

**Subsecretaría de Educación Superior
Dirección General de Educación Superior Tecnológica
Instituto Tecnológico de la Zona Maya**

“Diagnóstico de la línea de producción en el aserradero de la empresa Productos Forestales del Sureste y Centro América S.A de C.V.”

Informe Técnico de Residencia Profesional que presenta el C.

Hector Manuel Jimenez Hernandez

Nº de Control 10870105

Carrera: Ingeniería Forestal

Asesora Interno: Ing. Octavio Loyo Hernández

Juan Sarabia, Quintana Roo


Diciembre 2014

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA ZONA MAYA

El Comité de revisión para Residencia Profesional del estudiante de la carrera de INGENIERÍA FORESTAL, **Héctor Manuel Jiménez Hernández**; aprobado por la Academia del Instituto Tecnológico de la Zona Maya integrado por; el asesor interno Ing. Octavio Loyo Hernández, el asesor externo el Lic. Aldo Azuara Tagle, habiéndose reunido a fin de evaluar el trabajo titulado **“Diagnóstico de la línea de producción en el aserradero de la empresa Productos Forestales del Sureste y Centro América S.A de C.V.”** que presenta como requisito parcial para acreditar la asignatura de Residencia Profesional de acuerdo al Lineamiento vigente para este plan de estudios, dan fé de la acreditación satisfactoria del mismo y firman de conformidad.

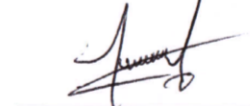
A T E N T A M E N T E

Asesor Interno



Ing. Octavio Loyo/Hernández

Asesor Externo



Lic. Aldo Azuara Tagle

Juan Sarabia, Quintana Roo, Diciembre, 2014.

Índice

Introducción	Página
1. Apilamiento y descarga de la madera	1
Preparación de trozas (dimensionado)	3
2. Capacitación en el área de asierre	3
3.1- Capacitación en el área del desorillado y dimensionado.....	7
3.2- Capacitación en el área de dimensionado (péndulo).....	7
3. Capacitación en el área de afilado de las cintas	8
4. Capacitación en el Secado de la madera	10
4.1. Selección de la madera a estufar.....	10
4.2. Apilado de la madera	10
4.3. Llenado de la estufa.....	11
4.4. Arranque.....	12
4.5. Calentamiento.....	12
4.6. conducción del proceso de secado.....	14
4.7. cambio de etapas.....	14
4.8. Acondicionamiento e igualamiento	15
4.9. Finalización del secado.....	17
4.10. Retiramiento de la madera de la estufa.....	17
5. Generar un diagnóstico de los problemas producción del aserradero	18
6. Solución a los problemas encontrados	23
7. Elaboración del diagrama de producción lineal	25
8. Conclusión	26
9. Bibliografía	27
10. Anexo	28

Introducción

En los aserraderos es muy importante tener sus bacadillas ordenadas, y contener un espacio amplio para poder realizar las maniobras al descargar las maderas provenientes de las áreas de manejo forestal. Al realizar el dimensionado de la troza o preparación de la troza se debe de contar con el equipo adecuado (motosierra), para ser preparadas para su conversión en tablas.

En lo siguiente se menciona cada una de las actividades realizadas durante la residencia profesional en las cuales son: capacitaciones, realización de un diagnóstico de los problemas producción y actividades realizadas con ayuda del personal del aserradero de la Empresa Productos Forestales del Sureste y Centro América S.A de C.V.

1.- Apilamiento y descarga de la madera.

Apilamiento:

Durante el desarrollo del apilamiento de la madera en troza, se utilizó al operador de la máquina que alimenta la rampa (montacarguista), para llevar a cabo esta actividad. La actividad se desarrolló mediante la separación y selección de las trozas, asignándoles un lugar exclusivo para cada una de ellas. Donde cada especie forestal tiene un lugar en la bacadilla.

A la bacadilla del aserradero llegan tanto en trozas como en cuadros, lo que se realizó fue apartar las trozas y los cuadros. Como podemos observar en siguiente fotografía:



Cuadro 1: Apilando la madera en troza en sus áreas.

Descarga:

En la descarga se realizó con el mismo montacargas (trascabo) y el mismo operador, al bajar una troza o cuadro del camión, se transportaba a su lugar correspondiente cada una de las especies.



Cuadro 2: descarga de madera en cuadros y rollo (troza).

2.- Preparación de trozas (dimensionado).

Se realizó el dimensionado (corte) comercial de la madera en rollo de las especies forestales. La preparación de las trozas se efectuó por medio de una motosierra y un flexo-metro. Las trozas se cortaron a la medida del pedido de ese día, a continuación podemos observar el modo de dimensionado que se realizó:



Cuadro 3: preparación de las trozas para el aserrío.

Las medidas utilizadas son variadas en las especies forestales. La empresa Productos Forestales del Sureste y Centro América S.A de C.V. es dependiente del mercado y sus clientes.

Ejemplo:

- Caoba :7,8,9.....19 pie
- Pucte: 6, 7....15 pie
- Tzalam: 6,7,8....15pie

Las medidas utilizadas son pie y pulgadas: las trozas son cortadas de 7,8, 9... pie en delante.

3.- Capacitación en el área de asierre.

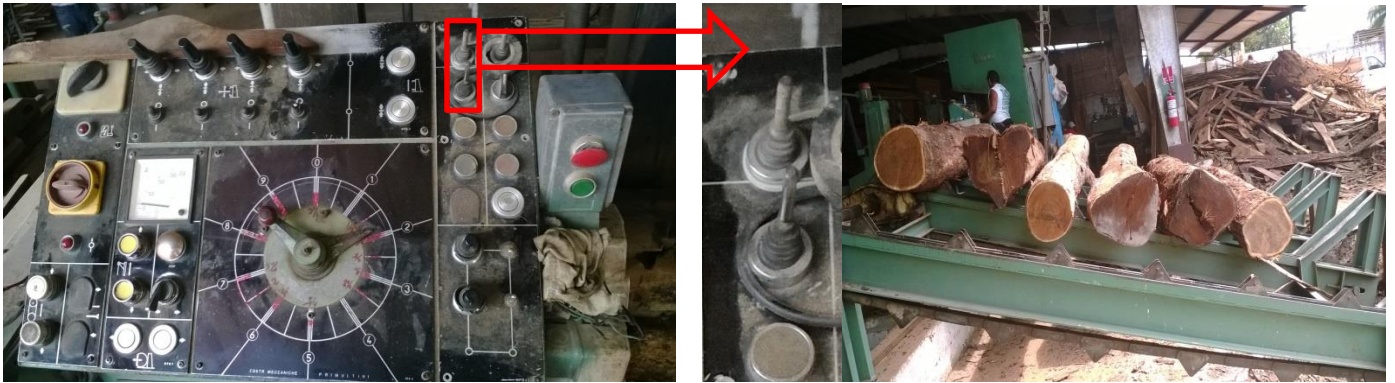
La capacitación fue inducida por el operador de la máquina de aserrío, donde la capacitación consistió:

En conocer cada uno de los botones que conforma el panel de control que hacen del funcionamiento del equipo, en el cual permite laborar con el corte de la madera.



Cuadro 4: panel de control y funcionamiento de la maquina sierra cinta.

- ✓ como subir la troza al carro de corte: el operador de la maquina sierra cinta nos indicó cual botón funciona para subir la troza de la rampa al carro.



Cuadro 5: botones de funcionamiento de la rampa.

- ✓ acomodamiento de la troza

En el acomodamiento de la troza los criterios son: a) buscar la calidad de la madera, b) buscar el lado que tenga pocas torceduras en la troza y c) sacarle lo máximo de la troza en tablas. También se instruyó de los botones que hacen que funcione el gato volteador y la cadena que hace rotar la troza.



Cuadro 6: acomodamiento de la troza.

✓ formas de corte

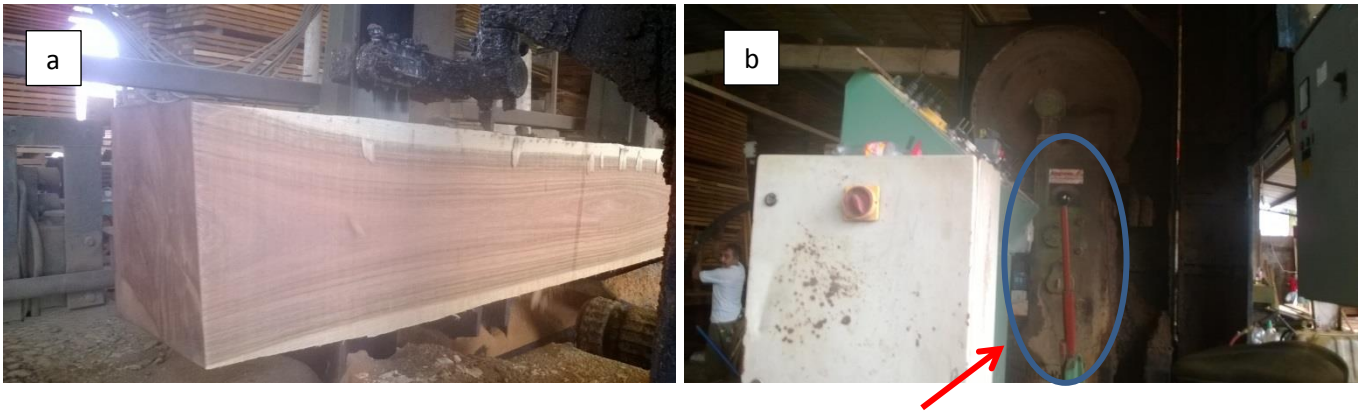
Las formas de corte son las medidas de grosor que se les da a las trozas según la especie por ejemplo; caoba medidas de 1",2",2½" (pulgadas) de grosor y para las maderas duras de 1" y 2" (pulgadas). En las siguientes imágenes se muestran como darle la medida a la máquina de la sierra cinta:



Cuadro 7: cuadro marcado son donde se rotan las manecillas para las medidas.

✓ manipulación del carro transportador de la troza

En la capacitación para el corte de la troza lo primero que se nos instruyo fue los botones para el aseguramiento de la troza, seguidamente como conducir el carro por medio de una palanca donde se le da la velocidad de corte. En el siguiente cuadro se representa las actividades realizadas:



Cuadro 8: a) cinta cortando la troza b) palanca de velocidad del carro.

✓ proporcionado de la medida de corte.

El proporcionado de la medida de corte, es dado por el operador a la maquina en el las manecilla para que el motor de las escuadras tengan la medida proporcionada. Las escuadras hacen que se acerque y se aleje de la cinta la troza en el corte. A continuación se ilustra lo mencionado:



Cuadro 9: motor que hacen el acercamiento de las escuadras y dan medida a la troza.

3.1 - Capacitación en el área del desorillado y dimensionado.

En la capacitación del desorillado y dimensionado, fue realizado por el operador de la desorilladora en que durante la jornada laboral fue enseñando las formas y criterios que se utilizan para obtener un buen desorillado.

El ancho de la tabla es dada según la madera como se encuentre, el desorillador proporciona la medida que se le puede aprovechar a la tabla.



Cuadro 10: desorillado de una tabla aprovechando calidad de madera.

Los criterios utilizados son: buscar la calidad de la tabla, y aprovechar lo mejor de la tabla.

3.2- Capacitación en el área de dimensionado (péndulo).

En el área del péndulo: la madera es dimensionada a lo largo y es donde se clasifica la madera en larga dimensión mil rum (madera de primera), corta dimensión mil rum, corto rechazo, larga dimensión rechazo y selecta. En esta área solo es un motor con un disco para cortar la madera que sale de la desorilladora. En el siguiente cuadro se representa la actividad del dimensionado:



Cuadro 11: área del péndulo y dimensionado final.

4.- Capacitación en el área del afilado de las cintas.

En el afilado de las cintas fue instruida por el responsable de esta área. Comenzando desde las herramientas necesarias para realizar este trabajo.

Las herramientas indispensables son:

- Tensionadora
- Máquina de afilado
- Mesa para darle traba o formación de dientes a la cinta.
- Piedras para el afilado.
- Regla convecsa.
- Martillo.
- Triscador.
- Igualador.
- Saca dentado.

En esta capacitación se desarrolló mediante la jornada laboral, las cintas con una medida de ancho de 5 pulgadas. Son lo fundamental para el desarrollo de un aserradero, si no hay buen afilado de las cintas, la producción es muy baja.

A continuación se presentan las actividades realizadas en el cuadro siguiente:



Cuadro 12: tensionado de la cinta y soldando una cinta agrietada.



Cuadro 13: afilando una cinta con la afiladora,

5.- Capacitación en el Secado de la madera.

5.1. Selección de la madera a estufar.

Separar la madera:

- ✓ Por especie: separar las especies A, B, C, etc. En grupos homogéneos.
- ✓ Por espesor: 1", 2", 3", etc.
- ✓ Por nivel de humedad: madera verde, húmeda, secada al aire, etc.
- ✓ Por tipo de madera: de sáмого, de corazón o duramen, combinada.
- ✓ Por tipo de cortes: radiales, tangenciales, oblicuos.
- ✓ Por el contenido de humedad final deseado.



Cuadro1: selección de la madera.

5.2. Apilado de la madera

En el apilado de la madera se debe utilizar lo siguiente:

- ✓ Usar los separadores adecuados:

Que tengan el espesor uniforme, entre 16 mm (5/8") y 25 mm (1"), con una variación máxima de 0,8 mm (1/32"), cepillados. Los más gruesos para madera de

mayor espesor. El ancho de los separadores será un 50% mayor que el espesor elegido.



Cuadro 2: separadores de la tablas para la ventila en el secado.

- ✓ Deben estar alineados verticalmente y con una separación entre sí de 60 cm como máximo, en la misma camada.
- ✓ La primera y la última fila debe estar lo más cerca de los extremos de las tablas.

5.3. Llenado de la estufa

El llenado de las estufas es realizado por medio de la ayuda de un montacargas, lo cual permite ser más rápido. Dentro del llenado de la estufa se siguen varios lineamientos para tener un buen secado, en lo siguiente se basa el llenado de la estufa:

- Evitar el sobresalido de los extremos de las tablas, en la pila.
- Colocar contrapesos o tensores para evitar las torceduras de las tablas de las piezas de las camadas superiores.
- no exceder la altura, para tener una buena ventilación y precisión en el secado de la madera.



Cuadro 3: llenado de la estufa.

5.4. Arranque

En este paso se realiza la preparación para iniciar el secado de la madera, pero previo a ello se necesita revisar cada uno de los componentes que hacen del secado de la madera, para saber si se encuentran en correcto estado de funcionamiento. La estufa con la cual se realiza la capacitación, contiene una caldera donde se le introduce madera, para poder mantener el calor del agua que hace que el calor entre a la caldera. En el siguiente cuadro se muestra la caldera que hace el calor por medio de las madera (leña).



Cuadro 4: caldera de calentamiento. Distribuidores de calor.

5.5. Calentamiento

El horno es calentado a una temperatura dependiendo la madera en grosor y especie. Los objetivos primordiales del calentamiento son:

- ❖ Alcanzar las condiciones de temperatura y humedad relativa (HR) del aire dentro de la cámara.
- ❖ Homogenizar la temperatura de toda la carga de madera, así como también se busca homogenizar el contenido de humedad (CH) inicial de la carga.

Para el calentamiento se realiza lo siguiente por el operador:



Cuadro 5: panel de control del secado de la madera.

- Temperatura en el bulbo seco y bulbo húmedo, en cada paso del calentamiento hasta alcanzar la TBS inicial del programa.
- Accionar el paso del vapor a las principales cañerías de distribución de los vaporizadores y radiadores.
- Abrir las ventanillas de inspección y accionar los ventiladores por 5 a 10 minutos, luego cerrar las ventanillas.
- Operar los instrumentos de control eléctrico.
- Purgar las cañerías de vapor.

- Mantener cerradas las chimeneas o ventilas durante la fase de calentamiento del horno. Abrirlas poco a poco mientras avanza el secado. Al nivel del punto de saturación de las fibras ellas deben estar completamente abiertas.
- Una hora después que el TBS alcanzó la temperatura inicial del programa, fije la diferencia psicométrica que corresponda según el programa.

5.6. conducción del proceso de secado

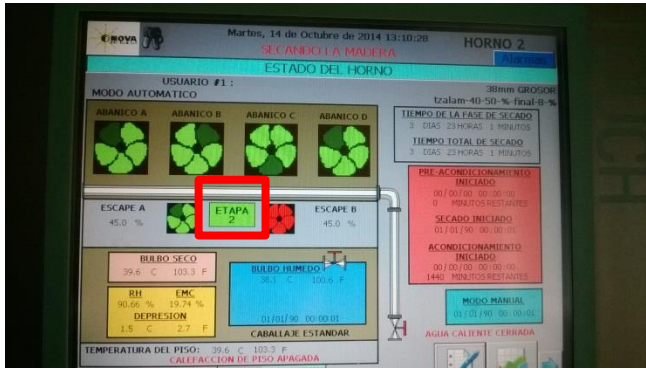
Durante la conducción del proceso de secado de la madera, es estar constantemente revisando la cámara de secado que todo esté funcionando correctamente; ventiladores, conductos de agua, la caldera que siempre se encuentre encendida por medio de la leña introducida y el chequeo de la madera con el hidrómetro para conocer la reducción de humedad.



Cuadro 6: control del secado de la madera y manejo del hidrómetro.

5.7. cambio de etapas

Las etapas son 6, las cuales de 1 a 2 es tardado de 3 o 4 días. En la etapa 2 es más tardado de 15 días o más aproximados. La estufa con la cual se está dando la capacitación es toda computarizada marca NOVA. Solo proporciona los cambios de etapas.



Cuadro 7: control de las estufas.

5.8. Acondicionamiento e igualamiento

El objetivo es homogenizar el CH de todas las tablas que componen la carga. Este tratamiento se inicia cuando la tabla más seca tiene 2% de CH menos que el CH final deseado y termina cuando la tabla más húmeda alcanza el CH final deseado. El CHE deberá ser igual al CH de la tabla más seca.

Cuando el contenido de humedad de la muestra más seca registra un nivel de 2% por debajo del valor promedio de humedad buscada en el secado de la carga, se debe de iniciar el igualado utilizando la TBS más alta que permite el programa y fijando la HR a un CHE del nivel de la muestra más seca. Por ejemplo, si la madera debe secar a 10 % de CH, el igualado debe ser iniciado cuando la muestra más seca del horno registra un valor de 8 % y la TBS, en caso de nuestro ejemplo anterior del ocho sería 71 °C. La depresión psicométrica se fija consultando la Tabla 1, en el caso del ejemplo, a un valor tal que da HR = 58 % y un CHE = 8 %, la depresión es 11 °C.

Tabla 1: Humedad Relativa Ambiente y Contenido de Humedad de Equilibrio de la Madera para Diferentes Temperaturas del Bulbo Seco y Depresiones del Bulbo Húmedo

T °C	Humedad %	Diferencia Psicrométrica en °C																							
		1	1 1/2	2	2 1/2	3	3 1/2	4	4 1/2	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	22	25	28		
5	H.R.	86	79	72	65	58	52	45	39	33	20	7													
	C.H.E.,	19	16	14	12	11	9.5	8.5	7.5	6.5	4.5	1.5													
15	H.R.	90	85	80	75	71	66	61	57	53	44	36	27	20	13										
	C.H.E.,	20.5	18	16	14.5	13	12	11	10.5	10	8	7	6	4.5	3										
25	H.R.	92	88	84	81	77	74	70	67	63	57	50	44	39	33	22	12								
	C.H.E.,	21.5	19.5	17.5	16	15	14	13	12	11.5	10	9	8	7.5	6.5	5	2.5								
35	H.R.	94	90	87	84	81	78	75	72	69	64	59	54	49	44	36	28	20	13	7					
	C.H.E.,	22	19.5	18	16.5	15.5	14.5	13.5	13	12	11	10	9.5	8.5	8	6.5	6	4	3	1.5					
40	H.R.	94	91	88	85	82	80	77	74	72	67	62	57	53	48	40	33	26	20	14	6				
	C.H.E.,	22	19.5	18	17	16	15	14	13	12.5	11.5	10.5	9.5	9	8	7	6	5	4	3	1.5				
45	H.R.	94	91	88	85	83	80	78	75	73	69	64	60	56	52	44	37	30	25	19	14				
	C.H.E.,	22	19.5	18	17	15.5	15	14	13.5	12.5	11.5	10.5	10	9	8	7	6.5	5.5	4.5	4	3				
50	H.R.	95	92	89	86	83	81	79	76	74	70	65	61	58	54	46	40	34	29	24	18	12	5		
	C.H.E.,	22	19.5	18	16.5	15.5	15	14	13.5	12.5	11.5	10.5	10	9	8.5	7.5	6.5	5.5	5	4	3.5	2.5	1		
55	H.R.	95	92	90	87	84	82	80	78	76	72	67	63	60	56	50	43	37	32	27	22	16	10		
	C.H.E.,	21.5	19.5	18	16.5	15.5	14.5	13.5	13	12.5	11.5	10.5	10	9	8.5	7.5	6.5	6	5	4.5	4	3	2		

Cuadro 8: Tabla 1: Humedad Relativa Ambiente y Contenido de Humedad de Equilibrio de la Madera para Diferentes Temperaturas del Bulbo Seco y Depresiones del Bulbo Húmedo

El tratamiento termina cuando la muestra más húmeda alcanza el nivel de humedad deseado para toda la carga; en caso del ejemplo es 10%.

Mantener la temperatura del horno del paso final del programa y establecer una humedad relativa dentro del horno que proporcione un CHE aproximadamente un 4 % por encima del valor promedio final buscado para la carga. En caso del ejemplo, se debe fijar el CHE a un 14 % (cuatro por ciento mayor que 10 %, humedad final deseada). Ello se logra así:

TBS = 71 °C para CHE 14% $aT^0 = 3\frac{1}{2}$ °C, por tanto,

TBH = 67½ °C; HR = 84 %

El tratamiento continúa con esos niveles fijados TBS y TBH hasta que la madera está libre de tensiones. (Fernández-Golfín)

5.9. finalización del secado

Después de liberadas las tensiones de la madera, cortar el ingreso de vapor a los radiadores y vaporizadores. Apagar el horno dejando las puertas cerradas hasta que la temperatura del mismo registre un valor por lo menos de 10 °C por encima de la temperatura del ambiente externo. Abrir el horno y descargar la madera.

5.10. retiro de la madera de la estufa.

El retiro de la madera estufada se realiza, cuando el proceso de enfriado ya ha sido realizado. Sin ello ocasionaría torcedura o agrietamiento de la tabla. Teniendo este proceso realizado se procesó a desocupar el horno con un montacargas. La madera sacada de la estufa se almacena en un lugar donde no le dé la lluvia. Se envuelve en plástico cuando todavía no llega su exportación o es cargada al tráiler o contenedor. En lo siguiente se ilustra:



Cuadro 9: retiro de la madera estufada.

El proceso de secado de la madera juega un papel determinante en el desempeño, calidad y costo de cualquier artículo fabricado con madera, por ello, se hace necesario poner mayor atención al secado correcto y evaluar los métodos y técnicas existentes, para poder aumentar el nivel tecnológico de nuestra industria maderera y lograr productos altamente competitivos.

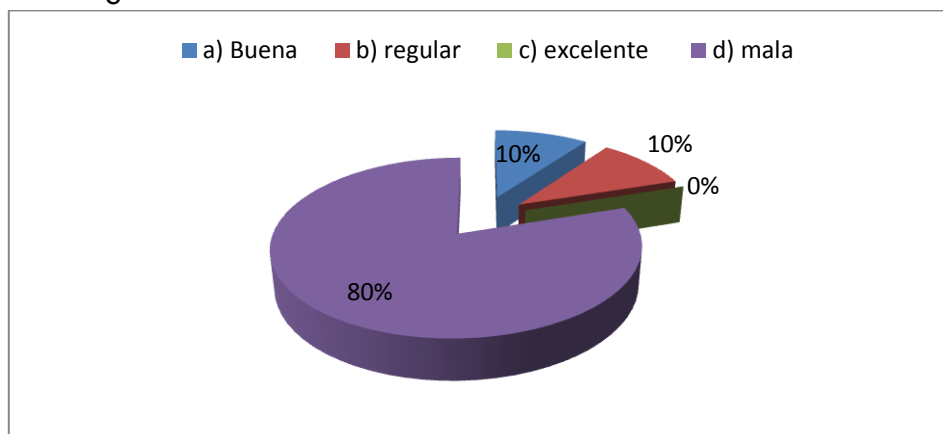
6. Generar un diagnóstico de los problemas producción del aserradero.

Se realizó un diagnóstico en todas las áreas del aserradero. Por medio de encuestas a los trabajadores y realizando una evaluación directa a cada área. Buscando cuales son los factores que afectan a la producción. Las áreas son: área de corte, área del desorillado, área del péndulo y área de cubicación.

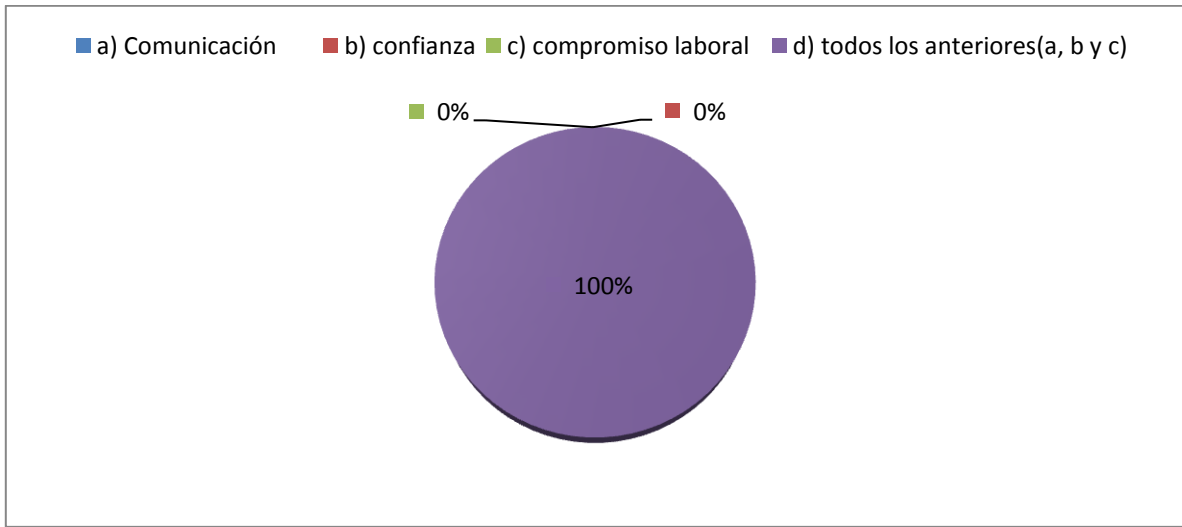
1. Se elaboró un formato de 10 preguntas, donde se preguntó al personal de cada área del aserradero sobre: el funcionamiento, como mejorar, que hace falta, como es la relación jefe de área y trabajador. Anexo 1
2. La evaluación directa: se realizó mediante la observación en cada una de las áreas. Tomando en cuenta los factores más pequeños hasta el más grande. En los siguientes resultados obtenidos por la encuesta también se complementa cada una de las respuestas con la evaluación directa realizada.

La encuesta fue realizada a 10 personas que laboran en la línea de aserrío durante este mes. Se obtuvo los siguientes resultados, en los cuales se presentan en gráficas y opiniones de los encuestados. Las respuestas de las preguntas planteadas son:

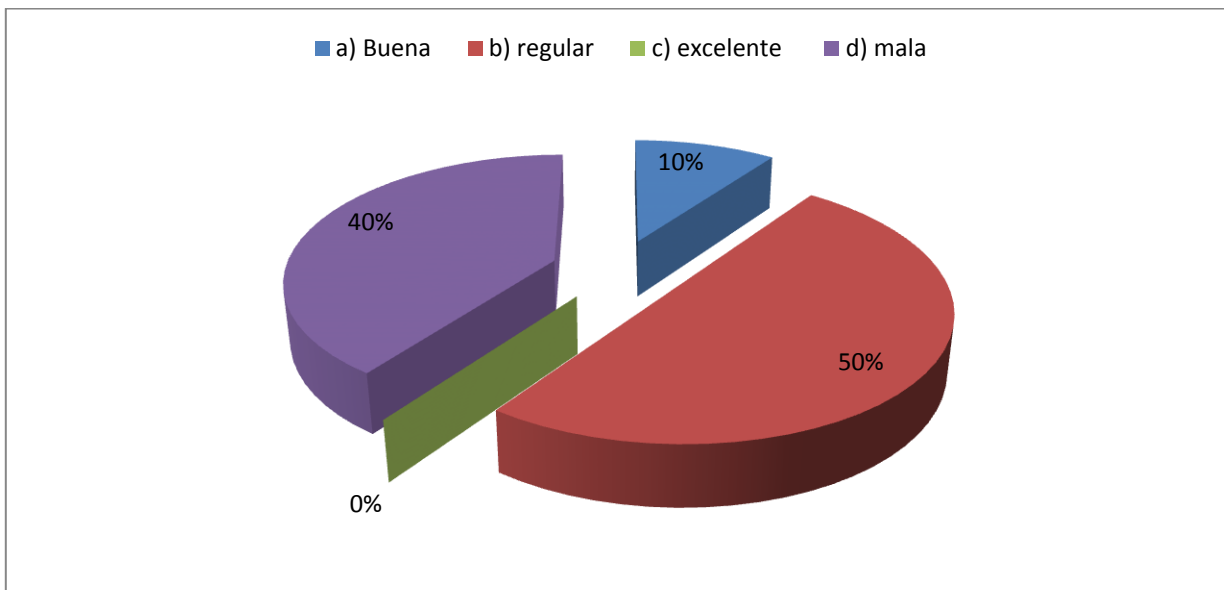
1- ¿Cómo visualiza el funcionamiento del aserradero?



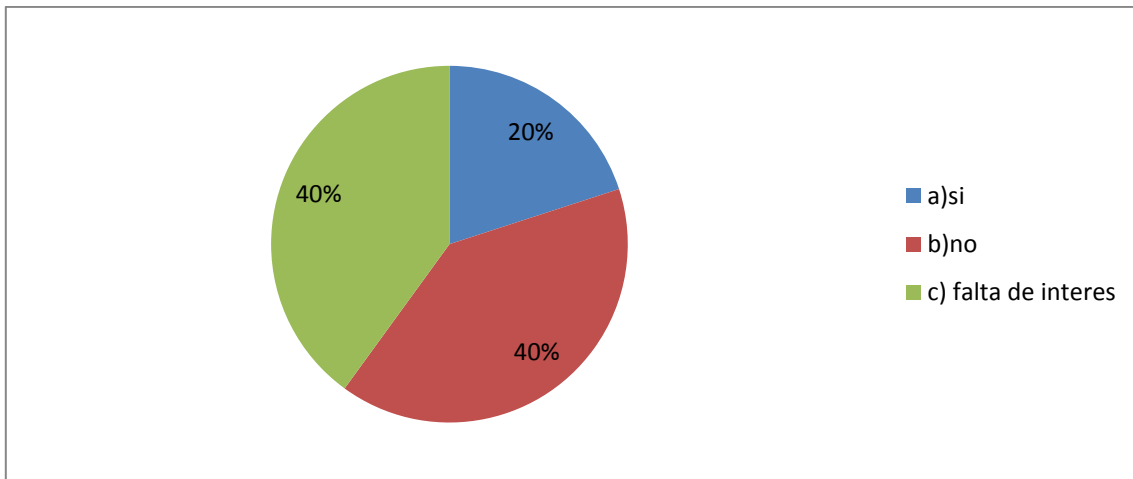
2- Que hace falta para para mejorar:



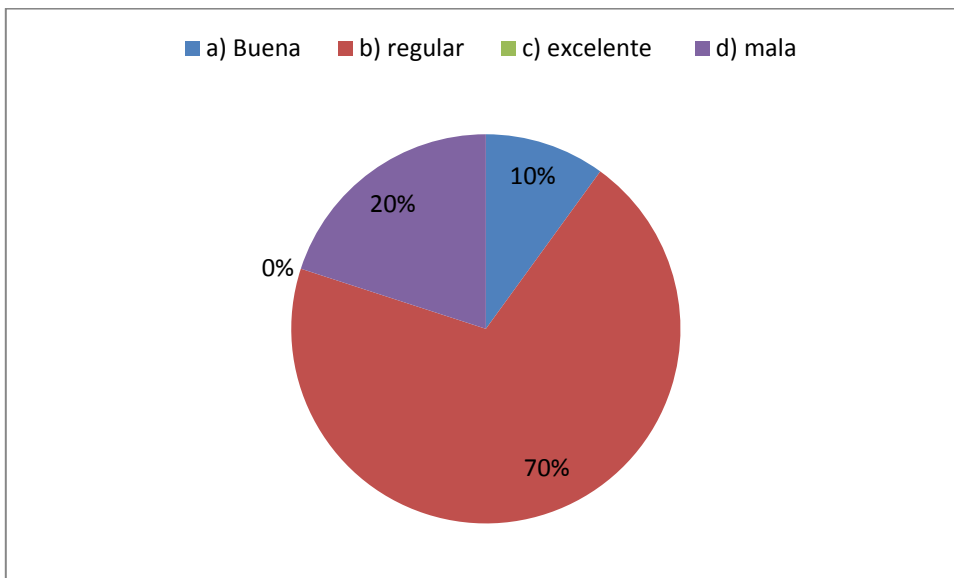
3- ¿Cómo califica la relación entre usted, encargado y los jefes del aserradero?



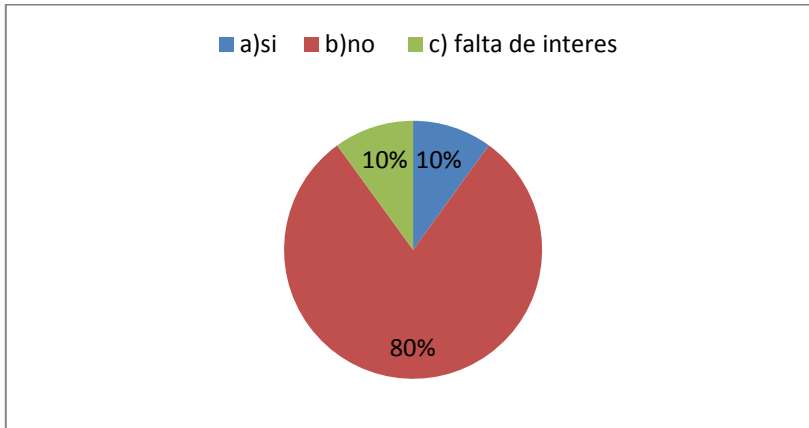
4- ¿El encargado del aserradero está atento de las herramientas de trabajo cuando no funcionan?



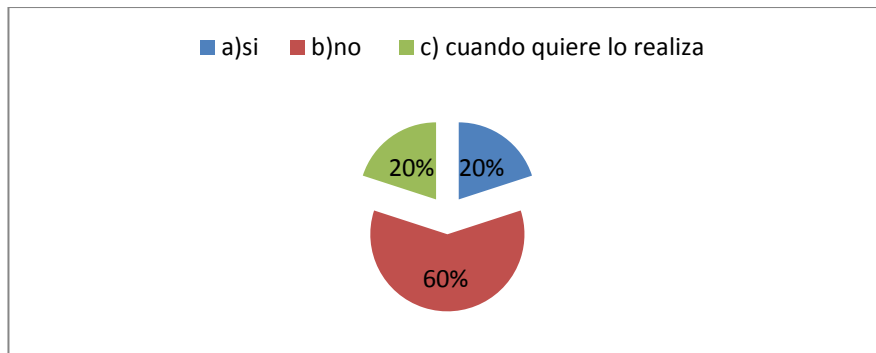
5- ¿Cómo califica el ambiente de trabajo del aserradero?



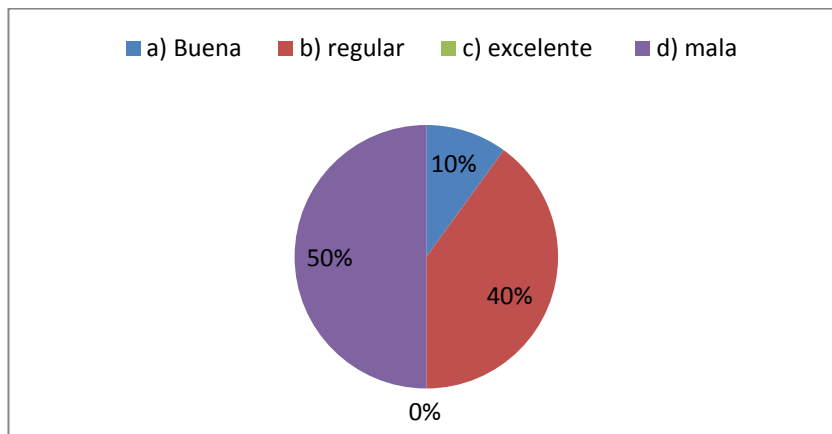
6- ¿Son escuchadas sus solicitudes y atendidas al tiempo debido?



7- ¿El área de mantenimiento está pendiente de sus equipos de trabajo?



8- ¿Cómo califica al área de mantenimiento?



9- A su punto de vista, ¿qué cree usted que ocasiona que la producción sea baja?

Estas son las respuestas más sobresalientes que el personal de la línea de aserrío proporciono.

- a) Al aserrado le falta compromiso con el corte de la madera. Se duerme durante el corte de las trozas.
- b) El encargado no está interesado en mejorar la producción, en el sentido que no manda a realizar el mantenimiento al debido tiempo que lo pide el equipo de corte. Se preocupa más en vender que producir.
- c) El mal estado de las trozas que entran al corte. Se selecciona lo mejor de la troza y lo restante se sube al corte. Eso crea que la producción sea baja. En tratar de aprovecharle algo a la trasería en ese estado.
- d) Falta de velocidad en el motor de corte. Para las maderas duras.
- e) El mal desorillado.

10- ¿Podría darnos una opinión que ayude a mejorar la producción del aserradero?

- a) Cambiar al cortador
- b) Cambiar al encargado del aserradero.
- c) Que exista comunicación, compromiso laboral, confianza e incentivación de los jefes.
- d) Ser más atentos en reparar un equipo de trabajo cuando no funcione y en sus mantenimientos a tiempo.
- e) No tener favoritismo entre el personal.
- f) Que sean escuchadas nuestras sugerencias en beneficio del aserradero.
- g) Que el personal de mantenimiento sea cambiado o comunicarles que estén más atentos cuando se les solicita.

- h) Que la calidad de la trocearía de madera que entra a la bacadilla sea mejorada.
- i) Que tenga más velocidad el motor del aserradero

7. Solución a los problemas encontrados.

La búsqueda de solución a cada problema encontrado en el aserradero, fue realizado con la consulta de documentos redactados por profesores en el ámbito industrial y decisiones que tomaran los responsables de la Empresa Productos Forestales del Sureste y Centro América S.A de C.V. en este inicio de año.

Las decisiones a tomar se darán durante este mes de Diciembre, para que el año 2015 se encuentre un nuevo plan de trabajo.

Solución a los problemas encontrados de la aplicación de la encuesta.

La encuesta realizada en el mes de Noviembre de este presente año nos proporcionó algunos datos que a continuación se enlistan con sus posibles soluciones de cada una de ellas:

- a) La encuesta aplicada al personal de la línea de aserrío, durante el mes de noviembre nos proporcionó lo siguiente que el 100% hace falta: comunicación, confianza y compromiso laboral.
- b) Debe de mejorarse la relación entre trabajador y jefe del aserradero.
- c) No debe de existir favoritismo entre el personal que labora en la línea de aserrío.
- d) El encargado debe ser más atento de las herramientas de trabajo, cuando no funcionan.
- e) El trabajador debe de sentirse en un ambiente de trabajo agradable.

f) A los trabajadores se les debe de abrir un espacio para dialogar y escuchar sus solicitudes e inquietudes. Resolvérselas si está al alcance.

g) El área de mantenimiento tiene que estar atento de cada herramienta de trabajo. Los operadores de las herramientas que hacen de la producción del aserradero deben de reportar al debido tiempo de sus equipos.

La opinión de algunos trabajadores de la línea de aserrío son los siguientes:

a) Al aserrado le falta compromiso con el corte de la madera. Se duerme durante el corte de las trozas.

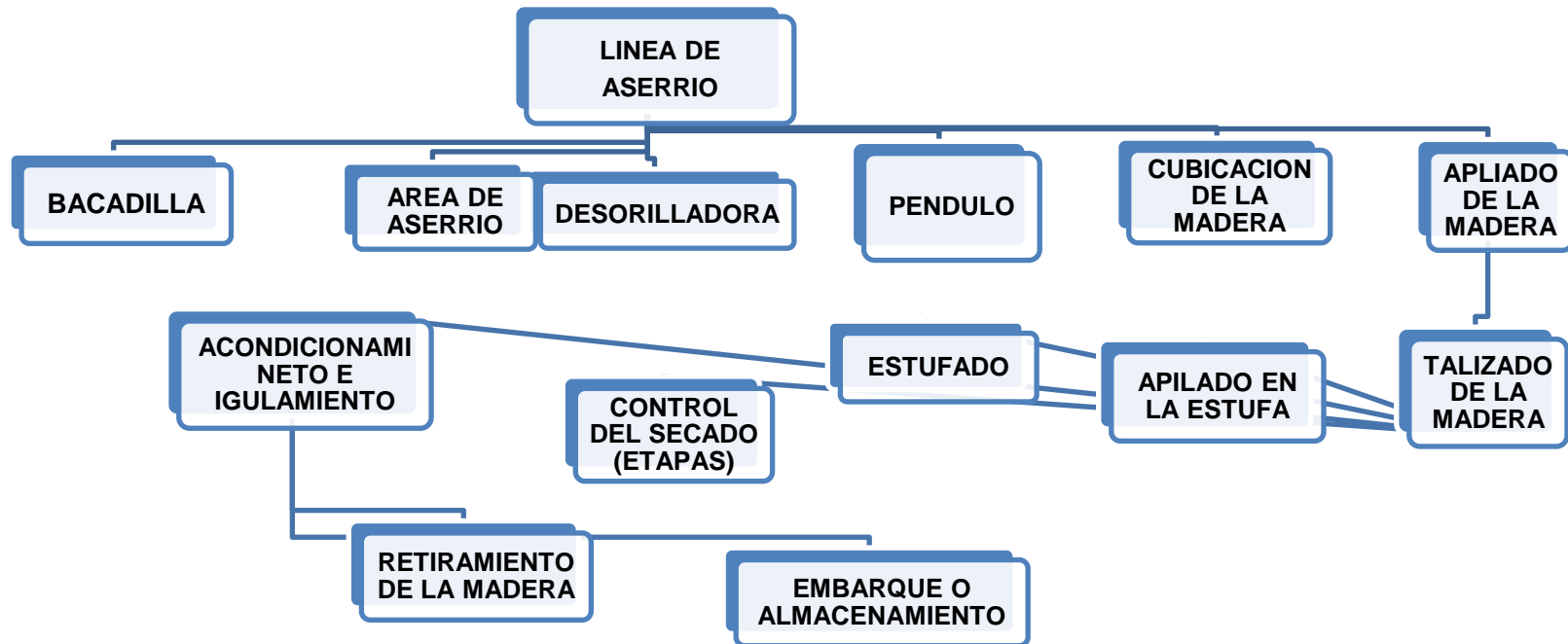
b) El encargado no está interesado en mejorar la producción, en el sentido que no manda a realizar el mantenimiento al debido tiempo que lo pide el equipo de corte. Se preocupa más en vender que producir.

c) Que sean escuchadas nuestras sugerencias en beneficio del aserradero.

d) Cambiar al cortador.

8. Elaboración del diagrama de producción lineal.

El diagrama siguiente es la secuencia sobre los procesos donde es transformada la troza en tabla, seleccionada, secada y almacenada o embarcada de los pedidos de los clientes.



9. Conclusión

Los aserraderos juegan un factor importante industrial en el cual muchos lugares que tienen un buen manejo forestal, dependen de ello sus economías, en lo actual la industria del aserrío en México tiene caracteres generalizados de micro-industria. La producción es baja, esto se debe a la actualización tecnológica de aserraderos y la falta de un buen personal capacitado para el mantenimiento del aserradero.

Existen limitantes que repercuten la expansión, en cuanto a economía de escala, tales como: tenencia de la tierra, política económica y de desarrollo, etc., que repercuten en un alto riesgo del capital y del proyecto en este tipo de industria.

10. Bibliografía

1. FERNÁNDEZ-GOLFÍN, J.L.; ALVAREZ-NOVES H. 1998. "Manual de secado de madera". Asociación de Investigación Técnica de las Industrias de la Madera y Corcho (AITIM).

Anexo 1

Encuesta de la línea de aserrío

1. ¿Cómo visualiza el funcionamiento del aserradero?

- a) Buena b) regular c) excelente d) mala

Opinión:

2. Que hace falta para para mejorar:

- a) Comunicación b) confianza c) compromiso laboral d) todos los anteriores(a, b y c)

3. ¿Cómo califica la relación entre usted, encargado y los jefes del aserradero?

- a) Buena b)regular c)excelente d) mala

4. ¿El encargado del aserradero está atento de las herramientas de trabajo cuando no funcionan?

- a) Si b) no c) falta de interés

5. ¿Cómo califica el ambiente de trabajo del aserradero?

- a) Buena b)regular c)excelente d) mala

6. ¿Son escuchadas sus solicitudes y atendidas al tiempo debido?

- a) Si b) no c) falta de interés

7. ¿El área de mantenimiento está pendiente de sus equipos de trabajo?

a) Si b) no c) cuando quiere lo realiza ¿porque?

8. ¿Cómo califica al área de mantenimiento?

a) Buena b)regular c)excelente d) mala

¿Porque?

9. A su punto de vista, ¿qué cree usted que ocasiona que la producción sea baja?

10. ¿Podría darnos una opinión que ayude a mejorar la producción del aserradero?