ciudad de los Niños.
- ✚ Elaborar un mapa general de caminos de la finca de la Ciudad de los Niños
- ✚ Programar las labores de mantenimiento de la red vial para garantizar su funcionalidad permanente y continua por un período de 5 años.

CARACTERISTICAS REQUERIDAS POR LA RED DE CAMINOS

Se identifican claramente dos tipos de necesidades de la red vial en la Ciudad de los Niños, por una parte, para cumplir con el proceso de educación y formación espiritual y por otra parte, para el desarrollo de los procesos productivos que se desarrollan colateralmente.

Para el cumplimiento de su objetivo principal, la Ciudad requiere de una ruta de dos vías, asfaltada y con cunetas, que brinde el acceso desde la carretera nacional Agua Caliente-Lourdes, hasta las oficinas centrales. Además, se requiere de caminos también asfaltados, que hagan la conexión interna entre los edificios de oficinas, aulas, talleres, biblioteca, gimnasio, residencias, templo y comedor.

La realidad muestra que estos caminos existen y se encuentran en buenas condiciones. El acceso desde la carretera nacional hasta las principales instalaciones es de concreto y es fácilmente transitable por cualquier tipo de vehículos, además presenta un buen aspecto, ayudado por los jardines que los acompañan. La ruta de concreto se presenta en el mapa de caminos que se presenta en las páginas siguientes.

Solamente algunos accesos a algunas residencias son de lastre, pero no presentan ningún tipo de problema para la circulación. El mapa de caminos señala los trayectos que son de lastre.

Por otra parte, la unión de la infraestructura base de la Ciudad con el resto de la finca donde se desarrollan las actividades productivas, requiere de otras características de la red vial.

Los caminos de acceso a la lechería, la porqueriza, los gallineros, la pollera, el lago, los potreros y el área de reforestación; deben garantizar el acceso todo el año para vehículos livianos, pero principalmente deben permitir el acceso de camiones pesados para la carga y descarga de insumos, materias primas o productos. Algunos trechos de estos caminos serán

utilizados más intensamente, por lo que requerirán de algunos detalles específicos, por ejemplo los alrededores de los patios de acopio de madera o los trechos de paso del ganado.

Estos caminos deben ser de lastre, de manera que permitan el acceso durante todo el año en forma ininterrumpida. Se debe dar especial atención al drenaje del agua de lluvia, mediante cunetas y alcantarillas adecuadas.

Para ambos casos se debe contemplar la existencia de áreas de estacionamiento o sitios para que los camiones den vuelta fácilmente.

La realidad señala que son necesarias algunas readecuaciones y la programación del mantenimiento, aspectos que son detallados a continuación.

READECUACIONES NECESARIAS EN LA RED DE CAMINOS

Como se dijo antes, la red de caminos principales, asfaltados o de concreto, no requiere ninguna readecuación; solamente se requiere la construcción adecuada de los accesos a nuevos edificios administrativos y residencias.

En el caso de los caminos secundarios que dan acceso a las diferentes áreas productivas, sí se detectaron modificaciones requeridas para la optimización de esta infraestructura.

➤ **Reconstrucción de la carpeta y construcción de cunetas de camino a plantaciones**
Este camino tiene forma de “U” inicia en el costado este de la secadora solar de madera, toma hacia el sur accediendo a potreros y plantaciones de ciprés maduras, luego se dirige al este y luego al norte, pasando por la nueva área reforestada, para terminar en la residencia que se ubica al noreste de la finca. (Ver mapa de caminos)

La carpeta de rodamiento es actualmente de tierra, fue reconstruida en el año 2009, pero no se aplicó lastre. Se construyeron las cunetas, se estabilizaron los taludes y se dejaron previstas las zanjas para colocar las alcantarillas en los sitios previamente seleccionados.

➤ **Lastreo de camino a plantaciones**
Es necesario lastrear y compactar el camino a las plantaciones, de lo contrario las lluvias lo deteriorarán rápidamente. Debe restringirse su uso hasta resolver esta situación.

➤ **Modificación de entrada de camino a plantaciones**
El camino a las plantaciones inicia a un costado de la secadora solar de madera, avanza unos 10 metros al sur e inmediatamente hace una curva cerrada hacia el este, para pasar sobre un área estrecha donde hay una alcantarilla en una pequeña quebrada, ya sobre área de potrero. Luego de este trecho el camino toma hacia el sur de nuevo.
El sector descrito es el que se recomienda modificar, iniciando el camino a partir del extremo sur de un camino de lastre que llega al costado este de los talleres. De ese punto se traza una línea recta hasta entroncar con el camino existente. (Ver Mapa de Caminos)

Este cambio permite eliminar el paso incomodo sobre la alcantarilla y disminuye la longitud el camino, a la vez que permite aumentar el área productiva de pastos y libera la entrada de la secadora solar.

El paso de la pequeña quebrada ya fue construido por la Ciudad de los Niños, de manera que solamente hace falta la construcción de la carpeta de un trecho de unos 30 metros. Al igual que el resto del camino, este sector deberá ser lastreado y compactado.

➤ Modificación de trecho de camino a la pollera

Un sector del camino que llega hasta la pollera, deberá ser modificado para permitir la construcción de una residencia más y seguir permitiendo el acceso de los camiones a esta área de producción.

La modificación elimina un sector en esquina y lo convierte en una curva pequeña, tal y como se aprecia en el Mapa de Caminos. Este nuevo trecho se construirá sobre el potrero existente, por lo que se requiere primero una etapa de desmonte, luego la construcción de la calzada, lastreo y compactación, la longitud de camino a construir es de aproximadamente 40 metros.

SOSTENIBILIDAD DE LA RED DE CAMINOS

No sería la primera vez que un Plan de Mantenimiento de Caminos de una entidad termina en una gaveta y no se ejecuta en el campo, por lo que se quiere resaltar la necesidad de su cumplimiento.

Se ha señalado antes que uno de los factores de éxito de las actividades agropecuarias y forestales, es contar con una excelente red de caminos, que permita el flujo constante y permanente del transporte que permite el ingreso y salida de productos, materias primas, insumos, etc.

La única posibilidad de que este Plan sea ejecutado y brinde el beneficio para el que fue diseñado, es que se incorpore el mismo al Plan Anual Operativo de la Ciudad de los Niños y la Junta Directiva nombre a un responsable de su ejecución y seguimiento, quien deberá rendir cuentas al finalizar cada año.

El Plan es de carácter permanente, sin embargo se realizará una revisión del mismo cada 5 años, con la finalidad de realizar los ajustes o modificaciones que el desarrollo de la Ciudad requiera.

PROGRAMACION DE ACTIVIDADES DE READECUACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA RED VIAL DE LA CIUDAD DE LOS NIÑOS.

PRODUCTO	ACTIVIDADES	INDICADOR	FECHA DE EJECUCIÓN
Camino a las plantaciones se encuentra lastreado, compactado y con cunetas y alcantarillas funcionando eficientemente en la totalidad de su longitud.	<p>Contactar a la empresa Holcin para negociar las posibilidades de adquirir 90 m3 de lastre.</p> <p>Contactar a las autoridades municipales, para negociar la posibilidad de cooperación para transportar el lastre hasta la finca, su distribución y compactación.</p> <p>Adquirir y colocar las alcantarillas en los sitios preparados.</p> <p>Realizar la construcción de la carpeta de rodamiento de la nueva entrada del camino.</p> <p>Realizar el lastreo y compactación del camino.</p>	<p>Minuta con resultados de reunión.</p> <p>Minuta con resultados de reunión.</p> <p>Alcantarillas colocadas en el camino.</p> <p>Camino con nueva entrada.</p> <p>Camino lastreado y brindando servicio permanente y constante durante todo el año.</p>	Setiembre 2010
Trecho de camino a la pollera está modificado.	<p>Contactar con la Municipalidad para buscar colaboración para realizar el trabajo con su maquinaria.</p> <p>Realizar el trazado en el terreno.</p> <p>Realizar el desmonte o limpieza del pasto sobre la nueva calzada.</p> <p>Construir la nueva calzada del trayecto a modificar.</p> <p>Colocar las alcantarillas requeridas.</p> <p>Colocar lastre y compactar el nuevo trecho del camino.</p>	<p>Minuta con resultados de la reunión.</p> <p>Trazado visible en el campo.</p> <p>Nuevo trecho con superficie limpia.</p> <p>Calzada construida.</p> <p>Alcantarillas colocadas.</p> <p>Trecho de camino lastreado y compactado.</p>	Diciembre 2010
Red de caminos,	Construir dos cajones adecuados	Cajones adecuados	Junio 2010

<p>patios de acopio y estacionamientos libres de basura, residuos y vegetación.</p>	<p>para recolectar basura transportándolos con el tractor agrícola o un vehículo pick up.</p> <p>Realizar la recolección de toda la basura y residuos existentes sobre la carpeta de rodamiento de los caminos, en las cunetas y en las rondas. También en los estacionamientos y en las áreas destinadas para el acopio de materias primas o insumos.</p> <p>Realizar la eliminación de malezas en las orillas de la carpeta de rodamiento de los caminos.</p>	<p>construidos.</p> <p>Caminos, estacionamientos, patios y rondas libres de basura, residuos y vegetación.</p> <p>Caminos y rondas libres de vegetación.</p>	<p>Esta actividad es permanente y periódica, se debe ejecutar cada 6 meses.</p>
<p>Rondas de los caminos y taludes se encuentran libres de malezas.</p>	<p>Realizar una limpieza manual utilizando cuchillo, de las rondas y los taludes de los caminos principales y secundarios que lo ameriten.</p> <p>Recolectar y disponer adecuadamente de las malezas removidas.</p>	<p>Rondas de los caminos y taludes se encuentran libres de malezas.</p> <p>Las malezas eliminadas se disponen adecuadamente.</p>	<p>Junio 2010</p> <p>Esta actividad es permanente y periódica, se debe ejecutar cada 6 meses.</p>
<p>Las cunetas y alcantarillas se encuentran limpias y permiten el flujo de agua.</p>	<p>Realizar, utilizando palas, palines y rastrillos, una limpieza de los residuos de sedimentos y hojarasca almacenados en las cunetas y alcantarillas.</p> <p>Realizar, utilizando palas y palines, la rectificación de las cunetas de tierra que lo requieran</p>	<p>Las cunetas y alcantarillas se encuentran libres de obstáculos.</p> <p>Las cunetas de tierra de todos los caminos se encuentran libres de obstáculos.</p>	<p>Junio 2010</p> <p>Esta actividad es permanente y periódica, se debe ejecutar cada 6 meses.</p>
<p>Los caminos están libres de huecos y baches.</p>	<p>Se realiza la reparación de todos los huecos y baches que se encuentren en los caminos de lastre.</p> <p>Se realiza la reparación de los huecos o daños presentes en los caminos de asfalto o concreto.</p>	<p>Huecos de los caminos de lastre reparados.</p> <p>Huecos de caminos principales reparados.</p>	<p>Junio 2010</p> <p>Esta actividad es permanente y periódica, se debe ejecutar cada 6 meses.</p>

**ANEXO 6. PLAN DE REFORESTACION DE LA CIUDAD DE LOS NIÑOS,
AGUA CALIENTE, CARTAGO, COSTA RICA.**

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

**FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGROSILVOPASTORIL DE LA
CIUDAD DE LOS NIÑOS**

PLAN DE REFORESTACIÓN

Finca Ciudad de los Niños, Agua Caliente, Cartago, Costa Rica

Noviembre 2009

Wendy Alvarado Rojas

PLAN DE REFORESTACIÓN

Finca Ciudad de los Niños, Agua Caliente, Cartago, Costa Rica

Introducción

La Ciudad de los Niños cuenta aproximadamente con 5 ha plantadas con ciprés de más de 20 años de edad; cuyo establecimiento y desarrollo han carecido de intervenciones silviculturales y de planificación; lo cual ha repercutido evidentemente en la calidad final del producto a cosechar.

No obstante, estas plantaciones representan un aporte importante para el suministro de materia prima para la industria de la madera de la Ciudad de los Niños. Por este motivo, el Instituto Tecnológico de Costa Rica, a través del Centro de Investigación en Integración Bosque Industria de la Escuela de Ingeniería Forestal desarrolló un plan de abastecimiento contemplando el volumen de madera en pie existente en las plantaciones y una proyección del volumen a producir en tres hectáreas que se reforestarán con la misma especie.

Por consiguiente, para optimizar el aprovechamiento de los recursos y obtener una mejor y mayor producción de madera el presente documento tiene como objetivo principal desarrollar un plan de reforestación que permita planificar las actividades pertinentes al establecimiento y mantenimiento de las primeras etapa de desarrollo de las plantaciones de ciprés.

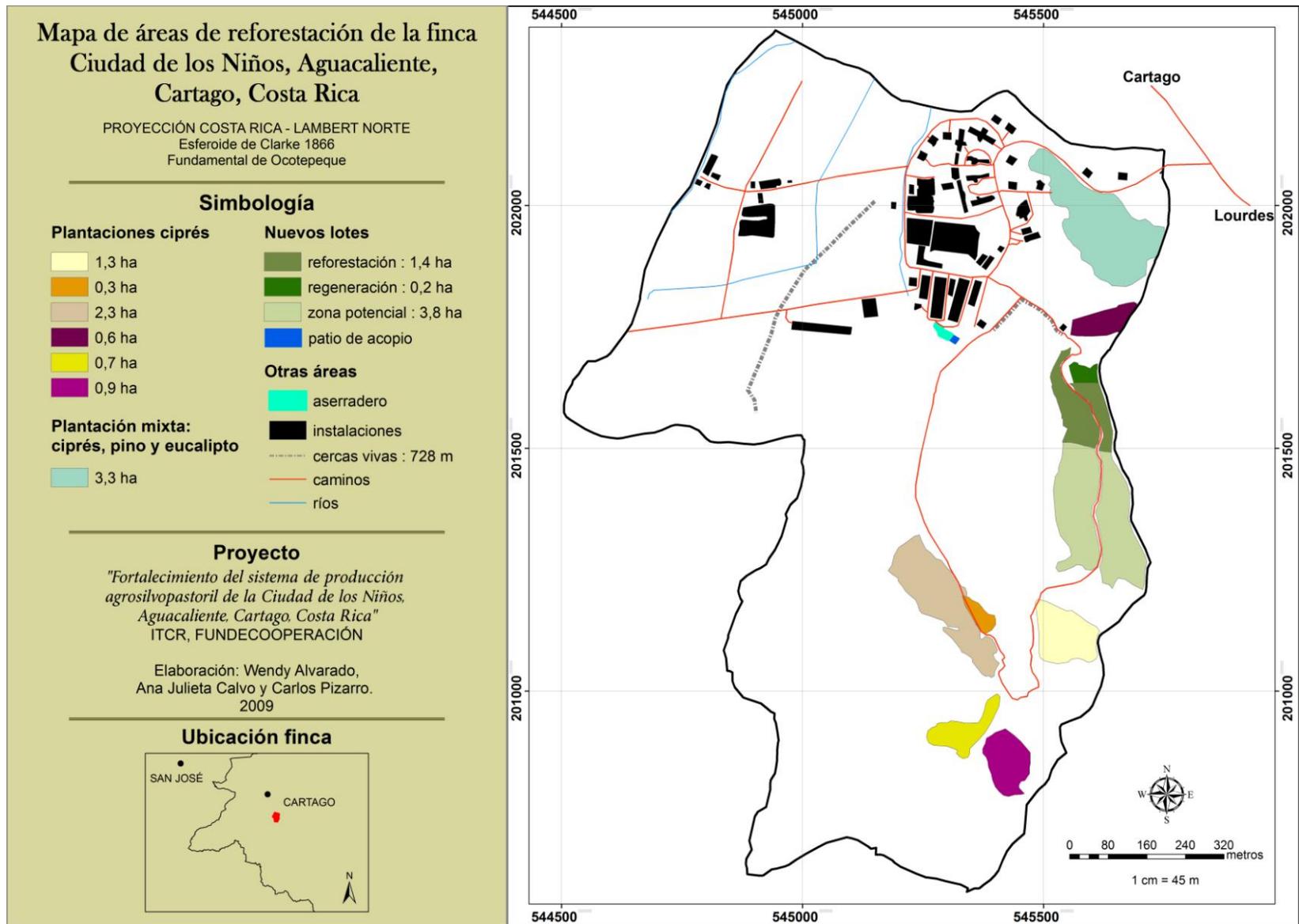


Figura1. Mapa de áreas de reforestación de la finca Ciudad de los Niños, Agua Caliente, Cartago, Costa Rica

Área a reforestar

La Ciudad de los Niños destinó un área total de 5,2 hectáreas para reforestar con ciprés.

Durante el año 2009 se establecerán 1.4 hectáreas y en el año 2010 se establecerán 3.8 hectáreas para completar el área señalada.

Diseño de siembra

El diseño seleccionado para la plantación es de tipo cuadrangular, los árboles se sembrarán a una distancia de 3 x 3 metros. Para aprovechar la entrada de luz, las líneas de siembra se dispusieron con dirección este oeste y norte sur.

Material vegetativo

- **Especie:**

Por las características climáticas, su rápido crecimiento y las necesidades de la industria de muebles de la Ciudad de los Niños, la especie seleccionada es el *Cupressus lusitánica* (ciprés).

- **Sistema de producción:**

Se utilizó el sistema de bolsa de polietileno para la producción del material.

- **Proveedor:**

Los árboles se adquirieron en el Vivero de Doña Martina Tencio, ubicado en Quebradilla de Cartago y en el vivero del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

- **Origen del germoplasma:**

La semilla fue recolectada en un rodal localizado en la zona del Guarco, Cartago, Costa Rica.

- **Transporte de las plantas**

Para asegurar el buen éxito de la plantación se debe evitar la excesiva manipulación de las plantas. En este sentido la cercanía del vivero permite minimizar los posibles daños en el transporte; el cual se llevará a cabo en vehículo colocando las plantas en un cajón con capacidad de aproximadamente 500.

Un correcto establecimiento de la plantación incluye una serie de actividades orientadas a modificar las condiciones del sitio para concentrar los recursos al crecimiento inicial, sobrevivencia y desarrollo posterior de la planta.

Preparación inicial del terreno, Limpieza

Esta labor se realiza con la finalidad de limpiar el terreno eliminando la vegetación herbácea y arbustiva que pueda ser competitiva con la especie que se va a plantar; además para facilitar las labores de siembra y que las plantas puedan establecerse y crecer adecuadamente.

La limpieza se realizará de forma manual con machete y para la eliminación de árboles se emplearán motosierras.

El material que queda en el área de siembra debe ser cortado y repicado de manera que quede del menor tamaño para que agilizar el proceso de degradación y facilitar el acomodo del mismo.

Los desechos leñosos deben ser ordenados y se debe despejar el espacio que ocuparán las plantas para facilitar las labores silvícolas posteriores y los troncos que se cortan deben sacarse del área que se va a plantar.

La rodaja se realizará manualmente, eliminando totalmente la maleza del suelo y formando un círculo con un diámetro de un metro alrededor de la planta. Además, se aplicará un herbicida (GRAMOXONE) para el control de un amplio espectro de malezas de tipo gramíneas.

- **Cercas**

Es necesario establecer cercas para delimitar el área de la plantación e impedir el acceso del ganado en el sitio durante la etapa de establecimiento para impedir el daño por pisoteo y ramoneo de las plantas.

- **Trazado y marcaje**

Para el trazado se utilizarán brújula y cinta métrica; y estacas para marcar el sitio en donde se sembrará cada plántula.

- **Hoyada y Siembra**

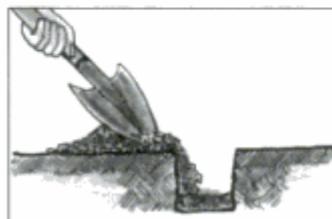
La confección de los hoyos para la plantación se realizará de forma mecánica empleando una hoyadora, con dimensiones de 40 cm de profundidad y 20 cm de diámetro, de este modo se le proporciona a la planta una superficie de suelo removido para el desarrollo y anclaje de su sistema radicular.

La siembra debe realizarse de forma cuidadosa, enterrando las raíces y dejando los tallos en la parte aérea, la bolsa plástica debe eliminarse y recogerse (ver figura 2).

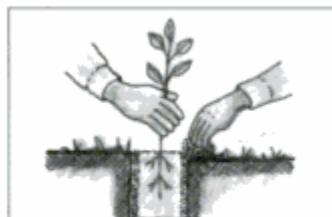
Si la plántula fue producida en bolsa, proceda a eliminarle la bolsa sin dañar el sistema de raíces.



Coloque el fertilizante en el fondo del hoyo y cúbralo con un poco de tierra.



Presente y coloque la planta recta en el centro del hoyo y agregue suficiente tierra con las manos.



Apriete con las palmas de las manos la tierra alrededor de la planta. No haga esta labor con puños o pies.



Figura 2. Pasos a seguir para plantar un árbol

- **Resiembra**

Se evaluarán los árboles sembrados 30 días después de la siembra y después de seis meses de plantados se efectuará una segunda evaluación de la plantación para monitorear la mortalidad y sustituir las plantas que hagan falta o que se encuentren en mal estado.

- **Fertilización**

Una adecuada fertilización desencadena una serie de beneficios dentro del sistema. Al agregar los nutrientes faltantes se estimula el desarrollo de las raíces, a su vez las plantas aprovechan en forma más eficiente el agua y los nutrientes disponibles; con lo que se logra una mayor supervivencia, un rápido crecimiento inicial, un desarrollo más uniforme del rodal y un mayor rendimiento al momento de la cosecha.

Sin embargo, es necesario una buena preparación del suelo y un adecuado control de malezas para lograr los beneficios de esta labor.

Para la fertilización se utilizará NPK 12:24:12; el fertilizante se aplicará en forma manual al momento de la siembra, agregando una dosis de 25 gramos en el fondo del hueco en donde se va a plantar y luego se cubre con tierra.

Se realiza una segunda fertilización aproximadamente un año después, abriendo dos hoyos con espeque en la parte superior de la base de la planta, paralelo a la pendiente, a una distancia aproximada de 10 cm (ver figura 2) y aplicando 10 gramos de fertilizante en cada hoyo.

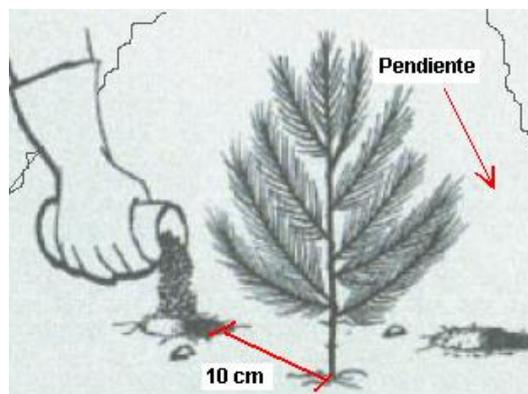


Figura 3. Aplicación del fertilizante en los árboles de ciprés

MANTENIMIENTO Y MANEJO DE LA PLANTACION

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO

Las labores de mantenimiento consisten básicamente en la limpieza del sitio con la chapia, la rodaja y eliminación de bejucos. Es fundamental llevar a cabo estas actividades para mantener la plantación libre de competencia y permitir un adecuado desarrollo del rodal.

Por lo cual, se procederá a llevar a cabo estas labores de forma manual durante los primeros 5 años, como se indica en el cronograma de actividades (ver cuadro 2).

La rodaja debe mantenerse limpia durante los primeros dos años.

Cada año es importante evaluar el estado de las cercas y realizar las reparaciones que se detecten para evitar que el ganado ingrese a la plantación y provoque daños.

ACTIVIDADES DE MANEJO

- **La poda:** Esta actividad consiste en la remoción de las ramas de los árboles con el fin de producir madera libre de nudos y de mejor calidad. Los cortes deben realizarse al ras del fuste para facilitar la cicatrización y acelerar la producción de madera sana. Se recomienda podar al final de la época seca para favorecer el secado y cicatrización rápida de los cortes, reducir riesgos de plagas y enfermedades. No es conveniente podar más de un 50% de la altura total del árbol, ya que ello podría desfavorecer el desarrollo del mismo.
 - **Primer poda:** Se debe realizar cuando los árboles presentan entre 3-4 m de altura, aproximadamente en el año 4. Se realiza en el totalidad de los individuos de la plantación, excepto en los casos que el árbol evidentemente sea defectuoso.
 - **Segunda poda:** Se realiza inmediatamente después del primer raleo y se podan todos los árboles presentes, con el fin de aumentar la calidad del producto en el segundo raleo. Se recomienda realizarla cuando el árbol tiene aproximadamente 5 m de altura.

- **Tercer poda:** Se realiza cuando el árbol alcanza 10 m de altura, para asegurar dos trozas comerciales libres de nudos.
- **El raleo:** Esta operación consiste en reducir gradualmente el número de individuos en la plantación para concentrar el crecimiento en los mejores individuos. Se deben eliminar los árboles con mala forma, bifurcados, inclinados, suprimidos y poco desarrollados, enfermos, los de menor diámetro y altura.
 - **Primer raleo (raleo sanitario):** se eliminan únicamente los individuos que presentan mala forma (inclinados, torcidos, bifurcados y/o con problemas fitosanitarios). Se debe realizar al año 4, cortando aproximadamente un 10% de lo plantado.
 - **Raleos posteriores (raleos selectivos):** el siguiente raleo se debe realizar al año 8, eliminando un 25% de los árboles presentes. Al año 12 se vuelve a ralear con una intensidad del 25%; al año 16 se eliminan 250 árboles, al año 20 se cortan 125 árboles y finalmente en el año 30 se eliminan 125 individuos.

JORNALES POR ACTIVIDAD

El cuadro 1 nos indica la cantidad de jornales requeridos para ejecutar cada una de las labores de establecimiento y mantenimiento de las plantaciones establecidas de ciprés.

Cuadro 1. Rendimiento promedio de las actividades de establecimiento y mantenimiento de la plantación de ciprés establecida en la finca de la Ciudad de los Niños, Agua Caliente, Cartago, Costa Rica

ACTIVIDAD	PROMEDIO (Jornales*/ha)
ESTABLECIMIENTO	
Chapia inicial	4
Trazado y marcación	1,5
Rodajea química	1
Hoyado	4
Distribución Material	0,5
Fertilización	1
Siembra	4
Resiembra	1,5

ACTIVIDAD	PROMEDIO (Jornales*/ha)
MANTENIMIENTO	
Chapia Motoguadaña	2
Chapia Manual	4
Rodajea química	1,5
Rodaja manual	4
Fertilización	2
MANTENIMIENTO	
Desbejucar	1
Mantenimiento de cercas	1
Poda 1	1
Poda 2	2
Poda 3	3
Marcaje del raleo	1
Raleo sanitario	1,5
Raleo selectivo	3,5

*Jornal = 8horas laborales

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

El siguiente cronograma de actividades se programó para la ejecución de labores de establecimiento y mantenimiento de las plantaciones que se sembraron en el año 2009.

Cuadro 2. Cronograma de actividades de establecimiento y mantenimiento de la plantación de ciprés establecida en la finca de la Ciudad de los Niños, Agua Caliente, Cartago, Costa Rica

ACTIVIDADES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
AÑO DE SIEMBRA												
Contratación de plantas							x	x				
Preparación del terreno									x	x		
Trazado y marcaje											x	
Cercado											x	
Hoyada											x	
Siembra											x	
Fertilización (2010)						x				x		
Resiembra (2010)						x						x
Rodaja (2010)		x										x
Control de malezas (2010)					x					x		
AÑOS POSTERIORES												
Chapia						x				x		
Rodaja					x							
Poda*		x										
Raleo*	x											

*Según lo especificado en este plan

NOTA: estas labores pueden cambiar de acuerdo al comportamiento de la vegetación y a las recomendaciones técnicas del regente forestal.

ANEXO 7. TALLERES DE CAPACITACIÓN IMPARTIDO EN LA CIUDAD DE LOS NIÑOS, AGUA CALIENTE, CARTAGO, COSTA RICA.

Organizado por el Proyecto Fortalecimiento del Sistema de Producción Agrosilvipastoril de la Ciudad de los Niños, Instituto Tecnológico de Costa Rica

PROGRAMA

OBJETIVO

Capacitar a los usuarios del taller de ebanistería para el uso correcto de la secadora solar.

CONTENIDOS

- Características de la madera reforestada (ciprés)
- Requerimientos de la madera para facilitar su trabajabilidad
- Humedad en la madera; como varía entre especies
- Problemas más comunes de trabajar madera húmeda
- Importancia del secado de la madera
- Diseño de la secadora solar
 - Concepto
 - Partes fundamentales
 - Principio de funcionamiento
 - Orientación Tamaño y capacidad
 - Aislamiento de calor
 - Componentes básicos
 - Techo
 - Colector
 - Ventiladores
 - Ventilias
- Apilado de la madera
- Muestreos para determinar humedad (procedimientos)

Lugar: Instalaciones de la Ciudad de los Niños

Fecha: martes 22 de setiembre

Hora: 12:15 - 4:15 pm

El taller consta de una parte teórica que se impartirá de 12:15-2:15 pm, seguido de un pequeño refrigerio de 2:15-2:30 pm y finalizando con un trabajo práctico de apilado de la madera y muestreo de 2:30-4:30 pm.

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
ESCUELA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA ADMINISTRATIVA
PROYECTO CIUDAD DE LOS NIÑOS
PROGRAMA DE CAPACITACIÓN
PRODUCCIÓN DE GANADO DE LECHE, GANADO DE CARNE, CERDOS, Y
GALLINAS DE POSTURA
INVESTIGADOR: ING. ALFONSO REY CORRALES, LIC.

INTRODUCCIÓN:

En este documento se describe el programa de capacitación para el personal que labora en la producción de ganado de leche, ganado de carne, cerdos y gallinas de postura, dicho programa pretende fortalecer el conocimiento en los campos del manejo, administración y uso de registros, de forma tal que se hagan más eficiente y eficaz este sistema productivo. Al finalizar la capacitación, se deberán alcanzar los siguientes objetivos:

OBJETIVO GENERAL:

- ❖ Conocer los principales aspectos relativos al manejo productivo, manejo alimenticio, manejo sanitario, manejo reproductivo, administración y uso de registros, disposición de desechos, en la producción de ganado de leche, ganado de carne, cerdos y gallinas de postura.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

En la producción de ganado de leche se cumplirán los siguientes objetivos específicos:

- Describir aspectos generales del manejo del hato lechero en sus diferentes etapas productivas.
- Conocer alternativas para la alimentación del ganado (Explicación de la forma correcta de hacer el ensilado, del establecimiento del pasto de corte, del uso de bancos forrajeros).
- Explicar las normas de higiene requeridas en el manejo del ordeño del hato lechero.
- Analizar las medidas preventivas sanitarias empleadas para prevenir y controlar las enfermedades que más afectan al hato lechero.

- Describir aspectos referentes al manejo reproductivo tales como: la forma correcta de detectar los celos y realizar la inseminación artificial en el ganado lechero.
- Alternativas para la disposición adecuada de la boñiga del ganado lechero.
- Fundamentos administrativos, manejo y uso de registros.

En la producción de ganado de carne se cumplirán los siguientes objetivos específicos:

- Describir aspectos generales del manejo del hato en sus diferentes etapas productivas.
- Conocer alternativas para la alimentación del ganado (Explicación de la forma correcta de hacer el ensilado, del establecimiento del pasto de corte, del uso de bancos forrajeros).
- Analizar las medidas preventivas sanitarias empleadas para prevenir y controlar las enfermedades que más afectan al hato lechero.
- Describir la forma correcta de detectar los celos y realizar la inseminación artificial en el ganado de carne, así como la Monta Controlada versus Monta Natural.
- Alternativas para la disposición adecuada de la boñiga del ganado lechero.
- Fundamentos administrativos, manejo y uso de registros.

En la producción de gallinas de postura se cumplirán los siguientes objetivos específicos:

- Describir aspectos generales del manejo productivo y alimenticio de la producción de gallinas de postura.
- Analizar las medidas preventivas sanitarias empleadas para prevenir y controlar las enfermedades que más afectan a las gallinas de postura.

- Describir en qué consiste el uso de la Muda Forzada y analizar la posibilidad de su empleo en este sistema productivo.
- Fundamentos administrativos, manejo y uso de registros en la producción de gallinas de postura.
- Manejo y uso adecuado de las excretas en la producción de gallinas de postura.

En la producción de cerdos se cumplirán los siguientes objetivos específicos:

- Describir aspectos generales del manejo del hato en sus diferentes etapas productivas.
- Conocer alternativas para la alimentación de los cerdos.
- Analizar las medidas preventivas sanitarias empleadas para prevenir y controlar las enfermedades que más afectan al hato porcino.
- Discutir aspectos sobre el manejo reproductivo del hato porcino.
- Alternativas para la disposición adecuada de la boñiga de los cerdos..
- Fundamentos administrativos, manejo y uso de registros.

FECHAS TENTATIVAS PARA LA REALIZACIÓN DE LA CAPACITACIÓN:

Lunes 26 de octubre y 9 de noviembre: Capacitación en producción del ganado bovino de leche.

Lunes 16 y 23 de noviembre: Capacitación en producción del ganado bovino de carne.

Lunes 30 de noviembre y Lunes 7 de diciembre: Capacitación en la producción de cerdos.

Lunes 14 de diciembre: Capacitación en producción de gallinas de postura.

HORARIO PROPUESTO PARA LAS CAPACITACIONES: 8:00 am a 12:00 pm.

DIRIGIDO A: Todo el personal que labora en la producción pecuaria de la finca.

SE REQUERE: Sala de reuniones, videobean, computadora portátil, pizarra acrílica, marcadores.

Al final de las capacitaciones se le entregará al personal que participó en las mismas un certificado de participación con una duración de 28 horas.

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
 ESCUELA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA ADMINISTRATIVA
 PROYECTO: CIUDAD DE LOS NIÑOS
 CAPACITACIÓN EN PRODUCCIÓN DE GALLINAS DE POSTURA Y POLLOS DE
 ENGORDE

ING. ALFONSO REY CORRALES

AGENDA

Jueves 10 de diciembre, 2009

8:00 a 11:30 am

HORA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
8:00 a 8:15 am	Presentación y Bienvenida	Ing. Alfonso Rey Corrales
8:15 a 9:00 am	Prácticas de manejo productivo en gallinas de postura.	Ing. Alfonso Rey Corrales y participantes.
9:00 a 9:45	Prácticas de manejo productivo en pollos de engorde	Ing. Alfonso Rey Corrales y participantes.
9:45 a 10:00 am	RECESO	
10:00 a 10:30 am	Manejo alimenticio en gallinas de postura.	Ing. Alfonso Rey Corrales y participantes.
10:30 a 11:00 am	Bioseguridad y manejo sanitario en gallinas de postura y pollos de engorde	Ing. Alfonso Rey Corrales y participantes.
11:00 a 11:30 am	Uso de registros y aspectos administrativos en la producción de gallinas de postura.	Ing. Alfonso Rey Corrales y participantes.
11:30 a 11:45 am	Cierre de la actividad	Ing. Alfonso Rey Corrales.

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
 ESCUELA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA ADMINISTRATIVA
 PROYECTO: CIUDAD DE LOS NIÑOS
 CAPACITACIÓN EN PRODUCCIÓN DE CERDOS
 ING. ALFONSO REY CORRALES
 AGENDA

Jueves 3 de diciembre, 2009

8:00 a 11:30 am

HORA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
8:00 a 8:15 am	Presentación y Bienvenida	Ing. Alfonso Rey Corrales
8:15 a 9:00 am	Prácticas de manejo productivo en cerdos.	Ing. Alfonso Rey Corrales y participantes.
9:00 a 9:45	Manejo reproductivo y mejoramiento genético en cerdos.	Ing. Alfonso Rey Corrales y participantes.
9:45 a 10:00 am	RECESO	
10:00 a 10:30 am	Manejo alimenticio en cerdos.	Ing. Alfonso Rey Corrales y participantes.
10:30 a 11:00 am	Bioseguridad y manejo sanitario en cerdos	Ing. Alfonso Rey Corrales y participantes.
11:00 a 11:30 am	Uso de registros y aspectos administrativos en la producción de cerdos.	Ing. Alfonso Rey Corrales y participantes.
11:30 a 11:45 am	Cierre de la actividad	Ing. Alfonso Rey Corrales.

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
ESCUELA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA ADMINISTRATIVA
PROYECTO: CIUDAD DE LOS NIÑOS
CAPACITACIÓN EN PRODUCCIÓN DE GANADO DE CARNE
ING. ALFONSO REY CORRALES
AGENDA

Miércoles 25 de noviembre, 2009

8:00 a 11:30 pm

HORA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
8:00 a 8:15 am	Presentación y Bienvenida	Ing. Alfonso Rey Corrales
8:15 a 9:45 am	El manejo del ganado bovino de carne.	Ing. Alfonso Rey Corrales y participantes.
9:45 a 10:00 am	RECESO	
10:00 a 11:00 am	Manejo y utilización de forrajes en la alimentación del ganado de carne.	Ing. Alfonso Rey Corrales y participantes.
11:00 a 11:30 am	Manejo reproductivo en ganado de carne.	Ing. Alfonso Rey Corrales y participantes
11:30 a 11:45 am	Cierre de la actividad	Ing. Alfonso Rey Corrales.



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
ESCUELA DE INGENIERIA FORESTAL
FUNDECOOPERACION



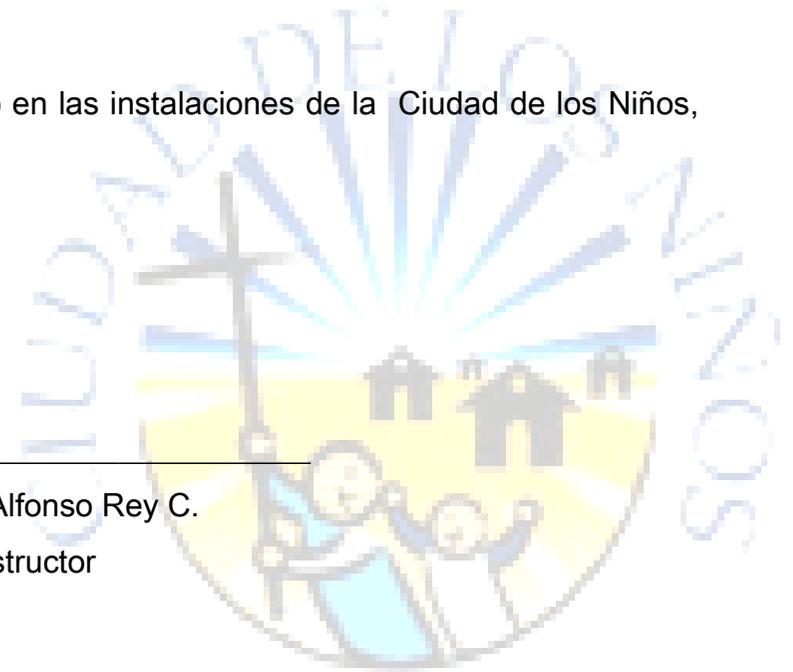
CERTIFICADO

Otorgado a:

Por su participación en el Taller de Capacitación de Producción Pecuaria, realizado en las instalaciones de la Ciudad de los Niños, Agua Caliente, Cartago, Costa Rica; el día Lunes 9 de noviembre del 2009.

Ing. Alejandro Meza M.
Coordinador de Proyecto

Ing. Alfonso Rey C.
Instructor



FUNDECOOPERACIÓN
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
ESCUELA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA ADMINISTRATIVA

Otorgan el presente certificado a:

Por su participación en el taller de capacitación:

PRODUCCIÓN DE GALLINAS DE POSTURA Y POLLOS DE ENGORDE

*Realizado en las instalaciones de la Ciudad de los Niños, Agua Caliente, Cartago,
el día 10 de Diciembre del 2009, con una duración de 8 horas efectivas.*

ING. ALEJANDRO MEZA MONTOYA, M.Sc.
COORDINADOR DEL PROYECTO

ING. ALFONSO REY CORRALES
INSTRUCTOR

**FUNDECOOPERACIÓN
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
ESCUELA DE INGENIERÍA FORESTAL**

Otorgan el presente certificado a:

Por su participación en el taller de capacitación:

USO DE LA SECADORA SOLAR

*Realizado en las instalaciones de la Ciudad de los Niños, Agua Caliente, Cartago,
el día 22 de setiembre del 2009, con una duración de 5 horas efectivas.*

**ING. ALEJANDRO MEZA MONTOYA, M.Sc.
COORDINADOR DEL PROYECTO**

**ING. CYNTHIA SALAS GARITA, M.Sc.
INSTRUCTORA**

ANEXO 8. RESULTADOS DEL DIAGNOSTICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

ESCUELA DE INGENIERÍA FORESTAL

PROYECTO:

**“FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA DE PRODUCCION
AGROSILVIPASTORIL DE LA CIUDAD DE LOS NIÑOS”.**

DIAGNÓSTICO GERENCIAL

13 DE OCTUBRE, 2008

“FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGROSILVIPASTORIL DE LA CIUDAD DE LOS NIÑOS.”

Resultados del análisis del área gerencial

Área de Alta gerencia

Las actividades que se desarrollan en la Ciudad de Los Niños están orientadas bajo la siguiente misión y visión:

La Misión:

Facilitar el descubrimiento de capacidades y habilidades latentes que tienen los jóvenes de 14 a 18 años, a través de la capacitación técnica, la atención personalizada y el desarrollo espiritual.

La Visión:

Formar seres humanos íntegros, con aptitudes y valores que les permitan enfrentar la vida con éxito.

Planes operativos:

Personal que interviene en su diseño:

El Fraile Jesús María Ramos Leza, quién tiene el cargo de Presidente de la Junta Directiva de la Ciudad de los Niños, coordinó con los responsables de cada una de las actividades para diseñar el Plan Operativo Anual 2009 (PAO).

El PAO es requisito indispensable que debe de presentarse a la Contraloría General de la Republica ya que la Institución maneja fondos públicos. Este documento se presenta cada mes de octubre de cada año.

Los objetivos y metas del año 2009 señalados en el PAO y que tienen relación con el proyecto son los siguientes:

OBJETIVOS ESTRATÉGICOS GENERALES	OBJETIVOS OPERATIVOS O ESPECÍFICOS	METAS CUANTIFICADAS
8. Desarrollar un Plan Integral de Reordenamiento de toda la finca para	8.1 Aumentar el área de cultivo de la finca	8.1.1 Crear áreas de pasto de corta para alimentación del

<p>que sea ecológica y amigable con el ambiente y sea un apoyo a la sustentabilidad de la población de la Ciudad de los Niños</p>		<p>ganado.</p> <p>8.1.2 Instalar un invernadero que contribuya a cubrir las necesidades alimenticias de los muchachos.</p> <p>8.1.3 Destinar un terreno para el cultivo de verduras.</p> <p>8.1.4 Potenciar las siembras hidropónicas</p> <p>8.1.5 Destinar un área de terreno para la realización de los proyectos del taller de Agropecuario.</p> <p>8.1.6 Integrar el taller de Agropecuaria en las diferentes actividades del cultivo de la tierra que se desarrolle en la finca</p>
	<p>8.2 Mejorar en cantidad y calidad el hato de ganado de leche</p>	<p>8.2.1 Crear un área de semi-estabulado para el proceso de crecimiento de las terneras desde que nacen hasta su primer parto que favorezca su desarrollo y crecimiento en óptimas condiciones.</p>
	<p>8.3 Mejorar el hato de carne.</p>	<p>8.3.1 Levantar un corral destinado al ganado de engorde separado e independiente del hato de ganado de leche donde se pueda mantener de forma</p>

		<p>semi-estabulado el ganado.</p> <p>8.3.2 Destinar un área para el ganado de engorde y dividirlo en diferentes potreros para un mejor aprovechamiento del terreno y una mejor rotación de los pastos.</p>
	<p>8.4 Fortalecer la cría de gallinas ponedoras, cerdos, conejos y ovejas.</p>	<p>8.4.1 Mejorar las instalaciones para un mejor manejo de la cría, cuidado y desarrollo de estos animales y tener una mejor producción para consumo interno.</p>
	<p>8.5 Implementar un programa de tratamiento de desechos.</p>	<p>8.5.1 Reactivar y dar mantenimiento a las lagunas de oxidación de la lechería.</p> <p>8.5.2 Destinar diferentes espacios para la elaboración de compost, lombricompost y la ubicación de un biodigestor con la finalidad de producir biogas y abonos orgánicos para los campos.</p>
	<p>8.6 Integrar a los alumnos del taller de agropecuario en las diferentes actividades de la finca.</p>	<p>8.6.1 Establecer un rol de actividades para involucrar a los alumnos en las labores de la finca</p>

		<p>para que tengan un conocimiento y aprendizaje integral del funcionamiento de la misma.</p> <p>8.6.2 Utilizar los recursos de la finca para fines prácticos y pedagógicos del taller agropecuario.</p>
	<p>8.7 Mejorar y dar mantenimiento a las instalaciones de la finca</p>	<p>8.7.1 Hacer un diseño integrar de todas las instalaciones necesarias de la finca que cubra las diferentes necesidades de la misma.</p> <p>8.7.2 Establecer un plan de acción en orden a las prioridades de nuevas instalaciones, obras y mantenimiento de las mismas.</p>

Los objetivos y metas planteadas en el PAO 2009, posee alta concordancia con los objetivos y productos señalados en el proyecto que tiene el ITCR con la Ciudad de los Niños.

Por lo tanto el plan operativo de la Ciudad, viene a presentar una fortaleza para el desarrollo y ejecución de las actividades que se requieren desarrollar con base a los objetivos del proyecto.

El Fray Jesús María Ramos actualmente está a cargo de la actividad de la finca de la Ciudad en sustitución del padre Crecensio Cabanillas, quien dejó el cargo en Agosto de este año.

El Fray Jesús María, es una persona activa y muy interesada por el desarrollo de las actividades productivas, pero carece de conocimiento técnico – administrativo de las actividades que se desarrollan en la finca, lo cual constituye una debilidad para el desarrollo y crecimiento de la finca.

El Fray Jesús María coordina directamente con el Señor Marvín , quien tiene a cargo las actividades operativas, como programar las actividades de campo, coordinar con el personal de campo, recomendar los precios de venta de los productos de la finca tales como, venta de cerdos, ganado, pollinasa, entre otros.

La comunicación que mantiene Jesús María con sus subalternos es de tipo informal, es decir es comunicación verbal y no escrita. De igual forma de Marvín con los colaboradores de campo.

Otro personal que tiene relación directa con el Fray Jesús, es el Sr. Manuel Chacón, encargado de Recursos Humanos y la Señora Mauren Arias, Contadora. Estas dos personas ingresaron a la Ciudad a finales del año pasado (2007).

En el área de Recursos humanos se realizan las siguientes actividades:

Para la actividad de reclutamiento de personal se cuenta con una base de datos de las personas que han solicitado trabajo en otras ocasiones en la Ciudad de los Niños.

En la selección del personal se realizan una evaluación psico-social antes de contratarla, dado a que va a tratar con gente adolescente.

No se realiza un proceso de inducción al personal contratado, si no solo se explica lo básico y especialmente sobre sus funciones específicas.

No se tiene un proceso sistemático de capacitación a que atienda las necesidades y requerimientos del personal de campo y administrativo de la Institución

Se realizó una evaluación de todo el personal el año pasado, pero sus resultados no fueron aplicados

Está en proceso de elaboración el reglamento de trabajo. El Ministerio de Trabajo lo devolvió para hacer correcciones.

Se aplican medidas disciplinarias en forma oral y por escrito.

Se da un alto porcentaje de rotación de persona, alrededor del 50% anual. Se cuenta entre 50 y 55 empleados, y se van en promedio dos personas al mes. El personal de finca es más estable.

No se posee una política de incentivos al personal, si no lo que se pudo percibir a través de entrevista oral con personal de campo es:

- ✓ Los jefes no se identifican con los empleados
- ✓ Se demuestra mucha desconfianza de la jefatura hacia los empleados
- ✓ Los empleados no se identifican con la institución.

Área de Proveeduría o logística

Lista de proveedores de materias primas:

Cooperativa Dos Pinos

Pipasa

Centro de Distribución Plaza

Torti Rica

El Prado

La Cooperativa Dos Pino y PIPASA, son los compradores principales de sus productos, por lo que les proporciona, las materias primas necesarias para las actividades de leche y engorde de pollo.

En la actividad de aves de postura se le compra a la Distribuidora Plaza los alimentos y productos veterinarios.

Torti Rica y la empresa láctea el Prado le dona desechos de tortilla y suero para la alimentación de cerdos.

Área de Mercadeo

La granja de pollos de engorde tiene un contrato con PIPASA, el cual les proporciona la materia prima tal como pollitos de un día, alimentos y productos veterinarios, a cambio de la venta directa de los pollos ya engordados a PIPASA.

El precio promedio pagado por PIPSA en los últimos trece lotes de aves es de ¢367,62, con un peso promedio por pollo en pie de 1,94 kilogramos.

La leche es entregada a la Cooperativa Dos Pinos, la cual le tiene una cuota establecida de aproximadamente de 11.718 kilogramos por semana y la finca hace uso aproximadamente del 77%, es decir 9.058 kilogramo. (Datos última semana de julio).

La Cooperativa le paga un incentivo por la calidad de la leche basados por el conteo bacteriano y conteo de células somáticas.

Los cerdos son vendidos en pie a personas, generalmente carniceros a precios acordados entre el encargado y el interesado, sin contar con precios de la subasta ganadera. A pesar que no se llevan un registro de peso de los cerdos, nos informan que los cerdos

los sacan al mercado con una edad de 5 a 6 meses con pesos alrededor de 60 – 70 kilogramos.

Los huevos son de consumo interno, y los sobrantes los venden los domingos después de la misa. Actualmente existe un inventario de huevos importante que no son consumidos por la comunidad de la Ciudad de los Niños. Existe el contacto para establecer una relación comercial entre la finca y Supermercados Unidos (Wall Mart). Pero se debe de cumplir con una serie de requerimientos para la comercialización.

La miel de abeja es vendida a ¢ 2500 la botella, sin ningún logotipo.

La Pollinaza es vendida a terceras personas que llegan cada vez que sale el lote de pollos.

Es importante anotar que no se cuenta con ninguna estrategia de mercadeo para los productos, tales como huevos, miel y otros de especies menores.

Fijación de los precios de venta:

Los productos que venden a puerta de la finca y se utilizan precios de mercado, sin considerar los costos de producción y el margen de utilidad.

Distribución y ventas:

Las ventas se realizan en la puerta de la finca, por lo que no se realiza ninguna actividad de distribución de producto.

Área de Contabilidad y finanzas

Personal que participa:

Mauren Arias, contadora, solo ella: mauren_sileq@hotmail.com
(sileq o siley)

Programas contables de cómputo utilizados

El General
Cuentas por pagar

Tipo de estados contables:

Pérdidas y ganancias
Balance general
Control de inventarios

Informes que se llevan en el área de contabilidad:

Se lleva por separado las liquidaciones semanales de la Cooperativa Dos Pinos, en donde se presenta, los siguientes datos:

- Semana del_____ al
- Total kilos entregados
- Monto cancelado
- Detalle de compras
- Afiliación Cámara
- Costo recolección
- Monto depositado

La información que aporta Pipasa, cuando realiza la liquidación del lote en producción es la siguiente:

Monto Total de la venta

Deducciones por:

Alimento

Pollos de un día de nacidos

Productos veterinarios

Otros gastos.

Además aporta datos sobre:

Cantidad de pollos que salieron

Peso en kilogramos de los pollos que salieron

Precio pagado por pollo

Fecha que salieron los pollos

Para gallinas, cerdos y abejas no se lleva control detallado para cada una de las actividades productivas.

Se tiene que los ingresos reportados para estas actividades para los meses de agosto y septiembre fueron:

Mes de Agosto 2008

Producto	Monto en colones	Porcentaje sobre Ingresos Totales
Huevos	644.800	4,45%
Miel	172.500	1, 19%
Cerdos	104.000	0,72 %
Pollinaza	1.665.200	11,49

Mes de Septiembre 2008

Producto	Monto en colones	Porcentaje sobre Ingresos Totales
Huevos	1.340.200	14,76%
Miel	132.500	1, 46%
Cerdos	70.000	0,77 %
Pollinaza	84.000	0,93

Los ingresos reportados para esos mismos meses para leche y pollos de engorde fueron

Mes de Agosto 2008

Producto	Monto en colones	Porcentaje sobre Ingresos Totales
Leche	8.021.337,8	55,35%
Pollo de engorde	3.885.356,22	26.84%

Mes de Setiembre 2008

Producto	Monto en colones	Porcentaje sobre Ingresos Totales
Leche	7.334.720,10	80,8%
Pollo de engorde	0	0

También se reporta otro ingreso por venta de legumbres por un valor de ¢116.000 para el mes de septiembre.

La planilla se maneja para toda la finca y no por actividad productiva.

A través de Mareen Arias, la contadora, se logro registrar la planilla de marzo a julio del presente año, desglosándose por actividad de la siguiente manera:

Lechería

Pollos

Gallinas ponedoras, cerdos y mantenimiento de finca, esta última en una sola cuenta, por ejemplo:

Ejemplo de planilla mensual por actividad. Ciudad de los Niños. 2008

ACTIVIDAD	JULIO 08
Lechería	983.678,33
Pollos (Pipasa)	301.830,59
Gallinas ponedoras, cerdos, manten de finca	1.314.075,80
Total gasto planilla de la finca	2.599.584,72

En estos datos se considera gastos por sueldos, cargas sociales, seguro riesgos profesionales, decimotercer mes.

Esta información se consideró para estructurar estados de margen bruto para las actividades de leche y de pollos.

Análisis de razones financieras

No se realiza ni el análisis vertical ni horizontal

Se estructuran los presupuestos de:

- Ingresos
- Gastos
- Inversión
- Periodicidad Anuales

Se realiza un presupuesto de operación anual por cada una las actividades para que finalmente diseñar el global de la institución, esto con la finalidad de presentarlo a principios del año a la Contraloría General de la Republica.

Control presupuestario

Forma de control: Si se realiza un control presupuestario “mensual”

Área de Finanzas

Control de bancos	SI <u> X </u>	NO <u> </u>
Control de caja chica	SI <u> X </u>	NO <u> </u>
Control de cuentas por pagar	SI <u> X </u>	NO <u> </u>
Control de cuentas por cobrar	SI <u> X </u>	NO <u> </u>
Flujo de caja	SI <u> </u>	NO <u> X </u>
Estrategia de cartera de inversiones	SI <u> </u>	NO <u> X </u>
Sistema de control interno	SI <u> </u>	NO <u> X </u>

Auditorias Externas

La licenciada Ma. Nancy de los Ríos Fernández, Contadora Pública Autorizada, realizó una serie de anotaciones y recomendaciones:

No se cuenta con controles internos adecuados para el manejo de los dineros procedentes de actividades agropecuarias tales como la venta de ganado vacuno, crianza, reproducción y venta de ganado porcino, venta de gallinaza y huevos.

En lo referente al ganado vacuno, no se lleva un registro de los machos y no se están marcando oportunamente el ganado que se compra.

Recomienda:

Implementar controles adecuados en ganadería a saber:

- Marcar oportunamente el ganado comprado e incluirlo en el sistema de cómputo
- Llevar una bitácora por las muertes de ganado sea hembra o macho, donde se registre la fecha, número, nombre del animal, motivo de la muerte y firma del encargado de agropecuaria y de su inmediato superior, además de llevar un archivo de las “orejas” y los números de animales muertos.

Informar oportunamente al departamento contable las muertes y nacimientos del ganado a fin de queden registrados inmediatamente. En caso de vender un animal por debajo de su valor en el inventario, la diferencia deberá contabilizarse como pérdida en venta de ganado

El supervisor del encargado de la finca debe tener conocimiento general de los precios de mercado de los animales para facilitar la aprobación de la venta del animal. No se debe dejar esta función a criterio personal del encargado de la finca, es muy importante que existan lineamientos y políticas en este sentido.

Hace la observación que no se realizan cotizaciones a diferentes proveedores y analizar la diferencia de precios y calidad.

El encargado de la finca elabora una boleta denominada Salida de Materiales por medio de la cual se autoriza la salida de “mercancías” tales como gallinaza, cerdos, vacas, etc. Anota deficiencias en dicha boleta por lo que recomienda: Imprimir las boletas con numeración consecutiva y con dos copias, la boleta deberá ir firmada por lo menos dos personas y se deberá consignar detalladamente la mercancía que sale, incluir además un apartado para poner el número de recibido que ampara dicha salida. El original deberá ser entregado al encargado de seguridad.

Expone que actualmente no se cuenta con un adecuado control para el recibo de dineros por lo que recomienda implementar una caja única, donde las personas acudan primero a pagar por la mercancía comprada en la Institución y con recibo original en mano recojan la mercadería en la finca, de esta manera el dinero es recibido directamente en las oficinas administrativas de la institución, el encargado de finca elabora la salida de mercancías y anota en la boleta el número de recibo. Al salir la persona entrega al oficial de seguridad la segunda copia de la boleta de salida de materiales, el oficial corrobora la boleta con el recibo de dinero para poder autorizar la salida- Posteriormente se recogen de la caseta de seguridad las boletas y se adjuntan a los recibos de dinero elaborados por en la administración.

En relación con el ganado porcino, se recomienda hacer un inventario físico y establecer el control por medio de tarjetas. Los animales se deberán marcar adecuada y oportunamente mediante tatuaje o aretes. Además consultar los precios del kilo de cerdo en canal.

Recomienda hacer un inventario físico al finalizar el periodo fiscal del ganado vacuno y se solicite una valuación por un perito. Esto debido a que en la institución no se lleva una contabilidad ganadera.

Recomienda para el próximo año implementar la contabilidad ganadera de acuerdo con la NIC 41 Agricultura.

En gallinas ponedoras se recomienda responsabilizar a un encargado para llevar un control de la recolección de huevos diarios, las entregas al encargado de abastecer a los alberges, a la casa de la Comunidad y las entregas al encargado de la venta de huevos. Este control se puede llevar en un cuaderno.

La gallinaza representa un rubro importante de ingresos, no se tiene un control adecuado para su venta. Se recomienda usar la boleta de salida de mercancías, conforme al procedimiento mencionado anteriormente. Se recomienda que se cuente los sacos de gallinaza por galpón con la finalidad de contar con una herramienta de control y presupuestos futuros.

Recomienda la división de cuentas de ingresos agropecuarios por actividad:

Leche y venta de ganado
Ingresos de Pipasa y gallinaza
Cerdos
Huevos y otros

De esta manera se podrá contar con información que permita elaborar presupuestos.

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

ESCUELA DE INGENIERÍA FORESTAL

PROYECTO:

**“FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA DE PRODUCCION
AGROSILVIPASTORIL DE LA CIUDAD DE LOS NIÑOS”.**

DIAGNÓSTICO INDUSTRIA SECUNDARIA

13 DE OCTUBRE, 2008

Diagnóstico Industria Secundaria

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

“FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGROSILVIPASTORIL DE LA CIUDAD DE LOS NIÑOS.”

Componente: Valoración técnica talleres de elaboración Ciudad de Los Niños (Colegio Técnico San Agustín)

Responsable del componente: Ing. F. Muñoz A., M.Sc.

RESUMEN EJECUTIVO:

Taller de elaboración:

Valoración técnica y financiera de la actividad para brindar las recomendaciones pertinentes en cuanto a la tecnología, planta, proceso y producto. Se elabora un plan de abastecimiento del taller, dimensionando los cambios en la producción futura. Se construye una secadora solar experimental. Se cuantifican los recursos forestales existentes, se prescribe un manejo futuro y se define un turno de cosecha. Se reconstruye la red vial. Se ejecuta el aprovechamiento de los árboles que corresponda en el primer año. El producto se transporta, se aserra y se seca al horno, de acuerdo con lo establecido en el plan de abastecimiento, para regresar a las bodegas del taller en la Ciudad de los Niños. Se ensaya con modelos de aserrío portátil y se experimenta con el secado solar. Se prevé que al final del proyecto exista un inventario de madera seca igual al consumo de los dos primeros años del plan de ordenación. Para brindar sostenibilidad al plan de abastecimiento se planea y se ejecuta la reforestación de un área de 10 hectáreas de las 30 disponibles.

Objetivos del proyecto

Objetivo general

Reestructurar y fortalecer, técnica y financieramente, un sistema sostenible de producción agrosilvipastoril, para contribuir en el financiamiento de programas de educación secundaria dirigidos a jóvenes de escasos recursos económicos y/o de alto riesgo social.

PROPUESTA DE TRABAJO

“VALORACIÓN TÉCNICA DEL TALLER EBANISTERÍA CIUDAD DE LOS NIÑOS”. Se realizaron 4 visitas de valoración técnica, 4 febrero, 25 marzo, 6 mayo, 26 junio de 2008.

OBJETIVO ESPECIFICO:

Valorar técnicamente las características del taller de ebanistería de la Ciudad de Los Niños, mediante la elaboración de un diagnostico relacionado a las actividades financieras, de comercialización y transformación primaria y secundaria de la madera propias de éste taller.

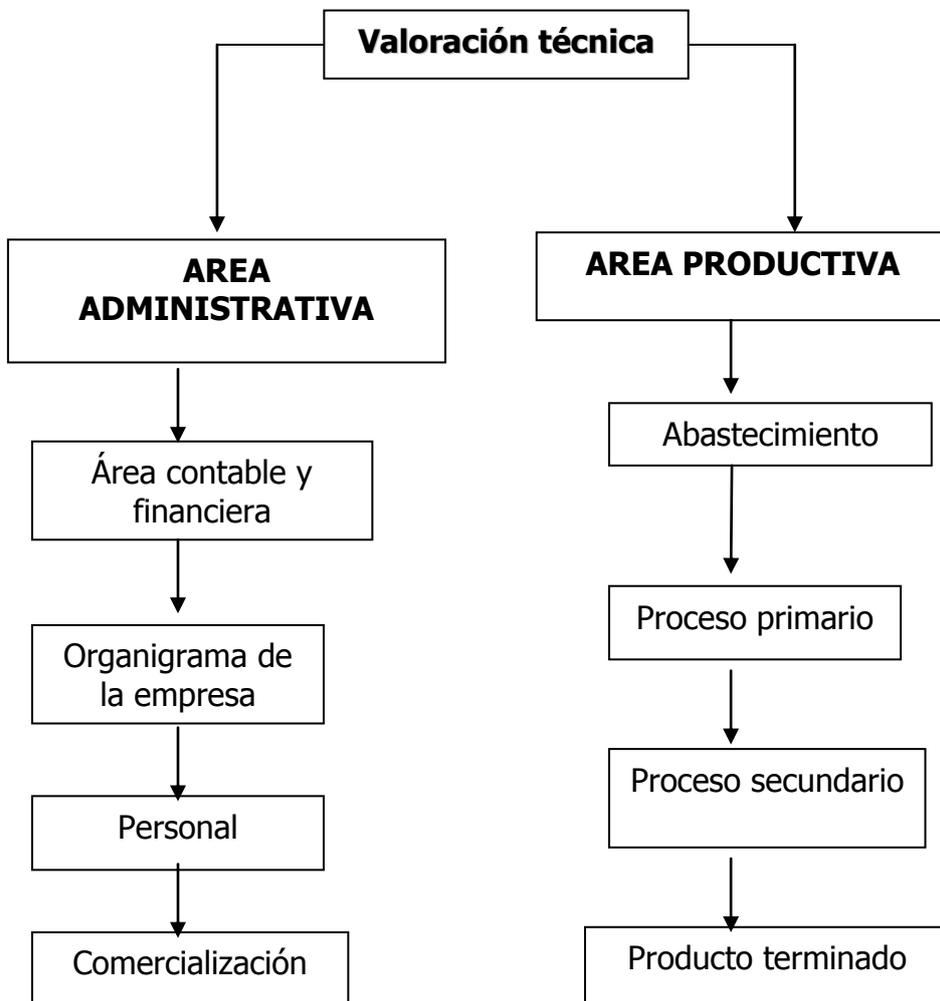


Figura 9. Esquema de líneas de trabajo para la obtención de la información.

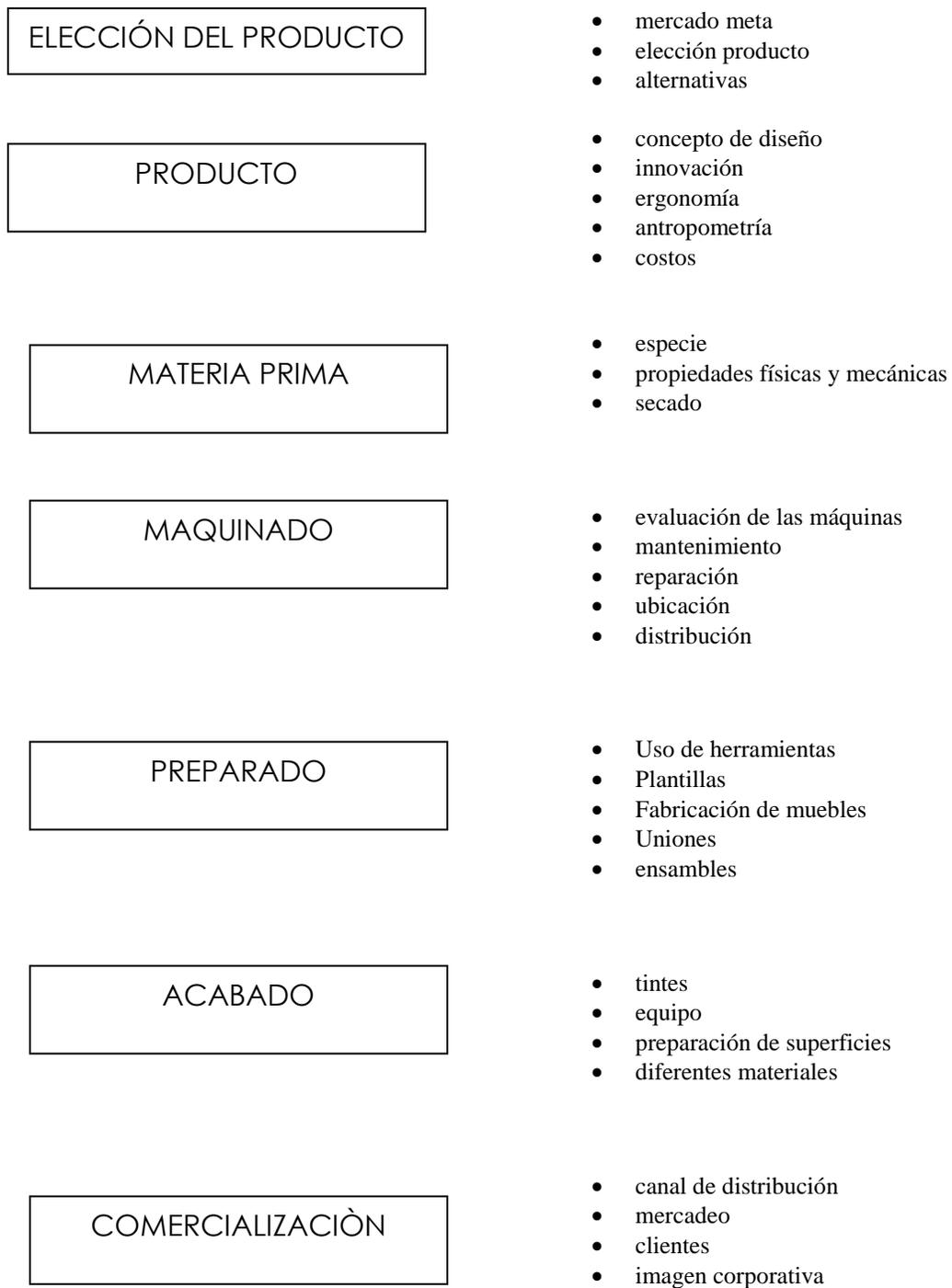


Figura 2. Aspectos a considerar en cada rubro del diagnostico

VALORACIÓN TÉCNICA TALLER PRODUCTIVO

Esta valoración está basada en una encuesta diseñada y aplicada al Sr. Jorge Guillén, jefe de planta del taller de Ebanistería de la Ciudad de Los Niños. Luego de estudiar la información de la encuesta se generan los siguientes datos, cabe señalar que habrá que realizar una entrevista personalizada con el Sr. Guillén para verificar y adquirir información faltante.

1. AREA ADMINISTRATIVA

De la encuesta diseñada y aplicada no se obtuvo ninguna información, dado que para este componente el objetivo es valorar técnica y financieramente al taller de elaboración, se deberá buscar por otra vía ó estrategia la información financiera y contable (entre coordinador de proyecto, responsable de componente y gerencia de la Ciudad de Los Niños).

1.1. ORGANIGRAMA DEL TALLER Y PERSONAL

El taller cuenta con 3 puestos de trabajo identificados: agente de ventas (encargado de la comercialización de la producción), jefe de taller (encargado de coordinar todas las actividades de línea de producción) y 3 operarios (encargados de ejecutar las labores de producción, construcción de los productos solicitados). No existen labores especializadas e impera el concepto de que *“todos hacen de todo”*. El personal operarios aprendieron el oficio en la institución realizando 3 años de estudios de ebanistería.

El taller se dedica a la fabricación de puertas, muebles de cocina, camas y juegos de comedor.

1.2. COMERCIALIZACION DE PRODUCTOS

Para realizar la comercialización de los productos fabricados utilizan la estrategia de elaborar los diferentes productos solo por encargo y la solicitud de producción entre el taller y cliente es bajo la cancelación del 50% por adelantado y el otro 50% contra entrega del producto.

El mercado meta es el nacional, predominando el sector del área metropolitana en la comercialización de los productos, el taller ofrece garantía al cliente sobre los productos, sin embargo, no se explica que tipo de garantía ni por cuanto tiempo. Los productos son comercializados sin ninguna marca comercial.

No se detectó ni en la encuesta aplicada ni en las visitas realizadas que exista una estrategia agresiva ni consolidada respecto a otro tipo de comercialización diferente a la expuesta.

2. AREA PRODUCTIVA

2.1. Abastecimiento de materia prima

La Ciudad de Los Niños, cuenta con un programa de reforestación, manejo de plantaciones y aprovechamiento forestal con la especie de ciprés (*Cupressus lusitanica*), información que será verificada con el estudio del componente Reforestación y el Plan de ordenamiento.

No fue detectado de dónde proviene el abastecimiento de la materia prima y quién les abastece la demanda de madera del taller son personas dedicadas a la venta de madera. Las especies que más compran y los precios que pagan por esas maderas se indican en el cuadro siguiente.

CUADRO 1. Especies más utilizadas por el Taller de ebanistería y los precios de compra**

Nombre común	Nombre científico	Precio de compra (€/pmt)*
cedro	<i>Cedrela sp.</i>	550
laurel	<i>Cordia alliodora</i>	380

caobilla	<i>Carapa guianensis</i>	450
cenízaro	<i>Samanea saman</i>	500
ciprés	<i>Cupressus lusitanica</i>	ND

*colones por pulgada maderera tica (pmt) 1pmt= 0.00216 m³ (madera aserrada)
1 pmt= 0.00276 m³ (madera en troza)

**No se indica si la compra es madera en troza ó madera aserrada

El ciclo de abastecimiento de madera por parte del taller se estable que es cada 3 meses, han tenido problemas de abastecimiento con ciertas clases de maderas, pero no se indican cuales. Sin embargo, el proceso de abastecimiento de muchas industrias madereras nacionales está regido por la época seca y lluviosa, siendo en la época seca en donde la mayoría de industrias buscan su abastecimiento de materia prima, dado que la mayoría de bosques y plantaciones tienen acceso fácil en esa época del año. Pero aunado a eso, también esta la posibilidad económica de las industrias y contar con el dinero para realizar la inversión de compra de madera sobre todo en troza. Sin embargo el mismo efecto se daría con el abastecimiento de madera aserrada, dado que si los aserraderos no se abastecen de madera en rollo, no podrán abastecer al mercado de madera aserrada.

2.2. PROCESO PRIMARIO

El taller de elaboración no cuenta con aserradero propio, labor que deben contratar a aserraderos privados, no se indica en cual ó cuales aserraderos contratan para el servicio ni el costo por pmt aserrado. Otro dato que se desconoce es el consumo de madera aserrada que demanda el taller, ni el rendimiento que se obtiene de la materia prima que entra a proceso vrs producto elaborado. Los espesores de madera aserrada más comunes que se utilizan en el taller son: 1 1/8", 1 1/2" y 1 3/4".

Luego de que el taller tiene su madera aserrada, existe un proceso de pre-secado al aire, colocando la madera apilada y bajo techo por un tiempo de 2 meses, para luego embodegarla (también almacenan madera en condición verde) y tenerla lista para que ingrese a la línea de producción de proceso secundario (elaboración de puertas y muebles). Algunos problemas detectados en el control del pre-secado de la madera son: la madera no obtendrá contenidos de humedad finales menores al contenido de humedad de la zona (18-20%), no cuentan con un medidor de humedad y tampoco tienen un secador de madera convencional que les permita tener madera seca en un menor tiempo y contenidos de humedad más bajos. El distanciamiento y espesor de los separadores no es el más adecuado, lo que produce deformaciones en tablas y piezas de madera.

El no contar con sistemas de secado y controles de calidad el taller ha tenido algunos problemas, inclusive con producto terminado, con los cambios dimensionales de la madera influenciados por los cambios de clima.

2.3. PROCESO SECUNDARIO

El proceso secundario que realiza el taller de ebanistería, son las labores convencionales que realiza un taller de esta índole como por ejemplo: pre-dimensionado de la madera, cepillado, diferentes cortes rectos y en ángulo, canteado, calado, lijado, torneado, moldurado, acabados, etc. El taller cuenta con maquinaria apta para las labores mencionadas, una valoración de ésta maquinaria se presenta en el cuadro adjunto.

De acuerdo a lo observado en las diferentes visitas técnicas no se observó que el taller tuviera un sistema de extracción mecánico adecuado para residuos como burucha, aserrín, polvo ni residuos sólidos (leña). Esta extracción se hace manualmente por los operarios, los residuos están sobre el piso de toda el área del taller, siendo una situación clásica de este tipo de talleres a nivel nacional.

Respecto a la distribución de planta, se observó que no está distribuida para una línea de producción definida, se prevé que si desean mejorar los sistemas productivos la distribución de planta sufrirá algunos cambios estratégicos

para dar eficiencia al sistema, sin embargo, el encargado del taller no reporta problemas con la distribución de planta actual.

El taller cuenta con instalación eléctrica de 110 y 220-240 voltios, lo que no se pudo constatar fue el estado actual de esa instalación eléctrica, ni tampoco si esa instalación actual podría eventualmente soportar más carga como por ejemplo instalar 1 o 2 máquinas más que requieran voltaje 220-240 voltios. Para esto se recomienda una valoración técnica por parte de un ingeniero eléctrico.

De acuerdo a la información recolectada y conversación con el encargado del taller, no existen controles de producción, hojas de ruta, controles de rendimiento de materia prima vrs producto terminado.

2.4. PRODUCTO TERMINADO

Como producto terminado el taller elabora diferentes productos como: puertas, muebles de cocina, camas, juegos de comedor, pero los productos por lo son más reconocidos son los muebles de cocina y juegos de comedor. En especial para cuando el mueble lo amerita el taller tiene plantillas preestablecidas para ciertos diseños, también cuentan con otros diseños pre-establecidos en catálogos, comenta el Sr. Guillén, sin embargo, no se han dado a la tarea de re-diseñar modelos. El tipo de acabado más utilizado para aplicar a los diferentes muebles son los a base de nitrocelulosa y poliuretanos de la marca comercial SUR, productos que aplican en un área específica del taller y equipo a presión (pistola para acabados). Previo a la aplicación del acabado final el mueble es lijado con lija grano # 80 y posteriormente lija grano #120 para afinar la superficie de acabado, la operación de lijado es tanto manual como con equipo eléctrico. Según comenta el Sr. Guillén, han tenido problemas con el acabado final a base de nitrocelulosa (la superficie se blanquea), sin embargo, esto es característico en este producto de acabado dado que es muy sensible a los cambios de temperatura, generalmente la superficie acabada se blanquea cuando el producto es aplicado en días muy fríos y lluviosos, por lo que se recomienda solo aplicar el producto cuando el día esté calido y seco, o en su lugar acondicionar un área cerrada (cámara para acabados), equipada con focos refractarios para aumentar temperatura y generar las condiciones optimas de aplicación para este tipo de acabados, lo que disminuiría el tiempo de aplicación de acabados y mejoraría la calidad de la superficie acabada.

PROYECTO: “FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGROSILVIPASTORIL DE LA CIUDAD DE LOS NIÑOS.”
VALORACIÓN TECNICA MAQUINARIA TALLERES DE ELABORACION DE LA MADERA COLEGIO TECNICO SAN AGUSTIN (CIUDAD DE LOS NIÑOS)
TALLER DE ELABORACIÓN (PRODUCTIVO)

ENCARGADO TALLER: Jorge Guillén

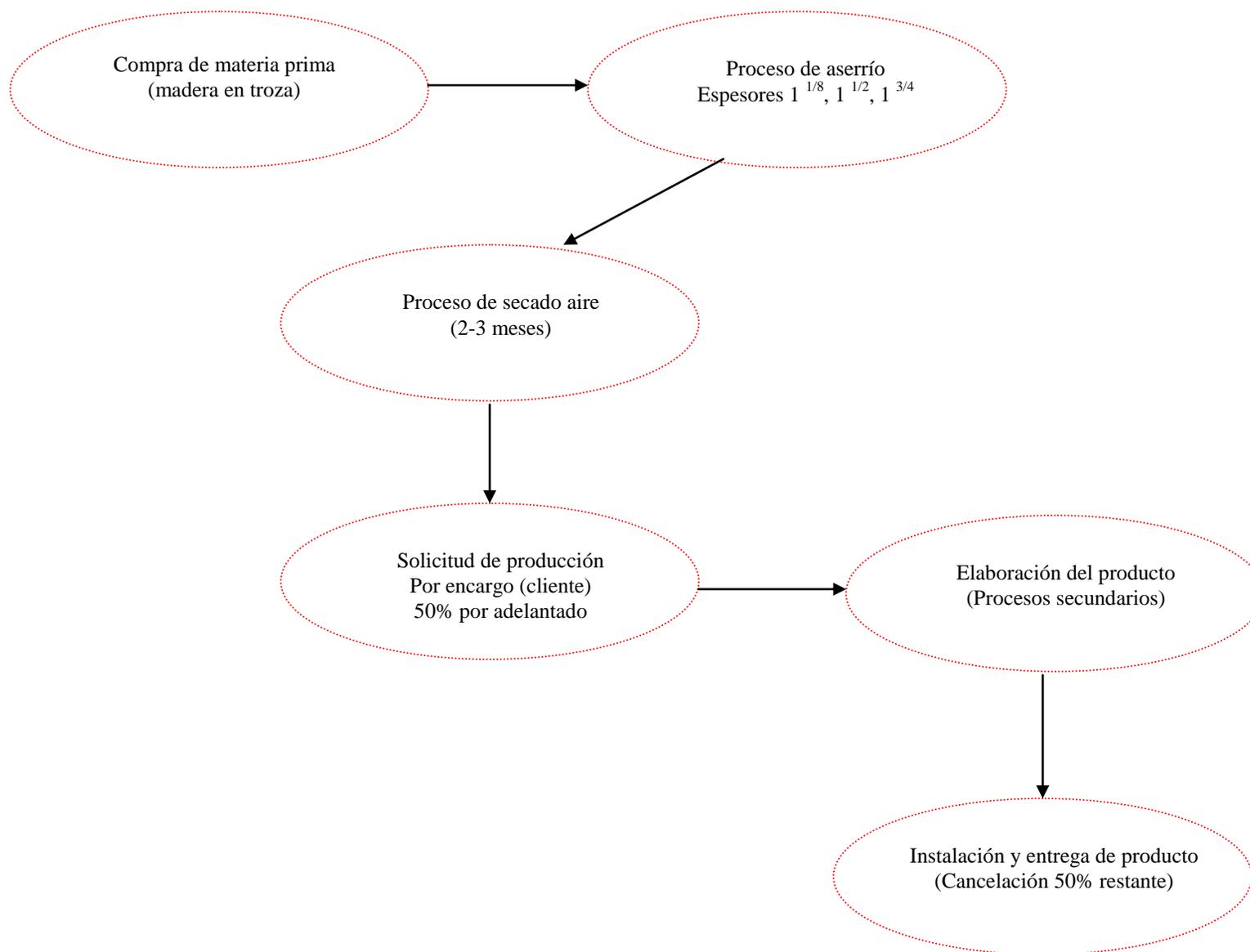
EVALUADOR: Ing. F. Muñoz

FECHA: 26-Jun-08

AREA APROX. DEL TALLER: 174 m²

Tipo máquina	marca modelo	condición actual		frecuencia de uso maquinaria				operaciones	usuario	observaciones
		buen estado	mal estado	muy frecuente	mas o menos frecuente	poco frecuente	nunca			
Trompo	SICAR/S 700	x		x				moldurado	operario	
S. circular	GENERAL/ 350	x				x		cortes longitudinales	operario	
S. circular	INVICTA/DELTA/RT 31	x		x				cortes longitudinales	operario	
S. cinta	PARKS/M2	x				x		calado	operario	faltan sierras
S. radial	INVICTA/RT 35	x		x				cortes transversales	operario	
Escoplo	INVICTA	x		x				agujeros	operario	
Escoplo	SCM/OM 340	x			x			agujeros	operario	
Escoplo	SIOUX	x					x	agujeros	operario	
Torno	INVICTA/DL 40	x				x		torneado	operario	
Cepilladora 24"	INVICTA/RC 63	x		x				dar espesor	operario	
Canteadora 16"	SICAR/FC 40	x		x				rectificación de cantos	operario	
Escuadradora	MINIMAX/SC4WS	x		x				cortes escuadra	operario	
S. radial (ingleteadora)	BOSCH	x				x		cortes en angulo	operario	p/instalaciones fuera del taller
Lijadora banda	?	x		x				lijar	operario	
Esmeril	?	x				x		afilarse	operario	

El proceso general que lleva a cabo el taller de ebanistería se puede resumir en el siguiente esquema:



PROYECTO: “FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGROSILVIPASTORIL DE LA CIUDAD DE LOS NIÑOS.”
VALORACIÓN TECNICA MAQUINARIA TALLERES DE ELABORACION DE LA MADERA COLEGIO TECNICO SAN AGUSTIN (CIUDAD DE LOS NIÑOS)
TALLER DE ELABORACIÓN 1° AÑO

ENCARGADO TALLER: Gregorio Gaitán

EVALUADOR: Ing. F. Muñoz

FECHA: 26 de junio 2008

AREA APROX. DEL TALLER: ?

Tipo máquina	Marca modelo	condición actual			frecuencia de uso maquinaria				operaciones	usuario	observaciones
		buen estado	regular	Mal estado	Muy frecuente	mas o menos frecuente	Poco frecuente	nunca			
Trompo	DELTA	x						x	–	profesor	
esmeril	DELTA	x					x		afilado de herramientas	profesor	
S. circular	INVICTA/RT31		x		x				de corte longitudinal	estudiantes	ajuste guía de inclinación
S. cinta 14”	ROCKWELL	x			x				de calado	estudiantes	
S. radial	CRAFTMAN 10”	x				x			cortes transversales	estudiantes	
Escoplo	INVICTA/DELTA	x					x		agujeros	estudiantes	
Torno	CARE			x				x	–	estudiantes	ajuste mecánico/eléctrico
Cepilladora 20”	TOOLEX	x			x				de espesor y lisura sup	estudiantes	
Canteadora 6”	DELTA/DJ-15		x		x				rectificación de cantos	estudiantes	problemas eléctricos
Taladro	TOOLEX		x					x	–	estudiantes	ajuste mecánico

PROYECTO: “FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGROSILVIPASTORIL DE LA CIUDAD DE LOS NIÑOS.”

PROYECTO: “FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGROSILVIPASTORIL DE LA CIUDAD DE LOS NIÑOS.”
 VALORACIÓN TÉCNICA MAQUINARIA TALLERES DE ELABORACIÓN DE LA MADERA COLEGIO TÉCNICO SAN AGUSTÍN (CIUDAD DE LOS NIÑOS)
 TALLER DE ELABORACIÓN 2° AÑO

ENCARGADO TALLER: Fernando Aguilar G.

EVALUADOR: Ing. F. Muñoz

FECHA: 26-Jun-08

AREA APROX. DEL TALLER: 360 m²

Tipo máquina	marca modelo	condición actual		frecuencia de uso maquinaria				operaciones	usuario	observaciones
		buen estado	mal estado	muy frecuente	mas o menos frecuente	poco frecuente	nunca			
Escoplo	INVICTA	x		x				agujeros	estudiante	falta llave mandril
Escoplo	?	x					x	agujeros	estudiante	–
Trompo	INVICTA/DELTA		x				x	molduras	estudiante	problemas mecánicos
Cepilladora 20"	?		x				x	espesor	estudiante	problemas mecánicos
Cepilladora 20"	SCM	x		x				dar espesor	estudiante	–
Cepilladora 24"	GUILLET	x		x				dar espesor	estudiante	–
S. radial	INVICTA/RR 35	x			x			cortes transversales	estudiante	problemas con guía ángulos
S. circular	ROCKWELL	x		x				cortes longitudinales	estudiante	–
S. cinta	INVICTA 24"	x		x				calados	estudiante	desajuste en tensionado
Escuadradora	MINIMAX/SC3W	x		x				cortes a escuadra	estudiante	problema con guía 90°
Taladro	TOOLEX		x					agujeros	estudiante	problema guía y switch
Canteadora 12"	LOBO/CCA512	x		x				rectificación cantos	estudiante	–
Torno	INVICTA		x				x	torneado	estudiante	faltan cabezales
Trompo	INVICTA/DELTA		x				x	molduras	estudiante	problemas mecánicos

**VALORACIÓN TECNICA MAQUINARIA TALLERES DE ELABORACION DE LA MADERA COLEGIO TECNICO SAN AGUSTIN (CIUDAD DE LOS NIÑOS)
TALLER DE ELABORACIÓN 3° AÑO**

ENCARGADO TALLER: Ninguna persona profesor renuncio

EVALUADOR: Ing. F. Muñoz

FECHA: 26-Jun-08

AREA APROX. DEL TALLER: 406 m²

Tipo máquina	marca modelo	condición actual		frecuencia de uso maquinaria				operaciones	usuario	observaciones
		buen estado	mal estado	muy frecuente	mas o menos frecuente	poco frecuente	nunca			
Escuadradora	MINIMAX/S315WS	x		x				cortes a escuadra	estudiante	ninguna
S. radial	INVICTA/RR 35	x			x			cortes transversales	estudiante	ninguna
Canteadora 18"	BAUERLE	x		x				rectificación de cantos	estudiante	ninguna
S. circular	INVICTA/RT31	x		x				cortes longitudinales	estudiante	ninguna
S. circular	INVICTA/RT31	x		x				cortes longitudinales	estudiante	ninguna
Canteadora 14"	INVICTA	x		x				rectificación de cantos	estudiante	ninguna
Torno	INVICTA/DL 40	x				x		torneado	estudiante	ninguna
Cepilladora 24"	INVICTA/RC 63	x		x				dar espesor	estudiante	ninguna
Escoplo	?	x		x				agujeros	estudiante	ninguna
Escoplo	INVICTA	x		x				agujeros	estudiante	ninguna
Taladro columna	?	x				x		agujeros	estudiante	ninguna
S. cinta 24"	INVICTA	x			x			calado	estudiante	ninguna
Trompo	BOICE CRANE	x		x				moldurado	estudiante	ninguna
Escuadradora	INVICTA/RE 35	x		x				cortes a escuadra	estudiante	ninguna
Taqueadora	LOBO POWERS	x			x			tacos	estudiante	ninguna
Trompo	JET/WSS-3	x				x		moldurado	estudiante	ninguna
Escuadradora	INVICTA/RE 35	x				x		cortes a escuadra	estudiante	ninguna

DIAGNOSTICO FITOTECNIA

Antecedentes:

Fecha: 27-06-08.

Contacto: Padre Crescencio Cabanillas

Integrantes: Ings. Oscar Alfaro, Alfonso Rey y Luis Fdo. Campos M.

Temática:

Con el objetivo de aclararnos sobre las prioridades que presenta La Ciudad de los Niños y los recursos tanto humanos como materiales que posee dicho Centro decidimos realizar una entrevista y un pequeño recorrido por la ciudad en compañía del Padre Crescencio. En dicho recorrido nos percatamos de la enorme necesidad de establecer un sistema de producción de hortalizas para el autoconsumo, debido a que según nos indicó el Padre Crescencio la factura semanal por este rubro es de más de \$400,000. Existen algunos “problemas” a los cuales debemos responder con una estrategia inteligente, estos son: 1. El coordinador de los talleres que es la persona de la cual se espera una actitud agresiva en el buen sentido de la palabra, es una persona pasiva y por lo tanto debemos motivarlo, 2. La profesora con la cual conversamos muestra una gran disposición al trabajo, pero aparentemente es una persona joven sin experiencia y 3. Debemos establecer un sistema de producción que a su vez responda al principal objetivo que es educacional.

Se notó un mal uso o desperdicio de recursos valiosos como lo son los invernaderos, unas bandejas de producción hidropónica con un sistema de riego desconectado, mucho terreno sin producir nada etc.

Se realizó una 2ª Reunión con el señor Vargas Picado (Coordinador de Talleres en la Ciudad de Los Niños) para determinar la disponibilidad de maquinaria y personal en el área de fitotecnia, el resultado fue el siguiente:

2 tractores.

1 roto cultor.

1 pala.

Bombas de espalda en estado regular.

Palas

Picos

Azadas.

2 invernaderos con deficiencias técnicas.

Infraestructura hidropónica en abandono.

Producción de leche.

Granja Avícola.

Personal:

3 Personas de campo.

15 alumnos que salen 4 días cada mes – en Mayo 1 semana, en Setiembre 1 semana.

Prioridades del Coordinador:

- I. Establecer un sistema de producción de Lechuga, apio, remolacha, culantro y zuchini.
- II. Establecer un sistema de abastecimiento de agua para la época seca.
- III. Establecer un jardín de plantas medicinales.

IV. Establecer un área de producción de Frutales.

V. Enseñar a elaborar almácigos a los estudiantes.

Cuadro 1. Consumo Promedio semanal y consumo total/mes de Hortalizas. 2008

PRODUCTO	Consumo/semana	Colones/mes	unidad	Consumo/mes
Zanahoria	¢5.760	¢28.800	kilogramo	94
Remolacha	¢10.000	¢50.000	unidades	350
Coliflor	¢14.800	¢74.000	unidades	200
Chayote	¢6.820	¢34.100	unidades	660
Cebolla	¢14.460	¢72.300	kilogramo	247
Repollo	¢12.780	¢63.900	kilogramo	344
Vainica	¢21.700	¢108.500	kilogramo	139
Pepino	¢19.400	¢97.000	kilogramo	165
Chile	¢15.400	¢77.000	java	4
Apio	¢12.000	¢60.000	rollos	37
Culantro	¢5.920	¢29.600	rollos	170
Lechuga	¢9.600	¢48.000	unidades	300
Culantro de Coyote	¢3.240	¢16.200	rollos	207
Orégano	¢2.588	¢10.350	tamugas	52
Tomate	¢35.700	¢178.500	cajas	27
Papa	¢61.600	¢308.000	mayas	18
Limón ácido	¢4.340	¢21.700	unidades	1450
Tomillo	¢2.000	¢2.000	tamugas	10
TOTAL	¢258.108	¢1.279.950		

Se realizó una 3ª Reunión con el Padre Jesús María

En esta reunión el Padre plantea otra visión de lo que él quiere establecer en la Ciudad de los Niños, y esto es una finca integral en donde se utilice para la producción de las hortalizas para auto consumo y eventualmente para la comercialización, insumos provenientes de los desechos de la producción lechera y de las granja avícola.

Cuando se le consultó sobre los insumos, la respuesta fue de que no se adquieren insumos para mantener en inventario, sino que por el contrario se adquieren en el momento en que la actividad lo requiera; si fue consistente con la información del señor Vargas Picado en cuanto a que se tiene 2 tractores, 1 "rotavator", 1 arado.

Propuesta:

Establecer un sistema Agropecuario Sostenible cuyo objetivo básico será el autoconsumo, la comercialización o ambos; en donde se integren las actividades agrícolas y pecuarias, buscando aprovechar al máximo los propios recursos (Mano de obra, insumos, materiales) con lo cual se pretende reducir costos de producción, evitar la utilización de fuentes externas de energía.

Pasos a seguir:

I. Selección del Terreno:

- a. Drenaje.
- b. Pendiente.
- c. Luminosidad.
- d. Protección del lugar.

II. Área Agrícola.

- a. Seleccionar los cultivos según el orden de importancia.
- b. Se define el espacio de cada cultivo.

III. Área animal.

- a. El espacio lo definirá el especialista.
- b. Definición de áreas de producción de abono orgánico.

Aspectos Técnicos:

Lechuga:

Sistema de siembra: transplante.

Ciclo de cultivo: 1-1.5 meses.

Área requerida/bandeja de 200 plantas. \Rightarrow 20.4 m²(cama de 1.2m X 17 m de largo).

Frecuencia de siembra: cada 15 días.

Remolacha:

Sistema de siembra: transplante.

Ciclo de cultivo: 2 meses.

Área requerida/bandeja de 200 plantas. \Rightarrow 20.4 m²(cama de 1.2m X 17 m de largo).

Frecuencia de siembra: cada 15 días.

Repollo:

Sistema de siembra: transplante.

Ciclo de cultivo: 2.5-3 meses.

Área requerida/bandeja de 200 plantas. \Rightarrow 20.4 m²(cama de 1.2m X 17 m de largo).

Frecuencia de siembra: cada 15 días.

Los ciclos de los demás cultivos se deberán evaluar y establecer los sistemas de siembra.

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

ESCUELA DE INGENIERÍA FORESTAL

PROYECTO:

“FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA DE PRODUCCION AGROSILVIPASTORIL DE LA CIUDAD DE LOS NIÑOS”.

DIAGNÓSTICO DE LA PRODUCCIÓN DE POLLOS DE ENGORDE Y GALLINAS DE POSTURA.



13 DE OCTUBRE, 2008

ÍNDICE

Sección:	Páginas:
Introducción.....	3
1. Aspectos generales de la producción de los pollos de engorde.....	4
2. Aspectos generales de la producción de gallinas de postura.....	5
3. Análisis de las instalaciones y el equipo empleado en la producción de los pollos de engorde.....	6
4. Aspectos referentes al manejo productivo en los pollos de engorde.	6-8
5. Aspectos relativos a condiciones de mercado de los pollos de engorde	8-11
6. Instalaciones y equipos en la producción de gallinas de postura.....	11-13
7. Aspectos referentes al manejo productivo.....	13
8. Aspectos relativos a condiciones de mercado.....	14-15
Conclusiones y Recomendaciones.....	16-

INTRODUCCIÓN

A continuación se presenta el diagnóstico de la situación de la producción de pollos de engorde y gallinas de postura en la Ciudad de los Niños, el cual se realizó empleando la siguiente metodología:

- Recopilación y análisis de la información documental.
- Realización y análisis de entrevistas a personal de la Ciudad.
- Visitas realizadas a la Ciudad con el fin de observar los diferentes sistemas productivos.
- Medición de las jaulas en donde se encuentran las gallinas de postura y evaluación del estado de los mismos así como del equipo implementado en este sistema productivo.

Además se brindan recomendaciones y acciones sugeridas que se consideran que se deben ejecutar en este sistema productivo, como parte del plan de ordenación que forma parte del proyecto denominado “Fortalecimiento del sistema de producción Agrosilvopastoril de la Ciudad de los niños”, en la cual la Escuela de Ingeniería Agropecuaria Administrativa, participa.

Parte de la información que se indica, fue recopilada con la colaboración de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Agropecuaria Administrativa, ITCR Monserrat Alfaro Barrantes, Alberto Acuña Meléndez y Daniel Sanabria Q. Asimismo se analizó dicha información y se complementó con los datos recopilados por los investigadores del proyecto, para ello se contó con la colaboración del Ing. Oscar Alfaro e Ing. Luis Fernando Campos, ambos docentes de la Escuela, y que también fungen como investigadores del proyecto antes mencionado.

1. Aspectos generales de la producción de los pollos de engorde:

La Ciudad de los Niños posee una parte destinada a la producción de pollos de engorde, pero ésta está custodiada completamente por la PIPASA, por lo que llevan registros al día y poseen coeficientes técnico-económicos que les permiten llevar un orden y control absoluto de la producción y el mantenimiento de los pollos.

Cabe destacar que la Ciudad de los Niños le vende toda la producción de pollos de engorde a la empresa PIPASA, bajo el esquema de granjas integrales, es decir que dicha empresa le proporciona a la Ciudad, la genética con la cual debe trabajar, así como la alimentación y medicamentos, los cuales le vende a crédito y luego se lo descuenta de su factura. Por otro lado la Ciudad se compromete a brindar las instalaciones y el manejo adecuado de los pollitos para lo cual recibe la asesoría de esta empresa. Inicialmente la Ciudad de los Niños contaba con un solo galpón, pero posteriormente mediante un crédito que se le otorgó por parte de PIPASA pudieron construir otro galpón, dicho crédito se les deduce en el pago que realiza PIPASA por cada uno de los lotes producidos.

Además, los encargados del cuidado diario de los pollos de engorde, tienen poco conocimiento sobre el tema. El trabajo lo desempeñan por órdenes de otros y lo realizan mecánicamente. El supervisor encargado por parte de la corporación PIPASA, es el encargado de los análisis, la información recolectada para el mantenimiento del proyecto y las necesidades del mismo durante todos los días de trabajo.



Foto 1: La Ciudad de los Niños le vende pollos de engorde a la empresa PIPASA y cuenta con muy buenas instalaciones para tal fin, 2008

2. Aspectos generales de la producción de gallinas de postura:

Por otra parte, el área de gallinas de postura está bastante descuidada, según se desprende del diagnóstico realizado. A los encargados les falta una mayor capacitación con el fin de mejorar este sistema productivo. Además dado que se han introducido aves enfermas dentro de este sistema productivo y las condiciones de hacinamiento propias de la producción en jaulas de las gallinas de postura, existen varias aves enfermas y muchas han muerto.

La información brindada durante el diagnóstico efectuado en la parte de producción de gallinas de postura y los conocimientos de los encargados son muy pobres. Esto genera que las aves no se exploten a su máximo potencial, y que se posean pocas gallinas. Además, no se les brinda el cuidado adecuado y se mantienen en condiciones de stress y “abandono”.

Contrario a lo que sucede en la producción de pollos de engorde, la cual está completamente controlada. A pesar de que quien los cuida diariamente no posee todos los conocimientos necesarios, se les capacita cada cierto tiempo, y un supervisor de la empresa PIPASA realiza visitas para complementar lo que los encargados de la granja no realizan en sus actividades, incluyendo los análisis de la información registrada.



Foto 2: Las gallinas de postura se producen en la Ciudad bajo la modalidad de producción en jaulas que es la más popular a nivel mundial y que permite una mayor intensificación de la producción, pero que a la vez le produce más estrés a las aves.

3. Análisis de las instalaciones y el equipo empleado en la producción de los pollos de engorde:

Poseen un total de 39 015 pollos de engorde, los cuales están ubicados en galerones o galpones (dos en total), los cuales tienen un área de 120 x 8 m², es decir un área total de 960 m² por galpón, los cuales poseen ventilación apropiada, asimismo a los pollos de engorde se les brinda luz artificial. Cuentan con la cantidad de bebederos y comederos requeridos. El suelo es de cemento, pero cubierto con granza. Los galpones poseen tres divisiones, los cuales los van utilizando conforme aumenta la edad de los pollos.

El tipo de explotación empleado, es el denominado como: “todo adentro-todo afuera”, es decir se manejan lotes homogéneos de pollos, que son sacados a mercado el mismo día, momento en el cual es ideal realizar una desinfección y Desinfectación general y luego recibir los pollitos de un día. Asimismo el sistema de explotación empleado es el de sistema de explotación en piso. Cuentan con aproximadamente 1500 comederos automatizados y aproximadamente 20 000 bebederos automatizados.

4. Aspectos referentes al manejo productivo en los pollos de engorde:

A continuación se describen las prácticas de manejo que se efectúan para el caso de los pollos de engorde:

**Cuadro 1:
Prácticas de manejo empleadas en la producción de pollos de engorde, 2008.**

PRÁCTICA	EDAD O MOMENTO	OBSERVACIONES
Desinfectación de la caseta.	Al salir a venta	
Limpieza y desinfección de comederos y bebederos.	Al salir a venta	
Reemplazo de la granza.	Al salir a venta	
Sacar las aves muertas y disponer de los cadáveres.	A la muerte, o muerte inminente.	Depositados en un tanque en la parte trasera de la granja. No se incineran.
Pesaje de los pollos de engorde.	Cada semana	Entran: 165 g aprox Salen: 2,85 Kg mínimo.
Control de la Coccidiosis.	Sólo si hay problemas	Lo controla el veterinario
Uso de la Iluminación Artificial.	Sólo a los pollos recién nacidos	Después de dos semanas no lo necesitan
Adquisición de los pollos de engorde	Cada 35-45 días aprox.	
Sacrificio de los pollos.		Por defectos o enfermedades en las patas principalmente.

Fuente: Encuesta diagnóstica realizada a personal de la Ciudad, 2008

Del cuadro anterior llama la atención el hecho el manejo que se le hacen a los cadáveres, los cuales deben o ser enterrados en una fosa con cal o deben ser incinerados, lo anterior como método preventivo sanitario.

A su vez está demostrado que la iluminación artificial en los pollos de engorde, estimula la alimentación de los mismos, por lo cual debe de estudiarse la posibilidad de brindarles iluminación artificial las 24 horas del día o al menos en los momentos de mayor oscuridad. Asimismo es necesario un control preventivo permanente de la Coccidiosis, por ejemplo cambiando la borucha cada cierto tiempo y adicionando un anticoccidial en la dieta que reciben los animales.

Se indica que en efecto se llevan registros, pero no los manejan en la Ciudad de los Niños, estos registros son llevados por personal de PIPASA, la información que se analiza posteriormente en esta investigación, proviene de la información brindada en las facturas que son entregadas por PIPASA a la Ciudad y que son debidamente archivadas.

Otros registros adicionales que se llevan en la Ciudad de los Niños son los siguientes: Registros sobre potabilidad de agua, cloro y registro de visitas. Cabe destacar que los conocimientos que posee el encargado de la producción de pollos de engorde son empíricos, por lo que es conveniente brindarle asesoría e irlo formando en este campo, de forma tal que se complemente su experiencia práctica con la formación teórica que pueda brindársele.

Entre las funciones que realiza el encargado de la producción de pollos de engorde son las siguientes: Consulta de registros y evaluación de los resultados obtenidos y de las actividades realizadas.

A continuación se mencionan los indicadores productivos empleados en la producción de pollos de engorde, en ese sentido se debe acotar que estos indicadores los maneja directamente PIPASA y se comparan según sus lineamientos:

- Índice de mortalidad.
- Consumo total de alimento por pollo.
- Peso promedio de los pollos.
- Índice de Conversión Alimenticia.
- Edad para el mercado 37-42 días.
- Índice de eficiencia.

Sobre el manejo preventivo empleado en la producción de pollos de engorde se debe destacar que la vacunación se lleva a cabo mediante baños, los primeros 8 días de nacidos. Asimismo se fumigan con yodo los primeros 15 días de la vacunación. Luego cada 2 días y después de los 25 días de nacido ya no lo necesitan. Los principales problemas de muertes que han sufrido en la Ciudad se deben a muertes por deformación de patas y ahogamiento por sobrepeso.

5. Aspectos relativos a condiciones de mercado de los pollos de engorde:

Todos los pollos de engorde que se producen se venden a PIPASA y dicha empresa les brinda lo relativo a la genética, la alimentación requerida y los medicamentos que se deban emplear, lo cual posteriormente ellos mismos lo cobran cuando deben pagar a la Ciudad. El costo promedio de cada uno de los insumos lo maneja directamente la empresa PIPASA.

A continuación se presentan varios valores promedio de indicadores de esta actividad productiva, los cuales se obtuvieron a partir de un análisis de las facturas que entrega PIPASA a la Ciudad y que comprende el periodo productivo entre abril del 2006 a julio del 2008:

Cuadro 2
Valores promedio, máximos y mínimos de indicadores productivos de la producción de pollos de engorde, Ciudad de los Niños, 2006-2008

INDICADOR	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO	PROMEDIO
Peso Kg / pollo	1,86 Kg	2,50 Kg	2,12 Kg
Porcentaje de mortalidad	2,03 %	10,02 %	4,65 %
Conversión Alimenticia	1,55	2,01	1,80
Costos directos por Kg	3,54 colones / Kg	12,58 colones / Kg	6,94 colones / Kg
Costo total por Kg	316,61 colones / Kg	354,94 colones / Kg	341,42 colones / Kg
Precio por Kg	384,04 colones / Kg	401,04 colones / Kg	394,92 colones / Kg
INDICADOR	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO	PROMEDIO
Utilidad bruta por Kg	35,26 colones / Kg	72,35 colones / Kg	53,49 colones / Kg
Porcentaje alimento / colón de venta	64,58 %	75,57 %	67,71 %
Porcentaje costo del pollito / colón de venta	10,71 %	14,99 %	12,64 %
Porcentaje costos directos / colón de venta	77,40 %	87,18 %	82,10 %
Utilidad bruta / colón de venta	9,04 %	18,24 %	13,54 %

Fuente: Los investigadores con base en la información suministrada por facturas de PIPASA, 2006-2008

Acorde con la información arriba indicada, en el caso del Peso Kg/ pollo, cabe destacar que este es uno de los factores que considera Pipasa para el pago al productor, por lo que cuando se obtienen rendimientos más bajos, el pago es menor. En el periodo analizado se obtuvo un valor máximo para este rubro de 2,50 y un rubro mínimo de 1,86 Kg.

En relación con el porcentaje de mortalidad, el valor máximo encontrado durante el periodo analizado fue de 10,02 %, el cual es sumamente elevado y el mínimo fue de 2,03 %, siendo el promedio de mortalidad del lote de un 4,65 %, dado que se manejan lotes muy grandes, se considera que este porcentaje está sumamente alto. Siendo un valor considerado como aceptable el de un 3 % o menos, por lo que se deben hacer esfuerzos para disminuir éste parámetro, mejorando para ello las prácticas de manejo y el control sanitario preventivo.

La Conversión alimenticia, ha tenido un valor mínimo de 1,55 y un valor máximo de 2,01, siendo el valor promedio de 1,80, a pesar de ser un valor bastante bueno, se deben hacer esfuerzos para aumentar este valor a 2,00, que es el valor considerado como el óptimo. Asimismo cabe destacar que como se pudo desprender, este valor ha sido muy variable entre los diferentes lotes que se han manejado durante este periodo.

Los costos directos / Kg, han tenido un valor mínimo de 3,54 colones / Kg en abril del 2006 y un valor máximo de 12,58 colones / Kg en julio del 2008, con un valor promedio de 6,94 colones / Kg, en ese sentido desde diciembre del 2007 se ha producido una tendencia a irse incrementando los costos directos, lo cual se puede explicar, entre otros factores al aumento en el precio de los concentrados y los insumos agropecuarios, por lo que se deben de hacer esfuerzos con el fin de minimizar hasta donde se puedan estos gastos, así como incrementar los ingresos y hacer más sostenible la actividad.

En cuanto al costo total / Kg de venta el valor mínimo ha sido de 316,61 colones / Kg en octubre del 2006 y el valor máximo ha sido de 354,94 colones / Kg en abril del 2006. Se deben de realizar mayores esfuerzos con el fin de disminuir los costos variables y de esta forma lograr bajar aun más éste indicador.

El precio por kg de pollo, ha tenido un valor mínimo de 384,04 colones / Kg en octubre, 2006 y un valor máximo de 401,04 colones / Kg en abril, 2008, siendo el valor promedio de 394,92 colones / Kg, en julio, junio y abril del presente año se han tenido valores de entre 399 y 400 colones / Kg por lo que este indicador se ha mantenido bastante alto.

La Utilidad Bruta / Kg ha tenido un valor mínimo de 35,26 colones / Kg en abril, 2006 y un valor máximo de 72,35 colones en junio del 2007, con un valor promedio de 53,49 colones / Kg. La Utilidad Bruta / Kg ha ido disminuyendo dado que los costos se han ido incrementando considerablemente como ya se explicó anteriormente.

El Porcentaje de alimento / colon de venta ha tenido un valor mínimo de 64,58 % en junio 2007 y un valor máximo de 75,57 % en abril, 2006 con un valor promedio de 67,71 %, siendo este rubro el más alto de todos los costos de la producción de pollos de engorde de la Ciudad.

En tanto el Porcentaje del costo del pollito / colon de venta tiene un valor mínimo de 10,71 % en abril, 2006 y un valor máximo de 14,99 % en abril, 2007 con un valor promedio de 12,64 % Tanto el alimento como el pollito de un día es brindado por PIPASA por lo que son rubros en los cuales es poco lo que se puede hacer para bajar dichos costos.

En cuanto a los porcentajes de costos directos / colón de venta, han tenido un valor mínimo de 77,40 % y un valor máximo de 87,18 %, con un valor promedio de 82,10 %, como se ven los costos directos son los que representan la mayor parte de los costos de este sistema productivo.

La utilidad bruta / colón de venta ha tenido un valor mínimo de 9,04 % en abril, 2006 y un valor máximo de 18,24 % en junio, 2007, con un valor promedio de 13,54 %. En los meses de junio y julio del 2008 se observa un leve repunte de éste indicador.

Con el objetivo de establecer metas de cumplimiento y de mejoramiento de estos indicadores, se recomienda trabajar con el encargado de este sistema productivo en la Ciudad de los Niños y verificar contra los criterios de pago que PIPASA les suministro el mejoramiento de los mismos. Ya que según lo indicado por Teresita Ugalde, Secretaria de la Sección de Pollos de Engorde de PIPASA, son varios los lineamientos que se consideran para el pago al productor, tales como conversión, peso, mortalidad, entre otros, y dichos lineamientos son entregados únicamente a cada productor y el técnico de la empresa correspondiente.

6. Instalaciones y equipos en la producción de gallinas de postura:

La Ciudad de los Niños contaba al momento de efectuado el diagnóstico con un total de 1164 gallinas de postura, las cuales se encuentran ubicadas en un galpón, dispuestas en baterías (jaulas), en cada jaula se incluyen 3 gallinas de postura adultas. Existen 4 líneas productivas, con un total de 97 jaulas por línea. Cada jaula mide 0,240 m², según lo recomendado por la literatura especializada, se manejan diferentes áreas y para una jaula con capacidad de dos gallinas adultas se requiere de un área de al menos 0,1025 m², es decir de al menos 0,051 m² / ave adulta, es decir que para una jaula con capacidad de 3 aves adultas se requiere de al menos 0,153 m², por lo cual se concluye que el área de cada jaula es la recomendada. Además se cuenta con comederos de canoa en cada una de las líneas productivas y bebedero en cada una de las jaulas, lo cual es lo recomendado.

A pesar de lo anterior las aves poseen poco espacio y movilidad, se les da de comer y beber allí mismo, donde también deben poner los huevos, al estar más hacinadas, deben de realizarse el despique con el fin de disminuir el canibalismo. Entre las principales desventajas de este sistema de producción se encuentran que los animales pueden producir hasta un 4 % menos debido al estrés que sufren, a veces se presentan problemas en las patas por las jaulas y el hacinamiento puede ser un vehículo para la transmisión con mayor facilidad de enfermedades infecciosas, por lo que hay que mejorar al máximo las medidas de bioseguridad.

A pesar de lo anterior, este sistema productivo también presenta las siguientes ventajas: se tiene un mayor control de las aves y se puede detectar con más facilidad que gallinas de postura ponen y cuales no, asimismo se puede aprovechar mejor el espacio y área con que se cuenta.

De todas formas resulta fundamental la disposición de las excretas de las gallinas, durante la visita realizada se pudo detectar que el suelo de concreto donde cae el excremento es lavado solamente una o dos veces a la semana, por lo que se acumula el mal olor y existe el riesgo de la transmisión de enfermedades y la evaporación de gases que lleguen a afectar a las aves.

En algunas ocasiones la gallinaza es empleada para alimentar al ganado bovino de engorde y de leche, no obstante cada vez es más prohibitiva la práctica de alimentar a los animales con excretas de otro sistema productivo, una solución que podría estudiarse a futuro es el emplear un biodigestor, el cual sea alimentado con excretas animales y convertirla en energía que pueda ser

aprovechada por la misma Ciudad de los Niños, de todas formas se hace necesario limpiar las excretas de las gallinas de postura con una mayor frecuencia.

Poseen ventanas por donde entra la luz solar, pero no les da directamente a las aves y la temperatura no es controlada ni existe luz artificial. En ese sentido debe de estudiarse la forma de que haya en los galpones una mayor circulación del aire, lo cual a su vez disminuye el riesgo de que las aves se enfermen por la acumulación de gases tóxicos en el galpón.

Además en el caso de la iluminación artificial, esta es importante ya que la luz se ha demostrado que estimula la producción en las gallinas de postura, ya que se estimula la liberación de una hormona que a su vez facilita el proceso de formación y liberación del huevo. Por ello, se debe de estudiar la forma de brindar mayor iluminación, ojala las 24 horas a las gallinas.

El tipo de explotación empleado, es al igual que para los pollos de engorde, el conocido como “todo adentro-todo afuera”, en donde se manejan lotes homogéneos de gallinas de postura que se desechan al final de un ciclo productivo. Lo anterior facilita el manejo sanitario, toda vez que no se tienen aves de diferentes edades y además se realiza mejor las labores de limpieza y desinfección cuando se retira todo el lote productivo.



Foto 4: Las gallinas de postura se encuentran en jaulas, cuya disposición es el sistema en escalera, no obstante se desconocía el área de cada una de las jaulas, para verificar que es el adecuado para las aves, 2008.

7. Aspectos referentes al manejo productivo de las gallinas de postura:

El manejo productivo es muy pobre, se comprobó que se realiza el despique, con el fin de evitar el canibalismo, pero no se efectúa la Muda Forzada, esta es una técnica muy utilizada en la producción de gallinas de postura, las cuales para extender su vida productiva se les somete a ésta práctica de manejo.

La misma se realiza aproximadamente a las 65 semanas de producción, cuando declina el pico productivo, dura en total aproximadamente entre 20 y 35 días y se le disminuye al ave ya sea la alimentación, el agua o la luz, hasta se le deja de dar del todo para que el ave bote las plumas, y entonces se le vuelve a subir el alimento, o se le restituye el agua o la luz a los niveles anteriores, entonces el ave puede producir hasta 100 semanas, a pesar de que disminuye un poco la

producción, se aumenta la persistencia. Se propone se estudie la posibilidad de realizar esta práctica y se comparen los resultados obtenidos con el sistema de producción de las gallinas de postura sin realizar la Muda Forzada.

Otro problema serio lo constituye el hecho de que se manejan registros de producción de huevos únicamente y falta el establecer varios indicadores con el fin de analizar el comportamiento de los lotes productivos, para lo cual se recomienda analizar los resultados obtenidos estimando: la conversión alimenticia, la persistencia, el índice de mortalidad, el índice de viabilidad, la producción gallina / día y la producción gallina encasetada / día, entre otros de forma tal que sea posible controlar la producción, por lo que se desaprovecha el hecho de que en la producción de gallinas de postura en jaulas, el control productivo por ave es más sencillo de realizar. Se debe incentivar el control por registros que a su vez facilite la toma de decisiones, sobre este aspecto se amplía en el siguiente apartado.

8. Aspectos relativos a condiciones de mercado:

Los conocimientos del encargado de las gallinas de postura son empíricos, muy pobres, por lo que al igual que en el caso del encargado de la producción de pollos de engorde se recomienda brindarle asesoría e irlo formando en este campo, de forma tal que se complemente su experiencia práctica con la formación teórica que pueda brindársele.

Al momento de realizar el diagnóstico, se desconocían aspectos de mercado, por lo que lo único que se pudo indicar en ese respecto es que los huevos se venden después de misa, pero se desconocía cual es el precio de los mismos y no se sabe el costo de los insumos empleados en la producción de las gallinas de postura, lo cual resulta fundamental para la toma de decisiones.

Con el fin de mejorar la administración y toma de decisiones en la producción de gallinas de postura se sugieren introducir en la Ciudad el uso de los siguientes tipos de registro. Como en la Ciudad de los Niños no se lleva a cabo una producción seria de aves de postura, se puede comenzar con registros sencillos para iniciar una actividad productiva más formal.

Entre los registros que se pueden utilizar para una buena práctica de la actividad están:

- Registro de los animales que se posee (tanto ingresos como egresos).
- Registro de Inventario de Materias Primas e Insumos (alimentos).
- Registro de Dosificación y Mezcla del alimento.
- Registro de Manejo del Alimento.
- Registro de Control de Plagas.
- Registro de Limpieza y Sanidad.
- Registro de Vacunas.
- Registro de Visitas Veterinarias y Productos Veterinarios.
- Registro de Manejo de Residuos.
- Registro de Control de Almacenaje (Bodega de Insumos y Productos).

- Registro de Actividades de Mantenimiento Preventivo.

Se puede también incluir registros de visitas al corral, de las ventas y/o ganancias obtenidas, registros de productos no efectivos, control de calidad del producto e índices técnico-económicos para medir la eficiencia de la producción. A partir de dichos registros se pueden construir indicadores, con el fin de dar seguimiento más adecuado a la actividad, para ello se sugiere capacitar al encargado de ésta área en el conocimiento, uso e interpretación de los registros antes mencionados, así como a los estudiantes de la Ciudad, para fortalecer su formación profesional.

Conclusiones y Recomendaciones:

- ❖ Es necesario analizar los parámetros y lineamientos entregados a la Ciudad en la producción de pollos de engorde, que establece PIPASA con el fin de establecer un plan para mejorar los indicadores que actualmente tiene este sistema productivo, así como trabajar en la disminución de los costos y el aumento de los ingresos, y en especial en el control biosanitario con miras a reducir la mortalidad, la cual se considera sumamente elevada.
- ❖ Es fundamental mejorar los controles biosanitarios en la producción de gallinas de postura, eliminar las aves enfermas ya que la producción de gallinas en jaulas facilita la transmisión de enfermedades.
- ❖ Es necesario establecer indicadores tales como: la conversión alimenticia, la persistencia, el índice de mortalidad, el índice de viabilidad, la producción gallina / día y la producción gallina encasetada / día, de forma tal que se lleve un mejor control de la producción.
- ❖ Es necesario introducir el uso de mayor cantidad de registros en la producción de gallinas de postura con el fin de llevar un mejor control de la actividad.
- ❖ Se recomienda emplear la Muda Forzada en la producción de gallinas de postura con el fin de aumentar la producción y el ciclo productivo de las aves.
- ❖ Es necesario utilizar mayores criterios de mercadeo y comercialización y fijar un precio adecuado a la venta de los huevos que se producen en la Ciudad.

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

ESCUELA DE INGENIERIA FORESTAL

PROYECTO:

“FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA DE PRODUCCION AGROSILVIPASTORIL DE LA CIUDAD DE LOS NIÑOS”.

DIAGNÓSTICO DE LA PRODUCCIÓN DE CERDOS DE ENGORDE



13 DE OCTUBRE, 2008

INDICE:

SECCIÓN:	PAGINAS:
Introducción.....	3
1. Información general de la producción de cerdos de engorde.....	4-8
2. Aspectos relativos a la producción y manejo del hato porcino....	8-12
3. Aspectos relativos al manejo administrativo de la producción de Cerdos de engorde.....	12-13
4. Análisis de las fortalezas y debilidades encontradas en la producción de cerdos de engorde que se realiza en la Ciudad de los Niños.....	13-15
Conclusiones y Recomendaciones.....	16-17

INTRODUCCIÓN:

A continuación se presenta el diagnóstico de la situación de la producción de cerdos de engorde en la Ciudad de los Niños, el cual se realizó empleando la siguiente metodología:

- Recopilación y análisis de la información documental.
- Realización y análisis de entrevistas a personal de la Ciudad.
- Visitas realizadas a la Ciudad con el fin de observar los diferentes sistemas productivos.
- Medición de los corrales y evaluación del estado de los mismos así como del equipo implementado en este sistema productivo.

Además se brindan recomendaciones y acciones sugeridas que se consideran que se deben ejecutar en este sistema productivo, como parte del plan de ordenación que forma parte del proyecto denominado “Fortalecimiento del sistema de producción Agrosilvopastoril de la Ciudad de los niños”, en la cual la Escuela de Ingeniería Agropecuaria Administrativa, participa.

Parte de la información que se indica, fue recopilada con la colaboración de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Agropecuaria Administrativa, ITCR Monserrat Alfaro Barrantes, Alberto Acuña Meléndez y Daniel Sanabria Q. Asimismo se analizó dicha información y se complementó con los datos recopilados por los investigadores del proyecto, para ello se contó con la colaboración del Ing. Oscar Alfaro e Ing. Luis Fernando Campos, ambos docentes de la Escuela, y que también fungen como investigadores del proyecto antes mencionado.

1. Información general de la producción de cerdos de engorde:

La Ciudad maneja una producción de cerdos de engorde, de ciclo completo. Para ello cuentan con un área total de 193,46 m². A continuación se indica el área de cada uno de los corrales que conforman este sistema productivo y la cantidad de animales, bebederos y comederos encontrados:

Cuadro 1

Área destinada a la producción de cerdos de engorde, cantidad de animales / corral y disposición de comederos y bebedero por corral en la Ciudad de los Niños, 2008

NÚMERO DE CORRAL	ÁREA TOTAL	CANTIDAD DE ANIMALES PRESENTES	CANTIDAD DE BEBEDEROS	CANTIDAD DE COMEDEROS
Primer paridera	1,50 m ²	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Segunda paridera	1,58 m ²	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Tercer paridera	1,70 m ²	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Primer corral	13,40 m ²	15 lechones 2 cerdas adultas	1	1 Comedero canoa
Segundo corral	9,11 m ²	6 lechones 1 cerdo adulto	1	No hay
Tercer corral	11,79 m ²	4 lechones 1 cerdo adulto	1	1 Comedero canoa
Cuarto corral	11,79 m ²	Sin animales	1	1 Comedero canoa
Quinto corral	13,94 m ²	10 lechones 2 cerdos adultos	1	No hay
Sexto corral	13,94 m ²	11 cerdos adultos	1	1 Comedero canoa
NÚMERO DE CORRAL	ÁREA TOTAL	CANTIDAD DE ANIMALES PRESENTES	CANTIDAD DE BEBEDEROS	CANTIDAD DE COMEDEROS
Séptimo corral	16,62 m ²	21 cerdos adultos	1	1 Comedero de canoa
Octavo corral	13,40 m ²	11 cerdos en desarrollo	Ninguno	1 Comedero canoa
Noveno corral	7,50 m ²	13 lechones	1 Muy alto, poco accesible	1 Comedero canoa

Décimo corral	6,97 m2	1 verraco sin descolmillar	1	1 Comedero canoa
Undécimo corral	15,01 m2	4 cerdos adultos	1	1 Comedero canoa
Duodécimo corral	15,01 m2	3 cerdos adultos	1	1 Comedero canoa
Treceavo corral	15,01 m2	17 cerdos en desarrollo identificados	1	1 Comedero canoa
Catorceavo corral	15,01 m2	4 cerdos adultos	1	1 Comedero canoa
Quinceavo corral	10,18 m2	2 cerdos adultos	No hay	No hay
Total	193,46 m2	48 lechones 28 cerdos en desarrollo 49 cerdos adultos 1 verraco 2 cerdas adultas		

Fuente: Los investigadores, con base en los resultados del análisis de campo realizado el 26/09/08

En total existen un total de 128 cerdos en este sistema productivo, con un área total dedicada a la producción porcina de 193,46 m2. Se cuentan con las siguientes razas productivas: Landrace, Yorkshire, Spotted Poland China y Seagarl.

Como se observa en el cuadro anterior en lo que respecta a los comederos y bebederos, preocupa especialmente la situación existente en los corrales 2 y 5 en donde los animales no poseen comedero y 8 y 9 en donde no existe bebedero, y sobretodo el corral 15 que al momento de la visita no posee comedero ni bebedero pese a que existen animales en dicho corral.

A continuación con el fin de analizar si el área dedicada a los cerdos en la Ciudad es la recomendada para un manejo adecuado de los mismos, en cada uno de los corrales en donde se encuentran y evitar el hacinamiento o la subutilización del espacio se indican a continuación las áreas requeridas según la etapa fisiológica en que se encuentren los cerdos:

Cuadro 2

Requerimientos de espacio, y número de cerdos recomendados por corral, acorde con la etapa fisiológica en que se encuentren, 2008

ETAPA FISIOLÓGICA	ÁREA REQUERIDA POR	CANTIDAD DE ANIMALES
-------------------	--------------------	----------------------

	ANIMAL (M2)	RECOMENDADO POR CORRAL
Lechones Inicio	0,6 m2	Acorde con el tamaño de la camada, aprox. 10.
Paridera	3,15 m2	1 Cerda adulta
Gestación	2,00 m2	1 Cerda adulta
Lactación	5,00 m2	1 Cerda adulta junto con su camada.
Hembras vacías y de reemplazo	2,00 m2	10 a 15 cerdas
Desarrollo	0,70 m2	18 a 25 cerdas
Acabado	1,4 m2	10 a 18 cerdas
Engorde	1,4 m2	10 a 18 cerdos
Verracos	5 a 6 m2	5 a 6 cerdos

Fuente: Los investigadores, con base en Padilla M & Van T Klooster, JA, 1986

Con el fin de corroborar si el área destinada a los corrales es adecuada a las necesidades de espacio de los cerdos, se compara a continuación el área destinada por corral versus el área que se requeriría acorde con lo indicado por la literatura y la cantidad de animales presentes en cada corral.

Cuadro 3

Área de los corrales destinados a la producción de cerdos en la Ciudad versus el área recomendada, 2008

NUMERO DE CORRAL	AREA DE CONSTRUCCIÓN	AREA RECOMENDADA SEGÚN CANTIDAD DE ANIMALES
Primer paridera	1,50 m ²	3,15 m ²
Segunda paridera	1,58 m ²	3,15 m ²
Tercer paridera	1,70 m ²	3,15 m ²
Primer corral	13,40 m ²	13,00 m ²
Segundo corral	9,11 m ²	9,60 m ²
Tercer corral	11,79 m ²	8,40 m ²
Cuarto corral	11,79 m ²	No hay animales
Quinto corral	13,94 m ²	18,00 m ²
Sexto corral	13,94 m ²	15,40 m ²
Séptimo corral	16,62 m ²	29,40 m ²
Octavo corral	13,40 m ²	7,70 m ²
Noveno corral	7,50 m ²	7,80 m ²
Décimo corral	6,97 m ²	6,00 m ²
Undécimo corral	15,01 m ²	5,60 m ²
Duodécimo corral	15,01 m ²	4,20 m ²
Treceavo corral	15,01 m ²	11,90 m ²
Catorceavo corral	15,01 m ²	5,60 m ²
Quinceavo corral	10,18 m ²	2,80 m ²
Total	193,46 m²	154,85 m²

Fuente: los investigadores con base en la medición realizadas a los corrales y Padilla M & Van T Klooster, JA, 1986, 2008

A partir del cuadro anterior se denota que hay una mala distribución del área dedicada a la producción de cerdos, debido a que en las parideras hay menos área que la recomendada, y en los corrales 1,2,5,6, y 7 hay más cerdos de lo recomendable, en tanto en el resto de corrales el espacio está siendo subutilizado e incluso uno de los corrales, el 4, no estaba siendo utilizado. Por lo cual se sugiere una redistribución del área dedicada a este sistema productivo, reubicando los animales de una manera más adecuada así como asegurarse de que en todos los corrales, lo anterior debido a que en realidad existe más área de la necesaria según la cantidad de animales existentes en la Ciudad, además es fundamental asegurarse de que hayan suficientes comederos y bebederos.

Otra carencia importante es que no se ha destinado ningún corral en donde se ubiquen los animales enfermos ni para realizar la debida cuarentena una vez se adquieren los animales.

2. Aspectos relativos a la producción y manejo del hato porcino:

A continuación se describen las prácticas de manejo que se realizan en el hato porcino de la Ciudad, acorde a lo recabado en la encuesta diagnóstica:

Cuadro 4:
Prácticas de manejo que se realizan en el hato porcino, 2008

Práctica	SI	NO	EDAD	QUIEN LA PRACTICA
Retiro de placenta	X		Nacimiento	Encargado
Corte Cordon Umbilical	X		Nacimiento	Encargado
Secado del lechón	X		Nacimiento	Encargado
Peso al nacimiento	X		Nacimiento	Encargado
Descolmillado				
Identificación	X		15 días	Álvaro Vallejos
Tipo de Marcación	X			Se está haciendo a algunos animales, se comenzó con algunos cerdos en desarrollo.
Aplicación de hierro	X			
Castración	X		21 días	Álvaro Vallejos / estudiantes
Destete	X		Variable	estudiantes
Peso al destete		X		
Cría con leche		X		
Cría con reemplazador		X		
Desparasitación				
Vacunaciones				

Del cuadro anterior, llama la atención que la castración se hace muy tardíamente, siendo lo recomendado realizarlo en la primera semana de vida del lechón.

A veces hay descoordinación entre la parte productiva y la educativa, para que los estudiantes realicen más prácticas y se efectúen labores urgentes. En ese sentido muchas veces sucede que se necesita por ejemplo castrar a los lechones y se terminan castrando tardíamente pues no hay la debida organización, de forma tal que entre más viejos sean los lechones cuando se castran más consecuencias negativas tienen para su recuperación y gastan más energía en recuperarse.



Foto 1: Parte de los cerdos presentes en el hato porcino de la Ciudad de los Niños, en general se encuentran en instalaciones en buenas condiciones y sin problemas de hacinamiento evidentes, 2008

En cuanto al manejo sanitario que se efectúa en la producción porcina, se indican a continuación las prácticas de manejo efectuadas en la Ciudad:

Cuadro 5

Prácticas de manejo sanitario efectuadas a los cerdos en la Ciudad de los Niños, 2008

Prácticas de Higiene y Sanidad Ambiental

Labor	Frecuencia	Producto Utilizado	Quién lo realiza	Detalle
Lavado de Porquerizas	2 / día	Agua	Est / Encargado	
Desinfección de Porquerizas	Necesario	Carbolina	Encargado	
Lavado y desinfección Parideras	Paridera	Nueva	NO se conoce	
Lavado de Comederos	2 / día	Agua	Est / Encargado	
Lavado de Bebederos	2 / día	Agua	Est / Encargado	
Limpieza Exterior de porquerizas	1 / día	Agua	Est / Encargado	
Desinfección Exterior de porquerizas	1 / Semana	No conoce	Encargado	
Recolección de Excrementos	2 / día		Est / Encargado	
Aprovechamiento de Cerdaza	NO	NO	NO	

Fuente: Encuesta Diagnóstica, 2008

Una de las sugerencias que se pueden indicar a partir de la información anterior, lo constituye el hecho de que no se da un aprovechamiento de la Cerdaza, la cual puede utilizarse ya sea en la alimentación de los bovinos o sino como una fuente de energía mediante un biodigestor.

En cuanto a problemas sanitarios, el único que indicaron los peones es el de pezuña abierta, debido a que los animales se encuentran en piso de cemento, y este problema es solventado mediante el recorte de las pezuñas.

Otro de los problemas detectados por el investigador durante las visitas realizadas a la porqueriza, es que la porqueriza colinda con el área destinada a la producción de gallinas de postura, lo cual puede facilitar la transmisión de zoonosis, y además el ruido de los cerdos afecta a las gallinas de postura y viceversa. Además algunos de los corrales de la porqueriza, requerían varias reparaciones, por lo que tenían “remiendos”, no siendo lo más recomendable, dichas reparaciones se pueden hacer con materiales donados de los que posee la Ciudad y además por estudiantes que estudian en dicha Ciudad.

Asimismo, no existen piletas con desinfectantes que mejoren la bioseguridad de dichos sistemas productivos, y en cuanto a la porqueriza en sí, se mezclan animales de diferentes etapas fisiológicas, como lechones que se encuentran con otros cerdos adultos, lo cual facilita la transmisión de enfermedades, de los animales adultos a los más jóvenes, debido a que los últimos no han desarrollado todavía su sistema inmunológico.

En cuanto al manejo reproductivo, no se realiza la inseminación artificial, sino la monta natural, los cerdos se ponen a primer servicio a los 6 meses de edad,



Foto 2: El peso al nacimiento y al destete de los lechones, resulta fundamental para determinar la habilidad materna de las cerdas, en caso de que no se efectúen estas prácticas de manejo deben ser introducidas en la Ciudad, 2008

A continuación se indica la información relativa a la alimentación que reciben los cerdos en este sistema productivo.

Cuadro 6:

Información relativa a la alimentación que reciben los cerdos en producción en la Ciudad de los Niños, 2008

Alimento	SI	NO	TIPO
Concentrado	X a cerdas lactantes solamente.		Engorde
Desechos Agroindustriales	X		Tortilla
Desechos Orgánicos	X		Verduras
Pastoreo	X		Forraje
Suero (leche)	X		Suero
Suplementos			

Fuente: Encuesta Diagnóstica realizada a personal Ciudad de los Niños, 2008

A pesar de que se conoce el tipo de alimentación que se brinda a los cerdos, todavía no hay un control exacto de la cantidad de cada tipo de alimento que se suministra a los animales, ni de su condición corporal, por lo cual se sugiere introducir estas prácticas de manejo como una referencia para un control más efectivo de la ganancia de peso de los animales.

En una visita realizada la Ciudad el 8 de agosto del año en curso, según lo comentado por el Padre Jesús María y lo observado al visitar el lugar en donde se encuentran los cerdos, se pudo comprobar que la alimentación de los cerdos, es principalmente a base de desperdicios y suero. Ello debido a que MASECA les brinda las tortillas de maíz, así como el maíz que por alguna razón ya no pueden vender al mercado nacional para consumo humano, ya que se encuentra caducado. Solamente a las cerdas lactantes, se les brinda concentrado.



Foto 3: La disposición de los alimentos que se ofrecen a los cerdos, no es la más adecuada, al momento de la visita se encontraban en la entrada de la porqueriza, y fomentaban la atracción de moscas y otras plagas, 2008

Es consideración del investigador Alfonso Rey y con base en la información proveniente de la literatura especializada, que se debe de enriquecer la alimentación que reciben los cerdos, debido sobretodo a la falta de fuentes de energía, como mayor cantidad de carbohidratos, en ese sentido se podría pensar en la posibilidad de obtener también otros tipos de desechos sobretodo agroindustriales que enriquezcan la dieta de los animales de forma tal que se obtengan mejores indicadores zootécnicos como un mayor incremento de peso y una mejora en la condición corporal de los animales.

También es necesario pensar en la posibilidad de introducir premezclas de vitaminas y minerales dentro de la dieta de los cerdos, de forma tal que se llenen sus requerimientos acorde con la etapa fisiológica en que se encuentren.

3. Aspectos relativos al manejo administrativo de la producción de cerdos de engorde:

Una de las mayores deficiencias administrativas encontradas en este sistema productivo es que no se llevan registros, lo cual dificulta el análisis y la adecuada toma de decisiones.

Entre los registros que se sugieren introducir para facilitar y mejorar la administración de este sistema productivo se encuentran los siguientes:

- Registro de Crías por cerda.
- Producción promedio.
- Peso promedio a la venta.
- Porcentaje de mortalidad por etapas.
- Tarjeta individual por animal.
- Inventario de animales.
- Registros Sanitarios, entre otros.

En ese sentido es necesario establecer un control cruzado con el área contable de la Ciudad, con el fin de que se pueda suministrar información relevante que permita estimar los ingresos y gastos específicos que genera esta actividad productiva, así como un adecuado control de los inventarios.

También es necesario hacer una adecuada proyección del hato porcino, acorde con las necesidades del mercado y el espacio, la cantidad de animales e insumos con que se cuentan, de forma tal que sea posible establecer un flujograma, que facilite la planificación de la producción porcina. En el campo de la comercialización y el mercadeo se recomienda fijar precios de venta de los animales, acorde con su edad, peso y las fuentes de otras Subastas que puedan servir para brindar un precio más acorde a lo que se ofrece en el mercado, y respetar los precios que se estipulen.

Según lo indicado en la encuesta diagnóstica, lo único que se realiza como actividad de control, es un chequeo diario a cargo de Marvin y del peón Álvaro Vallejos, tienen 5 años de dedicarse a esta actividad, a la cual le dedican 5 horas diarias, dado que ambos solamente poseen conocimientos empíricos y parciales se recomienda brindarles asesoría e irlos formando en este campo, de forma tal que se complemente su experiencia práctica con la formación teórica que pueda brindársele.



Foto 4: A pesar de que se ha comenzado a identificar a algunos de los animales con tatuajes, se debe de concluir dicho proceso así como introducir el uso de registros individuales que mejoren la toma de decisiones y hagan más eficiente esta actividad productiva que se desarrolla en la Ciudad, 2008.

4. Análisis de las fortalezas y debilidades encontradas en la producción de cerdos de engorde que se realiza en la Ciudad de los Niños:

El análisis de las fortalezas y debilidades encontradas en la producción de cerdos de engorde es un instrumento para evaluar de manera práctica la situación encontrada en una empresa como tal, en este caso específicamente para el Proyecto de Producción Porcina de la Ciudad de los Niños. El objetivo principal de dicho análisis es tomar decisiones en base a los puntos presentados en cada rubro que lo compone, a partir de los datos obtenidos en el diagnóstico de la empresa, con el fin de mejorar la producción, comercialización y demás labores de la empresa.

Es así como tenemos:

FORTALEZAS.

1. La estructura con la que cuenta el proyecto, es en realidad bastante buena en comparación con la baja proyección que tiene para el mismo, la producción porcina, que surgió como una opción simplemente para aprovechar de manera diferente los desechos de la cocina, entre otros.
2. La poca tecnología con la que se cuenta (bebederos, comederos, ambos aptos), facilita buenas condiciones, en caso de aprovechar realmente dicho espacio físico, para una producción intensiva, con fines económicos reales.
3. El clima, poco caliente, en realidad bastante fresco, apoyado en que la porqueriza es bajo techo, evita el sofoco de los animales, que en cerdos, es importante evitarles condiciones muy calientes.
4. El recurso hídrico, el cual es súper importante, a simple vista, se observa que en toda la finca en general, es abundante. Definitivamente es un punto positivo que garantiza buenas condiciones sanitarias, siempre y cuando los animales puedan acceder a dichas fuentes de agua con facilidad.
5. Al existir varias actividades dentro de la finca, se puede desarrollar todo un sistema integrado de producción, donde se aprovechen mejor los recursos y desechos, un ejemplo ya utilizado es la alimentación con suero a los lechones, a partir del suero obtenido de la actividad bovina. Es decir existe potencial para ir convirtiendo a la Ciudad en un proyecto de finca integral, en donde se maximicen en la medida de las posibilidades los recursos.

DEBILIDADES

1. Existe la opción de aprovechar al máximo el espacio físico con el que se cuenta, ya que a la fecha la actividad no se ha tomado en serio; si así fuese, eventualmente se obtendrían ganancias significativas, además de que los estudiantes de la institución se verían mayormente involucrados en las prácticas diarias de la actividad, obteniendo una experiencia real.

2. El padrote existente se nota ya muy deteriorado, lo que genéticamente está desmejorando la calidad del hato, además de que la combinación de su raza con la de las cerdas de producción, no da una mezcla tan buena, como lo sería con otras razas, tal como los machos que se tienen como posibles padrotes. Por eso es importante trabajar en la parte de los reemplazos del hato porcino.
3. Falta realizar mayores esfuerzos para mejorar los índices productivos de la actividad, por lo tanto se alimenta casi sólo por rutina, se mantiene, aunque con buenas condiciones sanitarias, pero sin un interés notorio en la producción, lo cual hace que no se haga un manejo eficiente y adecuado de los recursos.
4. El encargado requiere una mayor capacitación, ya que hay varios puntos, simples de solucionar, que simplemente no se hacen por falta de una mayor asesoría y seguimiento, por lo que es necesaria su adecuada formación teórica con lo cual se complemente su conocimiento y experiencia práctica.
5. Las prácticas como la castración, por ejemplo, es bueno que las realicen los estudiantes, pero la supervisión de actividades de este tipo es muy importante para que sea de forma adecuada, y evitar casos donde sea mal practicada, además que se hace tardíamente, siendo lo ideal que se efectúe en la primer semana de vida del lechón. Además es necesario verificar e introducir en caso de que no se realicen otras prácticas de manejo: como el peso al destete, el descolmillado y el suministro de hierro a los lechones y realizarlas en forma coordinada con el área productiva de la Ciudad.
6. La limpieza de los bebederos por ejemplo, no parece la adecuada, ya que se observó un par de ellos obstruidos. Además hay que mejorar la disponibilidad tanto de los comederos como de los bebederos para los animales.

Conclusiones y Recomendaciones:

- ❖ Según lo observado y analizado, es necesario una adecuada redistribución del espacio dedicado a la producción porcina, para lo cual se debe de tomar en cuenta las recomendaciones en cuanto al espacio requerido para cada cerdo según su etapa fisiológica, así como las normas de bioseguridad.
- ❖ En el caso de algunos corrales es necesario incluir los bebederos así como los comederos que se requieren de forma tal que los animales tengan suficiente agua y alimento a su disposición.
- ❖ Es necesario incluir un corral destinado para los animales recién adquiridos en donde se pongan en cuarentena y un espacio destinado para aislar a los animales que se encuentren enfermos, así como tomar medidas preventivas cuando se adquieran animales y evitar que se transmitan enfermedades infectocontagiosas que se puedan transmitir al resto del hato.

- ❖ Falta una mayor comunicación y coordinación entre la parte productiva y la educativa, de forma tal que se realicen en el momento adecuado las prácticas de manejo que se requieren como el destete y la castración de los cerdos, y que además los estudiantes puedan aprender a como se deben realizar dichas prácticas de manejo.
- ❖ Se recomienda la introducción de un biodigestor para el aprovechamiento de la Cerdaza.
- ❖ Es importante realizar las reparaciones que sean necesarias en los corrales y en el área destinada a la producción porcina, para lo cual se cuenta con los materiales y el personal en la Ciudad, de forma tal que no se tengan que hacer “remiendos”.
- ❖ Se debe mejorar la calidad, disposición y variedad de la alimentación que se brindan a los cerdos, sobretodo introduciendo otras fuentes de carbohidratos como desechos agroindustriales, así como de suplementos de vitaminas y minerales que mejoren su dieta.
- ❖ Es fundamental terminar de identificar a los animales e introducir el uso de registros en esta actividad productiva.
- ❖ Sería importante realizar un flujograma de forma tal que se pueda planificar mejor la producción e introducir precios de venta de los cerdos que se respeten y que sean los más adecuados acorde con la edad del animal, peso y lo ofertado en otros mercados como las Subastas.
- ❖ Es importante contribuir al crecimiento y desarrollo profesional del personal a cargo de esta actividad realizando actividades de capacitación sobre temas atinentes a ésta actividad productiva.

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

ESCUELA DE INGENIERÍA FORESTAL

PROYECTO:

“FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA DE PRODUCCION AGROSILVIPASTORIL DE LA CIUDAD DE LOS NIÑOS”.

DIAGNÓSTICO DE LA PRODUCCIÓN DE BOVINOS DE LECHE



13 DE OCTUBRE, 2008

INDICE:

SECCIÓN:	PAGINAS:
Introducción.....	3
1. Información general de la producción de bovinos de leche en la Ciudad de los Niños.....	4-15
2. Análisis de las fortalezas y debilidades de la actividad lechera en el Proyecto Ciudad de los Niños.....	15-16
3.1 Valoración de la práctica del ordeño en la Ciudad de los Niños.	18-22
3.2 Recomendaciones brindadas para mejorar la práctica de ordeño en la Ciudad.....	22
4. Entrevista realizada al Dr. Carlos Madriz, veterinario de la Ciudad de los Niños.....	22-24
5. Análisis de la bitácora suministrada por el Dr. Carlos Madriz Veterinario de la Ciudad de los Niños.....	25-37
6. Programa preventivo de salud recomendado por el Sr. Erick Jiménez para el hato ganadero de leche.....	37-45
7. Análisis de resultados obtenidos por el VAMP Bovino y la información Aportada por Dos Pinos.....	46-52
Conclusiones y Recomendaciones.....	53-54

INTRODUCCIÓN:

A continuación se presenta el diagnóstico de la situación de la producción lechera en la Ciudad de los Niños, el cual se realizó empleando la siguiente metodología:

- Recopilación y análisis de la información documental.
- Realización y análisis de entrevistas a personal de la Ciudad.
- Observación y análisis de la práctica de ordeño realizada en la Ciudad.
- Visitas realizadas a la Ciudad con el fin de observar los diferentes sistemas productivos.
- Gira de campo efectuada a la finca del Sr. Álvaro Coto K. para observar el manejo en una finca lechera altamente tecnificada.

Además se brindan recomendaciones y acciones sugeridas que se consideran que se deben ejecutar en este sistema productivo, como parte del plan de ordenación que forma parte del proyecto denominado “Fortalecimiento del sistema de producción Agrosilvopastoril de la Ciudad de los niños”, en la cual la Escuela de Ingeniería Agropecuaria Administrativa, participa.

Parte de la información que se indica, fue recopilada con la colaboración de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Agropecuaria Administrativa, ITCR Monserrat Alfaro Barrantes, Alberto Acuña Meléndez y Daniel Sanabria Q. Así como la colaboración de los investigadores Ing. Oscar Alfaro e Ing. Luis Fernando Campos Melendez, ambos funcionarios de la Escuela de Ingeniería Agropecuaria Administrativa y que también participan en el proyecto. Asimismo se analizó dicha información y se complementó con los datos recopilados por los investigadores del proyecto.

1. Información general de la producción de bovinos de leche en la Ciudad de los Niños:

Durante las visitas realizadas a la Ciudad de los Niños se analizó la actividad de producción lechera que se desarrolla en dicho Proyecto, toda la leche que allí se produce se vende a la Cooperativa Dos Pinos, los cuales brindan asesoría, y asimismo descuentan de la factura lo correspondiente a los costos de la alimentación y de los medicamentos que se empleen, de forma similar al esquema empleado por PIPASA.



Foto 1: La alimentación del ganado de carne y leche en la Ciudad se basa principalmente en el consumo de pastos, no obstante se deben revisar las raciones, las prácticas de pastoreo que se emplean así como comprobar el adecuado suministro de sales minerales que complementen la alimentación del ganado, 2008.

A continuación se indican los resultados obtenidos en la encuesta diagnóstica efectuada a este sistema productivo, la cual fue realizada a personal que labora en la Ciudad:

A. Información general:

La Ciudad de los Niños tiene un área total de 215 Ha, de las cuales aproximadamente se dedican 82,50 Ha a la producción de ganado. Sin embargo al momento de efectuada la encuesta diagnóstica se desconocía el área dedicada a ganado de producción, a vacas secas y a terneros. En el siguiente cuadro se indica la composición del hato bovino presente en la Ciudad al momento de realizada la encuesta diagnóstica:

Cuadro 1:

Composición del hato bovino presente en la Ciudad de los Niños, 2008

CLASE	RAZA	CANTIDAD	FACTOR U. ANIMAL	UNIDADES ANIMAL
Vacas en Prod..	Holstein Jersey	74 entre las dos razas	1,2	89
Vacas secas	Holstein Jersey	25 entre las dos razas	1,0	25
Novillas Novillos	No se conoce	No se conoce	0,8	No se conoce
Terneras Terneros	Brahman Simental	27 entre brahman y simental	0,5	12.5
Toros	Simental	1	1,2	1,2

Fuente: Encuesta diagnóstica realizada a la producción lechera en la Ciudad de los Niños, 2008

Como se desprende del cuadro anterior, las razas bovinas presentes en la Ciudad de los Niños son: la Holstein, la Jersey así como la Brahman y la Simental. Llama la atención que se desconozcan tantos datos productivos fundamentales, como el total de terneros y terneras así como de novillas y novillos que se poseen así como los promedios de partos.

En general se maneja una carga animal de 127,78 cabezas de ganado. Y se cuenta con 127 cabezas de ganado, de las cuales 68 se emplean en el ordeño. Se debe mejorar el control individual de estos animales y en especial lo referente al manejo reproductivo de las vacas, ya que se desconoce la información sobre los partos. Aproximadamente un 25 % del hato está constituido por las vacas secas.

B. Aspectos relativos a la producción y manejo del ordeño:

La producción promedio por vaca / día se encuentra en los 17,73 kilos. La duración promedio de la lactancia es de 9 meses. Con el fin de manejar mayor cantidad de información para la toma de decisiones a partir de agosto del presente año, se comenzó a ingresar información al sistema de VAMP Bovino, lo cual realiza regularmente el Director de la Ciudad, asimismo se le entregó a la Ciudad un programa de cómputo con el fin de calcular lo referido a costos e ingresos que genera dicha actividad, dicho programa lo está actualizando constantemente la Contadora de la Ciudad. En otro apartado de éste diagnóstico se realiza un análisis de la información recopilada en el VAMP Bovino referente a ésta actividad.

En promedio la cantidad de células somáticas se encuentra en 300, no obstante lo anterior en otra visita realizada por los investigadores a la Ciudad de los Niños, en la cual se comentó con el padre Crescencio este aspecto y se vieron otras cifras relativas a la cantidad de células somáticas por vaca en producción, se pudo comprobar que en algunas de las vacas este rubro es muy alto y en algunas semanas se ha disparado el total de células somáticas, por lo cual se sugiere profundizar en las causas de este problema y trabajar en su resolución.

En la Ciudad se realiza un ordeño mecánico, y diariamente se efectúan dos ordeños a las 3 am y a las 2 pm. Según lo indicado por el Padre Jesús María el sistema de ordeño que se emplea es el tipo fosa. Entre las prácticas de manejo que se realizan al ordeño se encuentran las siguientes:

- Lavado de la ubre
- Escurrido de la ubre
- Desinfección de la ubre
- Lavado de sala y máquina de ordeño
- Estimulo de la ubre

En otro apartado de éste documento se indican los resultados obtenidos en el análisis de la práctica de ordeño efectuada por el investigador Ing. Alfonso Rey Corrales. Es

necesario acotar que la Ciudad cuenta con tanque de enfriamiento para la conservación higiénica de la leche.

A continuación se indican las prácticas que se realizan en el manejo de la leche:

- Uso de cortina de enfriamiento.
- Utilización de tanque de enfriamiento.
- Uso de 2 filtros.



Foto 2: Según lo observado, la Ciudad de los Niños cuenta con adecuadas instalaciones para realizar el ordeño del ganado lechero, 2008

A continuación en el siguiente cuadro se describen las prácticas de manejo que se emplean en las terneras en la Ciudad de los Niños:

Cuadro 2:

Prácticas de manejo empleadas en las terneras en la Ciudad de los Niños, 2008

PRACTICA DE MANEJO	OBSERVACIONES
Cría con leche	3 días de nacida a 3 meses
Cría con reemplazador	Sí
Cría con leche	Sí
Cría estabulada	No

Cría en potrero	3 meses.
Descorne	Entre los 3 y los 22 días de edad.
Desparasitación	A los 8 días mínimo.
Marcación	Tatuaje a los 3 días y arete a los 3 meses.
Destete	A los 3 días.
Otras prácticas	No.
Vacunaciones	Cuando sean necesarios
Peso al destete	No.

Fuente: Encuesta diagnóstica realizada a la producción lechera en la Ciudad de los Niños, 2008

Del cuadro anterior, lo que más llama la atención es que no se pesen las terneras al destete, lo anterior es importante toda vez que es la manera de determinar la habilidad materna de las vacas y sirve como una base para el reemplazo de las vacas que sean peores madres.



Foto 3: Es necesario mejorar los registros reproductivos en la producción de ganado bovino de leche en la Ciudad de los Niños, lo cual facilitaría un mejor control de la producción, 2008

A continuación se indican las prácticas de manejo empleadas para las crías:

- ❖ Peso al nacer.
- ❖ Desinfección del ombligo.
- ❖ Destete.
- ❖ Descorne.

- ❖ Marcación.
- ❖ No se realiza la castración.

En el campo del manejo sanitario, a continuación se indican las enfermedades que con mayor frecuencia ocurren en el hato, así como alguna información adicional suministrada por los peones que nos atendieron cuando se realizó la encuesta diagnóstica:

Cuadro 3:

Enfermedades más frecuentes ocurridas en el hato ganadero, en la Ciudad de los Niños, 2008

ENFERMEDAD	TRATAMIENTO	CONTROL PREVENTIVO
Anaplasmosis	Verenil	Cada 3 meses.
Piroplasma	Emisina a la vena	No hay.
Diarreas	Ninguno.	Cambio alimento.

Fuente: Encuesta diagnóstica realizada a la producción lechera en la Ciudad de los Niños, 2008

Como se desprende del cuadro anterior, no ha existido una buena prevención de las enfermedades transmitidas por parásitos externos tales como: Anaplasmosis y Piroplasmosis, a su vez se indica que han tenido problemas de Diarreas, toda vez que ha sido costumbre actuar hasta que se detecta la enfermedad y no de forma preventiva. En ese sentido hay que aclarar que la Ciudad cuenta con la asesoría de un veterinario que pagan directamente y que resuelve los problemas de salud que se presenten en el hato, y asimismo ve la parte concerniente al manejo reproductivo y el descarte de ganado. Más adelante en el presente documento se indica los resultados de la entrevista realizada al veterinario y el análisis de la bitácora que ha elaborado durante todas sus visitas a la Ciudad dicho profesional, y en donde se denotan los principales problemas que han afectado a la producción lechera, durante el periodo en que el veterinario en cuestión ha brindado asesoramiento a la Ciudad.

En cuanto a la mortalidad, los peones entrevistados indicaron que cuando ha habido cambios bruscos de temperatura, se reportaron muertes de 3 vacas en el hato. Ello puede ser un indicador de que no se han empleado vacas que puedan “tropicalizarse” o

adaptarse a la zona y / o que se han tenido problemas de manejo del hato, se debería investigar más las razones de estas muertes. Asimismo han tenido problemas de retención de placenta y de mastitis. Realizan pruebas de Brucelosis cuando hay síntomas y de Mastitis cada mes. Además cuentan con un botiquín de medicamentos, el cual debe ser revisado para evitar la duplicación de medicamentos con el mismo principio activo y que sigan un orden adecuado.

En cuanto al manejo reproductivo, se insemina al hato, y la detección de los celos la realizan 3 peones con conocimientos empíricos al respecto. Para inseminar utilizan el sistema AM / PM, es decir que si detectan el celo en la mañana, en la tarde se están inseminando a las vacas en celo, y si lo detectan en la tarde, se inseminan en la mañana del día siguiente, con una diferencia de aproximadamente 12 horas, entre el momento en que se detecta el celo y cuando se insemina. Las pajillas de inseminación se almacenan en un tanque de enfriamiento y se le compran al Sr. Adrián Martínez.

En el siguiente cuadro, se indican aspectos atinentes a la alimentación que recibe el hato ganadero en la Ciudad:

Cuadro 4: Alimentación que recibe el hato ganadero en la Ciudad de los Niños, 2008

CLASE DE ANIMAL	PASTOREO O CANOA	CONCENTRADO	SAL MINERALES	FORRAJE	MIEL	VITAMINAS
VACAS DE CRIA	XXXX	No	No	XXX	No	No
VACAS DE LECHE	XXXXXXXX	Citrocom Y bofrit	12 onzas x animal	XXXX	Ocasionalmente	No
NOVILLAS	XXXXX	No	No	XXXX	Ocasionalmente	No
TERNEROS	XXXX	No	No	XXX	Ocasionalmente	No
TERNERA	No	No	No	XXX	No	No

Fuente: Encuesta diagnóstica realizada a la producción lechera en la Ciudad de los Niños, 2008

Preocupa a partir de la información suministrada en la encuesta diagnóstica, que exista un desbalance en la alimentación y la cantidad de nutrientes que reciben los animales, en una visita posterior a la Ciudad de los Niños se pudo comprobar que parte del hato ha tenido problemas para engordar y se encuentran en malas condiciones, ya que como se desprende del cuadro anterior, se suministra una alimentación desbalanceada.

A su vez según lo verifico el investigador Ing. Alfonso Rey Corrales, no se encontraron saladeros en la Ciudad para que el ganado reciba sales minerales y se le indico que solamente ocasionalmente se le ofrece melaza al ganado, tampoco queda claro si dentro de la dieta se suministran premezclas de vitaminas y minerales regularmente, las cuales son fundamentales para la buena nutrición del ganado.

C. Manejo de forrajes en la Ciudad:

La Ciudad tiene sembrado únicamente pasto Estrella, y no hay otros pastos presentes, no hay pasto mejorado, ni de corta ni tampoco Bancos de Proteína, si bien es cierto se desea sembrar pasto de corta King Grass y semiestabular el ganado.

Asimismo se desea realizar ensilados con el fin de suministrar al ganado en época en el cual disminuye la disponibilidad de forraje en la Ciudad, todo lo anterior según lo indicado por el Padre Jesús María, actual director de la Ciudad, lo anterior es importante ya que con ello se puede complementar la alimentación que recibe el ganado, por lo que sería conveniente considerar la posibilidad de darle seguimiento a dicha iniciativa.

Cuadro 5:

Datos adicionales sobre el manejo de los forrajes en la Ciudad de los Niños, 2008

ASPECTO	OBSERVACIONES
Días de descanso	28 días
Número de apartos	65 potreros.

Tipo de cercas	Eléctricas.
Fertilización del pasto	Sí, con úrea.
Paleteo de boñiga	No se paletea.
Se han realizado análisis de suelos en la zona de pastoreo.	Sí con muestras al azar.
Se han efectuado análisis de pastos.	No.
Hay disponibilidad de riego en los potreros.	Sí, mediante bombeo del pozo.

Fuente: Encuesta diagnóstica realizada a la producción lechera en la Ciudad de los Niños, 2008

Dentro de las recomendaciones que se sugieren a partir de la información anterior, se recomienda realizar el paleteo de la boñiga, que puede coadyuvar a mejorar el abono del suelo, así como efectuar análisis de suelos y de pastos adicionales a los que se han hecho anteriormente, con el fin de contar con mayores elementos para la toma de decisiones.

Aspectos referentes al manejo administrativo de la producción de bovinos de leche en la Ciudad:

Los siguientes son los registros que se emplean en la producción de ganado lechero en la Ciudad, acorde con lo indicado en la encuesta diagnóstica:

- ❖ Registro de producción por vaca (mensual).
- ❖ Producción promedio por vaca (mensual)
- ❖ Registros de inseminación.
- ❖ Tarjeta individual por animal.
- ❖ Inventario de animales y
- ❖ Registro sanitario.

El análisis de la información la realiza el Sr. Erick Jiménez, que es el colaborador de la Ciudad, para ello emplea el sistema de cómputo denominado VAMP Bovino, con la información que recopila el padre Jesús María. Dicho programa según se pudo comprobar, se encuentra subutilizado, ya que no se emplean toda la información que podría derivarse del mismo.

El encargado de coordinar las labores en la lechería, es Marvin, el cual no obstante solamente posee conocimientos empíricos de ésta actividad, se recomienda brindarle asesoría e irlo formando en este campo, de forma tal que se complemente su experiencia práctica con la formación teórica que pueda brindársele. Tiene 2 años de estar en la actividad, y recibe órdenes del Padre Crescencio. Además indicó que trabaja, aproximadamente 10 horas diarias y tiene 2 peones a cargo, a saber: Gilberto y Gerardo.

8. Análisis de las fortalezas y debilidades de la actividad lechera en el Proyecto Ciudad de los Niños a partir de la información recopilada:

En este análisis se citaran las principales, fortalezas, y debilidades que existen en la producción lechera de la Ciudad, a partir de la información recopilada en la encuesta diagnóstica:

Fortalezas ►

- La producción lechera es la actividad pecuaria que más ingresos le genera a la Ciudad.
- La Dos Pinos ha llegado a hacer análisis de suelos de forma aleatoria, siendo esto de gran importancia si se llegan a tomar buenas prácticas con los resultados que reflejan dichos estudios, no obstante se pudo comprobar que estos estudios no se conocen adecuadamente ni se han empleado en la toma de decisiones, asimismo se deben de ampliar y analizar con mayor detalle.

- Hay una persona que lleva los registros de la actividad usando el método VAMPP lo cual es muy bueno para tener resultados a la mano para la toma de decisiones, sin embargo se está subutilizando.

Debilidades ►

- Es necesario verificar el área de potreros con que se cuenta versus la cantidad de animales que se posee, ya que esto se desconoce y es fundamental para determinar si la Carga Animal, es la adecuada.
- Es necesario mejorar el manejo sanitario preventivo así como la rotación de los potreros en el caso de las terneras.

3.1 Valoración de la práctica del ordeño en la Ciudad de los Niños:

El viernes 22 de agosto del año en curso, entre las 12:30 y las 4:30 pm, se realizó una visita para observar y valorar la practica del ordeño que se efectúa en la Ciudad. A continuación se indican los principales resultados obtenidos:

Cuadro 6: Principales resultados obtenidos durante la valoración de la práctica de ordeño observada en la Ciudad de los Niños, 2008

PRÁCTICA	PROCEDIMIENTO RECOMENDADO	PROCEDIMIENTO OBSERVADO
TRAÍDA DE LOS ANIMALES A LA SALA DE ORDEÑO Y PREPARACIÓN PARA EL ORDEÑO.	<ul style="list-style-type: none"> - Se alimentan y ordeñan en tiempos regulares y a las mismas horas. - La distancia que recorren las vacas para la sala de ordeño es corta. - No se les golpea, ni se les maneja con gritos. - No hay presencia de animales (perros, etc) al momento del ordeño. - El ordeño lo realizan 	<p><i>Si, a las 3:00 am y a las 2:00 pm, todos los días. Se prepara el ordeño 1 hora antes.</i></p> <p><i>Si, es poca distancia, las vacas generalmente se encuentran en potreros cercanos.</i></p> <p><i>Parcialmente, no se les maneja con gritos, pero a veces si con choques eléctricos con la cerca para acomodarlos.</i></p> <p><i>OK, no hay presencia de animales al momento del ordeño.</i></p> <p><i>OK, al momento del ordeño</i></p>

	solamente personas que no se encuentren enfermas y con las manos y uñas limpias.	analizado, personal utiliza un delantal a la hora del ordeño y se encontraba sano.
HIGIENE DEL EQUIPO DE ORDEÑO	<ul style="list-style-type: none"> - Se limpia la tubería con una solución de hipoclorito de sodio antes del ordeño. - Se desinfectan todos los utensilios que se vayan a emplear en el ordeño (Balde, cortinas, tanques de almacenamiento, etc). 	<p>Sí, utilizan agua caliente y cloro.</p> <p>Sí, utilizan agua caliente y cloro.</p>
PRÁCTICA	PROCEDIMIENTO RECOMENDADO	PROCEDIMIENTO OBSERVADO
ESTÍMULO APROPIADO	<ul style="list-style-type: none"> - Se emplea la mamada del ternero. Se alimenta a las vacas y se manosea la ubre. - Se estimula automáticamente. 	<p>Las vacas se alimentan una hora antes y el ordeño es mecánico.</p> <p>Sí, el ordeño es mecánico. Tienen 8 ordeñadoras automáticas, 4 nuevas y el resto tiene aproximadamente 8 años de uso. A dos ordeñadoras se les cayó unos tornillos.</p>
LIMPIEZA DE LA UBRE	<ul style="list-style-type: none"> - Se lava con agua caliente y se quita todo el polvo y la suciedad que tenga con agua a presión y cepillo. - Se desinfecta tanto la ubre como los pezones con una solución de cloro o de yodo en agua caliente. - Se seca la ubre con un paño limpio o toallas de papel que se puedan desechar, eliminando el exceso de humedad. - Primeros chorros de leche de cada pezón se recogen en un tarro aparte de fondo oscuro y se descartan para consumo humano, por bioseguridad y para detección de posible Mastitis. - En caso de sospecha se ponen los animales posiblemente enfermos 	<p>Sí, parcialmente, solamente con agua, se lava la ubre, pero no así la cola ni las patas.</p> <p>Sí, al final del ordeño, se sella con yodo.</p> <p>Sí con papel periódico.</p> <p>No, todo va al tanque de enfriamiento, ordeño mecánico.</p> <p>Pendiente de averiguar, procedimiento con vacas con Mastitis.</p>

	y se les hacen otras pruebas para detectar Mastitis.	
--	--	--

PRÁCTICA	PROCEDIMIENTO RECOMENDADO	PROCEDIMIENTO OBSERVADO
ORDEÑO MANUAL	<ul style="list-style-type: none"> - Desinfectar los utensilios antes de usarlos. - Usar los baldes de boca estrecha o semicerrada. - Ordeñar con la mano seca y con toda la mano. - No jalar las tetas (campaneo). - No meter las uñas en la base del pezón. - Hacer un ordeño rápido y sin interrupciones. - No humedecer la mano con saliva ni con leche. 	EL ORDEÑO ES MECÁNICO
Ordeño Automático o con máquina.	<ul style="list-style-type: none"> - Desinfectar las pezoneras con solución de cloro. - Colocar la máquina a la altura adecuada, ni muy baja, ni muy alta. - Las pezoneras no deben pellizcar la base de la teta. - Colocar la máquina y las pezoneras en el centro de la vaca, ni muy adelante ni muy atrás. - Pezoneras ligeramente inclinadas con la boca dirigida hacia atrás. - Ajustar diariamente las pulsaciones de la máquina al número indicado (Entre 55 y 60 pulsaciones). - Observar la máquina para saber cuando termina el ordeño. 	<p><i>Si emplean agua caliente y cloro, antes del ordeño.</i></p> <p><i>Sí, parcialmente.</i></p> <p><i>Sí, no se detectaron problemas de ese tipo.</i></p> <p><i>Si, parcialmente, a veces emplean una piedra, porque dicen que así funciona mejor el equipo.</i></p> <p><i>Si parcialmente.</i></p> <p><i>Si, se mantuvieron las pulsaciones, se mantenían entre 50 y 55 pulsaciones.</i></p>

	- Se quitan las pezoneras una vez que el ordeño ha finalizado	<i>Si, lo hacen al cálculo.</i> <i>Sí.</i>
--	---	---

<p>ESCURRIDO</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se escurre la ubre con la mano o con la máquina masajeando y dirigiendo la mano hacia arriba de la ubre y ordeñando con la otra mano o con la máquina pero haciendo una ligera presión hacia abajo. 	<p><i>Se escurre con la máquina.</i></p>
<p>ENJUAGUE</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Enjuagar las pezoneras en un balde con agua limpia y desinfectante con agua clorinada o yodada, para evitar la propagación de infecciones de una vaca a otra. 	<p><i>No se realiza ningún enjuague, se pasa de vaca a vaca.</i></p>
<p>FILTRADO</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se debe filtrar la leche inmediatamente después del ordeño, para ello se deben usar discos de algodón colocados en el fondo de la coladera. 	<p><i>Sí, ok</i></p>
<p>ENFRIAMIENTO</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Enfriar la leche a cuatro grados centígrados en cortinas o tanques de enfriamiento, inmediatamente después de ser obtenida de cada vaca para detener la multiplicación de bacterias. 	<p><i>Sí, ok, se recoge la leche cada día de por medio.</i></p>
<p>CONSERVACIÓN</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Para conservar la leche se usa la refrigeración en tanques de enfriamiento a 4 C, hasta el momento de llevarla al mercado. 	<p><i>Sí, ok.</i></p>
<p>LAVADO</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tan pronto se termine el ordeño, se debe lavar todo el equipo usado, con agua tibia o fría. - La leche no se debe secar dentro del equipo. - Desarmar las máquinas para lavarlas. - Después de lavar todo el equipo se debe lavar 	<p><i>Sí, ok</i></p>

	con agua caliente y con detergente.	
ALMACENAMIENTO DEL EQUIPO	<ul style="list-style-type: none"> - Se debe almacenar adecuadamente el equipo de ordeño. Después de lavar y escurrir el equipo, se coloca en soportes metálicos para permitir un escurrido completo. - Los equipos se guardan en un cuarto bien ventilado, libre de moscas y polvo. 	<i>Si, parcialmente no hay un sitio adecuado para el almacenamiento del equipo.</i>

3.2 Recomendaciones brindadas para mejorar la práctica de ordeño en la Ciudad:

- Realizar una capacitación al personal que labora con el ordeño, para concientizarlos sobre la importancia del manejo adecuado del ordeño y prácticas de higiene necesarias para una adecuada producción de leche.
- Introducir el uso de algún antiséptico de fácil utilización para el personal que realiza el ordeño.
- Reparar o sustituir las 2 máquinas de ordeño que se encuentran dañadas.

4. Entrevista realizada al Dr. Carlos Madriz, veterinario de la Ciudad de los Niños:

Durante la visita realizada a la Ciudad, el viernes 5 de setiembre, 2008, se realizó una entrevista al Dr. Castro Madriz, quién es veterinario y ha colaborado durante más de 10 años con la Ciudad, sobretodo viendo la parte sanitaria y reproductiva del hato lechero de la Ciudad. Sus principales observaciones fueron las siguientes:

- Falta definir en la Ciudad la jerarquía, es decir quién manda a quién ya que el ha hecho recomendaciones que en ocasiones no se han logrado ejecutar.
- Tiene más de 10 años de estar colaborando con la Ciudad e incluso lleva un registro de todas las recomendaciones que el ha realizado, de las cuales nos facilitó para fotocopiar dicho material, el cual formará parte de los insumos a emplear en el diagnóstico de la producción lechera en la Ciudad. Más adelante se presenta un análisis de ésta bitácora y de los problemas más apremiantes y

reincidentes que se han detectado en el área de ordeño según la opinión del veterinario.

- Dentro de la Ciudad existe un matadero, asimismo indica que existen muchos problemas de empozamiento en la finca, pero que la misma tiene potencial y que él cree que se puede producir mucho más de lo que se produce en la actualidad.
- Entre los mayores problemas que posee el hato lechero de la Ciudad, es la alta cantidad de abortos que se producen mensualmente. Este problema de abortos se presenta por Piroplasmosis y Anaplasmosis, ya que no se rotan los potreros ni se toman medidas sanitarias preventivas.
- No se hacen baños periódicamente, de forma tal que se combata y prevenga la contaminación con parásitos.
- También hace falta una mayor preparación y formación de los peones de forma tal que puedan comprender mejor las recomendaciones que se les brindan.
- Existe una incidencia alta de Neospirosis, que es una enfermedad transmitida por los coyotes. Ello debido a que reiteradamente se han brindado recomendaciones en el sentido de que se deben de enterrar los cadáveres en la Ciudad, pero no se hace y ello atrae a los coyotes, esta enfermedad es subclínica y afecta los indicadores productivos. Causa abortos entre el 4 y 6 mes y se transmite a los hijos.
- Existe una alta incidencia de diarreas, sobretodo provocada por los parásitos, ya que no hay una rotación de pastos y las terneras se contagian continuamente. No hay una debida planificación.
- A pesar de lo anterior la producción lechera en la Ciudad tiene buenos parámetros reproductivos. En la Ciudad se realiza la inseminación artificial.
- El hato se encuentra libre de Brucelosis y Leptospirosis, ya que eso es exigido por la Dos Pinos.

- Existen problemas con la cantidad de células somáticas que se hayan en la leche, ya que se obtienen valores por encima de las 200 células somáticas y en ese caso, la Ciudad no recibe ningún premio. Entre otros factores lo anterior sucede por que a veces se ordeñan vacas muy viejas o ya prontas a parir y elevan la cantidad de células somáticas además de que producen muy poca leche.
- Sí se realizan reemplazos y selección, se desechan vacas por vejez.
- Es necesario arreglar los cepos, además los terneros tienen baja ganancia de peso, ello debido a los problemas sanitarios antes mencionados, entre otros factores.

5. Análisis de la bitácora suministrada por el Dr. Carlos Madriz, veterinario de la Ciudad de los Niños:

A continuación se describe el análisis de la bitácora suministrada por el Dr. Castro Madriz, veterinario de la Ciudad de los Niños, la cual comprende el periodo entre el noviembre, 1995 hasta la fecha. En el siguiente cuadro resumen se indican los principales problemas sanitarios anotados por el veterinario, en la bitácora correspondiente y sus principales observaciones:

Cuadro 7:
Principales aspectos y observaciones anotadas en la bitácora del Dr. Carlos Madriz, veterinario de la Ciudad de los Niños, 1995-2008

PERIODO	PRINCIPALES PROBLEMAS SANITARIOS	ASPECTOS REPRODUCTIVOS Y OBSERVACIONES DE MANEJO DEL HATO
Noviembre a Diciembre, 1995	Se destacan 8 vacas con baja condición corporal. Problema de Mastitis en una de las vacas.	En las anotaciones del veterinario se indican las fechas para la realización de las Inseminaciones Artificiales

	Piroplasmosis y Anaplasmosis.	y a cuales vacas se deben inseminar. Así como la necesidad de suplementar a las vacas con Sal Mineral
1996	Novillas en mal estado y con ovarios no activos. Vaca enferma fotosensible. Vacas con heridas. Leucosis. Piroplasmosis.	En las anotaciones del veterinario se indican las fechas para la realización de las Inseminaciones Artificiales y a cuales vacas se deben inseminar. También hay recomendaciones para inducir los celos en el hato y horarios sugeridos para la observación del celo. También se recomienda el descarte y venta de ganado. Sugiere alimentación extra de concentrado para vacas con mal estado corporal. Sobre este respecto indica que la pérdida de la condición corporal implica una caída de la producción y la reproducción y recomienda además: Incorporar comederos individuales con cadena y darle más tiempo para que la vaca coma lo que necesita, chapear los potreros y abonar. Sobre el manejo de los terneros recomienda: apartarlos del ganado adulto, brindarles un saladero con sal mineral, tener pila para agua en cada aparto, brindar concentrado y limpiar potreros en donde estén los terneros. En el caso de las vacas recién paridas sugiere brindarles un

		concentrado de mejor calidad y racionalizar el concentrado de acuerdo a la producción (ojalá en comederos individuales antes del ordeño).
1997	<p>Virus de la Disentería Epizootica bovina. Y Coronavirus. Lesión en el ojo. Leucosis. Bursitis.</p>	<p>A pesar de las observaciones aportadas anteriormente, la condición corporal de las vacas siguieron deteriorándose, lo que ha afectado los indicadores reproductivos, además los potreros no se encontraban en óptimas condiciones.</p> <p>Además hace hincapié a la necesidad de contar con un sistema de administración de concentrado individual.</p> <p>En las anotaciones del veterinario se indican las fechas para la realización de las Inseminaciones Artificiales y a cuales vacas se deben inseminar.</p> <p>También se recomienda el descarte de ganado.</p> <p>Además recomienda que después de 3 servicios cuando la vaca no se preñe no se insemine ni se eche al toro hasta que se realice un examen veterinario.</p>
1998	<p>Pericarditis traumática. Recomendaciones sobre manejo de vacunas contra Ántrax y Triple. Timpanismo.</p>	<p>Se recomienda brindar 2 kg de concentrado adicionales a vacas con muy mala condición nutricional.</p> <p>Sugiere drenaje de aguas en donde se encuentran las novillas.</p> <p>Establece las siguientes categorías de vacas a revisión</p>

		<p>en cada visita:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vacas recién paridas con más de 15 días (Vacaciones retención de placenta, problema de parto, etc). 2. Vacas con más de 30 días de servicio. 3. Vacas repetidoras con más de 30 días de servicio. 4. Vacas para secado (7 meses de preñez). 5. Vacas no observadas en celo, con fecha de recibir servicios. <p>Insiste en destacar la mala condición corporal de algunas vacas, lo cual hace que tengan problemas reproductivos y se tengan que estar volviendo a inseminar.</p> <p>Recomienda desechar el toro, que no se encuentre en una buena condición física, por una lesión en su pata y recomienda que solamente se insemine.</p>
1999	<p>Recomienda vacunación contra el Ántrax. Tumor en útero. Lesión en el ojo. Absceso en un ternero. Mastitis leve, grave y crónica.</p>	<p>Explica como realizar prueba de Mastitis , y los pasos a seguir para los casos positivos:</p> <p>Extremar las medidas higiénicas y hacer el ordeño en forma adecuada:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Descartar los primeros chorros. 2. Lavar únicamente pezón y base y presellar. 3. Secado con papel toalla. 4. Estímulo. 5. Ordeño.

		<p>6. Secado.</p> <p>Además los casos positivos se deben ordeñar bien con máquina puesta y dejar de últimos.</p> <p>Orden del ordeño:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sanas. 2. Subclínicas. 3. Clínicas. 4. Crónicas. <p>Otra vez se destaca la mala condición corporal del ganado por la mala administración del concentrado, en este caso recomienda cambiar la relación de leche: concentrado según peso y no cada mes como se venía realizando.</p> <p>Recomienda el uso de pediluvios.</p>
2000	<p>Tiña.</p> <p>Vaca sucia: flujo purulento.</p> <p>Vacas rencas.</p> <p>Heridas y lesiones.</p>	<p>En las anotaciones del veterinario se indican las fechas para la realización de las Inseminaciones Artificiales y a cuales vacas se deben inseminar.</p> <p>Se sugieren los siguientes horarios de observación:</p> <p>7 a 8 am: escoger media hora.</p> <p>5 a 6 pm: escoger media hora.</p> <p>También se recomienda el descarte de ganado. Para la selección y el reemplazo indica que es necesario considerar: desarrollo, pedigrí, etc, indica que hay muchos animales de reemplazo, asimismo se deben desechar vacas con problemas de reproducción, producción y con mastitis.</p> <p>También recomienda apuntar</p>

		todos los eventos en las tarjetas.
2001	<p>Mastitis e infecciones uterinas.</p> <p>Golpe e inflamación en un anca.</p> <p>Algunos animales con problemas en los talones.</p> <p>Abcesos en heridas.</p>	<p>En las anotaciones del veterinario se indican las fechas para la realización de las Inseminaciones Artificiales y a cuales vacas se deben inseminar.</p> <p>También se recomienda el descarte de ganado.</p> <p>Se indicaba que a agosto del 2001 existían 68 vacas en ordeño con un promedio de 24 kg de producción de leche.</p> <p>También se indica a cuales vacas y en que momento hay que hacerle el recorte de cascos.</p> <p>Destaca que se deben llevar los siguientes indicadores reproductivos: Servicios por concepción, días abiertos, % de preñez a 1er servicio, intervalo entre partos y el % detección de celos.</p> <p>Asimismo recuerda las siguientes instrucciones: 1 Detección de celos resalta que se debe seguir mejorando éste aspecto tanto en vacas como en las novillas, 2. Novillas con preñez de menos de 60 días no soltarlas, 3. Tener lista de novillas listas para servicio y 4. Importante uso de tarjetas.</p>
2002	<p>Arritmia cardíaca</p> <p>Aborto, metritis</p> <p>Presencia de Neospora.</p> <p>Vacas Rencas</p> <p>Heridas en terneros.</p>	<p>Se solicita dejar lista de novillas para el servicio actualizado el mismo día que se saca la lista de palpación.</p> <p>En el caso de las vacas secas,</p>

	<p>Leucosis.</p> <p>Se realiza recorte de cascos a algunas vacas.</p> <p>Anaplasmosis y Piroplasmosis.</p> <p>Lesiones en el pelo, mano derecha y ojos.</p>	<p>indica que las mismas se están secando en muy mala condición corporal, esto hace que igualmente paran con las consecuencias ya conocidas.</p> <p>Se brindan recomendaciones de alimentación para las vacas secas y las terneras recién destetadas.</p> <p>Recomienda el control de las malezas en potreros de las vacas secas.</p> <p>En las anotaciones del veterinario se indican las fechas para la realización de las Inseminaciones Artificiales y a cuales vacas se deben inseminar.</p> <p>También se recomienda el descarte de ganado.</p>
2003	<p>Piroplasmosis.</p> <p>Perimetritis.</p> <p>Feto momificado</p> <p>Mal formación congénita de útero.</p> <p>Mastitis crónica.</p>	<p>En las anotaciones del veterinario se indican las fechas para la realización de las Inseminaciones Artificiales y a cuales vacas se deben inseminar.</p> <p>También se recomienda el descarte de ganado. Y existen algunas observaciones para la venta de algunos animales.</p> <p>Se brinda una tabla en donde se recomiendan los Kg de concentrado a suministrar por vaca.</p> <p>Se anotan muchos problemas de índole reproductivo y en muchos casos se recomienda el suministro de oxitocina y los masajes y lavados uterinos.</p> <p>Se hace una anotación sobre los problemas que se</p>

		<p>presentan detectando el celo, se había recomendado el uso de pintura para facilitar ésta práctica.</p> <p>Se brindan recomendaciones para la desparasitación de los terneros.</p>
2004	<p>Absceso en una mano.</p> <p>Problema de malformación uterina.</p> <p>Mastitis.</p> <p>Metritis.</p> <p>Retención placentaria y Endometritis.</p> <p>Alopecia por parásitos.</p> <p>Útero adherido y herida en ubre.</p> <p>Acidosis respiratoria.</p> <p>Piroplasmosis.</p> <p>Vacas mordidas por murciélagos.</p> <p>Vaca renca y con tórsalo.</p> <p>Recortes de cascos.</p> <p>Leucosis.</p> <p>Infección en ojos.</p> <p>Problemas de abortos.</p> <p>Una vaca con fiebre de leche.</p> <p>Lesión en cuerno izquierdo.</p> <p>Vaginitis e hipoplasia ovárica.</p> <p>Problema de parálisis ruminal y dislocación abomaso.</p> <p>Dos terneras con problemas respiratorios.</p> <p>Cetosis.</p> <p>Torete con diarrea.</p>	<p>En las anotaciones del veterinario se indican las fechas para la realización de las Inseminaciones Artificiales y a cuales vacas se deben inseminar.</p> <p>También se recomienda el descarte de ganado.</p> <p>En abril se tomaron los pesos de los terneros.</p> <p>En octubre se pesaron algunas vacas y se realizó el descorne de terneros.</p> <p>Vacas recién paridas con mala condición corporal y novillas sin el peso adecuado para llegar a primer servicio, por lo cual se debe mejorar la alimentación.</p>
2005	<p>Fiebre.</p> <p>Parto distócico.</p> <p>Problemas de abortos.</p> <p>Piroplasmosis.</p>	<p>Descorne de ternero.</p> <p>Se recomiendan las siguientes horas para la detección de celos:</p>

	<p>Anaplasmosis.</p> <p>Heridas.</p> <p>Mastitis.</p> <p>Vaca con absceso en ubre.</p>	<p>En los arreos.</p> <p>De 6 a 7 am ½ hora.</p> <p>De 5 a 6 pm ½ hora.</p> <p>Así como el momento de la inseminación 12 horas después.</p> <p>También se recomienda el descarte de ganado.</p> <p>Vacas con problemas de baja condición corporal.</p> <p>Se recomendó el siguiente tratamiento para la Mastitis, la Fiebre de Leche y la Piroplasmosis:</p> <p>1. Clínica sin inflamación:</p> <p>La ordeñan 3 cc oxitocina, la devuelven y la vuelven a ordeñar el cuarto malo desechar leche.</p> <p>2. Clínica con inflamación:</p> <p>Hacer varios ordeños al día.</p> <p>Tubos Mastitis por 4 días.</p> <p>3. Fiebre de leche:</p> <p>Calcio mitad intravenosa y mitad subcutánea, ponerlo despacio. A las 6 horas después poner otros, si no responde, llamar al veterinario.</p> <p>4. Piroplasmosis:</p> <p>1. Suministrar berenil, depende del tamaño de la vaca. Emicina 100, usar 30 cc por 3 días, hierro 10 cc una vez y heptopon 3 días 20 cc.</p> <p>Se brindan recomendaciones de dosis a suministrar de concentrado para cada una de las vacas en la</p>
--	--	--

		fase de producción y algunos datos de la producción de dichos animales.
2006	<p>Mastitis. Absceso. Fibrosarcoma vulvar. Vacas infectadas con nemátodos. Abortos en vacas infectadas por Neosporosis. Leucosis. Abortos.</p>	<p>Es grave la cantidad de abortos producidos por Neosporosis, además que los perros son huéspedes intermediarios, se recuerda que se recomendó enterrar las vacas muertas para evitar el consumo de carne de parte de los coyotes y que se incrementen estos vectores, sin embargo no se hace. También recomienda enterrar fetos abortados, placentas y no permitir perros sueltos en la finca. Además se recomienda el descarte de ganado.</p>
2007	<p>Leucosis. Fiebre. Problemas reproductivos y lesiones en aparato reproductivos. Cáncer en el ojo. Fibrosarcoma vulvar. Piroplasmosis. Neosporosis. Retención de placenta.</p>	<p>También se recomienda el descarte de ganado. Indica fallos en la detección de celo. Llama la atención sobre la mala condición de las vacas recién paridas. Indica que la desparasitación de las terneras se debe hacer cada 2 meses durante el primer año y luego cada mes. Recomienda realizar un sistema de rotación de potreros para las terneras para mejor disponibilidad de forraje y un mejor desarrollo. En el mes de noviembre se dio la siguiente indicación en el campo de manejo reproductivo: Las vacas en anestro se debe a la condición</p>

		<p>corporal baja a consecuencia de época altamente lluviosa y algunos animales como la 976 que presenta laminitas aguda para lo cual se recomienda sacrificio inmediato. A la vaca en anestro se le puede dar un suplemento como Citricom tal como lo indica Erick en su reporte.</p> <p>En las anotaciones del veterinario se indican las fechas para la realización de las Inseminaciones Artificiales y a cuales vacas se deben inseminar.</p>
<p>Enero a septiembre, 2008</p>	<p>Enteritis. Vaca renca. Piroplasmosis y Anaplasmosis. Masas tumorales en útero. Infestación masiva de garrapatas. Leucosis de útero.</p>	<p>En las anotaciones del veterinario se indican las fechas para la realización de las Inseminaciones Artificiales y a cuales vacas se deben inseminar.</p> <p>También se recomienda el descarte de ganado.</p> <p>Con el fin de combatir la infestación de garrapatas que ocurrió en agosto, se brindaron las siguientes recomendaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Crianza de terneras. -Cepos. -Programa baño garrapatas (como se ha indicado) y la desparasitación de terneras. -Manejo hato de leche. -Manejo hato de carne-cría. -Manejo hato de engorde.

A partir del análisis del cuadro anterior se pueden destacar los principales problemas sanitarios y reproductivos que son reincidentes en la producción lechera de la Ciudad de los Niños, a saber:

- Problemas de mala condición corporal del ganado, y mala alimentación, lo cual incide en la baja productividad y en bajos indicadores de índole reproductivo, siendo este uno de los problemas más graves que presenta el hato lechero.
 - Infestaciones de Anaplasmosis y Piroplasmosis reiteradas debido a mal manejo de los animales, en especial por la falta de una adecuada rotación en los potreros.
 - Vacas con problemas reproductivos tales como partos distócicos y abortos debido a enfermedades y mala condición corporal. Entre las principales enfermedades que no se han logrado erradicar en la Ciudad, se encuentran la Neosporosis debido a que no se entierran los cadáveres y al parecer se desarrollan los coyotes que son vectores de dicha enfermedad. También se presentan infecciones como Mastitis y Metritis por problemas de manejo.
 - Vacas enfermas con Leucosis.
 - Problemas de vacas rencas y con heridas corporales.
 - Vacas que se les han hecho abscesos, lo anterior generalmente es debido a que se aplican mal los medicamentos veterinarios y se introduce aire en lugar del medicamento que se debe adicionar ya sea por vía intravenosa o intramuscular.
 - También se han detectado varios problemas en la detección correcta del celo en el ganado, para lo cual se han realizado varias observaciones al respecto.
6. Programa preventivo de salud recomendado por el Sr. Erick Jiménez Meza, representante de ventas de la Bayer y colaborador de la Ciudad:

El señor Erick Jiménez Meza, labora como representante de ventas de la Bayer, pero también es colaborador de la Ciudad, es el encargado de analizar los resultados obtenidos en el VAMP Bovino, en donde se introduce la información que los encargados de la producción lechera anotan y el director de la Ciudad introduce en el programa, asimismo también es el encargado de realizar las recomendaciones en el campo de la nutrición animal y la alimentación realizando las formulaciones así como las cantidades de concentrado que se deben de suministrar a los animales.

Asimismo el Sr. Erick Jiménez recomendó el siguiente programa preventivo sanitario para el hato lechero el 27 de agosto del 2007, el cual sin embargo, según se pudo comprobar no ha sido implementado en la Ciudad:

Programa preventivo de Salud Bayer:

El utilizar un programa de salud que nos garantice la salud estructural del ganado, nos ayuda a controlar o disminuir la presencia de otras enfermedades oportunistas. Un programa debe abarcar los puntos críticos donde pueden generarse fallas que permitan el ingreso de enfermedades a las ganaderías.

La Bioseguridad analiza aspectos en el control de roedores, vectores como moscas, cucarachas, zancudos, alacranes, etc., a través de programas de Control efectivo de estas plagas. También se deben establecer programas de control de moscas domésticas, mosca palettera, mosca del cuerno y mosca del establo.

El control debe ser sobre el animal y en el ambiente. Se debe establecer un programa de control de ectoparásitos como garrapatas, moscas, tórsalos o nuca, y evitar las pérdidas económicas que producen, evitan que sirvan como vectores de algunas enfermedades infectocontagiosas y mejorar la salud del hato.

El programa de salud del hato permite un control de parásitos internos, programas de vacunación y el uso adecuado de vitaminas, reconstituyentes y / o suplementos nutricionales que tiendan a mejorar la productividad de los animales.

Al nacimiento:

Desinfectar el ombligo (5 gramos de Virkon en 400 mL de agua destilada).
Aplicar 1 mL de Baymec Prolong subcutáneo.
Aplicar 2 mL de Hierrox 200 IM.

A los 3 meses de edad:

Desparasitar con Baymec Prolong 3 mL intramuscular.
Aplicar las vacunas de Blacklegol 7-BRSV Vac 4.

A los 4 meses de edad:

Desparasitar con Bayverm granulado 5 gramos por animal.
Vacuna de brucilla –Refuerzo de Blacklegol 7.
Aplicar Vigantol ADE 1 mL por animal.

A los 7 meses de edad:

Desparasitar con Baymec Prolong 1 mL cada 50 kg de peso.
Aplicar 5 mL de Hierrox 200.
Aplicar la primera dosis de Thraxol 2 (Ántrax).

A los 15 meses de edad:

Horizon 9 (Refuerzo de BRSV Vac 4).
Refuerzo de Blacklegol 7.
Refuerzo de Trhaxol 2.

Anualmente:

Todos los animales deberán recibir los refuerzos con una sola dosis de:
Blacklegol 7.

Trhraxol 2.

Horizon 9.

A partir de los 7 meses se desparasitarán los animales cada 3 meses (Baymec con Prolong, Rintal PI o Bayverm granulado), alternando la aplicación de Vigantol ADE o Catosal B12, hasta que cumplan dos años (24 meses) de edad.

En vacas adultas, se deben desparasitar al secado con Baymec Prolong, alternando la aplicación de Vigantol ADE o Catosal B12 de acuerdo a la condición de los animales.

Justificación de Programa de Salud Bayer sugerido, acorde con lo indicado por Erick Jiménez:

Baymec Prolong al día de nacido: Muchos ganaderos dirían que el ternero al nacer no ha estado en contacto con los parásitos, así que no necesita el desparasitante.

- a. Realmente un ternero puede nacer parasitado desde el vientre de su madre. Existe un parásito llamado Oesofagostomun que parasita el intestino grueso. Este parásito cuando se encuentra en la vaca preñada, por los cambios hormonales que se presentan antes del parto, se estimula su migración y por vía sanguínea atraviesa la placenta y se aloja en el intestino de la nueva cría, así al nacer, ya está parasitado.
- b. Al momento del nacimiento, la piel de la nueva cría es muy delgada, lo cual permite la contaminación vía transcutánea de los parásitos del género strongiloides, los cuales pueden atravesar la piel y parasitar la cría en los primeros días de nacido.
- c. Los bovinos nacen con el sistema inmunológico inmaduro, por eso la importancia de que ingieran la mayor cantidad de calostro en las primeras 8 horas de vida. Debido a esto, el uso del Baymec Prolong estaría recomendado, debido a que su persistencia en el organismo, permite a la nueva cría estar libre de parásitos por lo menos durante el primer mes de vida, lo que le permitiría la maduración de su sistema inmunológico, sin el efecto indeseable

de los parásitos que lo podrían inmunosuprimir, además tendría un mejor crecimiento al estar libre de parásitos.

Hierrox 200: Recientes estudios han demostrado que debido a las mejoras genéticas de los animales y los pastos, muchos animales nacen con niveles de hemoglobina de 11 a 12,5, siendo lo normal entre 16 a 18.

- a. Debido a que los animales genéticamente mejorados y seleccionados tienen mayores requisitos que el promedio.
- b. Los pastos mejorados presentan una recuperación más rápida y con mayor follaje, sin darles tiempo de absorber todos los nutrientes del suelo, por lo cual la madre sufre una leve deficiencia que se transmite a su cría con una leve anemia.

Estos mismos estudios arrojaron datos muy positivos al usar fuentes de hierro (Hierrox200) en los primeros días de nacido, con una recuperación rápida de los animales nacidos con estos niveles bajos o con anemias subclínicas.

Blacklegol 7 a los 3 meses: Como mencionamos anteriormente, los terneros nacen con un sistema inmunológico inmaduro, lo que no nos permitiría usar vacunas antes de los 2 meses de edad, ya que su respuesta sería muy pobre. Además si la cría toma abundante calostro, pasándole la madre suficientes defensas para protegerlo por lo menos durante 60 días, además los anticuerpos que la madre le pasa por vía calostro, interferirían con la vacuna, neutralizando su efecto.

BRSV vac4: vacuna que protege contra los virus del IBR, DVB, PI3 y VRSB, se aplica una sola dosis, garantizando una fuerte y duradera protección de los animales vacunados. Su reevaluación es anual.

Baymec Prolong a los 3 meses: Debido a que una pequeña cantidad de parásitos pueden ser fatales para animales en esta edad, y que las crías comienzan a comer pasto, además lamen todo lo que encuentran, como medida productiva y con muy

buenos resultados, el uso de Baymec Prolong corta los ciclos de los parásitos, evitando su presencia en los animales.

Se aprovecha la edad de 4 meses para aplicar, la vacuna de brucella (solo en hembras), el refuerzo de Blacklegol 7 (toda bacterina necesita una primera dosis y refuerzo) en todos los animales. Desparasitar con Bayverm granulado, previniendo la presencia de alguno de los parásitos no sensibles al Baymec Prolong (tenias).

A los 7 meses por los manejos normales en la mayoría de las ganaderías de doble propósito de destetar los terneros a esta edad, o en el caso de lecherías que a esta edad pasan las novillas a pastoreo, aprovechamos para reforzar el programa de desparasitación (Baymec Prolong), y continuar con el programa de vacunación, iniciándose el programa contra el Ántrax (Thraxol 2 primer dosis y luego el refuerzo anual). El uso del Hierrox 200 en estos momentos nos ayuda a prevenir cualquier carencia que pueda sufrir el animal mientras se acostumbra al pastoreo total.

Anualmente se refuerza el programa preventivo de las enfermedades respiratorias y reproductivas (Horizon 9), clostridiales (Blacklegol 7) y Ántrax (Traxol), para estimular la inmunidad en las vacas y que puedan vía calostro dar una buena protección a sus crías. Horizon 9 con prolong sustituye con una sola dosis los refuerzos de BRSV Vac4.

Las desparasitaciones se realizarán de acuerdo a la incidencia de parásitos internos y externos pudiendo alternar Bayverm, Rintal PI o Baymec Prolong. Como norma general se puede establecer un programa cerrado para luego evaluarlo con el tiempo, se iniciaría con desparasitaciones cada dos meses en los animales recién nacidos hasta el año de edad, cada tres meses en los animales de 1 a 3 años, y cada 4 meses en los animales mayores de 3 años.

El uso de reconstituyentes (Catosal B12-Hierrox 200) y vitaminas (Vigantol ADE), van a depender de la condición de los animales y del pasto que ingieren. Los pastos secos tienen mayor deficiencia de vitaminas que los pastos verdes, los pastos aguachentos contienen menos concentración de minerales pero más vitaminas que los secos.

Este programa es de fácil manejo y de muy alta efectividad para la prevención de enfermedades en los bovinos, tanto virales, bacterianas o parasitarias. Además es flexible, se puede adaptar a los manejos normales de las fincas y con alta rentabilidad, ya que se optimizan el uso de recursos en los manejos de los animales.

Con este programa, nos permite realizar un solo manejo anual del hato, podemos aplicar todas las vacunas (Traxol 2, Blacklegol 7, y Horizon 9), el desparasitante (Baymec Prolong) y las vitaminas (Vigantol ADE), el mismo día, siempre y cuando mantengamos la precaución de aplicarlos en lugares diferentes, con agujas y jeringas diferentes.

Todos los terneros o novillas que nacen o ingresan al hato, seguirán el programa anterior y se revacunarán anualmente con todo el hato.

La mineralización de los animales es sumamente importante para una óptima función del metabolismo, la reproducción y las fases productivas en las distintas etapas de crecimiento del animal.

Por eso es importante utilizar un mineral de buena disponibilidad, calidad de sus fuentes y niveles adecuados de acuerdo a las necesidades de los animales.

Dentro de los cambios más importantes realizados en el Pecutrin Vitaminado y el Pecutrín Plus, están el aumento del selenio para evitar problemas o fallas reproductivas, mejorar la preñez, prevenir las retenciones placentarias y mejorar la locomoción de los animales, también se aumentó el zinc para mejorar la fertilidad en machos y prevenir los problemas de cojeras al mejorar la calidad de la queratina que forma la pezuña. Se aumentaron el hierro y el cobalto como factores antianémicos. El aumento del manganeso favorecerá la formación de la matriz ósea en los terneros aún dentro del vientre materno, y la implementación del yodo ayudará a una mejor respuesta post-vacunal, con mejor y mayor protección hacia las enfermedades contenidas en las vacunas.

7. Análisis de los resultados obtenidos por el VAMP Bovino y la información suministrada por Dos Pinos:

A continuación se presenta el análisis de los resultados obtenidos por el VAMP Bovino sobre el hato lechero en el periodo comprendido entre el 7 de abril del 2006 al 22 de agosto del 2008.

Cuadro 8

Producción promedio de las vacas primerizas lactantes, las vacas primerizas muestreadas y el promedio de los días de lactancia:

FECHA	PROD VACAS PRIMERIZAS LACTANTES (Kg)	PROD VACAS PRIMERIZAS MUESTREADAS (Kg)	PROMEDIO DE DÍAS DE LACTANCIA
07/04/2006	70	66	189,1
15/04/2006	71	68	182,3
21/04/2006	72	69	181,1
28/04/2006	70	66	179,7
05/05/2006	71	65	180,7
13/05/2006	66	63	174,7
19/05/2006	67	64	173,5
26/05/2006	68	63	166,3
02/06/2006	70	67	169,5
16/06/2006	71	67	172,8
23/06/2006	75	71	170
30/06/2006	72	69	166,7
07/07/2006	70	67	167,1
14/07/2006	69	65	169,3
21/07/2006	70	67	171,1
28/07/2006	68	65	165,7
01/09/2006	73	69	160,8
08/09/2006	74	71	163,3
15/09/2006	76	72	163,7
22/09/2006	75	71	168,9
22/12/2006	86	80	129,6
29/12/2006	85	80	134,1
04/01/2007	85	79	141,6
12/01/2007	77	71	139,3
19/01/2007	74	69	142,4

02/02/2007	74	68	145,3
09/02/2007	73	67	149,6
16/02/2007	74	67	156,6
23/02/2007	74	64	153,2
02/03/2007	76	68	151,2
14/09/2007	90	72	150,9
21/09/2007	90	74	154,2
28/09/2007	90	71	155,8
05/10/2007	88	71	158,1
12/10/2007	88	72	158,7
16/11/2007	91	74	164,4
23/11/2007	86	69	156,0
30/11/2007	88	70	160,8
07/12/2007	90	73	161,1
14/12/2007	90	69	152,6
21/12/2007	86	71	157,4
28/12/2007	92	73	155,9
04/01/2008	95	79	154,9
11/01/2008	96	76	156,7
25/07/2008	84	66	164,8
01/08/2008	85	67	164,8
08/08/2008	84	67	169,3
15/08/2008	84	68	174,0
22/08/2008	86	69	178,5
Promedios	79,16	69,57	161,80

Fuente: Los investigadores, con base en resultados del VAMP Bovino, 2006-2008

La duración de la lactancia se estima multiplicando el porcentaje de vacas en ordeño por el intervalo entre partos y dividiéndolo entre 100. Acorde con los datos anteriores, en el periodo analizado, la duración promedio de la lactancia de las vacas primerizas fue de 161,80 días, es decir aproximadamente 5,39 meses, lo cual se considera un valor muy bajo, toda vez que el periodo abierto de las vacas no debe ser mayor a 60 días, es por ello que los días de lactancia debieran ser superiores a los 300 días, siendo lo óptimo que la duración de la lactancia sea de entre 10 y 11,50 meses, como se observa del cuadro anterior, el valor mínimo en cuanto a este indicador para las vacas primerizas ha sido de hasta 129,70 días en diciembre del 2006 y el valor máximo ha sido de 189,1 días en abril del 2006, por lo que se considera que se debe trabajar con el fin de mejorar aún más éste indicador. Cabe destacar que el promedio de todo el hato en cuanto a la duración de la lactancia es de apenas 9 meses. Una de las razones por las cuales la duración de la lactancia sea tan baja puede ser los problemas sanitarios y de condición corporal que han tenido las vacas, acorde con lo

que reiteradamente ha manifestado el veterinario de la Ciudad de los Niños en su bitácora, la cual se analizó anteriormente.

Cuadro 9

Producción promedio de leche (Kg), en la Ciudad de los Niños, 2006-2008

Fecha	Kg leche total	Kg leche / vaca	PDC (Prod. Diaria Corregida)
07/04/2006	1288	18,4	26,9
15/04/2006	1243	17,5	24,5
21/04/2006	1339	18,6	26,3
28/04/2006	1274	18,2	25,6
05/05/2006	1278	18,0	25,1
13/05/2006	1175	17,8	24,7
19/05/2006	1233	18,4	25,4
26/05/2006	1312	19,3	26,6
02/06/2006	1274	18,2	25,0
16/06/2006	1264	17,8	24,6
23/06/2006	1343	17,9	24,7
30/06/2006	1217	16,9	23,1
07/07/2006	1288	18,4	24,9
14/07/2006	1249	18,1	24,1
21/07/2006	1260	18,0	24,2
28/07/2006	1258	18,5	24,9
11/08/2006	1300	19,4	26,2
18/08/2006	1372	19,6	26,9
25/08/2006	1267	18,1	24,3
01/09/2006	1365	18,7	25,1
08/09/2006	1399	18,9	25,4
25/08/2006	1267	18,1	24,3
01/09/2006	1365	18,7	25,1
08/09/2006	1406	18,5	24,8
22/09/2006	1410	18,8	25,3
22/12/2006	1514	17,6	22,4
29/12/2006	1471	17,3	22,0
04/01/2007	1352	15,9	20,4
12/01/2007	1278	16,6	21,0
19/01/2007	1184	16,0	20,5
02/02/2007	1140	15,4	19,9
09/02/2007	1132	15,5	20,1
16/02/2007	1088	14,7	19,4
23/02/2007	1117	15,1	19,9
02/03/2007	1163	15,3	20,4
14/09/2007	1746	19,4	25,0
21/09/2007	1719	19,1	25,1
28/09/2007	1764	19,6	25,6
05/10/2007	1628	18,5	24,4
12/10/2007	1575	17,9	23,2
16/11/2007	1665	18,3	24,2

23/11/2007	1643	19,1	24,8
30/11/2007	1742	19,8	25,9
07/12/2007	1647	18,3	24,1
14/12/2007	1521	16,9	22,0
21/12/2007	1668	19,4	25,8
28/12/2007	1435	15,6	20,4
04/01/2008	1482	15,6	20,3
11/01/2008	1546	16,1	21,3
25/07/2008	1520	18,1	24,2
01/08/2008	1428	16,8	22,5
08/08/2008	1478	17,6	23,8
15/08/2008	1420	16,9	23,0
22/08/2008	1410	16,4	22,7
Promedio	1387,44	17,73	23,75

Fuente: Los investigadores, con base en resultados del VAMP Bovino, 2006-2008

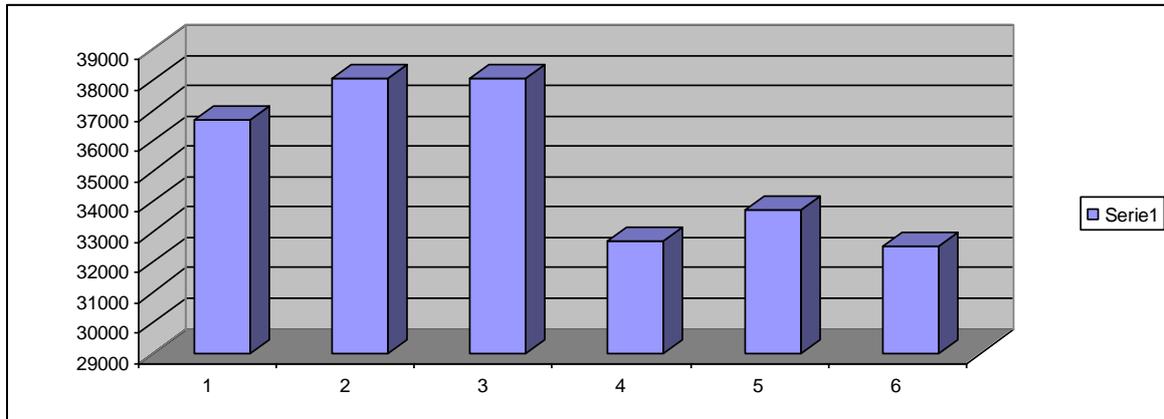
Analizando la producción promedio de leche (Kg) según el cuadro anterior, vemos valores sumamente bajos, considerando que la Ciudad tiene un hato bovino de vacas lecheras de la raza Holstein. En ese sentido, para la producción de leche en clima templado y con buenas condiciones de manejo, se obtiene en Costa Rica alrededor de 6000 litros de leche / vaca /lactancia, con un promedio de 3,50 % de grasa, considerando una lactancia de 305 días, es decir un promedio de 19,67 litros / día, se trata de la raza de mayor producción de leche. Asimismo comparativamente la finca del Sr. Coto, que también se ubica en Cartago, específicamente Cot de Cartago, maneja producciones promedio de 27 litros / vaca. Al comparar estos resultados con lo que se obtiene en la Ciudad de los Niños, tenemos que manejan un promedio en el periodo analizado de 17,73 litros de leche/vaca/día, con un valor mínimo de 15,10 litros en febrero, 2007 y un valor máximo de 19,60 litros de leche/vaca/día en septiembre, 2007.

Cabe destacar que según lo manifestado por el padre Jesús María, la producción de leche en la Ciudad es cíclica, siendo que en verano decae dada la poca disponibilidad de pasto para los animales, por lo que se ha pensado en producir ensilados y tener pasto de corta.

A continuación se grafica la producción de leche total durante el 2007 y el 2008 en la Ciudad de los Niños, según los datos aportados por la Dos Pinos, cada barra representa la producción de dos meses:

Gráfico 1

Producción de leche total en la Ciudad de los Niños, 2007

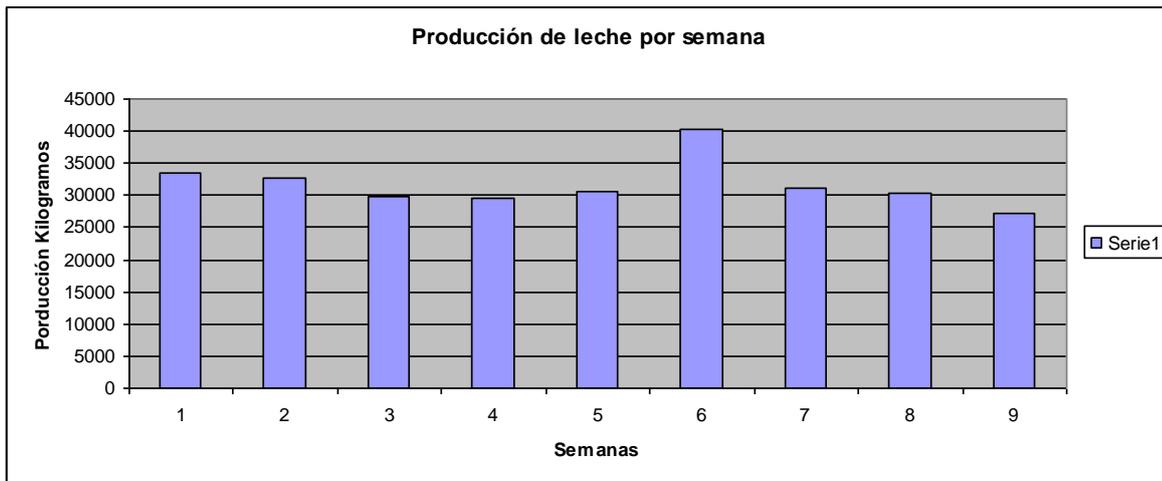


Fuente: Los investigadores, con base en la información suministrada en las facturas de Dos Pinos, 2007

La primera barra del gráfico anterior, representa la producción de leche en los meses de julio y agosto, la segunda incluye los meses de Agosto y Septiembre y la tercer barra, en donde se obtiene el pico de producción representa los meses de Setiembre y Octubre, a partir de octubre, se produce un descenso pronunciado de la producción. El tamaño promedio del hato lechero en la Ciudad es de 68 vacas, por lo que en los dos meses que más leche se produjo en la Ciudad, se obtuvo un promedio de apenas 559 litros / vaca, lo cual es sumamente bajo. Cabe destacar que la Ciudad no produce toda la leche que pudiera venderle a la Dos Pinos, toda vez que tienen una cuota de 11 000 litros de leche / semana y lo más que han podido producir son 7 000 litros de leche / semana, pudiendo la Dos Pinos comprarles hasta 4 000 litros adicionales / semana.

Gráfico 2

Producción de leche total en la Ciudad de los Niños, 2008



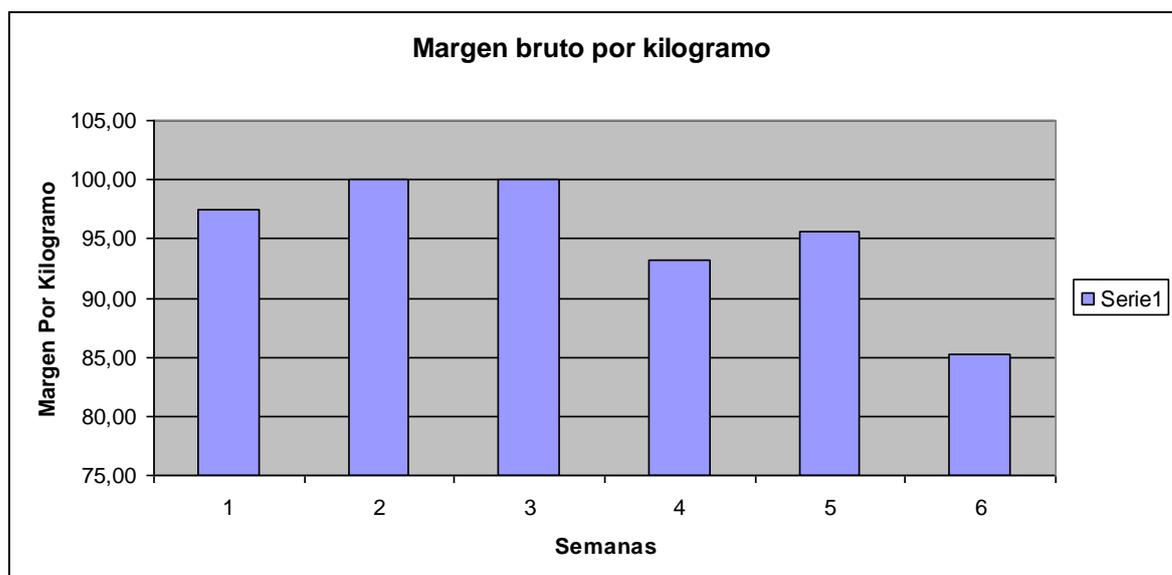
Fuente: Los investigadores, con base en la información suministrada en las facturas de Dos Pinos, 2008

En el gráfico anterior se presenta la producción total de leche en los meses de enero a agosto del 2008, siendo el mayor pico de producción en el mes de Junio, cuando se lograron producir un total de 40 268,3 litros durante ese mes, es decir un promedio de 592,18 litros de leche / vaca / mes. Luego nuevamente después de junio se presenta una caída en la producción.

A continuación se grafican los márgenes de utilidad en la producción de leche / Kg de leche en la Ciudad durante los años 2007 y 2008:

Gráfico 3

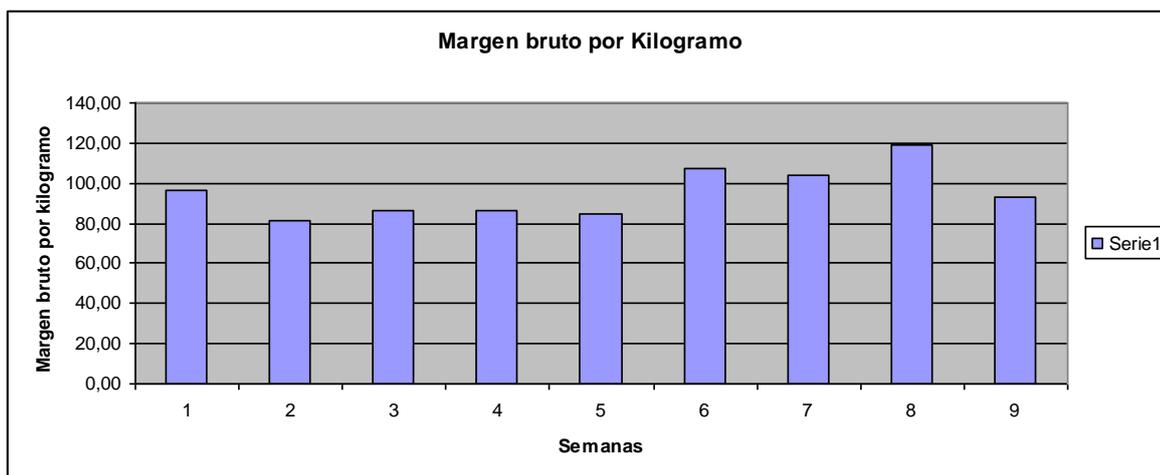
Margen bruto / Kg de leche producido en la Ciudad de los Niños, 2007



Fuente: Los investigadores, con base en la información suministrada en las facturas de Dos Pinos, 2007

Comparando los márgenes brutos obtenidos por Kg de leche, se encuentra que el valor máximo fue de aproximadamente 100 colones / Kg de leche en los meses de Agosto, septiembre y octubre y el valor mínimo fue de 85 colones / Kg en los meses de Diciembre y Enero, siendo el precio de la leche al consumidor de aproximadamente 500 colones / litro, la ciudad tiene un % de Margen bruto para el 2007 máximo de 20 % y mínimo de 17 %.

Gráfico 4
Margen bruto / Kg de leche producido en la Ciudad de los Niños, 2008



Fuente: Los investigadores, con base en la información suministrada en las facturas de Dos Pinos, 2008

Igualmente durante el 2008, analizando los Márgenes brutos obtenidos por Kg de leche se encuentra un valor máximo de aproximadamente 120 colones en el mes de agosto y un valor mínimo de 92,89 colones en el mes de septiembre siendo el precio de la leche al consumidor de aproximadamente 500 colones / litro, la ciudad tiene un % de Margen bruto para el 2008 máximo de 24 % y mínimo de 18,57 %.

Considerando que se trata de márgenes brutos y no netos, y que en el caso por ejemplo de la finca del Sr. Álvaro Coto, la rentabilidad neta es de un 18 %, se considera que los valores de los Márgenes brutos / Kg de leche en la Ciudad son muy bajos.

Conclusiones y Recomendaciones:

- ❖ Se debe de mejorar la alimentación que recibe el hato lechero en la Ciudad con miras a mejorar los indicadores zootécnicos y productivos, para ello se recomienda incentivar el proyecto de semiestabulado que se piensa desarrollar en la Ciudad y la introducción de pasto de corta así como mejorar la suplementación que reciben los animales e introducir prácticas como la elaboración de los ensilados en la Ciudad.
- ❖ Se debe de combatir los parásitos que constantemente afectan a las terneras, para lo cual se recomienda introducir y dar seguimiento a la rotación de los potreros.
- ❖ Se recomienda mejorar la eficiencia en cuanto al uso del área dedicada al pastoreo en la Ciudad, para lo cual se recomienda hacer una redistribución de los potreros, considerando el área total dedicado a pasto y las necesidades de alimentación tanto de las terneras como del hato lechero.
- ❖ Se debe de trabajar en el mejoramiento de los indicadores reproductivos de la Ciudad, para lo cual se recomienda seguir y reconsiderar las recomendaciones indicadas en la bitácora de campo del veterinario del hato lechero de la Ciudad.
- ❖ Se recomienda iniciar la práctica de enterrar los cadáveres del hato bovino lechero, con el fin de disminuir la posibilidad de contagio de las enfermedades infectocontagiosas así como la reproducción de los coyotes transmisores de la enfermedad de Neosporosis.
- ❖ Con el fin de mejorar la suplementación del ganado tanto lechero como de carne se recomienda introducir el uso de saladeros en la Ciudad de los Niños.
- ❖ Con el fin de mejorar el pago de la leche en la Ciudad y disminuir la cantidad de células somáticas en la leche, se recomienda capacitar al personal con miras a realizar un ordeño en forma más higiénica y asimismo evitar el ordeño de las vacas muy viejas o recién paridas.
- ❖ Con el propósito de aumentar la productividad del hato lechero se recomienda iniciar un programa de mejoramiento del hato lechero, descartando las vacas muy viejas e introduciendo buenos reemplazos, así como introducir el semiestabulado del ganado y el pasto de corta.
- ❖ Con miras a mejorar los periodos de lactancia se recomienda dar un seguimiento estricto a cada una de las vacas para descartar problemas sanitarios o reproductivos y disminuir la duración de los días abiertos, así como mejorar su alimentación.
- ❖ Con el objeto de mejorar la rentabilidad de la producción lechera, se recomienda introducir el uso de registros y continuar introduciendo la información al VAMP Bovino, de forma tal que se cuenten con mayor cantidad de herramientas para la toma de decisiones y diseñar una estrategia para minimizar los costos e incrementar los ingresos que produce ésta actividad.

Con el fin de disminuir la presencia de enfermedades en el hato se recomienda mejorar los controles sanitarios y la bioseguridad del hato

Anexo 9.

Proyecto: Diseño de una línea de productos madera-metal.



diseño de una línea de productos
madera-metal



Proyecto

diseño de una línea
de productos
madera-metal



diseño de una línea de productos madera-metal

INTRODUCCIÓN

El sector de la industria de los productos forestales está formado por una cadena de sucesivas actividades de transformación, teniendo cada una de ellas productos que se comercializan. En esta cadena de fabricación y comercialización de productos de madera, el valor añadido se multiplica en cada etapa de transformación después de la producción inicial.

Por este motivo, los proyectos y estrategias de pequeños países con plantaciones forestales, como Costa Rica, tienden a hacer hincapié en la elaboración de productos de valor agregado, como la carpintería y los muebles.

En este proceso productivo y de desarrollo forestal, es en el que Costa Rica está apostando como una opción de progreso a futuro.

Un sin número de pequeñas y medianas empresas forestales se han establecido con el objetivo de incursionar en dicho mercado. Esto no implica que por ser significativo el número, dichas empresas estén aplicando alta tecnología o bien desarrollando innovación en productos de calidad.

La obtención de un producto terminado de calidad, el cual sea factible y rentable de comercializar dentro de un taller de mediana escala, es el punto en donde





diseño de una línea de productos madera-metal

culminan actividades como la reforestación , el manejo de bosques, la corta y extracción de las trozas y finalmente el aserrío y el reaserrío.

De hecho todas estas actividades se hacen con el fin de lograr un producto ya sea intermedio o acabado que se convierta en fuente de ingresos.

Al pensar en un proyecto así, no se puede dejar de lado el tema de evaluación.

Con el fin de llevar a cabo la evaluación del proyecto sobre “Desarrollo de una nueva línea de productos en madera –metal” dentro del proyecto macro que el Instituto Tecnológico de Costa Rica desarrolla en la Ciudad de los niños, es que se desarrolla el siguiente proyecto.



1. FICHA TÉCNICA DEL PROYECTO

Nombre del proyecto: Diseño de una línea de productos madera –metal.

Descripción del proyecto: La Ciudad de los Niños, dentro de la especialidad que imparte de ebanistería cuenta con un taller productivo además de los talleres para los estudiantes. A este taller llega un número nada despreciable de pedidos de elaboración de muebles, y sus clientes, que en su mayoría son de San José, deben esperar en promedio dos meses para recoger su pedido, es decir, no es entrega inmediata. En este proyecto se pretende valorar la factibilidad de crear una línea de productos nueva, basada en los productos de mayor demanda y que además sean contemporáneos con una combinación madera-metal; esto para aprovechar la posibilidad de la cercanía del taller de metales.

Objetivos del proyecto: Reordenar el proceso de industrialización secundaria mediante la implementación de un flujo de producción acorde con el diseño de muebles novedosos y contemporáneos (madera-metal), que se distingan por una marca comercial y que puedan ser exhibidos en sus propias instalaciones.

Alcance del proyecto: Analizar la factibilidad de la creación de una nueva línea de productos.

Sector o sub-sector al que pertenece: Forestal- Industrialización Secundaria.

Ubicación geográfica del proyecto: San Francisco de Agua Caliente, Distrito Segundo del Cantón Central de la Provincia de Cartago.

diseño de una línea de productos
madera-metal

Institución dueña del proyecto:

Organización ejecutora: Centro de Investigación en Integración Bosque Industria (CIIBI) de la Escuela de Ingeniería Forestal del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR)

Población beneficiaria: Ciudad de los Niños, Cartago, Costa Rica

Costo estimado Total del proyecto:

₡ 83 890 696

Costos de inversión:

Costos de operación:

Posibles fuentes de financiamiento:

FUNDECOOPERACION

Fecha de ejecución estimada de:

Inicio: 1 de junio de 2008

Finalización: 15 de diciembre, 2009



diseño de una línea de productos
madera-metal

2. PERFIL DEL PROYECTO

2.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA:

La Ciudad de los Niños fue creada como asociación en 1958, luego fue creada como institución según la ley 7157 publicada en La Gaceta 128. El número de Cédula jurídica es 3-007-112502-12, domiciliada en San Francisco de Agua Caliente de Cartago. La Junta Directiva está formada por cinco miembros, un presidente, un tesorero y tres vocales. Uno nombrado por la Municipalidad de Cartago y otro por el Patronato Nacional de la Infancia.

La administración de la Ciudad de los Niños, ha desarrollado desde hace muchos años, diferentes actividades productivas con la finalidad de financiar sus programas de ayuda social iniciales y sus más recientes programas de educación técnica secundaria para poblaciones de alto riesgo social. Estas actividades, junto a las donaciones de personas, empresas y organizaciones amigas de la Ciudad de los Niños, han permitido que esta organización haya permanecido por tantos años en nuestro país.

Esas labores empresariales de la Ciudad de los Niños, han generado diferentes actividades productivas que han llegado a formar un modelo de producción agrosilvipastoril, con una gran diversificación de líneas de acción.

Sin embargo, las actividades productivas han surgido con mucho entusiasmo y voluntad, pero con recursos económicos limitados y con deficiencias tecnológicas, que no han permitido alcanzar los niveles óptimos de producción ni actualizar el manejo de los procesos y la infraestructura.





diseño de una línea de productos madera-metal

Por lo anterior, la administración ha buscado un acercamiento con el ITCR, sabiendo que ésta es una universidad pública y que posee el recurso humano y el conocimiento tecnológico en cada una de sus líneas de producción y además, su campus está a solo 3 kilómetros de distancia de la Ciudad de los Niños.

De esta manera, el ITCR a través del Centro de Investigación en Integración Bosque Industria de la Escuela de Ingeniería Forestal, ha elaborado una propuesta para brindar la asesoría y el apoyo técnico requerido para elaborar un plan de ordenación y acompañar en forma activa los primeros 12 meses de implementación, en busca de capacitar en servicio a la contrapartida de la Ciudad de los Niños para continuar su ejecución.

2.2 DEFINIR EL PROBLEMA QUE DIO ORIGEN AL PROYECTO:

Dentro del programa de apoyo técnico a las diferentes áreas de producción de la Ciudad de los niños se encuentra el área de Taller de Productos de madera. Para el diagnóstico, valoración y ejecución del plan en esta área se planteó como objetivo general :

- Diseñar y ejecutar un sistema integrado de aserrío, secado y elaboración de productos de madera.

Este punto incluye una valoración técnica y financiera de la actividad para brindar las recomendaciones pertinentes en cuanto a la tecnología, planta, proceso y producto. Se elaborará un plan de abastecimiento del taller, dimensionando los cambios en la producción futura. Se construirá una secadora solar experimental. Se cuantificarán los recursos forestales existentes, se prescribe un manejo futuro y se define un turno de cosecha. Se reconstruirá la red vial. Se ejecutará el aprovechamiento de los árboles





diseño de una línea de productos madera-metal

que corresponda en el primer año. El producto se transportará, se aserrará y se secará al horno, de acuerdo con lo establecido en el plan de abastecimiento, para regresar a las bodegas del taller en la Ciudad de los Niños. Se ensaya con modelos de aserrío portátil y se experimenta con el secado solar. Se prevé que al final del proyecto exista un inventario de madera seca igual al consumo de los dos primeros años del plan de ordenación. Para brindar sostenibilidad al plan de abastecimiento se planea y se ejecuta la reforestación de un área de 10 hectáreas de las 30 disponibles.

Para este objetivo y como última actividad se piensa en la elaboración de una nueva línea de productos a desarrollar en conjunto con el taller de metales.

2.3 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El taller tiene una producción constante de muebles los cuales no son elaborados de forma estandarizada, sino el cliente mediante un "catálogo" escoge y modifica los muebles a su gusto.

Es decir las series de productos son únicas.

El proyecto pretende elaborar en una primera fase una línea de productos innovadores en su diseño que además se puedan exhibir en el campus de la Ciudad y que también sirva para posicionar la marca comercial "Ciudad de los niños" a nivel de muebles





diseño de una línea de productos
madera-metal

2.4 IDENTIFICAR LAS POSIBLES ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN AL PROBLEMA

2.5 POSIBLES BENEFICIARIOS O IDENTIFICACIÓN DE LOS CLIENTES O USUARIOS DEL PROYECTO.

Población Cartaginesa

GAM

Clientes que visitan la Ciudad de los Niños los fines de semana.

2.6 ASPECTOS TÉCNICOS RELEVANTES

Modelo integración Bosque-Industria

Posibilidad de autoabastecerse de materia prima mediante la propuesta de reforestación. Maquinaria disponible

2.7 INVERSIÓN APROXIMADA

\$ 2500

2.8 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA EL ESTUDIO



diseño de una línea de productos
madera-metal

GANTT DEL CRONOGRAMA DEL PROYECTO CIUDAD DE LOS NIÑOS

		I SEMESTRE 2009														
UNIDAD	ACTIVIDAD	FEBRERO			MARZO			ABRIL				MAYO				
		11/02/09	18/02/09	25/02/09	04/03/09	11/03/09	18/03/09	25/03/09	01/04/09	08/04/09	15/04/09	22/04/09	29/04/09	06/05/09		
1	FICHA TECNICA DEL PROYECTO / PERFIL DEL PROYECTO	█														
2	ESTUDIO DE MERCADO		█	█	█	█										
3	ESTUDIO TECNICO						█									
4	ESTUDIO ORGANIZACIONAL							█								
	SEMANA SANTA							█								
4	ESTUDIO LEGAL								█							
5	ESTUDIO FINANCIERO									█						
	ENTREGA PROYECTO FINAL:															



3. ESTUDIO DE MERCADO

3.1 ANÁLISIS DEL PRODUCTO:

DENTRO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: “ FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGROSILVIPASTORIL DE LA CIUDAD DE LOS NIÑOS” SE ESTÁ DESARROLLANDO UN OBJETIVO EL CUAL ESTÁ RELACIONADO CON EL DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS . EL OBJETIVO ESTÁ PLANTEADO PARA DISEÑAR Y EJECUTAR UN SISTEMA INTEGRADO DE ASERRÍO, SECADO Y ELABORACIÓN DE PRODUCTOS DE MADERA. ES EN ESTE ÚLTIMO APARTADO, EN DONDE SE ESTÁ PROPONRIENDO LA FACTIBILIDAD DE LA COMERCIALIZACIÓN DE NUEVOS PRODUCTOS ELABORADOS EN LA CIUDAD DE LOS NIÑOS. EN SUS INSTALACIONES SE ENCUENTRA UN TALLER DE PRODUCCIÓN DE MUEBLES TANTO PARA ABASTECER LAS PROPIAS NECESIDADES EN CUANTO A MOBILIARIO, ASÍ COMO PARA ATENDER LA DEMANDA DEL MERCADO EXTERNO. ADEMÁS SE TIENE LA POSIBILIDAD DE APROVECHAR LA INFRAESTRUCTURA DEL TALLER DE SOLDADURA PARA CREAR DISEÑO INNOVADORES DONDE SE COMBINEN AMBOS MATERIALES.

diseño de una línea de productos
madera-metal

- a. **Características:** El taller de producción de la Ciudad de los Niños elabora productos de madera para el hogar tales como camas, juego de comedor, puertas, etc. Los productos se elaboran con distintas especies que el taller





diseño de una línea de productos madera-metal

- b.** tenga disponible o bien de madera que le llega a sus instalaciones. La idea no es cambiar drásticamente el tipo de producto que desarrollan sino hacer una mejora de estos y además sistematizar la producción. La característica que distinguiría este mobiliario sería precisamente ese componente de innovación y de modernismo que se busca con la combinación de materiales, que es una tendencia actual.
- c. Clasificación:** El producto que se pretende elaborar es mobiliario contemporáneo combinado madera-metal.
- d. Naturaleza y usos:** El producto a elaborar es perecedero y se clasifica como producto de consumo que los usuarios adquieren por comparación (heterogéneos) en donde interesa más el estilo y la presentación que el precio. Pero tomando en cuenta la "época de crisis" y que no es un bien de primera necesidad, el precio va a ser sensible.
- e. Mercado Meta:** Visitantes y familiares de los jóvenes que permanecen en la Ciudad. La mayoría de los clientes, según la información recabada no son de Cartago, sino de San José, Heredia y Alajuela. Además muchos de los usuarios de este tipo de bien, llegan por referencia de clientes anteriores.





diseño de una línea de productos madera-metal

- f. Igualmente el mercado al cual estará dirigido los nuevos productos está definido como **clase media**.
- g. **Materia Prima:** En Costa Rica la producción de bienes y servicios a partir de los bosques es una actividad que se ha desarrollado desde hace muchos años. Históricamente los bosques fueron la principal fuente de madera para uso industrial, construcción y doméstico. El material madera es ampliamente utilizado en el diseño de productos gracias a sus características físicas y mecánicas. Físicamente la madera tiene características de color, apariencia, acabado que los usuarios lo perciben como cálido. Mecánicamente, y que es aquí donde la madera compite con materiales comúnmente utilizados en la construcción; tiene ventajas como su resistencia por unidad de peso, sus propiedades mecánicas como flexión, y su resistencia natural a ser degradada por agentes tanto bióticos como abióticos. Pero muchas de estas buenas características han hecho que su uso desmedido tenga hoy día al sector productivo, que depende del abastecimiento de esta materia prima, completamente contraído. La pérdida de los bosques y la necesidad de asegurar el abastecimiento sostenible de madera, llevó al país a implementar un programa de incentivos forestales, que permitió el establecimiento de más de 150 000 hectáreas de plantaciones forestales y el manejo sostenible de unas 50 000 hectáreas bosque (Arce y Barrantes, 2004). Hasta hace algunos





diseño de una línea de productos madera-metal

h. años, las plantaciones forestales eran el cultivo de mayor extensión en el país y se estimaba que su madera supliría la demanda por muchos años (ONF, 2006). Por otro lado, el país ha venido implementado una serie de políticas para el aprovechamiento de los bosques, los terrenos de uso agropecuario sin bosque, las plantaciones forestales y diversas acciones para el control forestal, que han generado diversos impactos en la cobertura forestal, la existencia de los bosques y el abastecimiento sostenible de madera (ONF, 2006).

A partir de 1997, la tasa de reforestación ha venido disminuyendo a niveles que no garantizan la sostenibilidad de la actividad, como se muestra en el Gráfico 1.

La obtención de madera para productos forestales tuvo su máxima en la década de los noventa. En la actualidad el producto de madera se considera de lujo dependiendo de la especie.

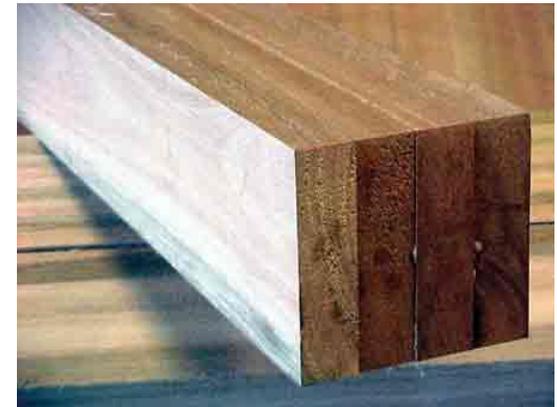
La melina (*Gmelina arborea*), es la especie que más se ha plantado en el país (alrededor del 45% del total), es originaria de Asia, se plantó por su rápido crecimiento y fácil adaptación a la mayoría de los sitios. La especie ha demostrado que puede ser usada para fabricar diversidad de productos: paneles de madera laminada, muebles de alto valor, vigas, madera de cuadro para construcción y plywood.



diseño de una línea de productos madera-metal

No obstante, su principal uso continúa siendo las tarimas utilizadas en la exportación de productos agropecuarios, entre ellos: piña, banano, melón, plátano, helechos, yuca, entre otros. Para el 2005 se consumieron más de cuatro millones de tarimas, lo que demandó unos 410,000 metros cúbicos de madera en troza. Es evidente la sobreexplotación de la madera, en muchos casos por prácticas como la cosecha anticipada de plantaciones en crecimiento. Además de la melina, otras especies de importancia como la teca, está siendo cosechada antes de tiempo para la exportación de trozas. La mayoría hacia países asiáticos, especialmente Vietnam, Singapur e India. Las causas de las malas prácticas son variadas, pero fundamentalmente son más las financieras, ya que la reforestación es una actividad de largo plazo (10 años o más), y los productores se ven obligados a anticipar las cortas y obtener liquidez, aunque con eso sacrifiquen ingresos en la cosecha final y disminuyan la rentabilidad de sus proyectos.

Además de la utilización de la madera como principal materia prima de nuestra nueva línea de producto se pretende aprovechar tanto el material como la cercanía entre los talleres (soldadura y ebanistería) con el fin de combinar ambos en el diseño de los mismos.





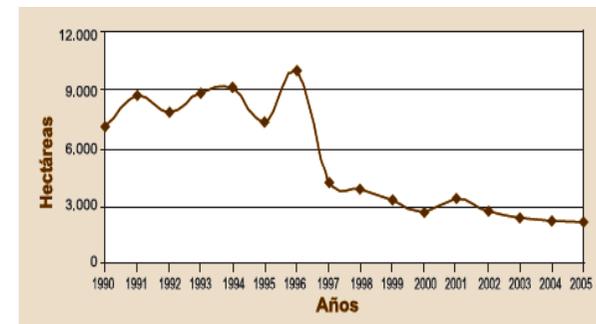
El metal sería otra de las materias primas a utilizar, principalmente hierro negro, y a diferencia de la madera, el abastecimiento de metal en el país es un poco más estable. Pero otros metales como acero o aluminio si depende, tanto su abastecimiento como su precio de los mercados internacionales.

e. Cantidades disponibles : Tradicionalmente, la demanda de madera del país fue abastecida con árboles provenientes de los cambios de uso de la tierra; posteriormente, con madera de bosques naturales mediante planes de manejo; luego, con árboles de terrenos de uso agropecuario sin bosque; y, en los últimos años, de plantaciones forestales.

Si bien es cierto, se creía que en el país se contaba con una base silvicultural importante para la producción de los bienes y servicios de los ecosistemas forestales, ya a mediados del 2004 se planteó, por primera vez, la preocupación de un eventual desabastecimiento de madera, pues algunas industrias forestales comenzaban a tener problemas para abastecerse (ver Gráfico 1 sobre superficie reforestada en el país). La tasa de reforestación había caído dramáticamente y el consumo de tarimas para la exportación de productos agropecuarios crecía aceleradamente (MINAE, 2004).

diseño de una línea de productos
madera-metal

Gráfico 1: Superficie de reforestación anual (ha), Costa Rica 1990-2005.



Fuente: Barrantez y Salazar, 2007.



Se estima que el volumen del desabastecimiento de madera en Costa Rica durante el 2007 sería de unos 636 000 m³ y más de 850 000 m³ durante el 2010. Esto por supuesto, sin considerar el consumo de papel ni cartón (Arce y Barrantes, 2006).

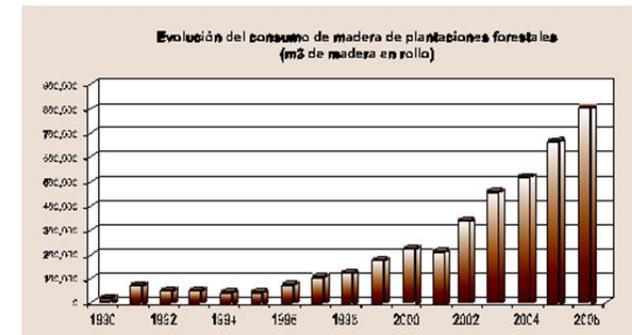
Contrario a esto en los últimos cinco años se ha dado un aumento significativo en el consumo de madera procedente de plantaciones forestales, según se muestra en el Gráfico 2.

f. Abastecimiento de materia prima

Históricamente los bosques fueron la principal fuente de madera para uso industrial, construcción, y doméstico. La pérdida de los bosques y la necesidad de asegurar el abastecimiento sostenible de madera, llevó al país a implementar un programa de incentivos forestales que permitió el abastecimiento de más de 150 000 hectáreas de plantaciones forestales y el manejo sostenible de unas 50 000 ha de bosque. (Arce y Barrantes, 2004).

diseño de una línea de productos
madera-metal

Gráfico 2: Volumen de madera consumida de plantaciones forestales (m³), Costa Rica 1990-2006.



Fuente: Zamora y Salinger, 2007.



diseño de una línea de productos madera-metal

La Ciudad de Los Niños, cuenta con un programa de reforestación, manejo de plantaciones y aprovechamiento forestal con la especie de ciprés (*Cupressus lusitanica*), información que será verificada con el estudio del componente Reforestación y el Plan de ordenamiento.

No fue detectado de dónde proviene el abastecimiento de la materia prima y quién les abastece la demanda de madera del taller son personas dedicadas a la venta de madera.

El ciclo de abastecimiento de madera por parte del taller se establece que es cada 3 meses, han tenido problemas de abastecimiento con ciertas clases de maderas, pero no se indican cuáles. Sin embargo, el proceso de abastecimiento de muchas industrias madereras nacionales está regido por la época seca y lluviosa, siendo en la época seca en donde la mayoría de industrias buscan su abastecimiento de materia prima, dado que la mayoría de bosques y plantaciones tienen acceso fácil en esa época del año. Pero aunado a eso, también está la posibilidad económica de las industrias y contar con el dinero para realizar la inversión de compra de madera sobre todo en troza. Sin embargo el mismo efecto se daría con el abastecimiento de madera aserrada, dado que si los aserraderos no se abastecen de madera en rollo, no podrán abastecer al mercado de madera aserrada.



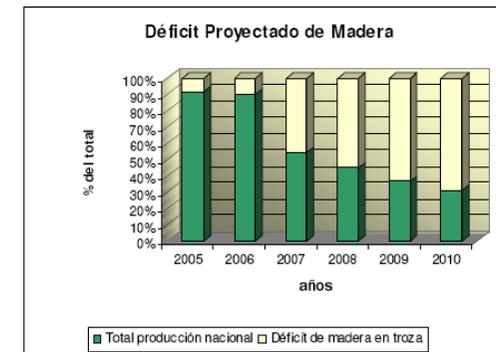
diseño de una línea de productos madera-metal

g. Precios de la materia prima

La Oficina Nacional Forestal a través de la consultoría “Actualización y sistematización de las estadísticas del uso de la madera 2007”, realizó un sondeo con los empresarios industriales entre mayo y julio del 2008, con el objetivo de estimar precios de referencia máximo, mínimo y promedio de la madera en pie, en patio de aserradero y de madera aserrada sin cepillar en pulgadas madereras ticas (pmt) de las especies más comercializadas durante el 2008 (cuadros 1, 2 y 3).

El análisis se realizó con la información brindada por 263 aserraderos para 28 especies y se utilizó un total de 1698 referencias de las cuales 282 corresponden a precios en pie, 737 a precios en patio de aserradero y 679 a precios de madera aserrada. Es importante resaltar que los precios son de referencia pues tienden a variar según la región geográfica o las condiciones especiales que se presenten al realizar el aprovechamiento, las características de la madera (calidad y diámetro), la disponibilidad de la especie en el mercado, entre otras.

Gráfico 3: Déficit en el consumo aparente de madera proyectado.



Fuente, Arce, 2004



Los precios de referencia corresponden principalmente a las regiones Huetar Norte (37%), Valle Central (19%) y Huetar Atlántica (17%).

En las regiones Valle Central, Chorotega y Pacífico Central, se registran los precios más altos de la madera, debido principalmente a los altos costos de operación sobre todo del transporte de la madera desde las zonas productoras de madera en el caso del Valle Central y el auge de proyectos inmobiliarios en de las zonas costeras.

Por el contrario, los precios más bajos se reportan en las regiones Brunca, Huetar Norte y Huetar Atlántica. Esto quizá obedece a que su ubicación geográfica, más cercana las fuentes de materia prima permite operar con menores costos de transporte de la madera y además de ser regiones con una mayor oferta de la materia prima.

diseño de una línea de productos madera-metal





diseño de una línea de productos madera-metal

Cuadro 13: Precio mínimo, máximo y promedio de madera en pie, 2008

Cuadro 1. Precio mínimo, máximo y promedio de madera en pie, 2008.				
ESPECIE	EN PIE (€/pmt-r)			REGIONES
	MIN	MAX	PROM	
Caobilla	78	140	105	HA, HN
Cebo/Chancho	64	100	84	HA, HN
Cedro Amargo	110	350	260	BR, VC, CH, HA, HN, PC
Cenízaro	175	300	247	BR, VC, CH, PC
Chilamate	50	100	72	BR, VC, CH, HA, HN, PC
Ciprés	80	120	98	BR, VC, CH, HA, HN, PC
Eucalipto	60	100	85	BR, VC, CH, HA, HN, PC
Fruta Dorada	60	111	81	VC, HA, HN, PC
Gallinazo	50	100	80	BR, VC, CH, HA, HN, PC
Guanacaste	175	300	250	VC, CH, PC
Lagarto	60	90	77	HA, HN
Laurel	60	190	114	BR, VC, CH, HA, HN, PC
Melina (20-29 cm)	50	90	70	BR, VC, CH, HA, HN
Melina (+ 30 cm)	65	115	96	BR, VC, CH, HA, HN, PC
Pilón	100	300	168	BR, HA, HN, PC
Pino	60	100	86	BR, VC, CH, HN
Pochote	70	300	144	VC, CH, HN
Teca (15-20 cm)	104	225	173	VC, CH, HN, PC
Teca (20-29 cm)	180	250	212	BR, VC, CH, HN, PC
Teca (+ 30 cm)	200	450	325	VC, CH, HN, PC
Terminalia	35	90	60	HN, PC

Fuente: Directorio de Empresas Forestales ONF, 2008

BR: Brunca, VC: Valle Central, CH: Chorotega, HA: Huetar Atlántica,

HN: Huetar Norte, PC: Pac. Central

Una pulgada maderera tica (pmt) equivale a una pieza de 1" * 1" * 4 varas (2,54 cm * 2,54 cm * 3,36 m de longitud)

€/pmt-r: Colones por pulgada maderera tica en rollo/troza en pie

Semiduros: Caobilla, Ciprés, Espavel, Gallinazo, Guanacaste, Gavilán y Pilón.

Formaleta: Chilamate.

Un metro cúbico de madera en rollo/troza equivale a 362 pmt.



diseño de una línea de productos madera-metal

Cuadro 14: Precio mínimo, máximo y promedio de madera en patio de aserradero, 2008.

Cuadro 2. Precio mínimo, máximo y promedio de madera en patio de aserradero, 2008.				
Especie	EN PATIO DE ASERRADERO (€/pmt-r)			REGIONES
	MIN	MAX	PROM	
Acacia	75	145	116	VC, HN
Almendro	550	1200	850	VC, HN
Botarrama	140	250	190	BR, VC, HA, HN
Caobilla	150	400	250	VC, HA, HN
Cebo/Chancho	135	180	159	HA, HN
Cedro Amargo	200	700	425	BR, VC, CH, HA, HN, PC
Ceibo	100	240	167	BR, VC, HA, HN
Cenizaro	300	450	392	BR, VC, CH, PC
Chilamate	100	275	177	VC, HA, HN, PC
Ciprés	120	220	171	BR, VC, CH, HN, PC
Espavel	150	300	214	CH, HA, HN, PC
Eucalipto	100	195	141	BR, VC, CH, HA, HN, PC
Fruta Dorada	140	210	171	BR, VC, HA, HN, PC
Gallinazo	100	240	166	BR, VC, CH, HA, HN, PC
Gavilán	180	240	195	HA, HN
Guanacaste	300	500	405	VC, CH, HA, PC
Javillo	150	240	183	VC, HA, HN
Jobo	100	190	151	BR, VC, HA, HN
Lagarto	130	210	162	HA, HN
Laurel	100	400	215	BR, VC, CH, HA, HN, PC
Melina (15-20 cm)	65	90	80	BR, HN
Melina (20-29 cm)	90	150	124	BR, VC, CH, HA, HN, PC
Melina (+ 30 cm)	130	195	165	BR, VC, CH, HA, HN, PC
Pilón	150	375	277	BR, VC, HA, HN, PC
Pino	100	220	161	BR, VC, CH, HN
Pochote	170	450	293	VC, CH, HN, PC
Poró	130	190	164	BR, VC, HA, HN
Roble Coral	70	186	127	HA, HN
Teca (15-20 cm)	150	300	213	VC, CH, HN, PC
Teca (20-29 cm)	250	520	396	BR, VC, CH, HN, PC
Teca (+ 30 cm)	400	600	479	VC, HN, PC
Terminalia	75	175	115	BR, HN, PC

Fuente: Directorio de Empresas Forestales ONF, 2008

BR: Brunca, VC: Valle Central, CH: Chorotega, HA: Huetar Atlántica,

HN: Huetar Norte, PC: Pac. Central

Una pulgada maderera tica (pmt) equivale a una pieza de 1" * 1" * 4 varas (2,54 cm * 2,54 cm * 3,36 m de longitud)

€/pmt-r: Colones por pulgada maderera tica en rollo/troza en patio de aserradero
Semiduros: Botarrama, Caobilla, Ciprés, Espavel, Gallinazo, Guanacaste, Gavilán y Pilón.

Formaleta: Ceibo, Chilamate, Javillo, Jobo y Poró.

Un metro cúbico de madera en rollo/troza equivale a 362 pmt.



diseño de una línea de productos madera-metal

Cuadro 15: Precio mínimo, máximo y promedio de madera aserrada sin cepillar, 2008.

Cuadro 3. Precio mínimo, máximo y promedio de madera aserrada sin cepillar, 2008.				
Especie	MADERA ASERRADA SIN CEPILLAR (€/pmt-s)			
	MIN	MAX	PROM	REGIONES
Acacia	200	330	264	HN
Almendro	1300	1800	1600	VC, HN
Botarrama	300	420	350	BR, VC, HA, HN
Caobilla	320	900	522	VC, CH, HA, HN
Cebo/Chancho	270	400	330	HA, HN
Cedro Amargo	400	1600	776	BR, VC, CH, HA, HN, PC
Ceibo	221	440	326	BR, VC, HA, HN, PC
Cenízaro	600	1200	835	BR, VC, CH, PC
Chilamate	200	415	316	BR, VC, CH, HA, HN, PC
Ciprés	300	670	425	BR, VC, CH, HN, PC
Espavel	300	550	455	CH, HA, PC
Eucalipto	205	450	333	BR, VC, CH, HA, HN, PC
Fruta Dorada	250	400	324	VC, HA, HN, PC
Gallinazo	267	600	375	BR, VC, CH, HA, HN, PC
Gavilán	320	418	352	HA, HN
Guanacaste	585	1200	894	VC, CH, HA, PC
Javillo	250	440	342	VC, HA, HN
Jobo	250	400	321	BR, VC, HA, HN
Lagarto	250	350	304	HA, HN
Laurel	200	850	453	BR, VC, CH, HA, HN, PC
Melina	180	600	358	BR, VC, CH, HA, HN, PC
Pilón	315	850	555	BR, VC, HA, HN, PC
Pino	275	600	385	BR, VC, CH, HN
Pochote	350	900	583	VC, CH, HN, PC
Poró	250	400	327	BR, VC, HA, HN
Roble Coral	200	320	269	HA, HN
Teca	500	1500	1018	BR, VC, CH, HN, PC
Terminalia	190	380	269	HN, PC

Fuente: Directorio de Empresas Forestales ONF, 2008

BR: Brunca, VC: Valle Central, CH: Chorotega, HA: Huetar Atlántica,

HN: Huetar Norte, PC: Pac. Central

Una pulgada maderera tica (pmt) equivale a una pieza de 1" * 1" * 4 varas (2,54 cm * 2,54 cm * 3,36 m de longitud)

€/pmt-r: Colones por pulgada maderera tica de madera aserrada

Semiduros: Botarrama, Caobilla, Ciprés, Espavel, Gallinazo, Guanacaste, Gavilán y Pilón

Formaleta: Ceibo, Chilamate, Javillo, Jobo y Poró.

Un metro cúbico de madera aserrada equivale a 462 pmt.



diseño de una línea de productos madera-metal

Del listado anterior de especies, en la Ciudad de los niños utiliza en sus productos más frecuentemente las siguientes cinco especies y los precios se reportan como sigue:

Cuadro 16: Especies más utilizadas por el Taller de ebanistería y los precios de compra**

Nombre común	Nombre científico	Precio de compra (¢/pmt)*
cedro	<i>Cedrela sp.</i>	550
laurel	<i>Cordia alliodora</i>	380
caobilla	<i>Carapa guianensis</i>	450
cenízaro	<i>Samanea saman</i>	500
ciprés	<i>Cupressus lusitanica</i>	ND

*colonos por pulgada maderera tica (pmt) 1pmt= 0.00216 m³ (madera aserrada)
1 pmt= 0.00276 m³ (madera en troza)

**No se indica si la compra es madera en troza ó madera aserrada





diseño de una línea de productos madera-metal

h. Proveedores y ubicación geográfica

Además de la materia prima para la elaboración de muebles, el trabajo en el taller de producción requiere de otros insumos como pinturas, lacas, lija, tornillería en general, herrajes, adhesivos, tintes, servicios de afiladuría, soldadura, discos de esmeriles, carga de cilindros para soldar, etc.

Para abastecerse de estos insumos que requiere el taller de producción, La Ciudad de los niños cuenta con distintos proveedores, la mayoría de ellos ubicados en Cartago y San José. Entre ellos se encuentran: Las ferreterías el Cipresal, Los Angeles, La Florida, Impala, Merkasa, y negocios especializados como Camoda, Ditesa, Eléctrico Melco, Consolsa, y Afiladuría Guillén.

i. Subproductos o desperdicios

La elaboración de un producto de madera trae consigo distintos procesos de maquinado, tanto primario como secundario.

Cada uno de ellos tiene desperdicios conocidos como burucha o aserrín dependiendo del proceso.

Debido a que en la Ciudad de los niños se han establecido varias unidades productivas dentro de la rama agrícola, estos desechos del taller son aprovechados en las granjas y en la lechería.





diseño de una línea de productos
madera-metal

Además dentro del proyecto macro se evalúa la posibilidad de generación de compostaje a partir de estos desechos.

El problema en la recuperación de los mismos radica en que los talleres no cuentan con un sistema de extracción de residuos, para el cual se está valorando su implementación.

3.2 ANÁLISIS DE LA DEMANDA:

a. Caracterización de los clientes o usuarios del bien

La Ciudad de los Niños recibe cada domingo a los familiares de los jóvenes que permanecen allí estudiando. Una vez al mes ellos visitan sus hogares, pero todas las semanas sus familiares pueden visitarlos en las instalaciones.

Es justamente esta afluencia de personas lo que se desea aprovechar para la comercialización de los productos. Es decir no esperar que el cliente contrate el producto, sino que se elaboren muebles según la demanda y así tener una cantidad no muy elevada, pero al menos considerable, para que las personas que visiten la Ciudad puedan adquirirlos y no tener que esperar al menos dos meses para obtener el producto que solicitó.



diseño de una línea de productos madera-metal

b. Tipo de demanda

En relación con la oportunidad de hacer crecer la producción de muebles en Ciudad de los niños, se define el tipo de demanda que se va a satisfacer.

La demanda de este tipo de bien se puede clasificar como satisfecha, ya que en Cartago y en lugares aledaños existe una gran cantidad de talleres informales que satisfacen la demanda de mobiliario de madera.

Sin embargo, dentro de este tipo de demanda, la que nos ocupa en este proyecto se puede categorizar como la demanda satisfecha no saturada; esto es que si se desarrolla un producto que se distinga y se asocie a la Ciudad de los niños, que durante muchos años contó con muy buena fama con respecto a sus egresados de la especialidad de ebanistería; aunado a un plan de comercialización, puede hacerse crecer.

Es importante mencionar que el bien o servicio que se piensa diseñar y producir entra dentro de la categoría de necesidad suntuaria, es decir, la necesidad que





diseño de una línea de productos madera-metal

se relaciona con la intención de satisfacer un gusto más que una necesidad primaria.

Además podríamos decir que según los datos proporcionados por los sacerdotes de la Ciudad de los niños, las personas demandan muebles, puertas y mobiliario en general de forma continua o permanente. La diferencia radica en el tipo de producto, es decir, en algunos meses sólo producen puertas y otros sólo camas o juegos de comedor por ejemplo.

Como su destino es el consumidor final, este bien igualmente se cataloga como bien final.

c. Demanda histórica

Históricamente la demanda en Ciudad de los niños, se ha mantenido estable; es decir la solicitud de trabajo en el taller de producción es permanente pero varía de acuerdo a los productos solicitados. Actualmente el producto con mayor demanda son las puertas en sus distintas variantes.

Importante mencionar que los clientes vienen desde distintas localidades del Gran Area Metropolitana.



diseño de una línea de productos
madera-metal

Cuadro 17: Demanda de productos en Ciudad de los niños 2003-2008

	DATOS REALES					
	2003	2004	2005	2006	2007	2008
sala	4	1	0	0	1	1
comedor	5	1	5	2	3	1
camas	4	11	12	4	5	4
mueble de cocina	2	1	1	1	4	10
reparaciones	12	1	6	0	2	1
sillas	72	0	58	4	55	11
cómoda	3	2	0	1	1	1
puertas	24	20	12	132	8	142
pupitres	31	4	30	31	0	0
mesas	2	2	6	16	0	16
biblioteca	1	2	1	0	0	0
bancos	6	0	0	0	10	4
banca	1	2	0	0	10	27
escritorio	1	5	1	4	1	0
gradas	1	0	0	0	0	0
cuna	2	0	1	3	4	1



d. Proyección de la demanda

Según los datos obtenidos y utilizando el método de mínimos cuadrados se proyectó la demanda de mobiliario en los próximos 5 años. Ver archivo Excell.

3.3 ANÁLISIS DE LA OFERTA

En Costa Rica muchos son los talleres tanto formales como informales (“tallercito” dentro de su casa pero al margen de la ley.) que se dedican a satisfacer las necesidades de los clientes con respecto a productos elaborados en madera.

Esta oferta agrupa desde talleres de gran escala y con producciones estandarizadas y máquinas para procesos sistematizados, hasta pequeños talleres que con lo mínimo y en un proceso casi artesanal elaboran productos.

Así de amplia es también la oferta de los productos, de los acabados y por supuesto de los precios.

diseño de una línea de productos madera-metal

Sin embargo muchos de ellos logran subsistir y continúan ofreciendo el servicio, unos prosperando e invirtiendo en maquinaria e instalaciones, otros manteniéndose en la misma escala y por el contrario combinado el taller con otras fuentes de ingresos.



Así el panorama es difícil cuantificar la cantidad de grandes, medianos y pequeños talleres que se dedican a la actividad. Por medio de la Oficina Nacional Forestal se obtuvo una base de datos de un número nada despreciable de mueblerías en las distintas provincias del país. Ver archivo Listado empresas muebles.

3.4 ANÁLISIS SOBRE LA COMERCIALIZACIÓN:

Por ser la Ciudad de los Niños una institución sin fines de lucro, sus unidades productivas no invierten en medios para comercializar su producto. La mayoría de las veces quienes adquieren alguno de los tantos productos que allí se elaboran, lo hacen porque conocen sus instalaciones o bien han sabido por otras fuentes sobre la venta de miel, huevos, tilapia, pollo, carne, leche, etc.

Con la venta de muebles no ha sido la excepción. No existe dentro del esquema de la organización vendedores que se desplacen a ofrecer los productos. Es más la venta de un producto de madera se hace contrapedido; es decir no existe un stock de mobiliario y otros productos que el cliente pueda ver, escoger y llevar.

diseño de una línea de productos
madera-metal





diseño de una línea de productos madera-metal

En este tema la propuesta es crear una sala de exhibición para que tanto familiares de jóvenes como visitantes externos, puedan observar los productos y así influir en el comportamiento de compra de los consumidores.

Dicha sala estaría ubicada dentro de las instalaciones de la Ciudad de los niños en Agua Caliente de Cartago, con el fin de buscar un medio para comercializar sus productos.

3.6 ANÁLISIS DE PRECIOS

Así como se comporta el mercado de precios de la materia prima madera, igualmente los precios de productos de madera tienen un comportamiento difícilmente predecible. La gran mayoría de los talleres han generalizado métodos para establecer el precio. Es decir si la mueblería de la esquina tiene estos precios, su más cercano competidor, no puede elevar muchísimo los suyos.

Así pues, en muchos ebanistas aplican su precio a los productos con reglas tales como duplicar el costo de materia prima o bien al costo de los materiales y la madera se le agrega un porcentaje (%) de ganancia.



En el caso de la Ciudad de los niños, el precio siempre se ha establecido de esta manera y el porcentaje de ganancia está en el orden del 30%- 40% en algunos productos.

4. ESTUDIO TECNICO

4.1 PROCESO DE PRODUCCIÓN

PROCESO PRIMARIO

El taller de elaboración no cuenta con aserradero propio, labor que deben contratar a aserraderos privados, no se indica en cual ó cuales aserraderos contratan para el servicio ni el costo por pmt aserrado. Otro dato que se desconoce es el consumo de madera aserrada que demanda el taller, ni el rendimiento que se obtiene de la materia prima que entra a proceso vrs producto elaborado. Los espesores de madera aserrada más comunes que se utilizan en el taller son: 1 1/8", 1 1/2" y 1 3/4".

Luego de que el taller tiene su madera aserrada, existe un proceso de pre-secado al aire, colocando la madera apilada y bajo techo por un tiempo de 2 meses, para

diseño de una línea de productos
madera-metal

luego embodegarla (también almacenan madera en condición verde) y tenerla lista para que ingrese a la línea de producción de proceso secundario (elaboración de



diseño de una línea de productos madera-metal

puertas y muebles). Algunos problemas detectados en el control del pre-secado de la madera son: la madera no obtendrá contenidos de humedad finales menores al contenido de humedad de la zona (18-20%), no cuentan con un medidor de humedad y tampoco tienen un secador de madera convencional que les permita tener madera seca en un menor tiempo y contenidos de humedad más bajos. El distanciamiento y espesor de los separadores no es el más adecuado, lo que produce deformaciones en tablas y piezas de madera.

El no contar con sistemas de secado y controles de calidad el taller ha tenido algunos problemas, inclusive con producto terminado, con los cambios dimensionales de la madera influenciados por los cambios de clima.

PROCESO SECUNDARIO

El proceso secundario que realiza el taller de ebanistería, son las labores convencionales que realiza un taller de esta índole como por ejemplo: pre-dimensionado de la madera, cepillado, diferentes cortes rectos y en ángulo, canteado, calado, lijado, torneado, moldurado, acabados, etc. El taller cuenta con maquinaria apta para las labores mencionadas, una valoración de ésta maquinaria se presenta en el cuadro adjunto.





diseño de una línea de productos madera-metal

De acuerdo a lo observado en las diferentes visitas técnicas no se observó que el taller tuviera un sistema de extracción mecánico adecuado para residuos como burucha, aserrín, polvo ni residuos sólidos (leña). Esta extracción se hace manualmente por los operarios, los residuos están sobre el piso de toda el área del taller, siendo una situación clásica de este tipo de talleres a nivel nacional.

Respecto a la distribución de planta, se observó que no está distribuida para una línea de producción definida, se prevé que si desean mejorar los sistemas productivos la distribución de planta sufrirá algunos cambios estratégicos para dar eficiencia al sistema, sin embargo, el encargado del taller no reporta problemas con la distribución de planta actual.

El taller cuenta con instalación eléctrica de 110 y 220-240 voltios, lo que no se pudo constatar fue el estado actual de esa instalación eléctrica, ni tampoco si esa instalación actual podría eventualmente soportar más carga como por ejemplo instalar 1 o 2 máquinas más que requieran voltaje 220-240 voltios. Para esto se recomienda una valoración técnica por parte de un ingeniero eléctrico.

De acuerdo a la información recolectada y conversación con el encargado del taller, no existen controles de producción, hojas de ruta, controles de rendimiento de materia prima vrs producto terminado.



diseño de una línea de productos madera-metal

PRODUCTO TERMINADO

Como producto terminado el taller elabora diferentes productos como: puertas, muebles de cocina, camas, juegos de comedor, pero los productos por lo son más reconocidos son los muebles de cocina y juegos de comedor. En especial para cuando el mueble lo amerita el taller tiene plantillas preestablecidas para ciertos diseños, también cuentan con otros diseños pre-establecidos en catálogos, comenta el Sr. Guillén, sin embargo, no se han dado a la tarea de re-diseñar modelos. El tipo de acabado más utilizado para aplicar a los diferentes muebles son los a base de nitrocelulosa y poliuretanos de la marca comercial SUR, productos que aplican en un área específica del taller y equipo a presión (pistola para acabados). Previo a la aplicación del acabado final el mueble es lijado con lija grano # 80 y posteriormente lija grano #120 para afinar la superficie de acabado, la operación de lijado es tanto manual como con equipo eléctrico. Según comenta el Sr. Guillén, han tenido problemas con el acabado final a base de nitrocelulosa (la superficie se blanquea), sin embargo, esto es característico en este producto de acabado dado que es muy sensible a los cambios de temperatura, generalmente la superficie acabada se blanquea cuando el producto es aplicado en días muy fríos y lluviosos, por lo que se recomienda solo aplicar el producto cuando el día esté cálido y seco, o en su lugar acondicionar un área cerrada (cámara para acabados), equipada con focos refractarios para aumentar temperatura y generar las condiciones óptimas de



diseño de una línea de productos madera-metal

aplicación para este tipo de acabados, lo que disminuiría el tiempo de aplicación de acabados y mejoraría la calidad de la superficie acabada.

El proceso de elaboración de muebles depende en muchos casos del diseño del mismo, pero hay un sinnúmero de operaciones que se llevan a cabo de forma repetitiva en cada pieza que se alista para ensamblar. Este proceso generalmente se detalla en una **HOJA DE RUTA**, la cual determina el tipo de pieza y el proceso de maquinado que llevará así como la máquina que está asignada para hacer el trabajo.

Un ejemplo de una hoja de ruta se muestra a continuación.

HOJA DE RUTA N° ____	DESCRIPCIÓN:	PIEZAS POR UNIDAD	UNIDADES	FABRICAR	
PROYECTO	MATERIA PRIMA		VOLUMEN MENSUAL	TOTAL EN ORDEN	
PIEZA N° 1	CORTE PRIMARIO			CORTE SECUNDARIO	
	Largo (cm)	Ancho (cm)	Espesor (cm)	Largo (cm)	Ancho (cm)
N°	OPERACIÓN	MAQUINA	PLANTILLA	CONTROL	



diseño de una línea de productos
madera-metal

4.2 TECNOLOGÍA

Un taller de ebanistería debe contar como mínimo con las máquinas que le faciliten el procesamiento de la madera. Estas son cepilladora, canteadora, sierra cinta, sierra circular, torno, trompo y escoplo.

El taller de producción de la Ciudad de los niños cuenta con este equipo al cual se le hizo la siguiente evaluación.





diseño de una línea de productos
madera-metal

PROYECTO: "FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGROSILVIPASTORIL DE LA CIUDAD DE LOS NIÑOS."



diseño de una línea de productos
madera-metal

VALORACIÓN TÉCNICA MAQUINARIA TALLERES DE ELABORACIÓN DE LA MADERA COLEGIO TÉCNICO SAN AGUSTÍN (CIUDAD DE LOS NIÑOS)
TALLER DE ELABORACIÓN (PRODUCTIVO)

ENCARGADO TALLER: Jorge Guillén
ÁREA APROX. DEL TALLER: 174 m²

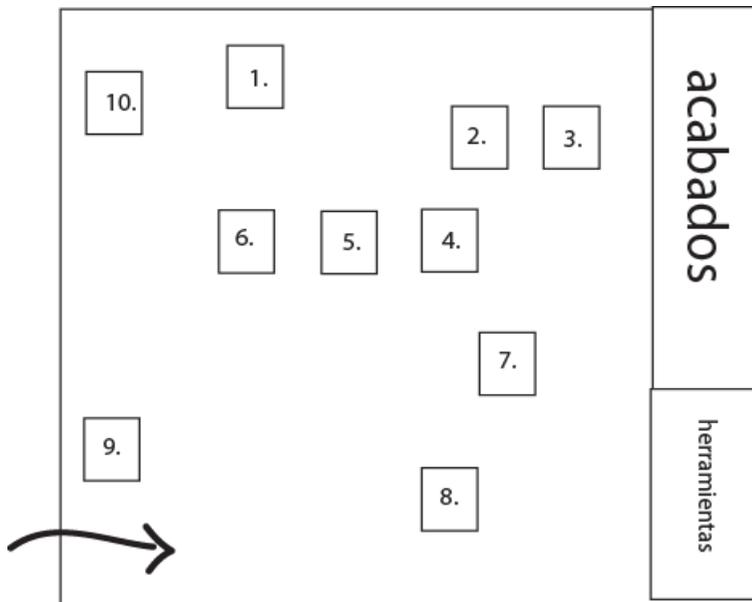
Tipo máquina	marca modelo	condición actual		frecuencia de uso maquinaria				operaciones	usuario	observaciones
		buen estado	mal estado	muy frecuente	mas o menos frecuente	poco frecuente	nunca			
Trompo	SICAR/S 700	x		x				moldurado	operario	
S. circular	GENERAL/ 350	x				x		cortes longitudinales	operario	
S. circular	INVICTA/DELTA/RT 31	x		x				cortes longitudinales	operario	
S. cinta	PARKS/M2	x				x		calado	operario	faltan sierras
S. radial	INVICTA/RT 35	x		x				cortes transversales	operario	
Escoplo	INVICTA	x		x				agujeros	operario	
Escoplo	SCM/OM 340	x			x			agujeros	operario	
Escoplo	SIOUX	x					x	agujeros	operario	
Torno	INVICTA/DL 40	x				x		torneado	operario	
Cepilladora 24"	INVICTA/RC 63	x		x				dar espesor	operario	
Canteadora 16"	SICAR/FC 40	x		x				rectificación de cantos	operario	
Escuadradora	MINIMAX/SC4WS	x		x				cortes escuadra	operario	
S. radial (ingleteadora)	BOSCH	x				x		cortes en angulo	operario	p/instalaciones fuera del taller
Lijadora banda	?	x		x				lijar	operario	
Esmeril	?	x				x		afilar	operario	



diseño de una línea de productos madera-metal

4.3 TAMAÑO DE LA PLANTA Y LOCALIZACIÓN

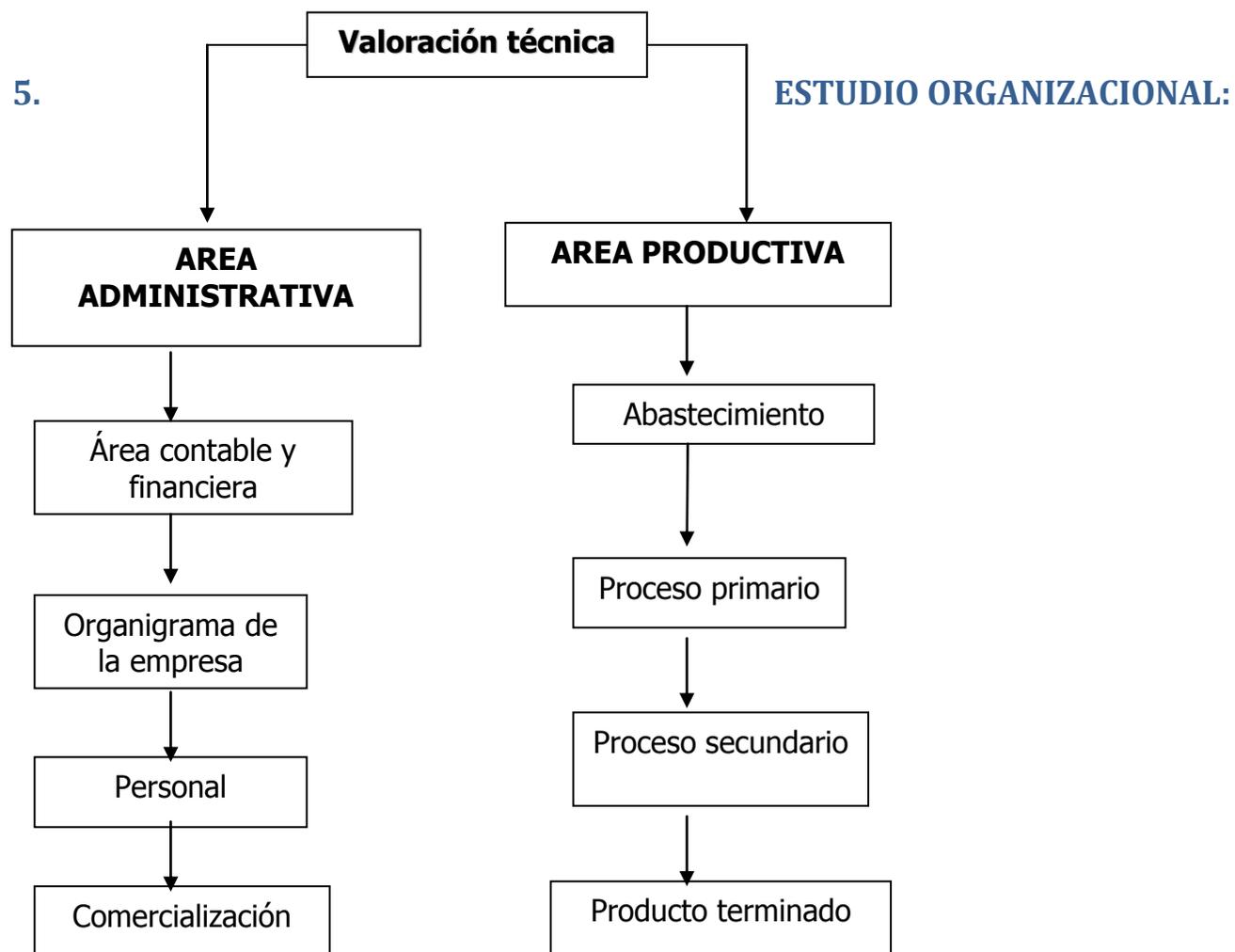
En ambos aspectos se omite la información, ya que la planta está establecida y no está dentro del proyecto cambiar su localización. Lo que se adjunta es un esquema de la distribución de las máquinas antes evaluadas.



1. Canteadora
2. Trompo
3. Sierra Cinta
4. Sierra Circular
5. Sierra Circular
6. Cepilladora
7. Escuadradora
8. Escoplo
9. Torno
10. Sierra Radial



diseño de una línea de productos madera-metal





diseño de una línea de productos
madera-metal

5.1. AREA ADMINISTRATIVA

De la encuesta diseñada y aplicada no se obtuvo ninguna información, dado que para este componente el objetivo es valorar técnica y financieramente al taller de elaboración, se deberá buscar por otra vía ó estrategia la información financiera y contable (entre coordinador de proyecto, responsable de componente y gerencia de la Ciudad de Los Niños).

5.2 ORGANIGRAMA DEL TALLER Y PERSONAL

El taller cuenta con 3 puestos de trabajo identificados: agente de ventas (encargado de la comercialización de la producción), jefe de taller (encargado de coordinar todas las actividades de línea de producción) y 3 operarios (encargados de ejecutar las labores de producción, construcción de los productos solicitados). No existen labores especializadas e impera el concepto de que **“todos hacen de todo”**. El personal operarios aprendieron el oficio en la institución realizando 3 años de estudios de ebanistería.

El taller se dedica a la fabricación de puertas, muebles de cocina, camas y juegos de comedor.



diseño de una línea de productos
madera-metal

5.3. COMERCIALIZACION DE PRODUCTOS

Para realizar la comercialización de los productos fabricados utilizan la estrategia de elaborar los diferentes productos solo por encargo y la solicitud de producción entre el taller y cliente es bajo la cancelación del 50% por adelantado y el otro 50% contra entrega del producto.

El mercado meta es el nacional, predominando el sector del área metropolitana en la comercialización de los productos, el taller ofrece garantía al cliente sobre los productos, sin embargo, no se explica que tipo de garantía ni por cuanto tiempo. Los productos son comercializados sin ninguna marca comercial.



diseño de una línea de productos
madera-metal

6. ESTUDIO LEGAL

Por ser la Ciudad de los Niños una institución de bien social, el marco legal que la protege es distinto del de una empresa o negocio con fines de lucro.

La asociación recibe donaciones de instituciones gubernamentales como la Junta de Protección Social de San José, Correos de Costa Rica, el Ministerio de Trabajo y el PANI.

Para su funcionamiento el taller de producción no requiere de permisos sanitarios ni municipales más que los que cubren a la Institución.

Dentro del marco legal a tomar en cuenta en este proyecto sólo hay una restricción y es en cuanto a la compra de madera.

Como ésta no se hace a un proveedor fijo y a las instalaciones llegan distintos proveedores de madera a nivel nacional existe un marco legal que cubre el comercio de madera.

Es decir la madera debe ser transportada con una "Guía". Esta guía es elaborada por un Ingeniero Forestal regente quien es el que certifica que la madera fue cortada de forma legal.



diseño de una línea de productos madera-metal

El ingeniero debe valorar algunos aspectos antes de permitir la corta tanto en un bosque primario como producto de aprovechamientos forestales, raleos o cosechas finales.

Dentro de los aspectos que se evalúan a la hora de decidir la corta están algunos como que la madera no esté dentro de zona protegida o parque nacional, que no se encuentre dentro del margen de un río o nacimiento (aprox. 50 m.)

El ingeniero igualmente debe reportar datos como cantidad, especie y fecha .



diseño de una línea de productos madera-metal

7. ESTUDIO FINANCIERO

Para analizar la factibilidad del proyecto expuesto en estas páginas es necesario tomar en cuenta algunas variables de la propia institución que influyen en el análisis económico.

La primera y de mayor importancia es que la Ciudad de los niños es una organización de bien social. Las unidades productivas que ahí se desarrollan no están pensadas como negocio. Partiendo de este punto y aunado a que la infraestructura y el equipo está disponible para trabajar es que dentro del estado financiero la inversión inicial no es tomada en cuenta.

Es decir no es un proyecto el cual tenga que arrancar de cero sino que ya cuenta con las instalaciones en donde se elaborarán los muebles y también cuenta con el equipo necesario.

ES por esto que el análisis financiero se hace con la variable del punto de equilibrio. Esta es una técnica útil para estudiar relaciones entre costos fijos y costos variables .

El punto de equilibrio es el nivel de producción en el que los beneficios por ventas son exactamente iguales a la suma de los costos fijos y los variables.



diseño de una línea de productos madera-metal

Lo que se propone es conocer cuanto se debe de producir para cubrir los costos.

Además la demanda proyectada ha sido utilizada para suponer un monto de ventas del primer año y luego aplicar la inflación para proyectar los años siguientes.

Por ser institución de bien social, no aplica sumar el dato de impuestos, ya que están exentos de este rubro. Además la depreciación del equipo se utiliza como escudo con respecto a los impuestos y en nuestro caso los impuestos es cero, es decir la depreciación no es utilizada como escudo fiscal.