

**PLAN PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO DE ESTIBAS  
DE LA EMPRESA MADERAS EL CEIBAL LTDA.**

**CHARLES ALBERT CASAS SALCEDO  
PAULA MARÍA VÁSQUEZ CADAVID**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
PROYECTO DE TESIS DE GRADO  
CARTAGENA DE INDIAS D. T. Y C.  
MAYO DE 2006**

**PLAN PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO DE ESTIBAS  
DE LA EMPRESA MADERAS EL CEIBAL LTDA.**

**CHARLES ALBERT CASAS SALCEDO  
PAULA MARÍA VÁSQUEZ CADAVID**

**DIRECTOR:  
RICARDO CONTRERAS RUBIANO  
Ingeniero Industrial**

**Tesis de Grado, presentada como requisito para obtener el título de  
Ingenieros Industriales**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
PROYECTO DE TESIS DE GRADO  
CARTAGENA DE INDIAS D. T. Y C.  
MAYO DE 2006**

**ARTICULO 107 DEL REGLAMENTO ACADÉMICO DE LA UNIVERSIDAD  
TECNOLÓGICA DE BOLIVAR.**

La universidad se reserva el derecho de propiedad intelectual de todos los trabajos de grado aprobados, los cuales no pueden ser explotados comercialmente sin su autorización.

Cartagena de Indias D. T. y C., Mayo 05 de 2006

Señores:

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR**

Facultad de Ingenierías

Programa de Ingeniería Industrial

Atn. Biblioteca

Ciudad

Respetados señores:

Mediante la presente autorizamos la utilización en las bibliotecas de la Universidad Tecnológica de Bolívar y la publicación en la Internet con fines exclusivamente académicos, la tesis **“PLAN PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO DE ESTIBAS DE LA EMPRESA MADERAS EL CEIBAL LTDA.”**, realizada por los estudiantes Charles Albert Casas Salcedo y Paula María Vásquez Cadavid, como requisito para obtener el título de Ingenieros Industriales.

Para mayor constancia se firma y autentica este documento.

Cordialmente;

---

Charles Albert Casas Salcedo

---

Paula María Vásquez Cadavid

Cartagena de Indias D. T. y C., Mayo 05 de 2006

Señores:

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR**

Facultad de Ingenierías

Programa de Ingeniería Industrial

Comité de Evaluación de Proyectos

Ciudad

Distinguidos señores:

Por medio de la presente me permito ratificar la asesoría, y presentarles como director, la tesis **“PLAN PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO DE ESTIBAS DE LA EMPRESA MADERAS EL CEIBAL LTDA.”**, realizada por Charles Albert Casas Salcedo y Paula María Vásquez Cadavid, como requisito para obtener el título de Ingenieros Industriales.

Agradecimiento de antemano por la atención prestada.

Atentamente,

Ing. Ricardo Contreras Rubiano

Director del Proyecto

Cartagena de Indias D. T. y C., Mayo 05 de 2006

Señores:

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR**

Facultad de Ingenierías

Programa de Ingeniería Industrial

Comité de Evaluación de Proyectos

Ciudad

Distinguidos señores:

Con la presente nos permitimos someter para estudio, consideración y aprobación de la tesis “**PLAN PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO DE ESTIBAS DE LA EMPRESA MADERAS EL CEIBAL LTDA.**”, realizada por los estudiantes por Charles Albert Casas Salcedo y Paula María Vásquez Cadavid, como requisito para obtener el título de Ingenieros Industriales.

Agradecimiento de antemano por la atención prestada.

Atentamente,

---

Charles Albert Casas Salcedo

---

Paula María Vásquez Cadavid

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

---

---

---

---

\_\_\_\_\_  
**Presidente del Jurado**

\_\_\_\_\_  
**Jurado**

\_\_\_\_\_  
**Jurado**

**Fecha,** \_\_\_\_\_

**Universidad Tecnológica de Bolívar  
Cartagena D. T. y C, Mayo de 2006**

Gracias a Dios por haberme guiado durante todo este proceso de mi vida.

A mi madre por ser mi soporte y aliento en este proyecto.

A mi padre porque, de una u otra manera, siempre me estuvo apoyando.

A todos mis amigos y familiares, en especial a Rosa y Nando, que con ánimos y contribuciones me dieron aliento y confianza para terminar esta tesis.

Y a mi compañera de tesis, Paula, por permitirme compartir esta experiencia con ella.

**CHARLES A. CASAS SALCEDO**

Infinitas Gracias a Dios por darme la oportunidad de este hoy y este ahora, a Pablo, mi esposo, por su apoyo y comprensión, a mi madre y mi abue por su esfuerzo y entrega total para hacer de mi lo que ahora soy, a toda mi familia que de una y mil formas siempre me apoyaron, a mi hija Juanita por ser mi motor, mi ilusión, y a Charles, mi amigo y compañero, por su entrega y dedicación.

**PAULA M. VÁSQUEZ CADAVID**

## AGRADEDIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento a todas las personas que de manera incondicional colaboraron para hacer posible la culminación de este trabajo de grado.

Al señor PEDRO CLAVER OROZCO ARANGO, Gerente y Representante Legal de **MADERAS EL CEIBAL LTDA.**, por el apoyo brindado y la oportunidad de permitirnos realizar nuestro proyecto de grado en su empresa. De igual manera, a la señorita MARDONIS BERRÍO y a la señora MARÍA BERNARDA RICARDO, Secretaria y Jefe de Producción, respectivamente, por colaborarnos con toda la información fundamental requerida; y también a todo el personal de la empresa que de alguna u otra manera colaboraron para ser posible la realización de este trabajo.

De manera especial, agradecemos a RICARDO CONTRERAS RUBIANO, director y asesor de nuestro proyecto, por su colaboración y entrega en todos los momentos que se necesitó su ayuda y perspectiva acerca del proyecto.

Y por último, gracias a la **UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR** por tener un excelente programa de Ingeniería Industrial y un cuerpo de docentes que a través de la formación académica y humana impartida nos convirtieron en lo que somos hoy, Ingenieros Industriales.

## CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	
INTRODUCCIÓN	
OBJETIVOS	29
1. ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA	31
1.1 HISTORIA	31
1.2 ACTIVIDAD COMERCIAL	32
1.3 ASPECTOS LEGALES	33
1.4 PLANEACIÓN ESTRATÉGICA	33
1.4.1 MISION	34
1.4.2 VISION	35
1.5 UBICACIÓN	36
1.6 PRODUCTOS Y/O SERVICIOS	36
1.7 CLIENTES	41
1.8 COMPETENCIA	41
1.9 PROVEEDORES	42
1.9.1 Madera.	42
1.9.2 Otros materiales y elementos.	42
1.9.3 Inmunizante.	43
1.10 ORGANIGRAMA	43
1.11 PLANTA DE PERSONAL	44
1.12 MÁQUINARIA Y EQUIPOS	45
1.13 HORARIO DE TRABAJO	46
2. DIAGNÓSTICO ACTUAL DE LAS CONDICIONES ADMINISTRATIVAS Y OPERATIVAS DE LA EMPRESA MADERAS EL CEIBAL LTDA.	49

<b>2.1 ASPECTOS ADMINISTRATIVOS</b>	<b>49</b>
2.1.1 Gerencia	49
2.1.2 Contabilidad	50
2.1.3 Compras	50
2.1.4 Recursos Humanos	50
<b>2.2 ASPECTOS OPERATIVOS</b>	<b>51</b>
2.2.1 Distribución en Planta.	51
2.2.1.1 Estructura	51
2.2.1.2 Distribución de maquinaria	51
2.2.1.3 Señalizaciones y adecuaciones	51
2.2.2 Producción	52
2.2.3 Inventarios	52
2.2.4 Seguridad Industrial	53
2.2.5 Procesos y Métodos	53
<b>2.3 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO DE ESTIBAS</b>	<b>54</b>
2.3.1 Área de Almacenamiento de Materia Prima	54
2.3.1.1 Salidas de materia prima	54
2.3.2 Área de Corte	56
2.3.3 Área de Maquinado	59
2.3.4 Área de Ensamble de Estibas	60
2.3.5 Área de Hornos	61
2.3.6 Área de Almacenamiento de Producto Terminado y Cargue	66
<b>3. MÉTODO DE ANÁLISIS Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS (MASP)</b>	<b>69</b>
3.1 ¿QUÉ ES EL MÉTODO DE ANÁLISIS Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS?	69
3.2 MODELO DEL MÉTODO DE ANÁLISIS Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	71
3.3 APLICACIÓN DEL MÉTODO DE ANÁLISIS Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN LA EMPRESA MADERAS EL CEIBAL LTDA.	73
3.3.1 Etapa 1: Identificación del Problema	73

3.3.1.1	Tarea 1. Selección del problema	73
3.3.1.2	Tarea 2. Histórico del problema	73
3.3.1.3	Tarea 3. Mostrar pérdidas actuales y ganancias posibles	82
3.3.1.4	Tarea 4: Realizar un análisis de pareto	83
3.3.1.5	Tarea 5: Nombrar responsables	89
3.3.2	Etapa 2: Observación	90
3.3.2.1	Tarea 1: Descubrimiento de las características del problema a través de la reunión de datos	90
3.3.2.2	Tarea 2: Descubrimiento de las características del problema a través de observaciones en el local	96
3.3.2.3	Tarea 3: Cronograma presupuesto y metas	96
3.3.3	Etapa 3: Análisis	97
3.3.3.1	Tarea 1: Definición de las causas influyentes	97
3.3.3.2	Tarea 2: Selección de las causas más probables	101
3.3.3.3	Tarea 3: Análisis de las causas más probables	103
3.3.3.4	Tarea 4: ¿Fue confirmada alguna de las causas más probables?	106
3.3.3.5	Tarea 5: Prueba de consistencia para la causa fundamental	106
3.3.4	Etapa 4: Plan de Acción	106
3.3.4.1	Tarea 1: Elaboración de estrategias de acción	106
3.3.4.2	Tarea 2: Elaboración del plan de acción para el bloqueo y la revisión el cronograma y presupuesto final	107
3.3.5	Etapa 5: Acción	160
3.3.5.1	Tarea 1: Entrenamiento	160
3.3.5.2	Tarea 2: Ejecución de la Acción	160
3.3.6	Etapa 6: Verificación	161
3.3.6.1	Tarea 1: Comparación de los resultados	161
3.3.6.2	Tarea 2: Lista de los Efectos Secundarios	161
3.3.6.3	Tarea 3: Verificación de la Continuación o no del Problema	161
3.3.6.4	Tarea 4: ¿El Bloqueo fue Efectivo?	162

<b>3.3.7 Etapa 7: Estandarización</b>	<b>162</b>
<b>3.3.7.1 Tarea 1: Elaboración o alteración del Estándar</b>	<b>162</b>
<b>3.3.7.2 Tarea 2: Comunicación</b>	<b>163</b>
<b>3.3.7.3 Tarea 3: Educación y Entrenamiento</b>	<b>163</b>
<b>3.3.7.4 Tarea 4: Acompañamiento de la Utilización del Estándar</b>	<b>164</b>
<b>3.3.8 Etapa 8: Conclusión</b>	<b>164</b>
<b>3.3.8.1 Tarea 1: Relación de los problemas remanentes</b>	<b>164</b>
<b>3.3.8.2 Tarea 2: Planeamiento del ataque a los problemas remanentes</b>	<b>165</b>
<b>3.3.8.3 Tarea 3: Reflexión</b>	<b>165</b>
<b>4. ESTRATEGIA DE LAS 5'S</b>	<b>167</b>
<b>4.1 ¿QUÉ ES LA ESTRATEGIA DE LAS 5'S?</b>	<b>167</b>
<b>4.1.1 Necesidad de la Estrategia de las 5'S</b>	<b>168</b>
<b>4.2 ¿QUÉ ES EL SEIRI?</b>	<b>169</b>
<b>4.2.1 Beneficios del Seiri</b>	<b>170</b>
<b>4.2.2 Condiciones existentes para la aplicación del Seiri en Maderas El Ceibal Ltda.</b>	<b>171</b>
<b>4.2.2.1 Sierra Sinfín 1, 2 y 3</b>	<b>171</b>
<b>4.2.2.2 Sierra de Péndulo 1, 2 y Sierra Radial</b>	<b>172</b>
<b>4.2.2.3 Canteadora, Cepillo y Chaflanadora</b>	<b>172</b>
<b>4.2.2.4 Afiladora</b>	<b>172</b>
<b>4.2.2.5 Mesas de armado</b>	<b>173</b>
<b>4.2.2.6 Sitios de almacenamiento de materia prima, productos en proceso y terminado</b>	<b>173</b>
<b>4.2.3 Como implantar el Seiri</b>	<b>173</b>
<b>4.2.3.1 Identificar los elementos innecesarios</b>	<b>173</b>
<b>4.2.3.2 Plan de acción para retirar los elementos innecesarios</b>	<b>178</b>
<b>4.2.3.3 Control e informe final</b>	<b>178</b>
<b>4.3 ¿QUÉ ES SEITON?</b>	<b>179</b>
<b>4.3.1 Beneficios del Seiton</b>	<b>180</b>
<b>4.3.1.1 Beneficios para el Trabajador</b>	<b>180</b>

4.3.1.2 Beneficios para la Organización	180
4.3.2 Condiciones existentes para la aplicación del Seiton en Maderas El Ceibal Ltda.	181
4.3.2.1 Sitio de almacenamiento de herramientas	181
4.3.2.2 Productos en Proceso	182
4.3.2.3 Productos Terminados	182
4.3.2.4 Puestos de Trabajo	182
4.3.3 Como implantar el Seiton	182
4.3.3.1 Controles visuales	182
4.3.3.2 Mapa 5'S.	185
4.3.3.3 Marcación de la ubicación	185
4.3.3.4 Marcación con colores	186
4.3.3.5 Guardas transparentes	186
4.3.3.6 Codificación de colores	187
4.3.3.7 Identificar los contornos	187
4.4 ¿QUÉ ES SEISO?	188
4.4.1 Beneficios del Seiso	189
4.4.2 Condiciones existentes para la aplicación del Seiso en Maderas El Ceibal Ltda.	189
4.4.2.1 Puestos de Trabajo	190
4.4.2.2 Maquinaria y Equipos	190
4.4.2.3 Piso del Área de Producción	190
4.4.2.4 Recipientes para la basura	190
4.4.3 Como implantar el Seiso.	191
4.4.3.1 Paso 1: Dotar de elementos de limpieza para realiza una campaña o jornada de limpieza	191
4.4.3.2 Paso 2: Planificar el mantenimiento de la limpieza	191
4.4.3.3 Paso 3: Preparar el manual de limpieza	192
4.4.3.4 Paso 4: Implementación de la limpieza	193
4.5 ¿QUÉ ES SEIKETSU?	194

4.5.1	Beneficios del Seiketsu	195
4.5.2	Condiciones existentes para la aplicación del Seiketsu en Maderas El Ceibal Ltda.	195
4.5.3	Como implantar el Seiketsu	195
4.5.3.1	Asignar trabajos y responsabilidades	196
4.6	¿QUÉ ES SHITSUKE?	197
4.6.1	Beneficios de Aplicar Shitsuke	198
4.6.2	Condiciones existentes para la aplicación del Shitsuke en Maderas El Ceibal Ltda.	198
4.6.3	Cómo implantar el Shitsuke	199
4.6.3.1	El papel de la Dirección	200
4.6.3.2	El papel de los trabajadores	200
4.7	PARADIGMAS QUE IMPOSIBILITAN LA IMPLANTACIÓN DE LAS 5'S	200
4.7.1	Paradigmas de la Dirección	201
4.7.1.1	Paradigma 1. Es necesario mantener los equipos sin parar	201
4.7.1.2	Paradigma 2. Los trabajadores no cuidan el sitio	201
4.7.1.3	Paradigma 3. Hay numerosos pedidos urgentes para perder tiempo limpiando	201
4.7.1.4	Paradigma 4. Creo que el orden es el adecuado no tardemos tanto tiempo	202
4.7.1.5	Paradigma 5. ¡Contrate un trabajador inexperto para que realice la limpieza...sale más barato!	202
4.7.2	Paradigma de los Operarios	202
4.7.2.1	Paradigma 1. Me pagan para trabajar no para limpiar	202
4.7.2.2	Paradigma 2. ¿Llevo 10 años... porqué debo limpiar?	202
4.7.2.3	Paradigma 3. Necesitamos más espacio para guardar todo lo que tenemos	203
4.7.2.4	Paradigma 4. No veo la necesidad de aplicar las 5'S	203
4.8	BENEFICIO DE LAS 5'S	203

<b>5. SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL.</b>	<b>205</b>
<b>5.1 EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES DE SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL</b>	<b>207</b>
<b>5.1.1 Conclusiones de la Aplicación de la Encuesta</b>	<b>221</b>
<b>5.2 PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL EN MADERAS EL CEIBAL LTDA.</b>	<b>223</b>
<b>5.2.1 Objetivos del Programa</b>	<b>223</b>
<b>5.2.1.1 Objetivos generales</b>	<b>223</b>
<b>5.2.1.2 Objetivos específicos</b>	<b>223</b>
<b>5.2.2 Política y Organización de la Salud Ocupacional</b>	<b>224</b>
<b>5.2.2.1 Política de salud ocupacional</b>	<b>224</b>
<b>5.2.2.2 Organización de la salud ocupacional</b>	<b>225</b>
<b>5.2.3 Reglamento de Higiene y Seguridad Industrial</b>	<b>226</b>
<b>5.2.3.1 Grupos de apoyo para el desarrollo del programa</b>	<b>226</b>
<b>5.2.3.2 Panorama de factores de riesgo</b>	<b>227</b>
<b>5.2.3.3 Análisis del panorama de factores de riesgo</b>	<b>247</b>
<b>5.2.3.4 Planes complementarios para el control de condiciones de trabajo</b>	<b>252</b>
<b>5.2.3.5 Plan complementario para el control de las condiciones de salud</b>	<b>256</b>
<b>5.2.4 Evaluación y Control de Resultados del Programa de Salud Ocupacional</b>	<b>261</b>
<b>5.2.5 Definiciones.</b>	<b>268</b>
<b>6. PLAN DE MEJORAMIENTO</b>	<b>272</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>278</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>280</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>282</b>
<b>ANEXOS</b>	

## LISTA DE CUADROS

	<b>Pág.</b>
Cuadro 1. Medidas de Estibas	40
Cuadro 2. Clases y características de la madera utilizada	42
Cuadro 3. Puntillas utilizadas	42
Cuadro 4. Inmunizante utilizado	43
Cuadro 5. Planta de personal	45
Cuadro 6. Cantidad de Maquinaria	46
Cuadro 7. Nomenclatura del plano general	48
Cuadro 8. Modelo del MASP	72
Cuadro 9. Aspectos de Producción	74
Cuadro 10. Aspectos de distribución en planta	74
Cuadro 11. Aspectos de Métodos de trabajo	75
Cuadro 12. Aspectos del recurso humano	75
Cuadro 13. Falta de definición de métodos de trabajo (Problema A.1.)	92
Cuadro 14. Mala distribución en planta (Problema A.2.)	93
Cuadro 15. Falta de programación en la producción (Problema A.3.)	94
Cuadro 16. Falta de capacitación del recurso humano (Problema A.4.)	95
Cuadro17. Cronograma	97
Cuadro 18. Causas más probables	105
Cuadro 19. Plan de acción	109
Cuadro 20. Registro para análisis del mercado	114
Cuadro 21. Registro para planeación de consumos	115
Cuadro 22. Registro para planeación de compras	116
Cuadro 23. Registro para la planeación de la producción	117
Cuadro 24. Símbolos utilizados en los cursogramas	122
Cuadro 25. Cursograma analítico	126

Cuadro 26. Programa de capacitación	129
Cuadro 27. Registro de asistencia de capacitación	131
Cuadro 28. Registro para control de fallas	133
Cuadro 29. Nomenclatura del plano general	138
Cuadro 30. Presupuesto de pavimentación	139
Cuadro 31. Requerimientos de E.P.P. en Maderas El Ceibal Ltda.	143
Cuadro 32. Presupuesto para obtención de elementos de protección personal en Maderas El Ceibal Ltda.	144
Cuadro 33. Requerimientos de extintores en Maderas El Ceibal Ltda.	151
Cuadro 34. Presupuesto para obtención de extintores	152
Cuadro 35. Registro para Solicitud de Compra	153
Cuadro 36. Registro para Orden de Compra	154
Cuadro 37. Registro de Recepción de Materiales	155
Cuadro 38. Registro para Inventarios	156
Cuadro 39. Presupuesto del plan de acción	159
Cuadro 40. Tarjeta para identificación de elementos innecesarios	177
Cuadro 41. Formato utilizado para el registro de control e informe final	179
Cuadro 42. Tarjeta de identificación de un equipo	184
Cuadro 43. Tarjeta de identificación de una herramienta	184
Cuadro 44. Permanecer de pie	207
Cuadro 45. Levantar elementos pesados	208
Cuadro 46. Frecuencia y tipo de elementos pesados	209
Cuadro 47. Esfuerzo de concentración	210
Cuadro 48. Tareas que requieren concentración	211
Cuadro 49. Condiciones de trabajo	213
Cuadro 50. Exposición a accidentes	216
Cuadro 51. Condiciones y/o factores de riesgo	217
Cuadro 52. Requiere indumentaria especial	217
Cuadro 53. Tipo de E.P.P.	218
Cuadro 54. Enfermedades profesionales	220

Cuadro 55. Tipo de enfermedad más común	220
Cuadro 56. Grupo de evaluación	229
Cuadro 57. Clasificación de los factores de riesgo	232
Cuadro 58. Escala del Grado de Peligrosidad del factor de riesgo	233
Cuadro 59. Escala de valoración de factores de riesgo que generan accidentes laborales	237
Cuadro 60. Panorama de Factores de Riesgo para el procesode corte	239
Cuadro 61. Panorama de Factores de Riesgo para el proceso de maquinado	241
Cuadro 62. Panorama de Factores de Riesgo para el proceso de ensamble	243
Cuadro 63. Panorama de Factores de Riesgo para el proceso de secado	245
Cuadro 64. Priorización y propuesta de mejora para los Factores de Riesgo de los procesos operativos	248
Cuadro 65. Formato solicitud y control de E.P.P.	252
Cuadro 66. Aspectos ambientales en la empresa	253
Cuadro 67. Resumen de inspecciones	255
Cuadro 68. Ficha técnica de mantenimientos realizados	256
Cuadro 69. Resumen de indicadores de efectividad	267
Cuadro 70. Propuestas del plan de mejoramiento del proceso productivo con respecto al Método de Análisis y Solución de Problemas	273
Cuadro 71. Propuestas del plan de mejoramiento del proceso productivo con respecto a la Estrategia de las 5'S	276
Cuadro 72. Propuestas del plan de mejoramiento del proceso productivo con respecto al Estudio de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial	277

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Medidas de la estiba Americana	38
Figura 2. Tipos de estibas	39
Figura 3. Organigrama	44
Figura 4. Plano General de Maderas El Ceibal Ltda.	47
Figura 5. Almacenamiento de madera (parte izquierda)	55
Figura 6. Almacenamiento de madera (parte derecha)	56
Figura 7. Corte de tablas	57
Figura 8. Residuos de corte	57
Figura 9. Corte de tacos en la Sierra de Péndulo	58
Figura 10. Chaflanado de tablas	59
Figura 11. Zona de ensamble	60
Figura 12. Traslado de estibas	61
Figura 13. Zona de hornos - Horno 2	62
Figura 14. Zona de cuarentena	63
Figura 15. Oficina de control de los hornos	64
Figura 16. Torre de estibas ubicadas en el horno	65
Figura 17. Primer almacén de producto terminado	66
Figura 18. Cargue de estibas en el camión	67
Figura 19. Transporte de las estibas en el camión	68
Figura 20. Ciclo PHVA para mejoras (QC Story)	72
Figura 21. Principales problemas	84
Figura 22. Desorganización operativa	85
Figura 23. Falta definición de métodos de trabajo	86
Figura 24. Mala distribución en planta	87

Figura 25. Falta de programación en la producción	88
Figura 26. Falta de capacitación del recurso humano	89
Figura 27. Diagrama de causa y efecto	100
Figura 28. Diagrama de causas más probables	102
Figura 29. Diagrama de Pareto de las causas más probables	104
Figura 30. Descripción del proceso productivo	119
Figura 31. Diagrama sistémico del proceso productivo	120
Figura 32. Cursograma sinóptico del proceso productivo de estibas	123
Figura 33. Martillo o clavadora neumática	135
Figura 34. Propuesta de distribución en planta en Maderas El Ceibal Ltda.	137
Figura 35. Carretilla en madera	140
Figura 36. Carrito de madera	140
Figura 37. Elementos de protección personal recomendados	142
Figura 38. Elementos que originan incendios clase A	145
Figura 39. Elementos que originan incendios clase B	146
Figura 40. Elementos que originan incendios clase C	146
Figura 41. Elementos que originan incendios clase D	147
Figura 42. Identificación de las clases de incendio	147
Figura 43. Extintores	148
Figura 44. Identificación del agua presurizada	148
Figura 45. Identificación del polvo químico seco	149
Figura 46. Identificación del gas carbónico CO <sub>2</sub>	149
Figura 47. Identificación de la espuma	150
Figura 48. Identificación del halón	150
Figura 49. Seiri	169
Figura 50. Ficha y formato de control de elementos innecesarios identificados	175
Figura 51. Seiton	179
Figura 52. Seiso	188

Figura 53. Seiketsu	194
Figura 54. Shitsuke	197
Figura 55. Permanecer de pie	208
Figura 56. Levantar elementos pesados	209
Figura 57. Esfuerzo de concentración	210
Figura 58. Tareas que requieren concentración	212
Figura 59. Calor excesivo	214
Figura 60. Ruido	214
Figura 61. Polvo	215
Figura 62. Exposición a accidentes	216
Figura 63. Requiere indumentaria especial	218
Figura 64. Tipo de E.P.P.	219
Figura 65. Enfermedades profesionales	220
Figura 66. Tipo de enfermedad más común	221

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
Anexo A. Método de Análisis y Solución de Problemas	286
Anexo B. Fotografías de las condiciones de desorganización de la empresa	295
Anexo C. Encuesta de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial	299
Anexo D. Anteproyecto de Tesis de Grado	302

## RESUMEN

La siguiente tesis de grado está orientada hacia el diseño de un plan para el mejoramiento del proceso productivo de estibas en la empresa **MADERAS EL CEIBAL LTDA.**

Este documento se encuentra estructurado en seis capítulos, los cuales describen las temáticas en forma ordenada, tal como se muestra a continuación:

En el primer capítulo se describen las generalidades de la empresa en función a su historia, actividad económica, aspectos legales, planeación estratégica, ubicación, productos y/o servicios ofrecidos, clientes, competencia, proveedores, planta de personal, maquinaria y equipos, horario de trabajo, salud y ARP, y distribución de la planta; todo esto con el fin de brindar a los lectores una orientación y amplio conocimiento sobre la empresa.

Seguidamente, en el segundo capítulo se describe un diagnóstico actual de las condiciones administrativas y operativas que evidencia la desorganización actual de la empresa. Del mismo modo, se describe el proceso productivo de estibas identificando las actividades ejecutadas para la transformación de la madera en estibas.

Para el tercer capítulo, se aplica el Método de Análisis y Solución de Problemas (MASP), por medio de su secuencia lógica de pasos permitiendo encontrar el principal problema y causas fundamentales, que sirve para la elaboración de un plan de acción que permite dar soluciones a dichas causas y garantizar un funcionamiento competente de la empresa.

Posteriormente, en el cuarto capítulo se aplica la Estrategia de las 5'S a las actividades que originan la falta de orden y aseo en las instalaciones y sus puestos de trabajo, buscando eliminar los obstáculos que impiden una producción eficiente y a su vez una mejora sustantiva de la higiene y seguridad durante la ejecución de las actividades del proceso productivo de estibas de la empresa.

La temática del quinto capítulo, consiste en la realización de un estudio que permite identificar y evaluar las condiciones de salud ocupacional y seguridad industrial a las que se encuentran expuestas las personas en la planta de producción, y a su vez logra atacar los riesgos de accidentalidad en los puestos de trabajo.

Finalmente, en el sexto y último capítulo se estructura el plan para el mejoramiento del proceso productivo de estibas de **MADERAS EL CEIBAL LTDA.**, de acuerdo a los resultados de la aplicación de los métodos y herramientas descritas anteriormente, definiendo estrategias de solución a los aspectos encontrados que se deben mejorar, el impacto esperado, el responsable de su ejecución y el tiempo empleado para tal fin.

## INTRODUCCIÓN

Conociendo la importancia que tiene, sobre todo para las pequeñas y medianas empresas (PYMES), ofrecer a mercados cambiantes y altamente competitivos, productos que estén no solamente acordes con las necesidades de los clientes, sino además que superen las expectativas de éstos. Y en pro de conseguir lo anteriormente expuesto, se ha determinado la necesidad de proponer a la empresa **MADERAS EL CEIBAL LTDA.**, la utilización de metodologías que propendan por el buen uso de las herramientas y el equipo, en un ambiente de trabajo seguro, tanto para el trabajador como para el medio ambiente, aplicando herramientas de mejoramiento continuo en cada uno de sus procesos, para así garantizar productos que cumplan los estándares de calidad y puedan ser competitivos frente a otros que existen en el mercado.

Es por tal motivo que esta tesis de grado pretende servir como punto de referencia para que la empresa sea consciente de la importancia del mejoramiento continuo en todos sus procesos y que es necesaria la implantación de herramientas que den solución a la problemática que enfrenta internamente, para de esta manera ser mas competitiva y convertirse en una empresa viable hacia las condiciones actuales de mercado, es decir, que opere con mayores ventajas con respecto a otros aserríos y empresas que buscan posicionarse en un mercado donde los consumidores demandan cada vez más calidad, menos precios y menor tiempo de respuesta.

De esta manera, se espera que con la aplicación del Método de Análisis y Solución de Problemas (MASP), la Estrategia de las 5'S y el Estudio de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial, se pueda iniciar un proceso de mejora continua, que de como resultado la organización y control de los procesos, y de

los puestos de trabajo bajo ambiente seguro, así como el desarrollo de una cultura basada en la calidad dentro de la organización.

## OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL

Diseñar un plan para el mejoramiento del proceso productivo de estibas, mediante el análisis y estudio de dicho proceso para buscar contrarrestar las causas y consecuencias que conllevan a la desorganización actual y lograr así, beneficios operativos en la empresa **MADERAS EL CEIBAL LTDA.**

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Aplicar el Método de Análisis y Solución de Problemas (MASP) identificando las causas fundamentales que originan la desorganización del proceso productivo de estibas, para diseñar un plan de acción que permita dar soluciones a dichas causas.
- ✓ Aplicar 5'S a las actividades que originan desorden y falta de limpieza en el proceso productivo de estibas para mejorar las condiciones de trabajo en la empresa **MADERAS EL CEIBAL LTDA.**
- ✓ Evaluar las condiciones de salud ocupacional y seguridad industrial a las que se encuentran expuestos los empleados que laboran en el área operativa de la empresa **MADERAS EL CEIBAL LTDA.**, a través de un estudio de seguridad industrial y salud ocupacional que permita medir y atacar los riesgos de accidentalidad en los puestos de trabajo.

- ✓ Diseñar el plan de mejoramiento con base en los resultados de los estudios y herramientas aplicadas anteriormente, para proponer soluciones en busca de mejorar el proceso productivo de estibas en la empresa **MADERAS EL CEIBAL LTDA.**

## 1. ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

En este capítulo se presentan los principales aspectos que hacen parte de la esencia de **MADERAS EL CEIBAL LTDA.**, con el fin de brindar a los lectores una orientación sobre el funcionamiento y organización de ésta.

### 1.1 RESEÑA HISTÓRICA

**MADERAS EL CEIBAL LTDA.**, es una empresa de responsabilidad limitada cuyos dueños actuales son los señores: Norma Badran, Rosa Orozco, José Hueto y cuyo Representante Legal y Gerente es el señor Pedro Claver Orozco Arango (Jr).

Esta empresa nació en el año de 1980 como una empresa familiar cuyos propietarios eran los esposos Pedro Claver Orozco y Amparo Arango. En aquel entonces se llamaba **INVERSIONES OROZCO ARANGO LTDA.**, cuyo establecimiento comercial era **MADERAS EL CEIBAL**, éste se encontraba ubicado en el sector del Corralón del Mainero y laboraba con sólo las máquinas básicas como eran una Sinfín, una Sierra circular y un Cepillo para madera, y estaba dirigida a suplir las necesidades de formaleta y carpintería de los proyectos de ingeniería civil del Sr. Pedro Claver Orozco.

A mediados del año de 1986 los esposos Orozco Arango, decidieron trasladar la empresa a la Avenida El Pedregal, en el centro de la ciudad, logrando permanecer allí durante 6 años, hasta que en el año de 1992, al definir dicha zona como turística por mandato del gobierno local, se vieron en la obligación de reubicarse en la Avenida del Bosque donde permanecieron durante tres años.

Debido al fallecimiento de los señores Pedro Claver Orozco y Amparo Arango, su único hijo Pedro Claver Orozco Arango (Jr.), tomó la dirección de **MADERAS EL CEIBAL**, para convertirla en lo que se conoce hoy día como **MADERAS EL CEIBAL LTDA.**, la cual fue constituida mediante escritura pública 2185 del 30 de Julio del 2001 y de la Notaría 3º de Cartagena.

El señor Pedro Claver Orozco Arango (Jr.), viendo las necesidades del sector industrial y con iniciativa empresarial, inició sus labores con el propósito de suplir los requerimientos de estibas, especialmente dirigido a las empresas de sector industrial de Mamonal y con el propósito de hacer crecer más el negocio en maquinaria, mano de obra y producción.

A mediados del año 2001, por motivo de la construcción del corredor único de carga que comunica el sector industrial de Mamonal con la Sociedad Portuaria Regional de Cartagena, la empresa se vio en la necesidad de trasladarse y reubicar sus instalaciones, por estar ubicada sobre la vía del proyecto hacia el Barrio el Bosque, Sector San Isidro (parte baja), Transversal 56 # 22 – 107, donde se encuentra desde entonces hasta la fecha.

## **1.2 ACTIVIDAD COMERCIAL**

La empresa **MADERAS EL CEIBAL LTDA.**, tiene como objeto social la explotación de compra y venta de toda clase de madera para obras relacionadas con la ingeniería y la arquitectura. Actualmente, la empresa se dedica a la elaboración y venta de estibas para la industria y de madera procesada con destino a la construcción y muebles.

### 1.3 ASPECTOS LEGALES

La empresa está registrada en la Cámara de Comercio de la ciudad bajo el Registro Mercantil No. 09-162605-03, bajo escritura pública N° 2185 del 30 de Julio de 2001, en la notaria 3ª de la ciudad de Cartagena, y en la Administración de Aduana e Impuestos Nacionales – DIAN con el NIT: 806.010.173 – 2.

El código asignado por el ICA, según decreto 1062 de 2005, para la inmunización de estibas es COB 003 - HT XXX.

### 1.4 PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

La planeación estratégica<sup>1</sup> es considerada como el proceso de adaptación organizacional amplio que implica aprobación, toma de decisiones y evaluación, que busca responder a preguntas básicas, tales como:

- ✓ ¿Por qué existe la organización?
- ✓ ¿Qué hace la organización?
- ✓ ¿Cómo lo hace la organización?

Y cuyo resultado es un plan que sirve para guiar la acción organizacional, a través de la misión y visión establecida de una empresa.

Debido a que la empresa **MADERAS EL CEIBAL LTDA.**, no cuenta con una misión y visión establecida, los autores de este proyecto de grado estructuran y proponen las siguientes misión y visión, las cuales se describen a continuación.

---

<sup>1</sup> CHIAVENATO, Adalberto. Administración en los Nuevos Tiempos. Colombia: Ed. Mc Graw Hill, 2003, p. 228.

### 1.4.1 MISION<sup>2</sup>

La misión de una organización es la razón de su existencia, es la finalidad o motivo de creación de la organización. Para que sea eficaz, la formulación o declaración de la misión debe describir con claridad y condición seis preguntas, las cuales son:

1. ¿Cuál es el propósito fundamental del negocio?
2. ¿Cuáles son las necesidades básicas que el negocio debe atender y cómo atenderlas?
3. ¿Quién es el cliente o cuáles son los sectores objetivos o el mercado que se debe atender?
4. ¿Cuál es el papel y la contribución de la organización a la sociedad?
5. ¿Cuáles son las competencias que la organización pretende construir o desarrollar?
6. ¿Cuáles son los compromisos, valores y creencias centrales que impulsan el negocio?

A continuación se responde cada una de las preguntas anteriores, para estructurar la misión de la empresa, así:

1. Suministrar madera procesada para construcción y estibas.
2. Obras relacionadas con la ingeniería y arquitectura mediante el uso eficiente de los recursos.
3. Mercado local y nacional.
4. Cumplir con los requisitos legales.
5. Entrega oportuna de los productos.
6. Confianza y calidad.

---

<sup>2</sup> CHIAVENATO, Ibid, p. 248-249.

A partir de las respuestas anteriores y de acuerdo a lo determinado por Idalberto Chiavenato en su libro Administración en los Nuevos Tiempos, los autores del proyecto presentan la siguiente misión propuesta para la empresa.

### **MISIÓN**

*Somos suministradores de estibas y madera procesada para el mercado local y nacional, mediante el uso rentable y eficiente de los recursos, y el cumplimiento de los requisitos legales, garantizando a nuestros clientes la entrega oportuna de productos de confianza y bajo estándares de calidad.*

#### **1.4.2 VISION<sup>3</sup>**

La visión es la imagen que la organización tiene respecto de sí misma y de su futuro. Es el acto de verse en el tiempo y el espacio, en donde toda organización debe tener una visión adecuada de sí misma, de los recursos de que dispone, del tipo de relación que desea mantener con sus clientes y mercados, de lo que quiere hacer para satisfacer continuamente las necesidades y preferencia de los clientes, de las oportunidades y desafíos que se debe enfrentar, de las fuerzas que la impulsan y de las condiciones en que opera.

Después de tener en cuenta la metodología anterior, los autores del proyecto presentan la siguiente la visión propuesta para la empresa.

---

<sup>3</sup> CHIAVENATO, Ibid, p. 254.

## **VISIÓN**

*Ser en el 2010 una empresa líder en el mercado local y nacional, mediante el suministro de estibas y madera procesada bajo estándares de calidad, de amplio reconocimiento por nuestros trabajadores y clientes, gracias a la preocupación continua por el mejoramiento de la calidad en los productos y la satisfacción de las necesidades internas y externas.*

### **1.5 UBICACIÓN**

**MADERAS EL CEIBAL LTDA.**, se encuentra ubicada en la ciudad de Cartagena de Indias, Barrio Bosque, Sector San Isidro (parte baja) Transversal 56 # 22 – 107.

### **1.6 PRODUCTOS Y/O SERVICIOS**

La empresa **MADERAS EL CEIBAL LTDA.**, se dedica principalmente al negocio de las estibas, las cuales elabora en su propia planta. Además, prestan el servicio de tratamiento térmico y de inmunización de madera ya procesada, para lo cual sus clientes son los encargados de llevar el producto hasta las instalaciones de la empresa.

Como es conocido en el sector industrial, las estibas se clasifican por su uso y aspecto constructivo en donde se pueden diferenciar de la siguiente manera<sup>4</sup>:

- ✓ Por el número de entradas: dos o cuatro entradas para el accionar de las palas del montacarga.
- ✓ Por el número de caras:
  - Normales: con una sola cara posterior.

---

<sup>4</sup> BARRAZA, Omar. Diapositivas *Empaque y embalaje para el transporte de mercancías*. Curso de Envase y Empaque. Universidad Tecnológica de Bolívar, 2004.

- Reversibles: con las plataformas superior o inferior iguales que permiten tener superficie de apoyo para el apilamiento.
- ✓ De acuerdo con el manejo:
  - Con aletas: para el caso particular del manipuleo mediante eslingas en todo accionar en los puertos.

La madera utilizada para la fabricación de estibas debe provenir de especies cuya tala y uso para fines industriales se encuentre permitida, en donde es importante verificar que la densidad tenga valores entre 350 - 650 Kg. / m<sup>3</sup> y el contenido de humedad en equilibrio de la madera (E.M.C.) entre 8 - 18%. La tendencia actual sugiere el uso de maderas provenientes de bosques reforestados, tales como el pino marítimo y pino pátula; siendo parecido el caso de **MADERAS EL CEIBAL LTDA.**, que utiliza los siguientes tipos de madera para la producción de las estibas:

- ✓ Güino
- ✓ Pino Ciprés, Pátula
- ✓ Eucalipto

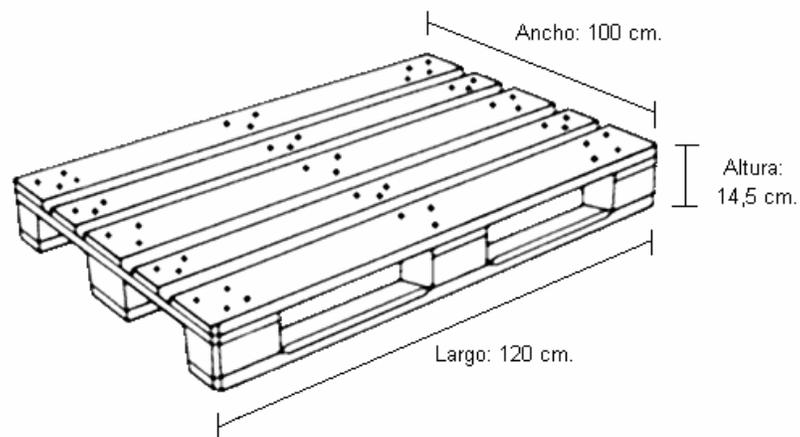
Por otro lado, hay estibas que se encuentran estandarizadas internacionalmente para su uso en el embalaje de productos de la industria, en donde, las más conocidas y utilizadas tienen las siguientes medidas:

- ✓ 120 cm. x 80 cm. (Europallet)
- ✓ 120 cm. x 100 cm. (Americana)

Además, éstas deben tener estipulado una resistencia adecuada a cargas de compresión menor o igual a 1,500 Kg. (las estibas deben diseñarse para que soporten el peso de la carga que van a sostener, más un factor de seguridad), y buen acabado superficial, de tal forma que se elimine la posibilidad de cortes o

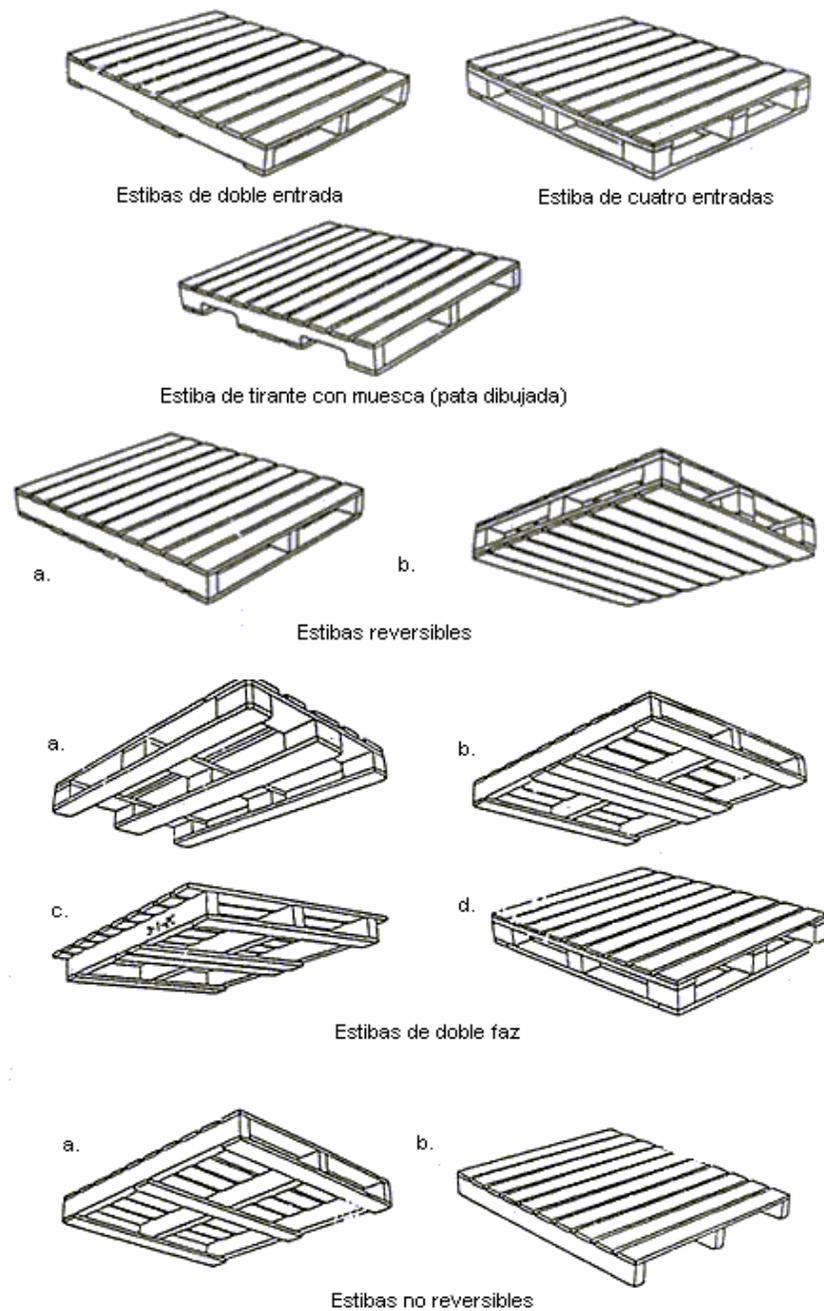
astillamientos a las cajas y por ende a los productos. De esta manera, se puede identificar que **MADERAS EL CEIBAL LTDA.**, produce la estiba tipo americana (figura 1), así como también elabora estibas de diferentes tipos (figura 2) en las configuraciones de medidas solicitadas de acuerdo a las necesidades del cliente, tal como se muestra en el cuadro 1.

Figura 1. Medidas de la estiba Americana.



Fuente: BARRAZA, Omar. Diapositivas *Empaque y embalaje para el transporte de mercancías*. Curso de Envase y Empaque. Universidad Tecnológica de Bolívar, 2004.

Figura 2. Tipos de estibas.



Fuente: BARRAZA, Omar. Diapositivas *Empaque y embalaje para el transporte de mercancías*. Curso de Envase y Empaque. Universidad Tecnológica de Bolívar, 2004.

Cuadro 1. Medidas de Estibas

#	Medidas de las Estibas	#	Medidas de las Estibas
1	60 cm. x 120 cm.	18	100 cm. x 110 cm.
2	60 cm. x 140 cm.	19	100 cm. x 120 cm.
3	60 cm. x 160 cm.	20	100 cm. x 130 cm.
4	60 cm. x 180 cm.	21	100 cm. x 140 cm.
5	80 cm. x 110 cm.	22	100 cm. x 160 cm.
6	80 cm. x 120 cm.	23	100 cm. x 180 cm.
7	80 cm. x 130 cm.	24	115 cm. x 60 cm.
8	80 cm. x 140 cm.	25	115 cm. x 80 cm.
9	80 cm. x 150 cm.	26	115 cm. x 100 cm.
10	80 cm. x 160 cm.	27	115 cm. x 110 cm.
11	80 cm. x 180 cm.	28	115 cm. x 120 cm.
12	80 cm. x 210 cm.	29	115 cm. x 130 cm.
13	80 cm. x 220 cm.	30	115 cm. x 140 cm.
14	80 cm. x 230 cm.	31	115 cm. x 160 cm.
15	100 cm. x 60 cm.	32	115 cm. x 180 cm.
16	100 cm. x 80 cm.	33	120 cm. x 110 cm.
17	100 cm. x 100 cm.	34	120 cm. x 120 cm.

Fuente: Maderas El Ceibal Ltda.

Todas las configuraciones anteriores tienen la siguiente distribución de sus componentes, así:

**Cara Superior (encima):**

- ✓ 3 tablas de 5 cm. de espesor, por cualquiera de las medidas del Cuadro 1.
- ✓ 4 tablas de 4 cm. de espesor, por cualquiera de las medidas del Cuadro 1.

**Cara superior (debajo):**

- ✓ 2 tablas de 4 cm.
- ✓ 1 tabla de 5 cm.
- ✓ 6 Tacos con las siguientes medidas:
  - Largo: 5 ¼" (13.2 cm.)
  - Espesor: 2 ½" (6.5 cm.)
  - Ancho: 4" (10 cm.)
- ✓ 3 tacos centrales con las siguientes medidas:
  - Largo: 5 ½" (14 cm.)
  - Espesor: 2 ¾" (7. cm.)
  - Ancho: 5 ½" (14 cm.)

**Cara inferior:**

- ✓ 1 tabla de 5 cm. de espesor, por cualquiera de las medidas del Cuadro 1.
- ✓ 2 tablas de 4 cm. de espesor, por cualquiera de las medidas del Cuadro 1.

**1.7 CLIENTES**

Los principales clientes de **MADERAS EL CEIBAL LTDA.**, son:

- |                           |                       |
|---------------------------|-----------------------|
| ✓ Biofilm S.A.            | ✓ Ajover S.A.         |
| ✓ Hunstman Colombia       | ✓ Organización Terpel |
| ✓ Petroquímica Colombiana | ✓ Fedecomex Ltda.     |

**1.8 COMPETENCIA**

Los principales competidores de **MADERAS EL CEIBAL LTDA.**, son:

- ✓ Estibas y Maderas
- ✓ Matercom
- ✓ Expoestibas

## 1.9 PROVEEDORES

Los principales proveedores de madera en bruto y otros suministros para la elaboración de las estibas en **MADERAS EL CEIBAL LTDA.**, son:

### 1.9.1 Madera.

Cuadro 2. Clases y características de la madera utilizada.

Tipo Madera	Medida	Lugar de Procedencia	Nombre del Proveedor
Güino, Cativo	8" x 10" x 10', 12' ó 15'	Chocó	Hermeregildo Urrutia
			Francisco Lozano
Pino Ciprés, Pino Patula y Eucalipto	10" x 10" x 10', 12' ó 15' 12" x 10" x 10', 12' ó 15'	Bogotá y Medellín	Raúl Garzón

Fuente: Maderas El Ceibal Ltda.

### 1.9.2 Otros materiales y elementos.

Dentro de los materiales adicionales que se emplean en la producción de las estibas se tienen las puntillas:

Cuadro 3. Puntillas utilizadas.

Tipo Puntilla	Material Puntilla	Lugar de Procedencia	Nombre del Proveedor
Helicoidal 2 ¼	Acero	Acerías nacionales	Ferreterías de la ciudad
Helicoidal 2 ¾	Acero	Acerías nacionales	Ferreterías de la ciudad

Fuente: Maderas El Ceibal Ltda.

### 1.9.3 Inmunizante.

Con el fin de garantizar la calidad e inocuidad ambiental de las estibas, se utilizan las siguientes clases de inmunizantes:

Cuadro 4. Inmunizante utilizado.

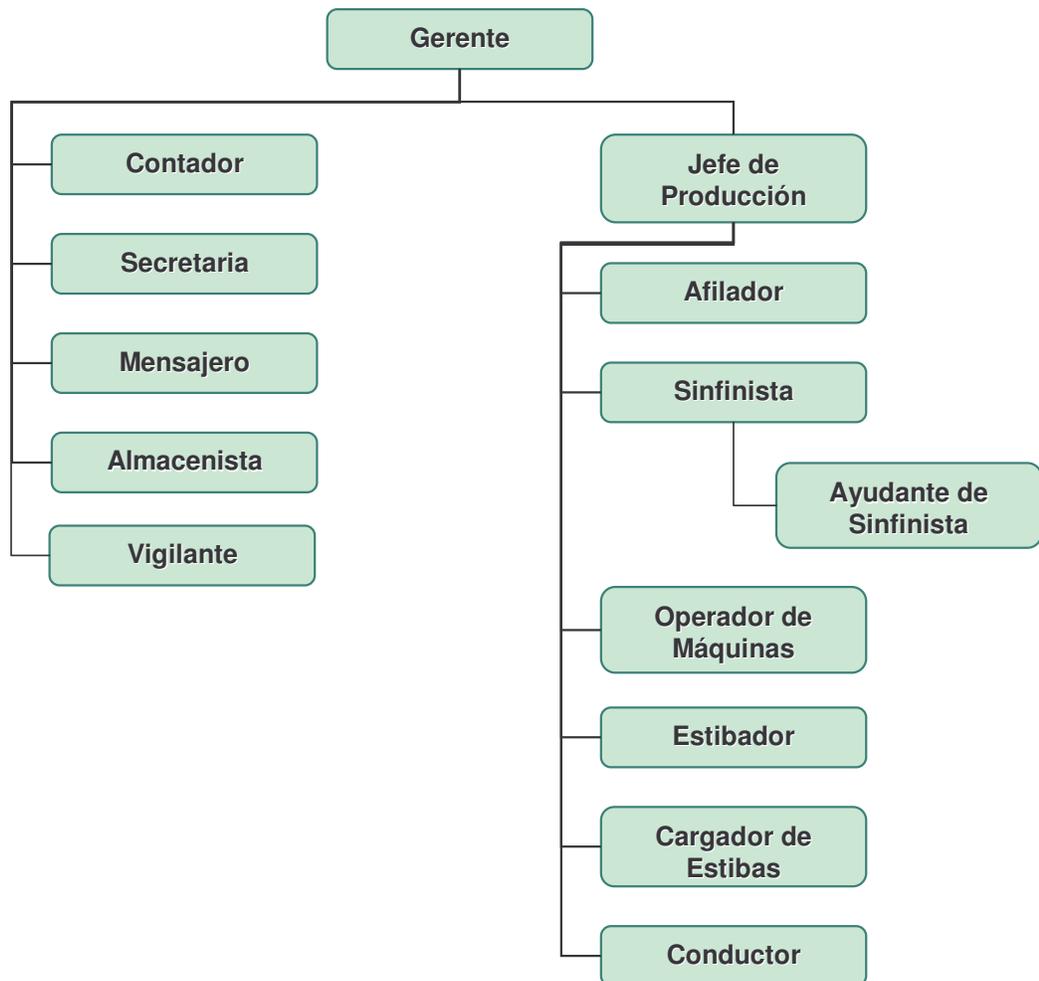
Nombre Inmunizante	Fórmula Química	Lugar de Procedencia	Nombre del Proveedor
Preventol On Extra	Ortofenilfenol Sal sódica	Bogotá	Laboratorios químicos

Fuente: Maderas El Ceibal Ltda.

### 1.10 ORGANIGRAMA

La empresa **MADERAS EL CEIBAL LTDA.**, no cuenta con un organigrama establecido que permita visualizar las líneas de mando, responsabilidades, interrelaciones y funciones con miras a una buena gestión empresarial, por lo tanto los autores proponen el siguiente organigrama (figura 3), creado a partir de la información obtenida de la empresa, de acuerdo a los cargos existentes actualmente.

Figura 3. Organigrama.



Fuente: Los autores del proyecto.

### 1.11 PLANTA DE PERSONAL

La planta de personal de **MADERAS EL CEIBAL LTDA.**, se encuentra dividido de la siguiente manera:

Cuadro 5. Planta de personal.

Área	Cargo	# Personas
Administrativa	Gerente	1
	Contador	1
	Secretaria	1
	Mensajero	1
	Almacenista	1
	Vigilante	1
Operativa	Jefe de Producción	1
	Afilador	1
	Sinfinista	3
	Ayudante de Sinfinista	3
	Operador de Máquinas	3
	Estibador	8
	Cargador de Estibas	3
	Conductor	1
<b>Total</b>		<b>29</b>

Fuente: Maderas El Ceibal Ltda.

## 1.12 MÁQUINARIA Y EQUIPOS

**MADERAS EL CEIBAL LTDA.**, cuenta con la siguiente maquinaria y equipos para la realización de las estibas:

Cuadro 6. Cantidad de Maquinaria.

<b>Nombre</b>	<b>Cantidad</b>
Sierra Sinfín	3
Sierra de Péndulo	2
Sierra Radial	1
Canteadora	2
Cepillo	2
Chaflanadora	1
Ruteadora	1
Taladro manual	1
Afiladora de Cintas	1
Horno	2
<b>Total</b>	<b>16</b>

Fuente: Maderas El Ceibal Ltda.

### **1.13 HORARIO DE TRABAJO**

El horario de trabajo que rige en **MADERAS EL CEIBAL LTDA.**, es:

Lunes a Viernes: 7: 00 AM - 12:00 M y 1:30 PM - 5:00 PM

Sábado: 7: 00 AM - 1: 00 PM

### 1.14 PLANO GENERAL DE LA EMPRESA

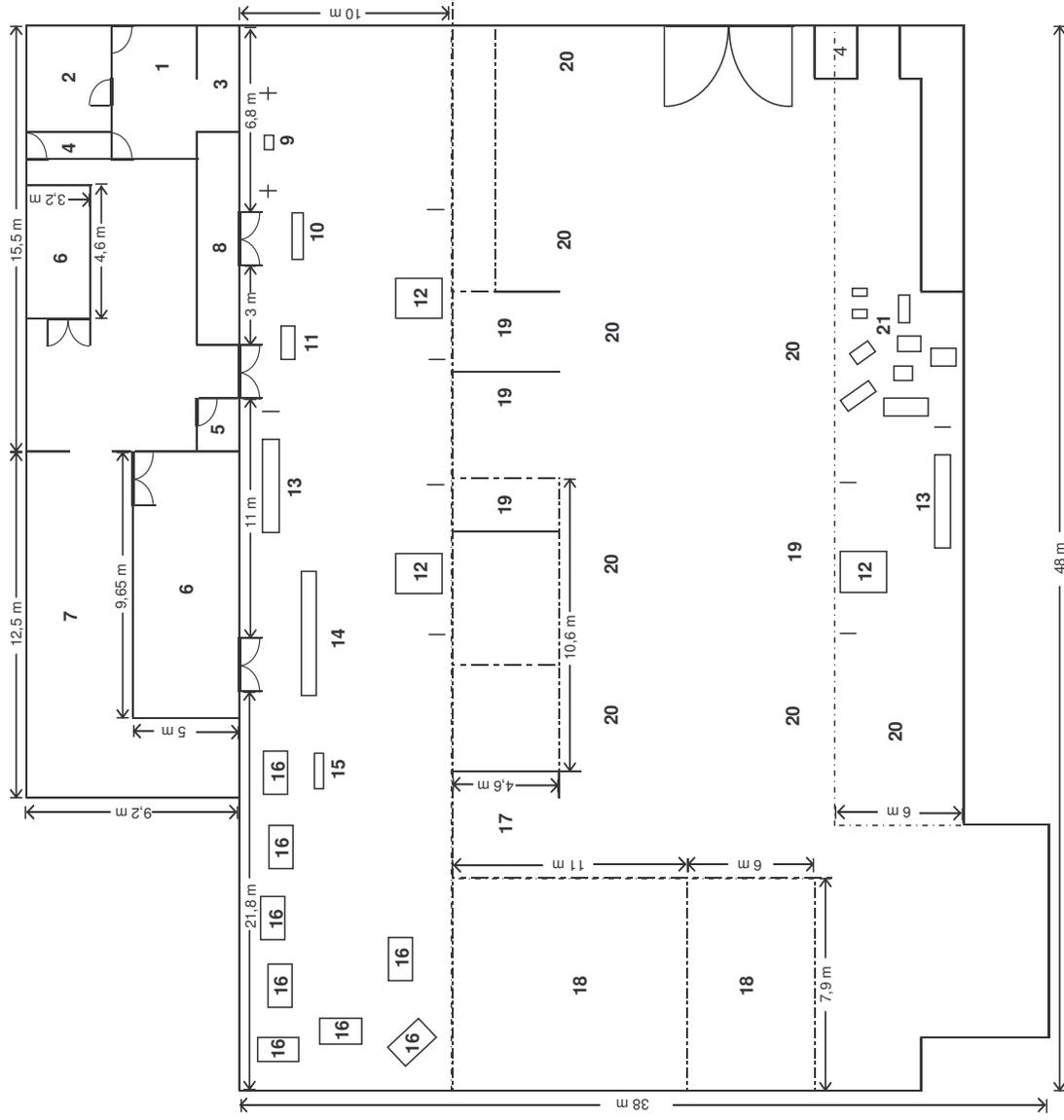


Figura 4. Plano General de Maderas El Ceibal Ltda. Fuente: Los autores del proyecto.

**Nomenclatura del plano:** a continuación se describe el lugar o maquinaria que corresponde cada número de la figura 4.

Cuadro 7. Nomenclatura del plano general.

<b>Número</b>	<b>Nombre</b>
1	Recepción
2	Gerencia
3	Contabilidad
4	Baños
5	Computador Hornos
6	Hornos
7	Zona de Cuarentena
8	Almacén de herramientas
9	Afiladora
10	Canteadora
11	Cepillo
12	Sinfín
13	Sierra de Péndulo
14	Sierra Radial
15	Chaflanadora
16	Mesas de Armado de Estibas
17	Zona de Cargue
18	Almacén de Producto Terminado
19	Retales y Desperdicios
20	Almacén de Materia Prima
21	Zona de Carpintería

Fuente: Maderas El Ceibal Ltda.

## 2. DIAGNÓSTICO ACTUAL DE LAS CONDICIONES ADMINISTRATIVAS Y OPERATIVAS DE LA EMPRESA MADERAS EL CEIBAL LTDA.

En este capítulo se presentan los resultados que se obtuvieron mediante la elaboración de un diagnóstico sobre las condiciones administrativas y operativas de la empresa **MADERAS EL CEIBAL LTDA.**, utilizando como metodología la observación directa sobre sus actividades y la entrevista a cada uno de sus empleados.

### 2.1 ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

A pesar de que el presente proyecto está dirigido al mejoramiento del proceso productivo, existen actividades administrativas que afectan el buen desempeño operativo y por eso se considera útil dejar constancia de las dificultades que se presentan en esta área.

**2.1.1 Gerencia.** De acuerdo con las entrevistas realizadas al gerente de la empresa, en búsqueda de información que permitiera realizar un diagnóstico objetivo y confiable e hiciera posible adentrarse en los problemas reales que se presentan en **MADERAS EL CEIBAL LTDA.**, se pudo observar que a pesar de las falencias que se perciben en ésta, el gerente se interesa por conocer considerables aspectos tanto administrativos como operativos que muestren la marcha real del negocio. Es así como la gerencia se encuentra motivada para asumir los cambios necesarios que conlleven al progreso operacional de su empresa.

Sin embargo, se ha encontrado que en la empresa no se ha promovido una cultura de trabajo que busque el bienestar y progreso de todas las partes, para buscar

conseguir el surgimiento tanto en productividad y rentabilidad como en bienestar laboral.

Además, se evidencia la falta inversión para el mejoramiento de las condiciones físicas del taller, para la seguridad y la salud de sus empleados, en la planeación en todas las áreas y actividades (estratégica, producción, servicio al cliente, compras, entre otros), lo cual produce desorganización y desmotivación.

**2.1.2 Contabilidad.** La empresa cuenta con un Contador Público, contratado por servicios prestados, que asiste a la empresa en los aspectos contables; su horario es variable de acuerdo a las conveniencias o requerimientos que él considere buenas para la empresa.

Recientemente se adquirió un sistema contable automatizado, pero aún el personal administrativo no ha logrado manejarlo con destreza ni utilizar las herramientas para la emisión de informes, tales como el Balance General, el Estado de Resultado, el control de inventario sistematizado, bases de datos, entre otros. La empresa no tiene implementado con un sistema de costeo.

**2.1.3 Compras.** Las Compras se realizan sin previas cotizaciones y seguimientos para determinar cuál es el mejor proveedor, ni quienes ofrecen los mejores plazos de entrega, forma de pago y descuentos. Lo anterior no permite, en casos de escasez, buscar proveedores adicionales o maderas sustitutas.

No se tiene disponible una base de datos de proveedores; siempre se realizan las compras a los mismos oferentes.

**2.1.4 Recursos Humanos.** La empresa cuenta con personal no calificado en todos los niveles de la empresa, es decir, las personas no cumplen con las

competencias laborales requeridas para cada cargo. Estas personas han sido vinculadas teniendo en cuenta la experiencia que han adquirido a través de su desempeño a lo largo de sus años de trabajo pero sin la complementación de estudios que contribuyan a un mayor perfeccionamiento de la labor que se debe ejecutar en la empresa.

## **2.2 ASPECTOS OPERATIVOS**

El proceso productivo ha sido diseñado e instaurado sin tener en cuenta los lineamientos básicos más importantes de la Ingeniería Industrial. A continuación se presentan las condiciones operativas de la empresa:

**2.2.1 Distribución en Planta.** Este importante aspecto presenta muchas dificultades estructurales, de distribución de la maquinaria, de señalización y adecuación de pisos, pasillos, ventilación y zona de baños.

**2.2.1.1 Estructura:** está realizada en madera y teja de zinc, a una baja altura y sin celosías de ventilación superior, lo cual hace que sea calurosa, permita la permanencia del ruido y del polvo de aserrín y sea difícil su mantenimiento y aseo.

**2.2.1.2 Distribución de maquinaria:** su distribución en planta con respecto a la maquinaria, esta funcionando de acuerdo a la experiencia y condiciones en que laboran la mayoría de los aserraderos de la ciudad, donde solo importa el corte de la madera, pero no se piensa en dejar áreas para el almacenamiento adecuado de la madera en bruto y la madera procesada. Además no se evidencia claramente la presencia de pasillos para el tránsito seguro de las personas por la planta de producción.

**2.2.1.3 Señalizaciones y adecuaciones:** no existe señalización de áreas ni de los lugares de tránsito de personas, zonas de trabajo, de almacenamiento de materia

prima y de producto en proceso. Del mismo modo, el piso no permite ser señalizado porque está en tierra, es decir, no se encuentra pavimentado, lo cual dificulta el transporte de la materia prima y de los productos en proceso y terminado por la planta de producción.

**2.2.2 Producción.** No existe un sistema o método de producción que coordine y programe las actividades del proceso productivo de estibas, ya que se evidencia que el flujo de dicho proceso no lleva una secuencia lógica debido a que las máquinas están dispuestas en forma arbitraria, sin tener en cuenta el orden de las actividades que se ejecutan en la elaboración de las estibas, y tampoco se tienen espacios destinados para los desperdicios (retales, aserrín, tablas) generados en cada una de estas actividades. Lo anterior se ve reflejado en los retrasos que continuamente genera la sierra de péndulo, la que hemos identificado como el cuello de botella del proceso, pues aquí es donde se acumula la mayor cantidad de materia prima y desperdicio, y es el factor que mas dificulta la continuidad de la cadena de producción.

Por otra parte, el aspecto negativo más destacable que se presenta durante el proceso productivo es la acumulación excesiva de basuras y sobrantes de madera que genera en cada una de las maquinas en operación, puesto que no existe un sistema de aspiración del aserrín que permita ubicarlo lejos de las áreas de trabajo sino que éstos se disponen en grandes montañas de aserrín, trozos y retal de madera alrededor de las maquinas, para luego acomodarlos en costales y llevarlos al área de cargue y descargue para su posterior donación o desecho.

**2.2.3 Inventarios.** Una vez se efectúa la compra de los bloques de madera, en la bodega del proveedor, éstos son marcados con tiza con un número o código que es anotado en una hoja y llevada a Maderas El Ceibal para ser introducidos al sistema. De allí son descargados cuando los operarios informan haber seleccionado los bloques a ser cortados diariamente y de acuerdo con las

necesidades de producción. Es decir, en el inventario se tienen relacionados los bloques que no han sido utilizados, pero no se lleva el control de las sobranes y por lo tanto no saben con qué otra madera disponen hasta que hacen el inventario físico cada quince (15) días.

Además, el almacén de materia prima (bloques de madera y sobranes, está a la intemperie, no está clasificado por medidas y el desorden es generalizado porque se confunden bloques, con basuras, con retales y desechos.

**2.2.4 Seguridad Industrial.** En las visitas realizadas a la empresa, se ha notado que abundan los peligros inherentes al proceso productivo, especialmente por la exposición permanente a corrientes de material particulado fino (polvo de aserrín), a peligros asociados a la operación de máquinas y herramientas de corte (como las sierras sinfín, sierra de péndulo, sierra circular, planeadora, etc.), así como a la exposición al alto ruido, que producen continuamente las máquinas, y a las temperaturas ambientales altas por falta de ventilación y, ocasionalmente, a las originadas en el proceso de inmunización de la madera.

Aparte de lo anterior, durante la ejecución de las labores productivas, no se tienen en cuenta las normas mínimas de seguridad industrial lo cual puede significar peligros para la salud de quien las realiza, como es el caso de realizar trabajos de soldadura sin la careta de protección, el riesgo de caídas o tropiezos cuando el operario carga al hombro la materia prima y/o producto porque existen muchos obstáculos en el suelo. Además muchos de los operarios trabajan descalzos, sin protectores auditivos, sin caretas y sin cinturón, entre otros; esto hace que se llegue a la conclusión de que en la empresa **MADERAS EL CEIBAL LTDA.**, no se cuenta con un sistema de protección y seguridad para sus trabajadores, ni con planes para prevenir y controlar eventuales emergencias: todo lo cual implica riesgos inminentes de accidentalidad laboral y enfermedades ocupacionales.

Las consecuencias de lo anteriormente mencionado se concretan en que hay un alto riesgo de accidentes de trabajo.

**2.2.5 Procesos y Métodos.** La empresa no tiene definidos los procesos de que se deben llevar a cabo, tanto del área administrativa como del área operativa. Por lo tanto, tampoco se cuenta con métodos de trabajo, diagramas de flujo, Manual de Procedimientos, etc., definidos o establecidos para la ejecución de las actividades en el proceso productivo.

## **2.3 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO DE ESTIBAS**

**2.3.1 Área de Almacenamiento de Materia Prima.** Esta zona se encuentra ubicada en el centro de la planta de producción de la empresa. Es el lugar donde los diferentes tipos de madera son almacenados para su posterior corte. Las condiciones de la zona destinada para el almacenamiento de materia prima son muy precarias, en el sentido de que la madera se encuentra a la intemperie y el piso no se encuentra pavimentado.

El proceso es el siguiente: El camión entra hasta la zona, se estaciona y se verifican los números de los bloques que llegan, de acuerdo a la hoja entregada al momento de la compra. Una vez verificada la cantidad y su medición en pies cúbicos, éstos son descargados y ubicados en el piso, separando las piezas de madera según su tipo, unos encima de los otros, hasta llegar a una altura aproximada de dos metros, tal como se muestra en las figuras 5 y 6.

Terminada la operación de recibo, se informa a la secretaria sobre la conformidad del pedido y ella hace el ingreso a la base de datos de los bloques recibidos, indicando sus medidas, cubicaje y numeración.

**2.3.1.1 Salidas de materia prima:** para este efecto no se cuenta con documentos (Salidas de almacén) que permitan efectuar el seguimiento contable a la producción.

El Jefe de Producción, el día anterior, indica el tipo y la cantidad de estibas a producir y, por lo tanto, los operarios deben definir cuáles bloques de madera requieren para esa producción, e informan a la secretaria de su decisión, por medio de una hoja, para que ella descargue de la base de datos el material empleado.

Figura 5. Almacenamiento de madera (parte izquierda).



Fuente: Los autores del proyecto.

Figura 6. Almacenamiento de madera (parte derecha).



Fuente: Los autores del proyecto.

**2.3.2 Área de Corte.** Esta área esta conformada por las tres Sierras Sinfín (una al lado izquierdo y dos al lado derecho), dos Sierra de Péndulo (una a cada lado) y una Sierra Axial (al lado derecho). En ellas se procesan todos los bloques en bruto, tablas resultantes y bloques pequeños.

Los bloques de madera en bruto son trasladados al hombro, por el Sinfínista y su ayudante, desde la zona de almacenamiento hasta la Sierra Sinfín que le corresponda. Una vez están allí, son cortados en bloques más pequeños y manejables, que son apilados cerca de la máquina para luego ser cortados en tablas según las medidas requeridas para el tipo de estiba en producción. Cada pieza de madera es cortada varias veces hasta que solo queda el residuo de ésta, arrumándolas cerca al lugar, donde está la máquina, tal como se muestra en las figuras 7 y 8.

Figura 7. Corte de tablas.



Fuente: Los autores del proyecto.

Figura 8. Residuos de corte.



Fuente: Los autores del proyecto.

Una vez están cortadas las tablas, a la medida de 4 o 5 centímetros, son revisadas y dependiendo del desperfecto o criterio del cortador de la máquina de péndulo, éstas son pasadas por el cepillo para que queden del mismo espesor, y se pasan a la sierra de péndulo donde son cortadas al largo estipulado.

Adicionalmente, en esta máquina se toman los bloques pequeños, destinados a sacar los tacos, para se cortados de acuerdo a las medidas solicitadas, que luego son ensamblados posteriormente, tal como se muestra en la figura 9.

Figura 9. Corte de tacos en la Sierra de Péndulo.



Fuente: Los autores del proyecto.

Después de haber sacado las tablas y los bloques para tacos, necesarios para la formar las estibas, se determina si se realiza o no el maquinado a las tablas.

**2.3.3 Área de Maquinado.** Esta área está compuesta de una máquina Canteadora, un Cepillo y una Chaflanadora.

Si las tablas son de Pino Ciprés, Pino Patula y/o Eucalipto, se tienen que pasar como primera instancia por el Cepillo, buscando eliminar astillas o impurezas. Posteriormente, las tablas son pasadas en la máquina Canteadora o Planeadora para alisar la superficie de éstas. Por ultimo, se trasladan las tablas a la máquina Chaflanadora que realiza los bordes que permiten a la estiba terminada poder ser manipulada con facilidad por los montacargas de los clientes finales.

Si el tipo de madera utilizado es el Güino, solamente se llevan las tablas a la máquina Chaflanadora para maquinar los bordes, tal como se muestra en la figura 10.

Figura 10. Chaflanado de tablas



Fuente: Los autores del proyecto.

Después de disponer de las tablas maquinadas y de los tacos, éstos son trasladados, al hombro, al área de ensamble, con el fin de armar las estibas.

**2.3.4 Área de Ensamble de Estibas.** En esta zona se encuentran 8 mesas de armado de estibas, tal como se muestra en la figura 11. En cada mesa existe un diseño o configuración de la estiba a armar y el estibador debe verificar que la configuración existente coincida con el tipo de estiba que va a armar; de lo contrario debe proceder a realizar la configuración adecuada. Realizado lo anterior, el estibador procede a organizar los tacos y las tablas de acuerdo a la configuración y a clavarlas con puntilla de acero. Una vez terminada la estiba, es maquinada con la Ruteadora, para perfeccionar las esquinas de las estibas, y perforadas, algunas tablas, con un taladro manual.

Figura 11. Zona de ensamble.



Fuente: Los autores del proyecto.

Por último, las estibas terminadas de elaborar son trasladadas, al hombro, hacia el área de hornos para su posterior secado e inmunización, tal como se muestra en la figura 12.

Figura 12. Traslado de estibas.



Fuente: Los autores del proyecto.

**2.3.5 Área de Hornos.** Esta área se encuentra conformada por dos hornos de secado e inmunización, por la zona de cuarentena para las estibas y la oficina de control de los hornos.

El primer horno, que es el más grande, tiene medidas de 9,65 m de largo, 5 m de ancho y 3 m de alto; y el segundo horno tiene medidas de 4,6 m de largo, 3,2 m de ancho y 3 m de alto, tal como se muestra en la figura 13.

Figura 13. Zona de hornos - Horno 2



Fuente: Los autores del proyecto.

La zona de cuarentena cuenta con un espacio de 12,5 m de largo, 4,2 m de ancho y 3,5 m de alto, siendo el lugar destinado para almacenar todas las estibas que se encuentran contaminadas, tal como se muestra en la figura 14.

Figura 14. Zona de cuarentena.



Fuente: Los autores del proyecto.

En la oficina de control se encuentra un computador que contiene el programa que maneja los dos hornos, una impresora que imprime los resultados de las condiciones de temperatura a las cuales fueron expuestas las estibas, y los controles de mando de las llaves de gas, tal como se muestra en la figura 15.

Figura 15. Oficina de control de los hornos.



Fuente: Los autores del proyecto.

Cuando las estibas han sido elaboradas, éstas son transportadas desde la zona de ensamble hasta los hornos para ser inmunizadas. Las estibas son agrupadas unas encima de otras, hasta formar una torre de 18 estibas, tal como se muestra en la figura 16. Seguidamente se abren las válvulas de gas de los hornos, se prenden los hornos a través de un programa administrador que se encuentra en la oficina de control y se adecua la temperatura necesaria para que se inmunice las estibas, según los requerimientos del cliente. Por lo general, la temperatura para inmunizar la madera, oscila entre 80 °F y 120 °F y el tiempo que se requiere varía entre 4 y 6 horas aproximadamente.

Figura 16. Torre de estibas ubicadas en el horno.



Fuente: Los autores del proyecto.

En la oficina de control, se ingresa al programa que maneja los hornos y se imprimen los reportes del proceso de inmunización, en el cual se indica por tiempo el comportamiento de la temperatura, mostrando un grafico de tendencia. Estos reportes deben ser anexados al momento de entregar el pedido al cliente, así como también deben ser enviados al ICA, para efectos de control.

Después de haber pasado el tiempo de inmunización, se apagan los hornos y se deja reposar y enfriar las estibas durante un tiempo de aproximadamente 2 horas.

Inmediatamente de haberse reposado las estibas de la alta temperatura, se les coloca el sello con el código del ICA que garantiza que la estiba esta inmunizada y su medida y se transportan al área de almacenamiento.

**2.3.6 Área de Almacenamiento de Producto Terminado y Cargue.** En ésta área se dispone de dos lugares de almacenamiento para las estibas totalmente elaboradas e inmunizadas.

El primer almacén tiene medidas de 7,9 m de largo, 6,75 m de ancho y 3,5 m de alto, tal como se muestra en la figura 17; y el segundo tiene medidas de 7,9 m de largo, 3,85 m de ancho y 2,9 m de alto.

Las estibas son apiladas de manera que formen torres de 16 estibas, esperando el tiempo requerido para que sean embarcadas en el camión.

Figura 17. Primer almacén de producto terminado.



Fuente: Los autores del proyecto.

El área destinada para el cargue de las estibas en el camión, no está plenamente identificado, sin embargo se utiliza un pequeño espacio cerca al primer almacén para que se estacione el camión y se puedan montar las estibas.

Luego de estacionar el camión, los Cargadores de Estiba son los encargados de transportar las estibas desde el almacén de producto terminado al camión o en su defecto directamente desde los hornos hasta el camión, tal como se muestra en la figura 18; y organizarlas de manera de que se puedan transportar el pedido completo.

Figura 18. Cargue de estibas en el camión.



Fuente: Los autores del proyecto.

Después de haber cargado todo el pedido de estibas en el camión, se coloca un plástico encima del camión para proteger las estibas durante el recorrido desde la planta de la empresa hasta el lugar donde el cliente desea que sea despachado su pedido, tal como se muestra en la figura 19.

Figura 19. Transporte de las estibas en el camión.



Fuente: Los autores del proyecto.

### 3. MÉTODO DE ANÁLISIS Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS (MASP)

#### 3.1 ¿QUÉ ES EL MÉTODO DE ANÁLISIS Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS?

¿Qué es un Problema?<sup>5</sup> Primeramente debemos entender que la no satisfacción de una necesidad o expectativa es ya una fuente de problemas, por lo tanto una definición de problema puede ser: el resultado indeseable de un trabajo. Este trabajo incluye a los productos en proceso, productos terminados, trámites, servicios, sistemas empresariales actuales, nivel de calidad actual, etc. Entonces, las actividades de mejora pueden enfocarse a solucionar los diferentes y diversos factores, así como controlar las diversas variables que causan esos resultados indeseables, es decir, esos factores y variables son nuestros problemas.

El hecho de tener resultados indeseables significa que no se pudo alcanzar o cumplir un objetivo deseado. Entonces, un problema se define, por si solo, una vez que se ha trazado primero un objetivo y una meta.

Por lo tanto, se puede tener claro que:

- ✓ Solo existen los problemas cuando existen objetivos y metas establecidas.
- ✓ Problema es todo aquello que nos desvía del objetivo, es una oportunidad de ser mejor.

Así mismo, para la solución de problemas, existen métodos que permiten identificar cuales son las causas que están originando que la organización se este desviando de los objetivos y metas propuestas, como lo es el Método de Análisis y

---

<sup>5</sup> Artículo *PROCESO DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS (QC Story)*. Apuntes del Ing. Ricardo Hirata Okamoto del Curso Técnicas Básicas para la formación de Equipos de Trabajo, disponible en [www.amte.org.mx/article71.html](http://www.amte.org.mx/article71.html)

Solución de Problemas (MASP), llamado por los japoneses "QC STORY", siendo esté un método japonés creado por la JUSE (Union of Japanese Scientists and Engineers) para ejercer el control de calidad por el método PHVA Gerencial.

### **La solución de problemas como método gerencial.<sup>6</sup>**

La gran mayoría de las decisiones gerenciales se basan en el sentido común y en la experiencia de los responsables del manejo empresarial. El análisis que se haga del problema es justamente lo que hace que se tomen las decisiones correctas y se encuentre una solución viable.

**PHVA:** Es el modelo gerencial de solución de problemas para todos los recursos de la empresa.

Cualquier decisión que se tome en cualquier nivel, frente al gerenciamiento de la organización, debe estar orientada para la solución de problemas y por ende precedida por un análisis de proceso conducido de manera secuencial, recurriendo a todas las personas que entren dentro del proceso exigiendo un análisis completo de las tareas que cada uno realiza, siguiendo el método de manera fiel.

### **Análisis de procesos.**

Las organizaciones tienen problemas frecuentes que afectan la productividad y la calidad de los productos perjudicando así su posición frente a la competencia, si no se pone especial atención a esto la empresa tenderá a desaparecer en un corto plazo. Los gerentes deben alimentar constantemente el conocimiento y experiencia que tienen con hechos y datos que les hagan tomar las decisiones

---

<sup>6</sup> GÓMEZ, Giovanni Solución de problemas "QC STORY" y su aplicación en el control de calidad, disponible en [www.gestiopolis.com/canales/gerencial/articulos/13/qcstory.htm](http://www.gestiopolis.com/canales/gerencial/articulos/13/qcstory.htm)

adecuadas para ejercer una dirección correcta, por ello es que surge el "Análisis de procesos" como una herramienta para la solución de problemas.

### **Método y herramientas del análisis de procesos.**

El análisis de procesos es una secuencia de procedimientos lógicos basado en hechos y datos que tiene como objetivo localizar la causa fundamental de los problemas y es utilizado en el gerenciamiento interfuncional de la empresa para hallar soluciones definitivas y alcanzar las metas directivas.

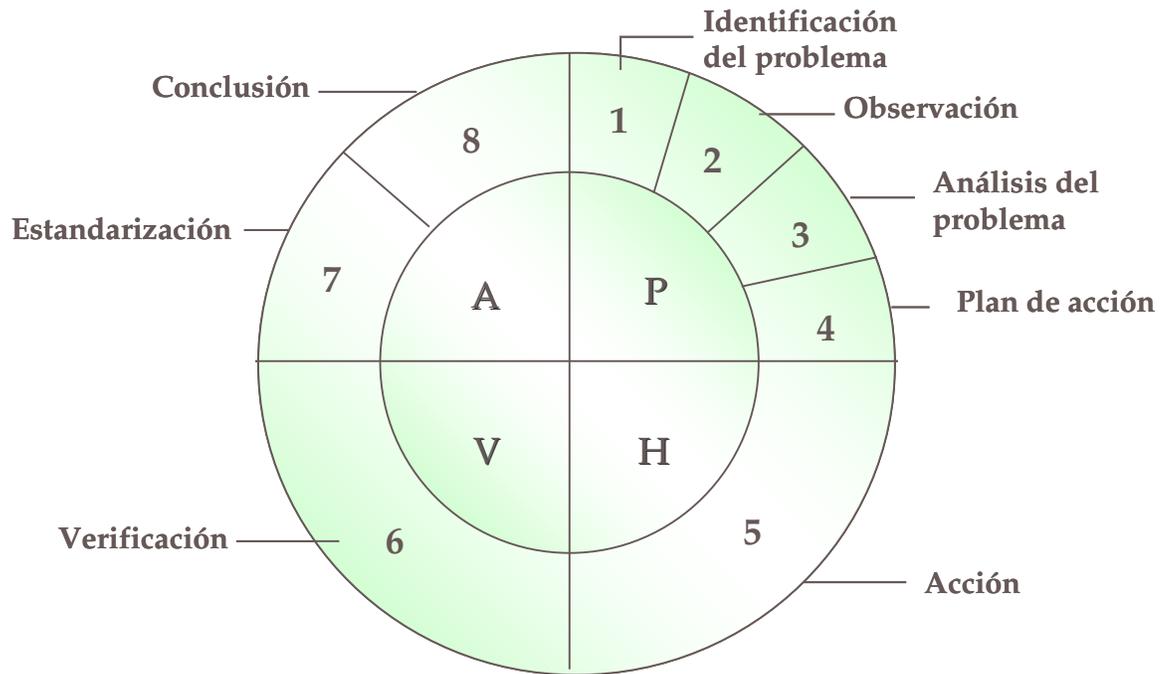
El análisis de procesos debe ser practicado por todas las personas de la empresa y deben intervenir también todos los recursos científicos y tecnológicos de los que la empresa disponga.

Las decisiones gerenciales no deben ser tomadas sin que sean fundamentadas en un análisis de procesos, basados en hechos y datos, que permitan ser evaluadas y valoradas a través del método de análisis y solución de problemas.

### **3.2 MODELO DEL MÉTODO DE ANÁLISIS Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS.**

El modelo del Método de Análisis y Solución de Problemas (MASP) - QC Story, se sitúa dentro de cada una de las fases del Ciclo de Control o PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar), tal como se muestra en la figura 20 y en el cuadro 8, que permite identificar, observar y analizar el problema, preparar un plan de acción, ejecutar el plan de acción, verificar la acción, estandarizar y concluir los resultados obtenidos.

Figura 20. Ciclo PHVA para mejoras (QC Story)



Fuente: CONTRERAS, Ricardo. Diapositivas del M.A.S.P.

Cuadro 8. Modelo del M.A.S.P.

FASES PHVA	ETAPAS	OBJETIVOS
P	Identificación del problema	Definir claramente el problema y reconocer su importancia.
P	Observación	Investigar las características específicas del problema con una visión amplia y desde diferentes puntos de vista.
P	Análisis	Descubrir las causas fundamentales.
P	Plan de acción	Concebir un plan para bloquear las causas fundamentales.
H	Acción	Bloquear las causas fundamentales.
V	Verificación	Verificar si el bloqueo fue efectivo.
A	Estandarización	Prevenir la reaparición del problema.
A	Conclusión	Recapitular todo el proceso de la solución del problema para futuros trabajos.

Fuente: GÓMEZ, Giovanni. Solución de problemas "QC STORY" y su aplicación en el control de calidad.

### **3.3 APLICACIÓN DEL MÉTODO DE ANÁLISIS Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN LA EMPRESA MADERAS EL CEIBAL LTDA. (VER ANEXO A)**

#### **3.3.1 Etapa 1: Identificación del Problema**

Objetivo: Definir claramente el problema y reconocer su importancia.

**3.3.1.1 Tarea 1. Selección del problema.** De acuerdo al diagnóstico del capítulo anterior, realizado mediante la observación a todos los procesos y actividades productivas, ejecutadas en la empresa **MADERAS EL CEIBAL LTDA.**, se determinó que el problema más importante detectado es la “DESORGANIZACIÓN OPERATIVA” de la empresa.

**3.3.1.2 Tarea 2. Histórico del problema.** A lo largo de la historia de la empresa se han presentado diversas situaciones no deseables relacionadas con los aspectos de producción, diseño de planta, métodos de trabajo, recurso humano, etc., afectando directamente la elaboración de las estibas y las condiciones a las cuales está expuesto el recurso humano. De muchas de las situaciones anteriormente descritas no existen evidencias y, en otras, fue necesario crear las evidencias con datos históricos y frecuencias tomadas en registros, fotografías a la planta de producción (ver Anexo B), y entrevistas realizadas a los clientes internos y externos acerca de su percepción de la empresa.

- ✓ **Herramientas utilizadas.** En la realización de los registros para la recolección de información de los aspectos referidos a la desorganización operativa, se tuvieron en cuenta aquellos aspectos que, según la experiencia de la gerencia, eran los más frecuentes en ocurrencia. Este proceso se desarrolló durante un mes para poder tener, así, una frecuencia de sucesión de datos que ayudaron a referenciar los problemas de esos aspectos, debido a que la empresa no contaba con datos históricos.

A continuación se muestran los cuadros, con la información recolectada, utilizados para tal fin:

Cuadro 9. Aspectos de Producción.

ASPECTOS DE PRODUCCIÓN.	CASOS POR DÍA																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
1. Falta de programación formal.	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
2. Falta de materia prima e insumos.	2			2				2			4	2		1			1		2		1	1		1	1	
3. Falta de herramientas de trabajo.	1									1				1				1					1		1	
4. Daño de maquinaria y reparo inoportuno de la misma.			1						1						1					1			1		1	
5. Desperdicio excesivo.	2	1	1	1		2	1	1	1	1		2		1		1	2		1	1	1		1	2	1	

Fuente: Maderas El Ceibal Ltda.

Cuadro 10. Aspectos de distribución en planta.

ASPECTOS DE DISTRIBUCIÓN EN PLANTA.	CASOS POR DÍA																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
1. Residuos obstruyendo el paso de los empleados.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2. Dificultad de transporte de materia prima, productos en proceso y terminado.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3. Sobrellenado del sitio de almacenamiento de producto terminado.	1			2			1			1		1		2		1			1		1		2	1	1	
4. Riesgos de accidente por piso sin pavimento, desnivelado y falta de señalización.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Fuente: Maderas El Ceibal Ltda.

Cuadro 11. Aspectos de Métodos de trabajo.

ASPECTOS DE MÉTODOS DE TRABAJO.	CASOS POR DÍA																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
1. Elaboración rudimentaria de estibas.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2. Ausencia de registros formales de producción periódica.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3. Falta de control de la producción.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4. Demoras injustificadas en el corte de madera y elaboración de estibas.	2	1	1				1	2		1	3	1				2	1	1			1					1	1

Fuente: Maderas El Ceibal Ltda.

Cuadro 12. Aspectos del recurso humano.

ASPECTOS DE RECURSO HUMANO.	CASOS POR DÍA																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
1. Falla operativa por falta de definición de funciones.			1	2	1		1						1			1	1	1		1		1	2	1		1	1
2. Accidentes de trabajo.			1						1									1				1				1	
3. Desmotivación.		2	1	2		1	2		1	3	1			2	3	1		2	1		1		2	1	1		1
4. Respuesta inadecuada ante dificultades.			2	1	2			1					2	1	1			1	1		1	1		1			1

Fuente: Maderas El Ceibal Ltda.

✓ **Observaciones.**

• **Aspectos de producción.**

1. *¿De qué manera ocurre la falta de programación formal?*

Esta falla ocurre diariamente puesto que para organizar el trabajo diario se usa un papel cualquiera indicando la cantidad y clase de estiba a elaborar. No existe, una programación a corto o largo plazo que haga posible reconocer si las existencias de materia prima y materiales son las adecuadas y suficientes para la producción, en forma semanal, quincenal o mensual.

○ *¿Cuál es la frecuencia del problema?*

La frecuencia de la falta de programación formal durante el mes de estudio fue de 26 casos.

2. *¿De qué manera ocurre la falta de materia prima e insumos?*

La falta de materia prima e insumos (madera, puntillas e inmunizante) ocurre porque, como no se tiene programación a corto y largo plazo, hay veces en que no existen los materiales y se debe salir buscarlos inmediatamente, dejando la producción parada. También se presenta cuando no se tiene dinero ni crédito para comprar y/o pagar saldos anteriores a los proveedores.

○ *¿Cuál es la frecuencia del problema?*

La frecuencia de la falta de materia prima e insumos durante el mes de estudio fue de 20 casos.

3. *¿De qué manera ocurre la falta de herramientas de trabajo?*

La falta de herramientas de trabajo ocurre cuando se han extraviado, dañado o deteriorado dichas herramientas por cualquier motivo y no se han comprado nuevas herramientas para la ejecución de las actividades.

- *¿Cuál es la frecuencia del problema?*

La frecuencia de la falta de herramientas de trabajo durante el mes de estudio fue de 6 casos.

- 4. *¿De qué manera ocurre el daño de maquinaria y reparo inoportuno de la misma?*

El daño de la maquinaria y reparo inoportuno de la misma ocurre porque no se tiene un programa de mantenimiento y limpieza de las máquinas, así como tampoco se emplea el mantenimiento predictivo para reparar con anticipación los daños que pueda sufrir la maquinaria.

- *¿Cuál es la frecuencia del problema?*

La frecuencia del daño de la maquinaria y reparo inoportuno de la misma durante el mes de estudio fue de 6 casos.

- 5. *¿De qué manera ocurre el desperdicio excesivo?*

Este exceso de desperdicio ocurre porque no se lleva un control estricto sobre los sobrantes de corte de madera, en tal forma que no haya necesidad de realizar el corte de un bloque grande, sino utilizar la madera sobrante en la producción diaria. Lo anterior se debe a la falta de clasificar adecuadamente los sobrantes.

- *¿Cuál es la frecuencia del problema?*

La frecuencia del desperdicio excesivo durante el mes de estudio fue de 29 casos.

- **Aspectos de distribución en planta.**

- 1. *¿De qué manera ocurre que existan residuos obstruyendo el paso de los empleados?*

La existencia de residuos obstruyendo el paso a los empleados ocurre diariamente porque se deja acumular demasiadas tablas y sobrantes innecesarios, aserrín y basura en los puestos de trabajo, haciendo que

éstos invadan los lugares de tránsito de personal. Se aclara que no existen señalizaciones ni pasillos.

- *¿Cuál es la frecuencia del problema?*

La frecuencia de la obstrucción de residuos en los pasillos durante el mes de estudio fue de 26 casos.

2. *¿De qué manera ocurre la dificultad de transporte de materia prima, productos en proceso y terminado?*

La dificultad de transporte de materia prima, productos en proceso y terminado ocurre porque no se dispone de métodos o sistemas de transporte que permitan movilizar grandes cantidades de elementos pesados, como lo son bloques de madera, tablas, tacos y estibas. Todo se carga al hombro.

- *¿Cuál es la frecuencia del problema?*

La frecuencia de la dificultad de transporte de materia prima, productos en proceso y terminado durante el mes de estudio fue de 26 casos.

3. *¿De qué manera ocurre el sobrellenado del sitio de almacenamiento de producto terminado?*

El sobrellenado del sitio de almacenamiento de producto terminado ocurre cuando el pedido es muy grande o se han elaborado demasiadas estibas y no caben en el sitio destinado para el producto terminado.

- *¿Cuál es la frecuencia del problema?*

La frecuencia del sobrellenado del almacén de producto terminado durante el mes de estudio fue de 15 casos.

4. *¿De qué manera ocurre los riesgos de accidente por piso sin pavimento, desnivelado y falta de señalización?*

Los tropiezos por presencia de piso sin pavimento y falta de señalización ocurren debido a que el piso presenta pequeñas

depresiones o elevaciones que hacen que la persona tropiece y se dificulte su locomoción. Por otra parte, la ausencia de señales que demarquen las zonas de las áreas y de cada puesto de trabajo, hacen que en estos lugares se encuentre cualquier tipo de material que pueda ocasionar golpes a las personas.

- *¿Cuál es la frecuencia del problema?*

La frecuencia de los tropiezos por presencia de piso sin pavimento y falta de señalización durante el mes de estudio fue de 26 casos.

- **Aspectos de Métodos de trabajo.**

1. *¿De qué manera ocurre la elaboración rudimentaria de la estibas?*

La elaboración rudimentaria de estibas ocurre debido a que no se dispone de métodos de trabajo y mejores tecnologías que permitan ser más eficientes en el armado de las estibas.

- *¿Cuál es la frecuencia del problema?*

La frecuencia de la elaboración rudimentaria de estibas durante el mes de estudio fue de 26 casos.

2. *¿De qué manera ocurre la ausencia de registros necesarios?*

La ausencia de registros necesarios ocurre cuando se necesita documentar hechos que certifican, constatan y se constituyen en registros históricos de todas las actividades realizadas para la producción de las estibas.

- *¿Cuál es la frecuencia del problema?*

La frecuencia de la ausencia de registros necesarios durante el mes de estudio fue de 26 casos.

3. *¿De qué manera ocurre la falta de control de la producción?*

La falta de control de la producción ocurre debido a que no existen inspecciones operativas al personal en la ejecución de las actividades y,

además, por la ausencia de procedimientos adecuados que permitan evitar fallas durante la ejecución de actividades en el proceso productivo.

- *¿Cuál es la frecuencia del problema?*

La frecuencia de la falta de control durante el mes de estudio fue de 26 casos.

4. *¿De qué manera ocurre la demora en el corte de madera y elaboración de estibas?*

La demora en el corte de madera y elaboración de estibas ocurre debido a que el personal, por las mismas condiciones físicas del lugar de trabajo, se desanima y por lo tanto no ejecuta de manera correcta las operaciones; además, algunas veces pierden mucho tiempo haciendo actividades que no son propias de su cargo.

- *¿Cuál es la frecuencia del problema?*

La frecuencia de la demora en el corte de madera y elaboración de estibas durante el mes de estudio fue de 22 casos.

- **Aspectos del recurso humano.**

1. *¿De qué manera ocurre la falla operativa por falta de definición de funciones?*

La falla operativa por falta de definición de funciones ocurre porque el personal no ha sido entrenado y no se le ha entregado el manual de funciones que especifique las actividades y responsabilidades en propias de su cargo.

- *¿Cuál es la frecuencia del problema?*

La frecuencia de la falla por falta de definición de funciones durante el mes de estudio fue de 15 casos.

2. *¿De qué manera ocurren los accidentes de trabajo?*

Los accidentes de trabajo ocurren debido a la presencia de factores de riesgo en el lugar de trabajo, así como también a la falta de uso y, en otros casos, la ausencia de elementos de protección personal y la falta de capacitaciones para las personas en la ejecución de las actividades.

○ *¿Cuál es la frecuencia del problema?*

La frecuencia de accidentes de trabajo durante el mes de estudio fue de 5 casos.

3. *¿De qué manera ocurre la desmotivación?*

La desmotivación ocurre por las malas condiciones de trabajo y, además por la manera en como cada persona realiza sus actividades. Allí se evidencia por el poco interés en la ejecución de sus labores y la no satisfacción de las necesidades de los clientes.

○ *¿Cuál es la frecuencia del problema?*

La frecuencia de desmotivación durante el mes de estudio fue de 27 casos.

4. *¿De qué manera ocurre la respuesta inadecuada ante dificultades?*

La respuesta inadecuada ante dificultades se trata desde el punto de vista de que los empleados no tiene la suficiente capacitación y delegación de autoridad para tomar las decisiones más acertadas y rápidas en el momento de presentarse problemas que dificulten la ejecución de sus actividades.

○ *¿Cuál es la frecuencia del problema?*

La frecuencia de respuesta inadecuada ante dificultades durante el mes de estudio fue de 15 casos.

### 3.3.1.3 Tarea 3. Mostrar pérdidas actuales y ganancias posibles.

✓ **Herramientas utilizadas.** Después de haber identificado los aspectos considerados anteriormente, se hace un análisis de las pérdidas y ganancias posibles que tiene la empresa con el actual problema y la solución del mismo, respectivamente.

- **¿Qué se está perdiendo?** Económicamente, se considera que la mayor pérdida que tiene la empresa está representada en los desperdicios de materia prima, en la falta de visión para buscar alternativas de uso de éstos y en el desaprovechamiento de la mano de obra y de los espacios físicos.

En el aspecto de mercadeo, se está perdiendo imagen y los clientes están desertando por los elevados precios de venta de las estibas, lo cual, a su vez, se refleja en menores márgenes de utilidad, así como también en la pérdida de expansión del mercado por la falta de ofrecer productos competitivos a bajos precios.

En cuanto al recurso humano, se pierde, como ya se dijo, el esfuerzo, el sentido de pertenencia y la motivación, debido a las precarias condiciones del lugar de trabajo destinado para cada uno de ellos.

- **¿Qué es posible ganar?** De implementarse esta propuesta, lo primero que será posible ganar es efectividad en las operaciones (tanto administrativas como operativas), mejoramiento en las condiciones de trabajo, satisfacción del cliente interno, mejoramiento del proceso productivo y controles efectivos en las diferentes áreas.

Todo lo anterior redundará en mayores ingresos debido a la posibilidad de expandir el mercado, la satisfacción de los clientes externos, mayores

utilidades y la capacidad para encontrar fuentes de financiamiento para los trabajos de adecuación y mejoramiento de la planta física.

En segundo lugar, se ganaría mayor organización en el área operativa por disponer de mayores controles en la producción, una adecuada distribución en planta, mejores condiciones de salud ocupacional y seguridad industrial, y establecimientos de métodos y tecnologías para la ejecución de las actividades laborales.

Por último, se considera que el personal estaría más identificado con la empresa y la consideraría su segundo hogar.

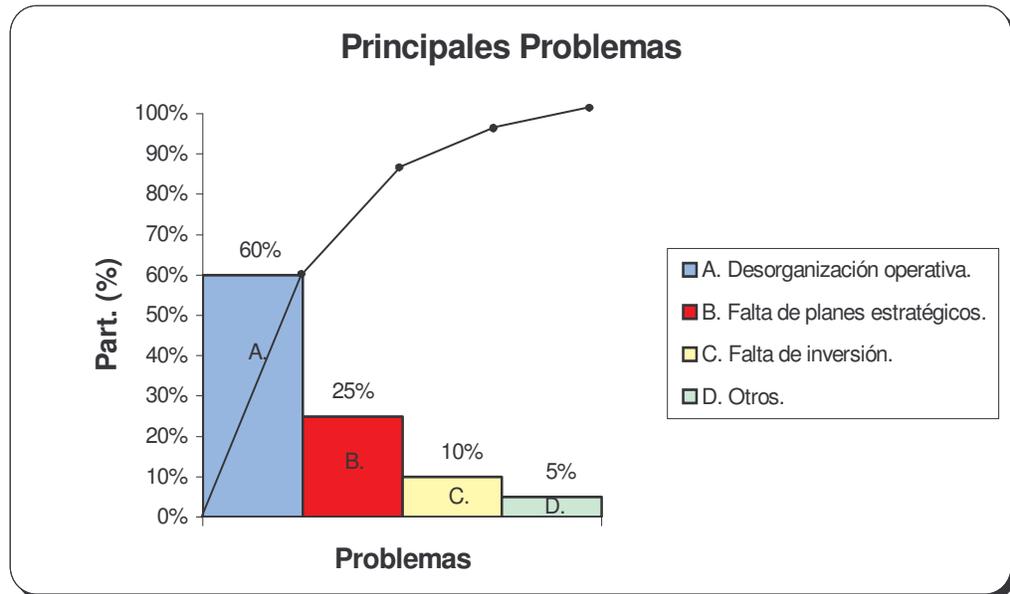
#### **3.3.1.4 Tarea 4: Realizar un análisis de Pareto.**

- ✓ **Herramientas utilizadas.** Las figuras que se presentan a continuación son el resultado del análisis de Pareto efectuado durante el periodo de dos meses y permiten visualizar en mejor forma el comportamiento de cada aspecto tratado.
  
- **Diagrama de Pareto.** Es claro resaltar que los datos recolectados para cada uno de los estratos del diagrama de Pareto, se tomaron tanto de los formatos creados como de la experiencia del gerente, bajo el estimativo que se presenta. A continuación se presentan todos los resultados obtenidos, así:

**Principales problemas detectados en la empresa.** La figura 21 muestra el resultado de jerarquización realizada después de un análisis exhaustivo basado en hechos, datos y experiencias, dando como resultado que el mayor problema que aqueja a la empresa es la Desorganización

Operativa, representando un 60%, por los que es considerado el **problema vital** sobre el cuál se trabajará para bloquearlo.

Figura 21. Principales problemas.



Fuente: Los autores del proyecto.

Siguen en orden de importancia, el problema de Falta de Planes Estratégicos con una ponderación de 25%, la falta de Inversión con un 10% y un conjunto de Otros factores con un 5%, para el total del 100%.

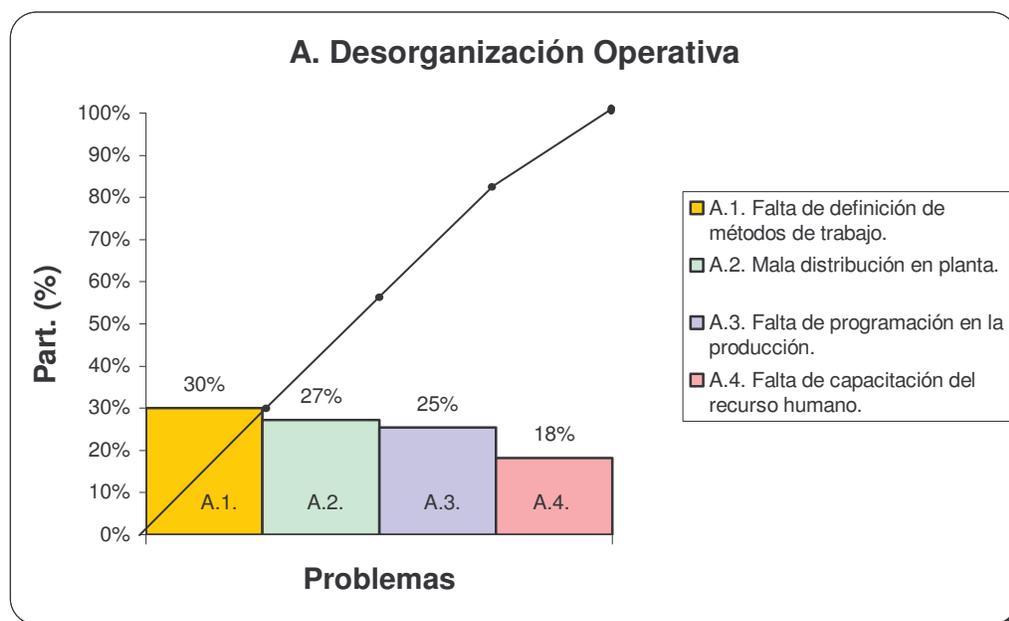
Debido a que la Desorganización Operativa y la Falta de Planes Estratégicos generan más del 80% de los problemas de la empresa, se realizarán más gráficos de Pareto con el fin de analizar que factores en importancia inciden en la aparición de éstos.

**A. Desorganización operativa de la empresa.** Después de haber detectado el **problema vital**, consistente en la Desorganización Operativa, se ha realizado un nuevo análisis a través de un desdoblamiento de éste,

donde se busca detectar que subproblemas producen dicho problema principal.

En la figura 22 se muestra que el **subproblema vital** de la desorganización operativa, es la Falta de Definición de Métodos de Trabajo, representado en un 30%. Seguidamente, se tienen los subproblemas de Mala de Distribución en Planta con una ponderación del 27%, Falta de Programación en la Producción con un 25% y la Falta de Capacitación del Recurso Humano con un 18%.

Figura 22. Desorganización operativa.

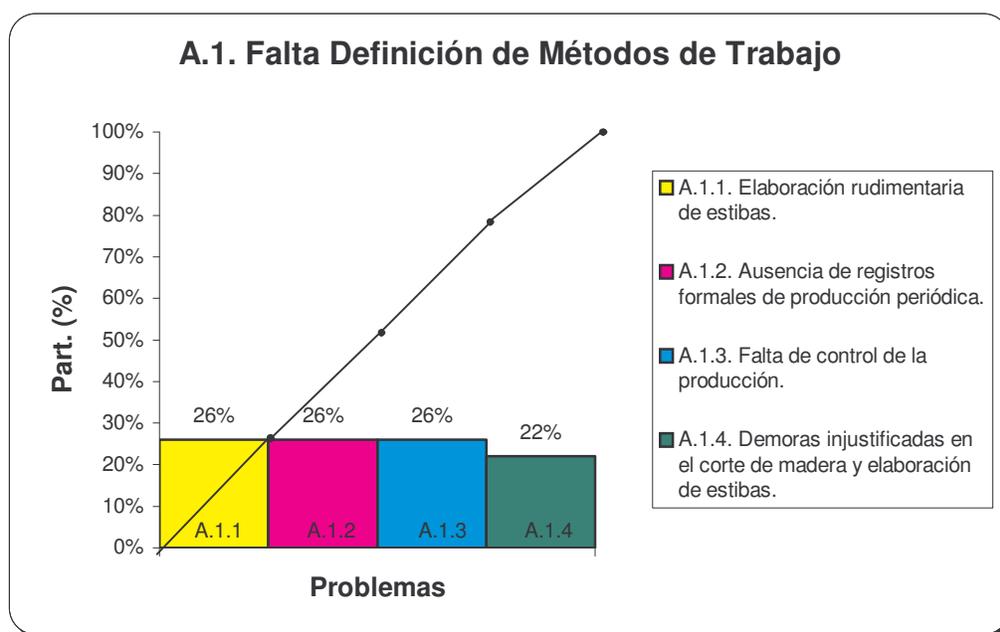


Fuente: Los autores del proyecto.

Debido a que los resultados obtenidos en la figura 22 demuestran que no hay mucha diferencia entre los porcentajes de los subproblemas de la Desorganización Operativa, entonces, se realiza nuevamente un desdoblamiento de dichos subproblemas con el fin de determinar que otras causas los originan.

**A.1 Falta definición de métodos de trabajo.** En la figura 23 se muestra el desdoblamiento del principal subproblema vital, Falta de Definición de Métodos de Trabajo, mostrando como resultados que la Elaboración Rudimentaria de Estibas, la Ausencia de Registros Formales de Producción Periódica y la Falta de Control en la Producción comparten la misma importancia representado el 26% cada uno y por último, las Demoras Injustificadas en el Corte de la Madera y Elaboración de Estibas con un 22%.

Figura 23. Falta definición de métodos de trabajo.

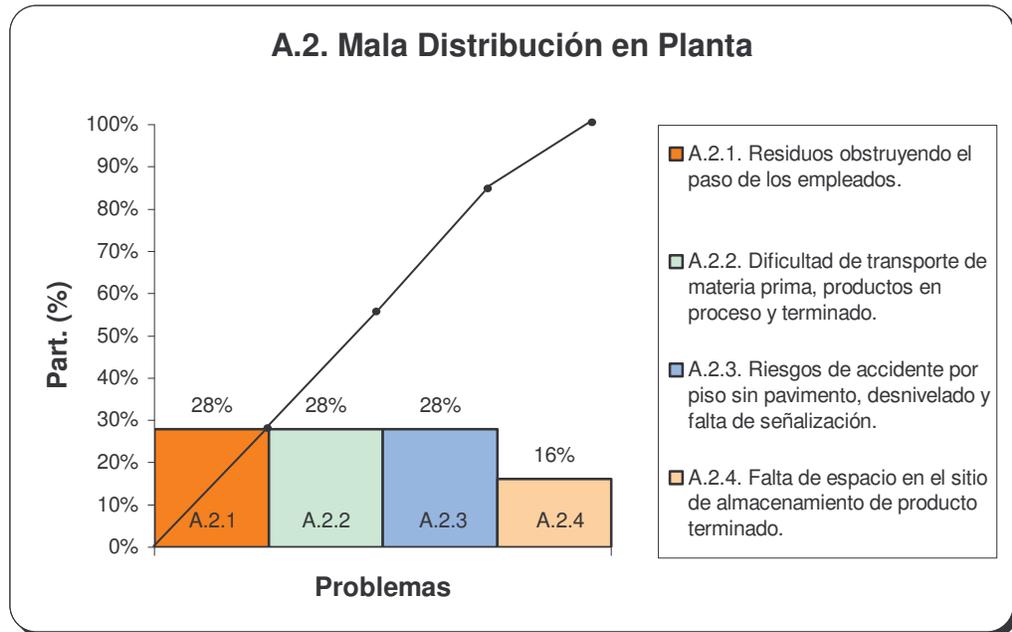


Fuente: Los autores del proyecto.

**A.2 Mala distribución en planta.** En la figura 24 se muestra que las principales causas que evidencian la Mala Distribución en Planta, son los Residuos Obstruyendo el Paso de los Empleados, la Dificultad de Transporte de Materia Prima, Productos en Proceso y Terminado, y los Riesgos de Accidente por Piso sin Pavimento, Desnivelado y Falta de Señalización, compartiendo la misma importancia con un 26% y por último

la Falta de Espacio en el Sitio de Almacenamiento de Producto Terminado con un 16%.

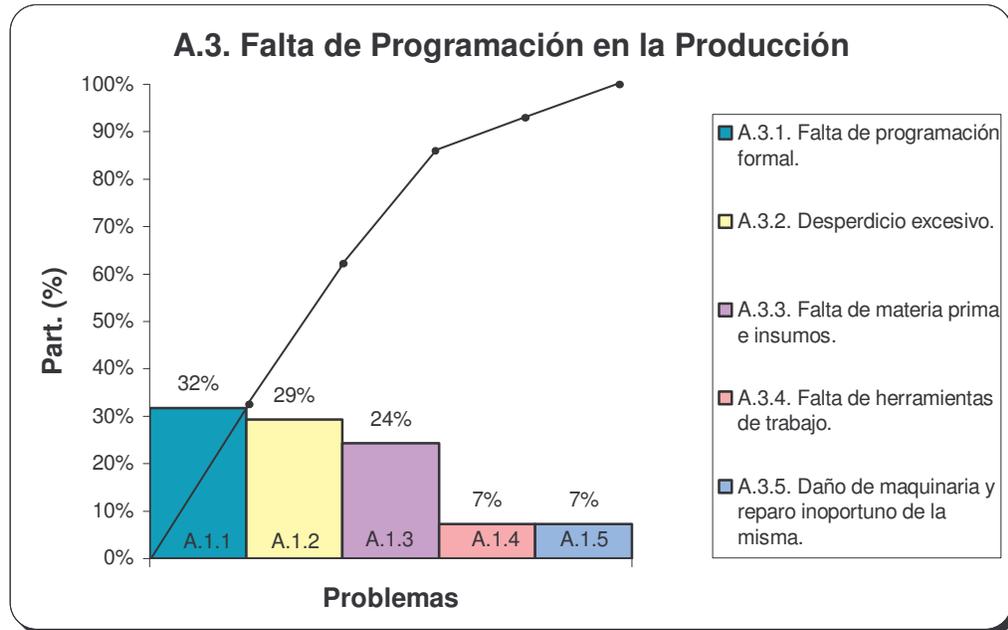
Figura 24. Mala distribución en planta.



Fuente: Los autores del proyecto.

**A.3 Falta de programación en la producción.** En la figura 25 se muestra que la causa de mayor importancia que evidencia Falta de Programación en la Producción es la Falta de Programación Formal, representado con un 32%, seguidamente por la es el Desperdicio Excesivo con una ponderación de 29%, la Falta de Materia Prima e Insumos con un 24%, la Falta de Herramientas de Trabajo, y el Daño de Maquinaria y Reparos Inoportunos de la Misma, con un 7%, respectivamente.

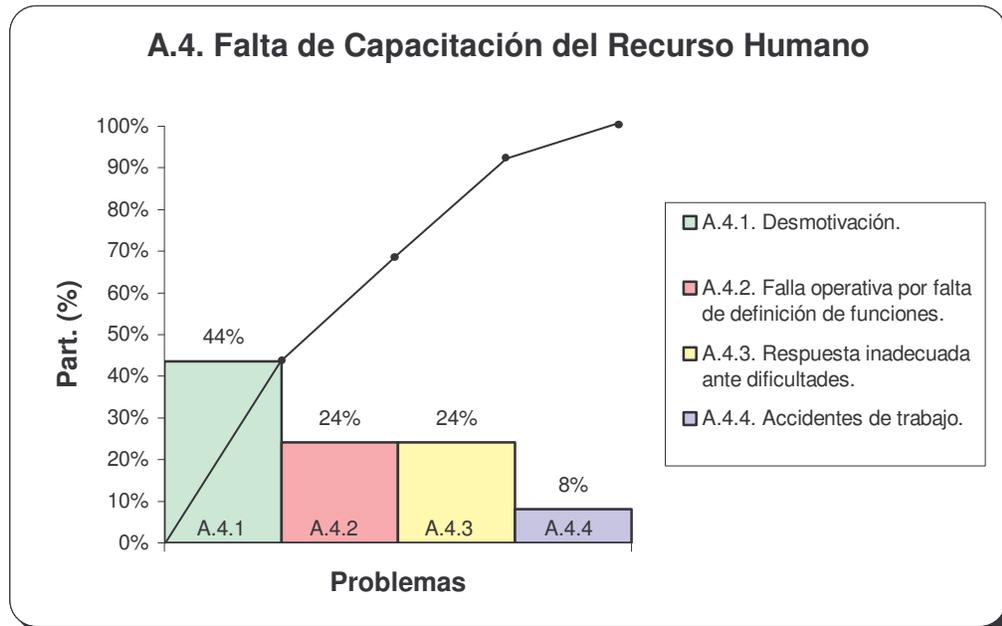
Figura 25. Falta de programación en la producción.



Fuente: Los autores del proyecto.

**A.4 Falta de capacitación del recurso humano.** En la figura 26 se muestra que la mayor evidencia de la Falta de Capacitación del Recurso Humano es la Desmotivación en la ejecución de las actividades operativas, representado en un 44%, seguidamente por la Falla Operativa por Falta de Definición de Funciones y la Respuesta Inadecuada ante Dificultades, con una ponderación de 24%, respectivamente, y por último la presencia de Accidentes de Trabajo con un 8%.

Figura 26. Falta de capacitación del recurso humano.



Fuente: Los autores del proyecto.

Con todos los diagramas de Pareto realizados, así como con sus respectivos desdoblamientos, se obtiene una magnífica fuente de información para poder analizar el **problema vital** que es la **DESORGANIZACIÓN OPERATIVA**, para así realizar un excelente plan de acción para el bloqueo y eliminación del mismo.

**3.3.1.5 Tarea 5: Nombrar responsables.** El responsable de la solución del problema será el Gerente de la empresa, como líder natural, y con el acompañamiento del Jefe de Producción de la entidad.

✓ **Herramientas utilizadas.**

- Nombrar: se realizó una reunión donde se decidió que el Gerente cumplirá con la implementación del plan de acción y sus posteriores etapas. Los autores del proyecto solo aplicaran el método hasta la etapa de del plan de acción.

- Fecha límite: se ha considerado como fecha límite para tener el plan de acción listo para su aplicación a finales del mes de mayo de 2006.

### **3.3.2 Etapa 2: Observación.**

Objetivo: Investigar las características específicas del problema con una visión amplia y desde diferentes puntos de vista.

#### **3.3.2.1 Tarea 1: Descubrimiento de las características del problema a través de la reunión de datos.**

- ✓ **Herramientas utilizadas.** Del análisis de Pareto realizado a la Desorganización Operativa, se detectó que el principal ***subproblema vital*** es la Falta de Definición de Métodos de Trabajo, éste se analizará, y luego los demás subproblemas en orden de importancia, a través del método 5W - 1H observándolo desde diferentes puntos de vista, como tiempo, local, tipo, síntoma e individuo; con el fin de brindar aún más información para el análisis del ***problema vital*** “Desorganización Operativa”.
- ✓ **Observaciones.** Los subproblemas se observaron desde diferentes puntos de vista (estratificación) y para la elaboración de los cuadros del método 5W - 1H se tuvo en cuenta:
  - Tiempo. ¿Los resultados son diferentes en la mañana, tarde, noche, días de la semana, fines de semana, feriados, etc.?
  - Local. ¿Los resultados son distintos en diferentes sectores específicos de la empresa? ¿En el almacenamiento, corte, maquinado, armado, etc.?
  - Tipo. ¿Los resultados son diferentes según el producto, materia prima, materiales usados?
  - Síntoma. ¿Los resultados son diferentes si los defectos son depresiones o porosidades en la madera, si la falla operativa del personal es por

negligencia o problemas familiares, si una parada de una máquina se debe a la quema de un motor o a una falla mecánica, etc.?

- Individuo. ¿Cuál grupo? ¿Qué operador?

Los cuadros que se muestran a continuación son la aplicación del método 5W - 1H a los **subproblemas vitales** que afectan el **problema vital** “Desorganización Operativa”, así:

Cuadro 13. Falta de definición de métodos de trabajo (Problema A.1.)

WHAT? (¿QUÉ?)	WHO? (¿QUIÉN?)	WHERE? (¿DÓNDE?)	WHEN? (¿CUÁNDO?)	WHY? (¿POR QUÉ?)	HOW? (¿CÓMO?)
1. TIEMPO. ¿En qué momento se evidencia notoriamente la falta de métodos de trabajo?	Jefe de Producción	Planta de producción.	Todos los días.	No se invierte tiempo en establecer los métodos de trabajo adecuados para la empresa, ni tampoco en la búsqueda de mejores tecnologías para la ejecución de las actividades operativas.	La demora en los tiempos de elaboración de estibas.
2. LOCAL. ¿En qué lugar o área es notoria la falta de definición de métodos de trabajo?	Jefe de Producción	Planta de producción.	Todos los días.	La planta no tiene condiciones adecuadas para garantizar el correcto funcionamiento de los métodos de trabajo que se establezcan.	La planta no tiene buenos puestos y herramientas de trabajo.
3. TIPO. ¿En qué tipo de actividades se nota la falta de definición de métodos de trabajo?	Operarios	Área de corte, área de maquinado y área de armado de estibas.	Todos los días.	El agotamiento del personal que arma las estibas.	La manera de elaboración de las estibas es muy rudimentaria.
4. SINTOMA. ¿Qué otros hechos determinan la falta de definición de métodos de trabajo?	Operarios	Área de corte, área de maquinado y área de armado de estibas	En todo momento.	Los inadecuados métodos de trabajo o tecnologías impuestas por la empresa.	La realización de actividades que no agregan valor a elaboración de estibas.
5. INDIVIDUO. ¿Cuál empleado siente notoriamente la falta de definición de métodos de trabajo?	Operarios	Área de corte, área de maquinado y área de armado de estibas	En todo momento.	La desmotivación por la gran cantidad de trabajo realizado.	El mal genio de los operarios al momento de realizar las actividades.

Fuente: Los autores del proyecto.

Cuadro 14. Mala distribución en planta (Problema A.2.)

WHAT? (¿QUÉ?)	WHO? (¿QUIÉN?)	WHERE? (¿DÓNDE?)	WHEN? (¿CUÁNDO?)	WHY? (¿POR QUÉ?)	HOW? (¿CÓMO?)
1. TIEMPO. ¿En qué momento se evidencia notoriamente la mala distribución en planta?	Jefe de Producción. Operarios.	Planta de producción.	Todos los días.	Hay muchos retrasos en la ejecución de las actividades de las diferentes áreas de la planta.	Obstruyendo el paso de las personas que transitan por cada una de las diferentes áreas.
2. LOCAL. ¿En qué lugar o área es notoria la mala distribución en planta?	Jefe de Producción. Operarios.	Almacén de materia prima, área de corte, área de maquinado, área de armado y almacén de producto terminado.	Todos los días.	La forma como esta ubicada la maquinaria en cada una de las áreas de la planta.	La maquinaria se encuentra ubicada por producto, pero de una forma desorganizada.
3. TIPO. ¿En qué tipo de actividades se nota la mala distribución en planta?	Operarios.	Almacén de materia prima, área de corte, área de maquinado, área de armado y almacén de producto terminado.	Todos los días.	Los transportes son agotadores y la secuencia de operaciones no es lógica.	El transporte es al hombro y las distancias de recorrido, de un área a otra, son largas.
4. SINTOMA. ¿Qué otros hechos evidencian la mala distribución en planta?	Jefe de Producción.	Planta de producción.	En todo momento.	Las condiciones estructurales y físicas que muestra la planta de producción.	Desorganización generalizada, alto ruido, falta de ventilación.
5. INDIVIDUO. ¿Qué empleado siente notoriamente la mala distribución en planta?	Operarios.	Almacén de materia prima, área de corte, área de maquinado, área de armado y almacén de producto terminado.	En todo momento.	La realización de las actividades operativas de manera incómoda.	El agotamiento que siente al realizar las operaciones y las condiciones físicas del lugar.

Fuente: Los autores del proyecto.

Cuadro 15. Falta de programación en la producción (Problema A.3.)

WHAT? (¿QUÉ?)	WHO? (¿QUIÉN?)	WHERE? (¿DÓNDE?)	WHEN? (¿CUÁNDO?)	WHY? (¿POR QUÉ?)	HOW? (¿CÓMO?)
1. TIEMPO. ¿En qué momento se evidencia notoriamente la falta de programación en la producción?	Gerente.	Planta de producción.	Todos los días.	No se invierte tiempo en el control y verificación de las actividades operativas.	Realizando otras actividades administrativas que no requieren mucho tiempo e interés.
2. LOCAL. ¿En qué lugar o área es notoria la falta de programación en la producción?	Jefe de Producción.	Área de corte, área de maquinado y área de armado.	Todos los días.	El no control de la Producción deja cantidad de desperdicios en los procesos de corte y maquinado.	La programación de la producción no se hace a futuro y, no se sabe cuánta mano de obra se requiere con anticipación.
3. TIPO. ¿En qué tipo de actividades se nota la falta de programación en la producción?	Jefe de Producción.	Área de corte, área de maquinado y área de armado.	Todos los días.	Mala coordinación de las actividades de corte y maquinado.	Descoordinación en la cantidad de tablas y tacos que se necesitan para la elaboración de las estibas.
	Operarios.				
4. SINTOMA. ¿Qué otros hechos determinan la falta de programación en la producción?	Jefe de Producción.	Planta de producción.	En todo momento.	Las actividades que generan retrasos a las operaciones.	Mantener la maquinaria funcionando las 8 horas sin racionalizar el corte o realizar cortes innecesarios de madera.
5. INDIVIDUO. ¿Qué empleado siente notoriamente la falta de programación en la producción?	Operarios.	Planta de producción.	En todo momento.	El corte de las tablas y tacos sin programación de requerimientos a corto y largo plazo.	No se tienen requerimientos precisos de cuánto material se necesita para los pedidos presentes y futuros.

Fuente: Los autores del proyecto.

Cuadro 16. Falta de capacitación del recurso humano (Problema A.4.)

WHAT? (¿QUÉ?)	WHO? (¿QUIÉN?)	WHERE? (¿DÓNDE?)	WHEN? (¿CUÁNDO?)	WHY? (¿POR QUÉ?)	HOW? (¿CÓMO?)
1. TIEMPO. ¿En qué momento se evidencia notoriamente la falta de capacitación del recurso humano?	Gerente.	Planta de producción.	Todos los días.	Falta de compromiso para programar capacitaciones y realizar actividades operativas de manera correcta desde la primera vez.	Realizando otras actividades administrativas que no requieren mucho tiempo e interés.
2. LOCAL. ¿En qué lugar o área es notoria la falta de capacitación del recurso humano?	Jefe de Producción.	Área de corte, área de maquinado y área de armado.	Todos los días.	La forma de verificación de las actividades operativas.	El poco interés en el control en la ejecución de las actividades operativas.
3. TIPO. ¿En qué tipo de actividades se nota la falta de capacitación del recurso humano?	Operarios.	Área de corte, área de maquinado y área de armado.	Todos los días.	La forma de ejecución de las actividades operativas.	No se evidencia la aplicación de métodos o técnicas.
4. SINTOMA. ¿Qué otros hechos determinan la falta de capacitación del recurso humano?	Gerente.	Planta de producción.	En todo momento.	Falta inversión para mejorar las capacidades intelectuales del personal.	La falta de conseguir nuevos contratos que generen utilidades para invertir en el personal.
5. INDIVIDUO. ¿Qué empleado siente notoriamente la falta de capacitación del recurso humano?	Todo el personal.	Planta de producción.	En todo momento.	El desarrollo de sus actividades es empírico.	La experiencia del desarrollo de las mismas actividades durante años, pero sin conocimientos técnicos previos.

Fuente: Los autores del proyecto.

**3.3.2.2 Tarea 2: Descubrimiento de las características del problema a través de observaciones en el local.** En la primera etapa se descubrieron las características del problema a través de la observación directa durante la realización del análisis y diagnóstico de la situación actual de la empresa.

- ✓ **Herramientas utilizadas.** Se realizó el análisis del local donde ocurre el problema por parte de las personas involucradas en la investigación.
  
- ✓ **Observaciones.** Para efectos de obtener información suplementaria que no puede expresarse numéricamente, se realizó la visita al local en donde se utilizó una cámara digital con el fin de obtener fotografías que muestran evidencia del problema (ver Anexo B).

**3.3.2.3 Tarea 3: Cronograma presupuesto y metas.**

- ✓ **Herramientas utilizadas.**
  - **Cronograma.** El siguiente cronograma muestra el tiempo necesario para la elaboración del presente trabajo y es de carácter tentativo puesto que cada actividad puede ser modificada por algún imprevisto.

Además, lo presentado solamente llega hasta el Plan de Acción puesto que el Proceso 5 - ACCIÓN, deberá ser realizado por la empresa dependiendo sus necesidades, disponibilidad económica y deseos de mejoramiento de la gestión general y de los procesos productivos.

Cuadro17. Cronograma

ETAPAS \ DURACIÓN	Meses											
	Mes 1				Mes 2				Mes 3			
	Semanas				Semanas				Semanas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Diagnóstico	■	■	■									
Identificación del Problema			■									
Observación				■	■	■	■					
Análisis						■	■	■	■	■		
Plan de acción									■	■	■	■

Fuente: Los autores del proyecto.

- **Presupuesto.** El presupuesto que se ha estimado para la realización del plan de acción, pensando en las necesidades actuales de la empresa es de aproximadamente \$45'000.000.
  - **Meta.** La meta para la empresa es la producción de estibas a bajo costo y de buena calidad, así como la venta de productos a bajos precios y acordes a las necesidades de los clientes. Además, mantener un cliente interno satisfecho y motivado que propendan a la consecución de utilidades para la empresa.
- ✓ **Observaciones.** Al elaborar el cronograma estimativo de referencia, éste fue realizado en forma global y no por proceso.

### 3.3.3 Etapa 3: Análisis

Objetivo: Descubrir las causas fundamentales.

**3.3.3.1 Tarea 1: Definición de las causas influyentes.** Para la realización de esta tarea se hizo necesario trabajar en conjunto y formar un grupo de trabajo conformado por el Gerente, el Contador y Los autores del proyecto.

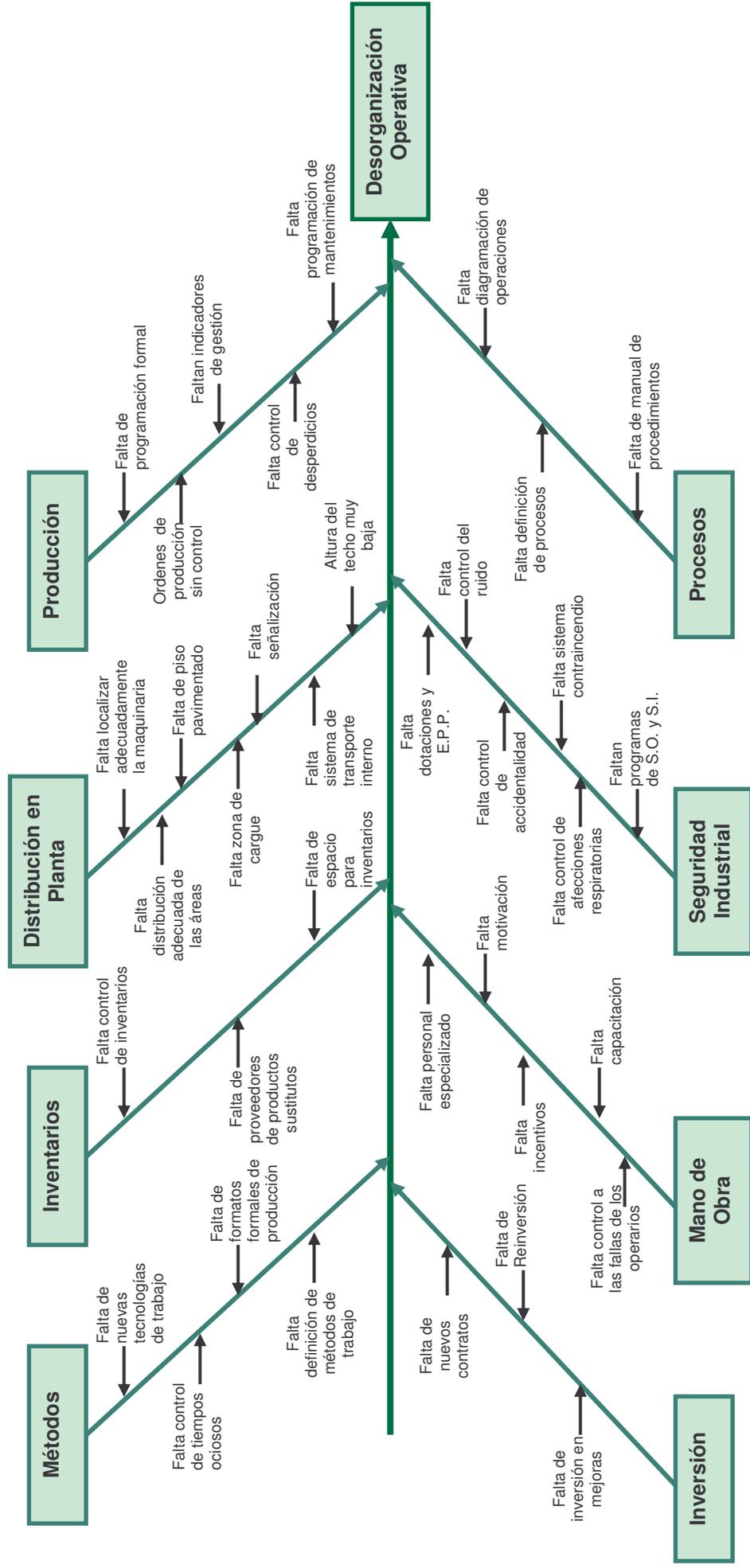
- ✓ **Herramientas utilizadas.** Se utilizó la lluvia de Ideas (Brainstorming) y el Diagrama de Causa y Efecto, bajo la pregunta ¿Por qué ocurre la desorganización operativa?
  
- **Lluvia de ideas.** La primera actividad realizada por el grupo fue una lluvia de ideas, la cual arrojó datos importantes sobre los problemas analizados, tal como se muestra a continuación:

Tema: ¿Qué está originando la desorganización operativa?

- Falta de programación formal de la producción.
- Falta programas de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial.
- Falta de control del desperdicio excesivo.
- Falta de indicadores de gestión.
- Falta de capacitación.
- Falta de diagramación de las operaciones.
- Falta control de los tiempos ociosos.
- Falta de espacio para inventarios.
- Falta de control de las afecciones respiratorias.
- Falta de programación de mantenimientos.
- Falta de control de las órdenes de producción.
- Falta definición de procesos.
- Falta de nuevas tecnologías de trabajo.
- Falta de manuales de procedimientos.
- Falta de sistema de transporte de productos.
- Falta de control de la accidentalidad.
- Falta pavimentación del piso.
- Falta sistema contraincendio.
- Falta de motivación.
- Falta control del ruido.

- Falta de inversión en capacitación.
  - Falta de personal especializado.
  - Falta de control de inventarios.
  - Falta de zona de cargue.
  - Falta de incentivos.
  - Falta distribución adecuada del espacio de áreas y pasillos.
  - Falta de control a las fallas operativas.
  - Falta localizar adecuadamente la maquinaria.
  - Falta de inversión en mejoras.
  - Falta definición de métodos de trabajo.
  - Falta de formatos formales de producción.
  - Falta dotación y elementos de protección personal.
  - Falta de control de proveedores de productos sustitutos.
- **Diagrama de causa y efecto.** Con la ayuda de la anterior lluvia de ideas, se realiza el diagrama de causa y efecto, que permite detectar las causas más generales así como aquellas causas secundarias y terciarias en el problema, tal como se muestra en la figura 27.

Figura 27. Diagrama de causa y efecto.



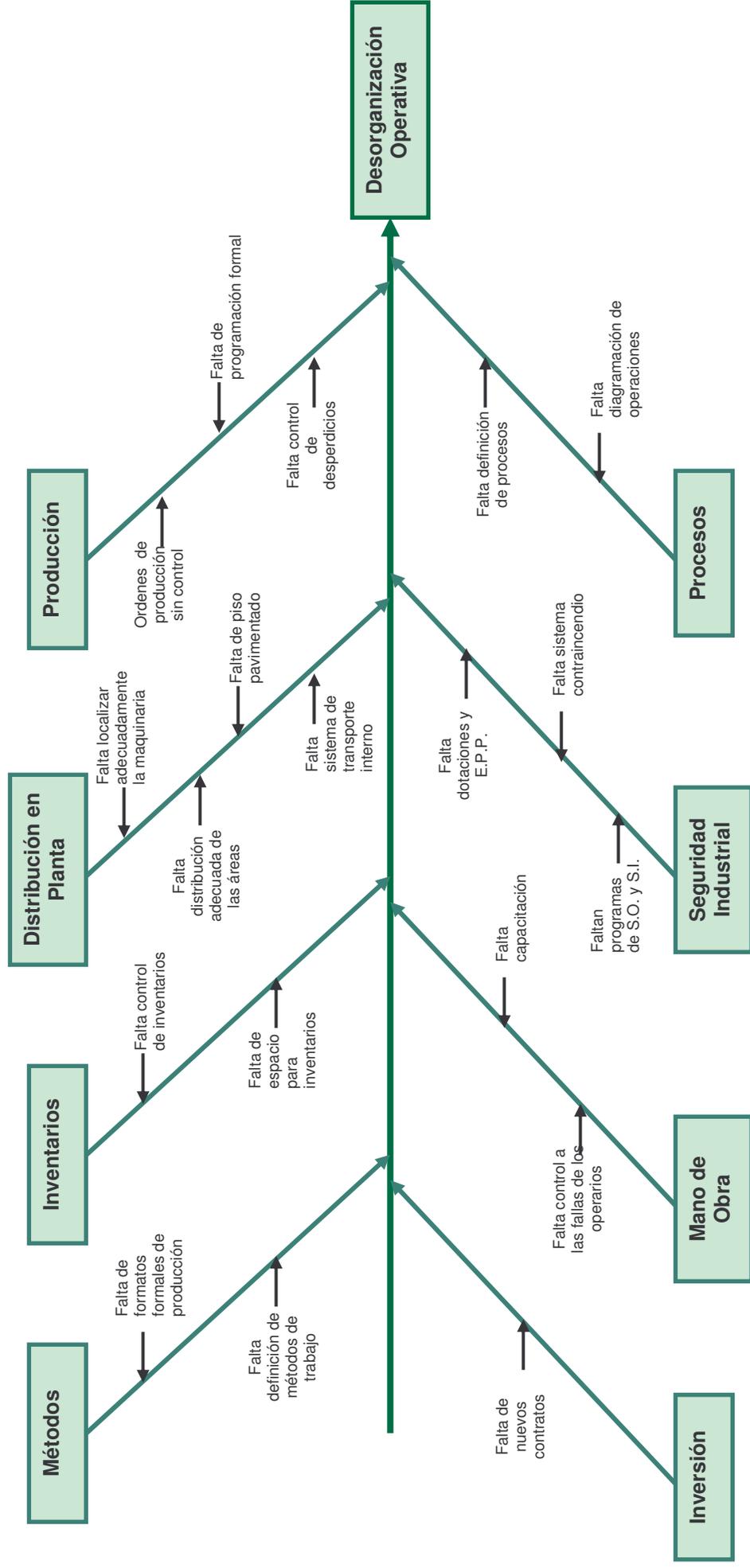
Fuente: Los autores del proyecto.

- ✓ **Observaciones.** Para la conformación del grupo de trabajo, se involucró a las personas que podían contribuir a la identificación de las causas, en reunión participativa. En el caso del diagrama de causa y efecto, ante la presencia del mayor número posible de causas, se estableció la relación causa-efecto en donde, en la construcción del diagrama, se colocaron las causas mas genéricas en las espinas mayores y las causas secundarias, terciarias, etc., en las ramificaciones pequeñas.

**3.3.3.2 Tarea 2: Selección de las causas más probables (Hipótesis).** Basados en los datos recolectados en la Etapa de Observación, se seleccionaron las causas más probables para trabajar sobre ellos en el plan de acción y, así, conseguir su bloqueo de tal manera que se logre reducir, de manera confiable, el problema de la desorganización operativa de la empresa.

- ✓ **Herramientas utilizadas.**
  - **Diagrama de causa y efecto.** El diagrama de la figura 28 tiene como finalidad presentar objetivamente las causas más probables del problema.

Figura 28. Diagrama de causas más probables.



Fuente: Los autores del proyecto.

- ✓ **Observaciones.** El número de causas señaladas en esta tarea fue reducido por eliminación de las causas menos probables, basados en los datos reunidos en el proceso de observación. Aquí se aprovecharon las sugerencias basadas en la experiencia del grupo así como también en las informaciones reunidas durante la observación a través del método 5W – 1H.

**3.3.3.3 Tarea 3: Análisis de las causas más probables (Verificación de las hipótesis).** Para la realización de esta tarea se emplea nuevamente el Análisis de Pareto, con el fin de priorizar las causas que se identificaron anteriormente en el diagrama de causa y efecto, tal como se muestra en la figura 29.

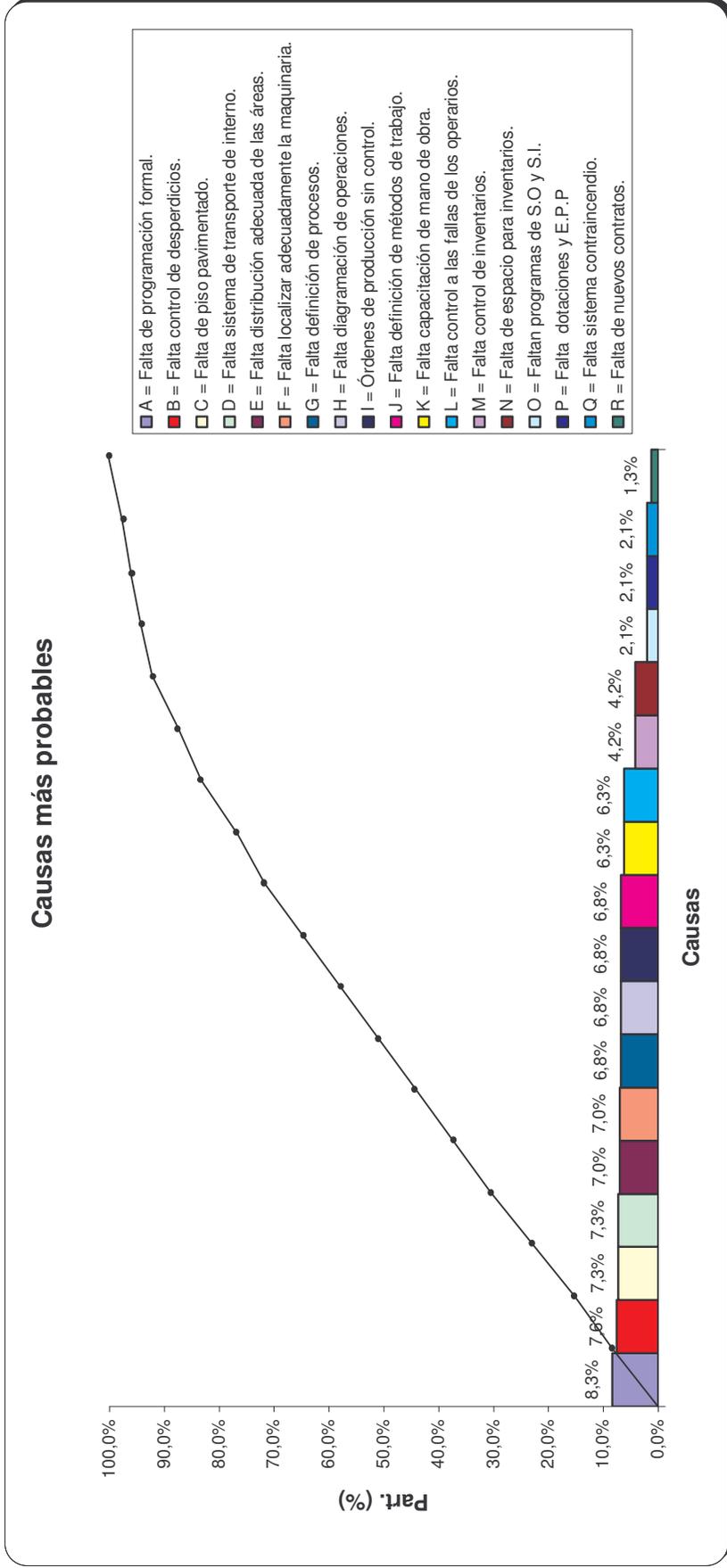
- ✓ **Herramientas utilizadas.**

- Reunión de nuevos datos acerca de las causa más probables.
- Análisis de los datos reunidos usando el diagrama de pareto.
- Verificación de las causas.

- ✓ **Observaciones.**

- Se realizó una visita al local para afianzar la información reunida en las etapas.
- Se estratificaron las hipótesis, se recopilaron los datos, se usó el diagrama de Pareto para priorizar para comprobar la correlación entre la hipótesis y los efectos.
- Se verificaron las hipótesis a través de experiencias de los involucrados en el proceso.

Figura 29. Diagrama de Pareto de las causas más probables.



Fuente: Los autores del proyecto.

Cuadro 18. Causas más probables.

CAUSA	PART. (%)
A = Falta de programación formal.	8,3%
B = Falta control de desperdicios.	7,6%
C = Falta de piso pavimentado.	7,3%
D = Falta sistema de transporte de interno.	7,3%
E = Falta distribución adecuada de las áreas.	7,0%
F = Falta localizar adecuadamente la maquinaria.	7,0%
G = Falta definición de procesos.	6,8%
H = Falta diagramación de operaciones.	6,8%
I = Órdenes de producción sin control.	6,8%
J = Falta definición de métodos de trabajo.	6,8%
K = Falta capacitación de mano de obra.	6,3%
L = Falta control a las fallas de los operarios.	6,3%
M = Falta control de inventarios.	4,2%
N = Falta de espacio para inventarios.	4,2%
O = Falta programa de S.O. y S.I.	2,1%
P = Falta dotaciones y E.P.P	2,1%
Q = Falta sistema contra incendio.	2,1%
R = Falta de nuevos contratos.	1,3%

Fuente: Los autores del proyecto.

Es de anotar que estos porcentajes son producto de los datos históricos obtenidos anteriormente, conjugados con la experiencia del Gerente de la empresa, puesto que su recorrido laboral en la entidad permite realizar dicha inferencia.

#### 3.3.3.4 Tarea 4: ¿Fue confirmada alguna de las causas más probables?

- ✓ **Herramientas utilizadas.** Dado el conocimiento y la experiencia que se tiene del problema, se confirma la estrecha relación que existen entre el problema y sus causas.
- ✓ **Observaciones.** Con base en los resultados de las experiencias, se confirmó la existencia de una relación entre el problema (desorganización operativa) y las causas probables (hipótesis).

**3.3.3.5 Tarea 5: Prueba de consistencia para la causa fundamental.** Después de realizar un exhaustivo análisis de cada una de las causas fundamentales, existe evidencia de que el bloqueo si es posible y que, como resultado, no se presentarán efectos indeseables.

- ✓ **Herramientas utilizadas.** Fueron utilizadas las siguientes preguntas:
  - ¿Existe evidencias técnicas de que es posible bloquear las causas fundamentales?
  - ¿El bloqueo generaría efectos indeseables?
- ✓ **Observaciones.** El bloqueo es técnicamente posible, aplicando las herramientas aquí descritas, y no puede producir efectos indeseables ya que está confirmado que las causas seleccionadas son las causas fundamentales, y no un efecto de ellas.

#### 3.3.4 Etapa 4: Plan de Acción.

Objetivo: Concebir un plan para bloquear las causas fundamentales.

**3.3.4.1 Tarea 1: Elaboración de estrategias de acción.** Para la elaboración de la estrategia de acción se realizaron varias reuniones de los involucrados

(Gerencia y Jefe de Producción) en el problema, con el fin de determinar cuáles de las decisiones son más eficientes y de menor costo para eliminar el problema de la desorganización operativa de la empresa.

- ✓ **Herramientas utilizadas.** Se realizó una discusión con el grupo involucrado.
  
- ✓ **Observaciones.** Se desarrollaron los siguientes aspectos:
  - Se aseguró de que las acciones fueran tomadas sobre las causas fundamentales y no sobre sus efectos.
  - Se estuvo seguros de que las acciones propuestas no producirán efectos colaterales. Si esto ocurre, se adoptarán acciones contra ellas.
  - Se plantearon diferentes soluciones, analizando la eficacia y costo de cada una y para elegir las mejores.

**3.3.4.2 Tarea 2: Elaboración del plan de acción para el bloqueo y la revisión el cronograma y presupuesto final.** Para la elaboración del plan de acción se utiliza el método de 5W - 1H, que garantiza la planificación eficiente de las actividades encaminadas a mejorar o eliminar la desorganización operativa. Para lo anterior se trabajó con cada una de las causas vitales y las estrategias necesarias para su bloqueo.

- ✓ **Herramientas utilizadas.** Se realizó una discusión con el grupo involucrado, durante varias sesiones. Tal como se dijo, se utilizó el método de 5W - 1H.
  
- ✓ **Observaciones.** Para llevar a cabo el trabajo con cada causa, se realizó el siguiente trabajo:
  - Se definió ¿QUÉ se va a hacer? (WHAT?)
  - Se definió ¿CUÁNDO se va a hacer? (WHEN?)
  - Se definió ¿QUIÉN lo va a hacer? (WHO?)

- Se definió ¿DÓNDE se va a hacer? (WHERE?)
- Se definió ¿POR QUÉ se va a hacer? (WHY?)
- Se detalla, para cada causa, ¿CÓMO se va a hacer? (HOW?)

Se determinó y cuantificó la meta a ser alcanzada (elaborar y vender productos competitivos en calidad y precios).

En segundo lugar se tomaron cada una de las causas, se les aplicó el paso anterior, teniendo como resultado el plan de acción que se muestra en el cuadro 19.

Sin embargo, es necesario aclarar y manifestar que en el plan de acción no se tuvieron en cuenta el orden de las causas más probables identificadas en la figura 29, porque debido a las reuniones hechas con el grupo involucrado se determinó que para dicho plan, se deberían en cuenta los aspectos que son necesarios definir, desarrollar e implantar de manera inmediata en la empresa.

Cuadro 19. Plan de acción.

CAUSA	¿QUÉ SE VA A HACER?	¿CUÁNDO SE VA A HACER?	¿QUIÉN LO VA A HACER?	¿DÓNDE SE VA A HACER?	¿POR QUÉ SE VA A HACER?	¿CÓMO SE VA A HACER?
Falta de programación formal.	Definir registros para programar la producción en meses y años.	En el momento en que se plantea la necesidad de programar la producción de manera formal y organizada.	Los autores del proyecto.	Área operativa.	Actualmente no hay evidencia de la programación, es de manera empírica y sin control.	Identificando cada uno de los aspectos necesarios para la producción de la empresa.
Falta definición de procesos.	Efectuar la definición de los procesos productivos.	En la medida en que se identifiquen las actividades de la empresa.	Los autores del proyecto.	Área operativa.	Actualmente no se tiene identificado las actividades en procesos.	Estableciendo un diagrama de procesos y sus actividades.
Falta diagramación de operaciones.	Realizar la diagramación de los procesos tipo.	Después de haber identificado y definido los procesos.	Los autores del proyecto.	Área operativa.	Actualmente no están definidas las operaciones de forma clara.	Realizando los diagramas de flujo y cursogramas.
Órdenes de producción sin control.	Definir una hoja de control de órdenes de producción.	Después de haber programado la producción.	Los autores del proyecto.	Área operativa.	Actualmente no existen controles para las órdenes de producción.	Realizando un formato de control.
Falta capacitación de mano de obra.	Plantear un programa de capacitación.	En el momento en que se plantea la necesidad de capacitar al personal.	Los autores del proyecto.	Área operativa.	Actualmente el personal no se encuentra capacitado.	Definiendo los cursos que pueden tomar los empleados para el mejor desempeño de sus actividades.

Fuente: Los autores del proyecto.

Cuadro 19. Plan de acción (continuación).

CAUSA	¿QUÉ SE VA A HACER?	¿CUÁNDO SE VA A HACER?	¿QUIÉN LO VA A HACER?	¿DÓNDE SE VA A HACER?	¿POR QUÉ SE VA A HACER?	¿CÓMO SE VA A HACER?
Falta control a las fallas de los operarios.	Definir un registro para mantener histórico de fallas y retroalimentar el proceso productivo.	En el momento en que se plantea la necesidad de controlar las fallas operativas.	Los autores del proyecto.	Área operativa.	Actualmente no se realizan controles al personal operativo ni verificaciones de las actividades.	Identificando las fallas que pueden ocurrir y la manera de controlarlas.
Falta definición de métodos de trabajo.	Identificar los inconvenientes encontrados y plantear propuesta.	Después de haber definido las operaciones.	Los autores del proyecto.	Área operativa.	Actualmente las operaciones se realizan de manera incomoda.	Analizando los métodos y definiendo la tecnología utilizable.
Falta distribución adecuada de las áreas.	Proponer la redistribución de la planta.	En el momento en que la gerencia decida ejecutar el plan de acción.	Los autores del proyecto.	Planta de producción.	Actualmente los espacios están mal aprovechados.	Organizando las áreas por el contenido de los puestos de trabajo.
Falta de piso pavimentado.	Presentar presupuesto.	En el momento en que la gerencia decida ejecutar el plan de acción.	Los autores del proyecto.	Planta de producción.	El piso está sin pavimentar, provocando mucho polvo y no es posible delimitar las áreas.	Aprobando el presupuesto destinado para la pavimentación del piso.
Falta localizar adecuadamente la maquinaria.	Proponer la redistribución de la planta.	En el momento en que la gerencia decida ejecutar el plan de acción.	Los autores del proyecto.	Planta de producción.	Actualmente la maquinaria no se encuentra organizada de manera lógica.	Organizando la maquinaria de manera lógica de acuerdo al proceso productivo.

Fuente: Los autores del proyecto.

Cuadro 19. Plan de acción (continuación).

CAUSA	¿QUÉ SE VA A HACER?	¿CUÁNDO SE VA A HACER?	¿QUIÉN LO VA A HACER?	¿DÓNDE SE VA A HACER?	¿POR QUÉ SE VA A HACER?	¿CÓMO SE VA A HACER?
Falta sistema de transporte de interno.	Proponer sistema de transporte.	En el momento en que la gerencia decida ejecutar el plan de acción.	Los autores del proyecto.	Planta de producción.	Actualmente se presenta mucha dificultad y esfuerzo, porque el transporte de productos es al hombre.	Identificando los lugares donde se debe colocar el sistema de transporte propuesto.
Falta programa de S.O. y S.I.	Plantear programa de S.O. y S.I.	Después de identificar los riesgos a los cuales está expuesto el personal.	Los autores del proyecto.	Área operativa.	Actualmente no existen programas que enseñen la manera de controlar los riesgos.	Identificando los riesgos para su prevención.
Faltan dotaciones y E.P.P.	Definir componentes y su costo.	Después de identificar los riesgos a los cuales está expuesto el personal.	Los autores del proyecto.	Área operativa.	Actualmente el personal no posee dotación ni E.P.P. para la prevención de accidentes.	Identificando los elementos a utilizar y presentando cotización.
Falta sistema contra incendio.	Definir componentes y su costo.	Después de identificar los riesgos a los cuales está expuesto el personal.	Los autores del proyecto.	Planta de producción.	Actualmente la empresa no cuenta con un sistema contra incendio para atender emergencias.	Identificando los elementos a utilizar y presentando cotización.

Fuente: Los autores del proyecto.

Cuadro 19. Plan de acción (continuación).

CAUSA	¿QUÉ SE VA A HACER?	¿CUÁNDO SE VA A HACER?	¿QUIÉN LO VA A HACER?	¿DÓNDE SE VA A HACER?	¿POR QUÉ SE VA A HACER?	¿CÓMO SE VA A HACER?
Falta control de inventarios.	Plantear registros para controlar los inventarios.	En el momento en que la gerencia decida controlar correctamente los inventarios.	Los autores del proyecto.	Área operativa.	Actualmente los inventarios son controlados de manera empírica.	Identificando los aspectos necesarios para el control de inventarios.
Falta de espacio para inventarios.	Proponer la redistribución de la planta y sistema de almacenamiento.	En el momento en que la gerencia decida ejecutar el presente plan de acción.	Los autores del proyecto.	Planta de producción.	Actualmente no está definido el sitio de almacenamiento para los inventarios.	Identificando los lugares donde se debe colocar los inventarios.
Falta control de desperdicios.	Proponer la redistribución de la planta y sistema de control.	En el momento en que la gerencia decida ejecutar el plan de acción.	Los autores del proyecto.	Planta de producción.	Actualmente no se controla los desperdicios.	Identificando los elementos de control para desperdicios.
Falta de nuevos contratos.	Contratar un vendedor.	En el momento en que la gerencia decida ejecutar el plan de acción.	El Gerente.	En la empresa.	Actualmente no hay una persona encargada de la labor de promocionar y vender las estibas de la empresa.	Colocando avisos clasificados en los medios de comunicación.

Fuente: Los autores del proyecto.

A continuación se muestra el desarrollo de las actividades de bloqueo para cada una de las causas que forman el plan de acción:

## PLAN DE ACCIÓN

### CAUSA 1: FALTA DE PROGRAMACIÓN FORMAL.

Debido a la falta de programación que ocurre en **MADERAS EL CEIBAL LTDA.**, se ha determinado recomendar unos registros que sirvan para programar y llevar control sobre la producción de estibas durante meses y años, tal como se muestra a continuación:

- ✓ **Registro para análisis del mercado.** Es un registro que permite identificar las condiciones necesarias del comportamiento del mercado de las estibas, para lo cual se identifica básicamente el volumen estimado ventas, precios de venta y los gastos; tal como se muestra en el cuadro 20.
- ✓ **Registro para planeación de consumos.** Este registro permite identificar el consumo que se lleva con respecto a la materia prima, servicios e insumos utilizados en la elaboración de estibas; tal como se muestra en el cuadro 21.
- ✓ **Registro para planeación de compras.** Es un registro que permite identificar la cantidad de materia prima, servicios e insumos que se debe comprar para que sean utilizados en la elaboración de estibas; tal como se muestra en el cuadro 22.
- ✓ **Registro para la planeación de la producción.** Este registro permite programar la producción identificando básicamente el volumen de ventas, los inventarios de producto terminado y en proceso, las unidades producidas y el personal utilizado para la producción de estibas; tal como se muestra en el cuadro 23.

Cuadro 20. Registro para análisis del mercado.

DESCRIPCIÓN	DATOS BÁSICOS DE ANÁLISIS DE MERCADO															
	PRIMER TRIMESTRE			SEGUNDO TRIMESTRE			TERCER TRIMESTRE			CUARTO TRIMESTRE			AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	
	MES 1	MES 2	MES 3	MES 1	MES 2	MES 3	MES 1	MES 2	MES 3	MES 1	MES 2	MES 3				
<b>VOLUMEN ESTIMADO VENTAS</b>																
Familia producto 1																
Familia producto 2																
Familia producto 3																
Familia producto 4																
Familia producto 5																
<b>TOTAL</b>																
<b>PRECIOS DE VENTA</b>																
Familia producto 1																
Familia producto 2																
Familia producto 3																
Familia producto 4																
Familia producto 5																
<b>VALOR TOTAL DE VENTAS</b>																
<b>Ventas de Contado</b>																
<b>Ventas a Plazos</b>																
<b>Descuento por Venta Contado</b>																
<b>TOTAL VENTAS NETAS</b>																
<b>GASTOS</b>																
Personal de Ventas																
Gasto de Publicidad																
Gastos Serv. y Garantías																
Valor IVA																
Valor Reten. en la Fuente																
Política Inv. P. Ter. (días)																
<b>TOTAL GASTOS</b>																

Fuente: Los autores del proyecto.

Cuadro 21. Registro para planeación de consumos.

DESCRIPCIÓN	PLAN DE CONSUMOS												AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3		
	PRIMER TRIMESTRE			SEGUNDO TRIMESTRE			TERCER TRIMESTRE			CUARTO TRIMESTRE							
	MES 1	MES 2	MES 3	MES 1	MES 2	MES 3	MES 1	MES 2	MES 3	MES 1	MES 2	MES 3					
<b>MATERIA PRIMA</b>																	
Consumo Materia Prima A																	
Consumo Materia Prima B																	
Consumo Materia Prima C																	
Consumo Materia Prima D																	
<b>TOTAL CONSUMO MATERIA PRIMA</b>																	
<b>SERVICIOS</b>																	
Consumo Servicio A																	
Consumo Servicio B																	
Consumo Servicio C																	
Consumo Servicio D																	
<b>TOTAL CONSUMO SERVICIOS</b>																	
<b>INSUMOS</b>																	
Consumo Insumo A																	
Consumo Insumo B																	
Consumo Insumo C																	
Consumo Insumo D																	
<b>TOTAL CONSUMO INSUMOS</b>																	

Fuente: Los autores del proyecto.

Cuadro 22. Registro para planeación de compras.

DESCRIPCIÓN	PLAN DE COMPRAS															
	PRIMER TRIMESTRE			SEGUNDO TRIMESTRE			TERCER TRIMESTRE			CUARTO TRIMESTRE			AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	
	MES 1	MES 2	MES 3	MES 1	MES 2	MES 3	MES 1	MES 2	MES 3	MES 1	MES 2	MES 3				
<b>MATERIA PRIMA A</b>																
Consumo Materia Prima A																
(-) Política inventario M. Prima. A																
(+) Inventario Inicial M. Prima A																
(=) Compras M. Prima A (unidad)																
<b>MATERIA PRIMA B</b>																
Consumo Materia Prima B																
(-) Política inventario M. Prima. B																
(+) Inventario Inicial M. Prima B																
(=) Compras M. Prima B (unidad)																
<b>SERVICIOS</b>																
Compra de servicios 1 (unidad)																
Compra de servicios 2 (unidad)																
Compra de servicios 3 (unidad)																
<b>INSUMOS</b>																
Compra Insumos 1 (unidades)																
Compra Insumos 2 (unidades)																
Compra Insumos 3 (unidades)																
<b>TOTAL CONSUMOS (M.P. + S. + I.)</b>																

Fuente. Los autores del proyecto.

Cuadro 23. Registro para la planeación de la producción.

DESCRIPCIÓN	PLAN DE PRODUCCIÓN															
	PRIMER TRIMESTRE			SEGUNDO TRIMESTRE			TERCER TRIMESTRE			CUARTO TRIMESTRE			AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	
	MES 1	MES 2	MES 3	MES 1	MES 2	MES 3	MES 1	MES 2	MES 3	MES 1	MES 2	MES 3				
Volumen de ventas (1)																
Inventario Final Producto Terminado																
(-) Invent. Inicial Producto Terminado																
(=) Invent. Producto Terminado (2)																
Inventario Final Producto en Proceso																
(-) Invent. Inicial Producto en Proceso																
(=) Invent. Producto en Proceso (3)																
<b>UNIDADES PRODUCIDAS (1+2+3)</b>																
<b>NÚMERO OPERARIOS DIRECTOS</b>																
<b>NÚMERO DIRECTIVOS ASOCIADOS A PRODUCCIÓN</b>																

Fuente. Los autores del proyecto.

## **CAUSA 2: FALTA DEFINICIÓN DE PROCESOS.**

Para este aspecto se van a definir claramente todos los procesos que hacen parte del proceso productivo de estibas de **MADERAS EL CEIBAL LTDA.**, con el fin de estandarizar y mantener de manera clara y concisa, las actividades que se deben ejecutar en dichos procesos.

Los procesos identificados en el área de producción de la empresa son los siguientes:

- ✓ Proceso de Corte.
- ✓ Proceso de Maquinado.
- ✓ Proceso de Ensamble de Estibas.
- ✓ Proceso de Secado.

A continuación se muestra una caracterización ilustrativa de éstos, a través de un diagrama conceptual (figura 30) y un diagrama sistémico (figura 31) del proceso productivo de estibas de la empresa.

**MADERAS EL CEIBAL LTDA.  
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO DE ESTIBAS EN MADERA**

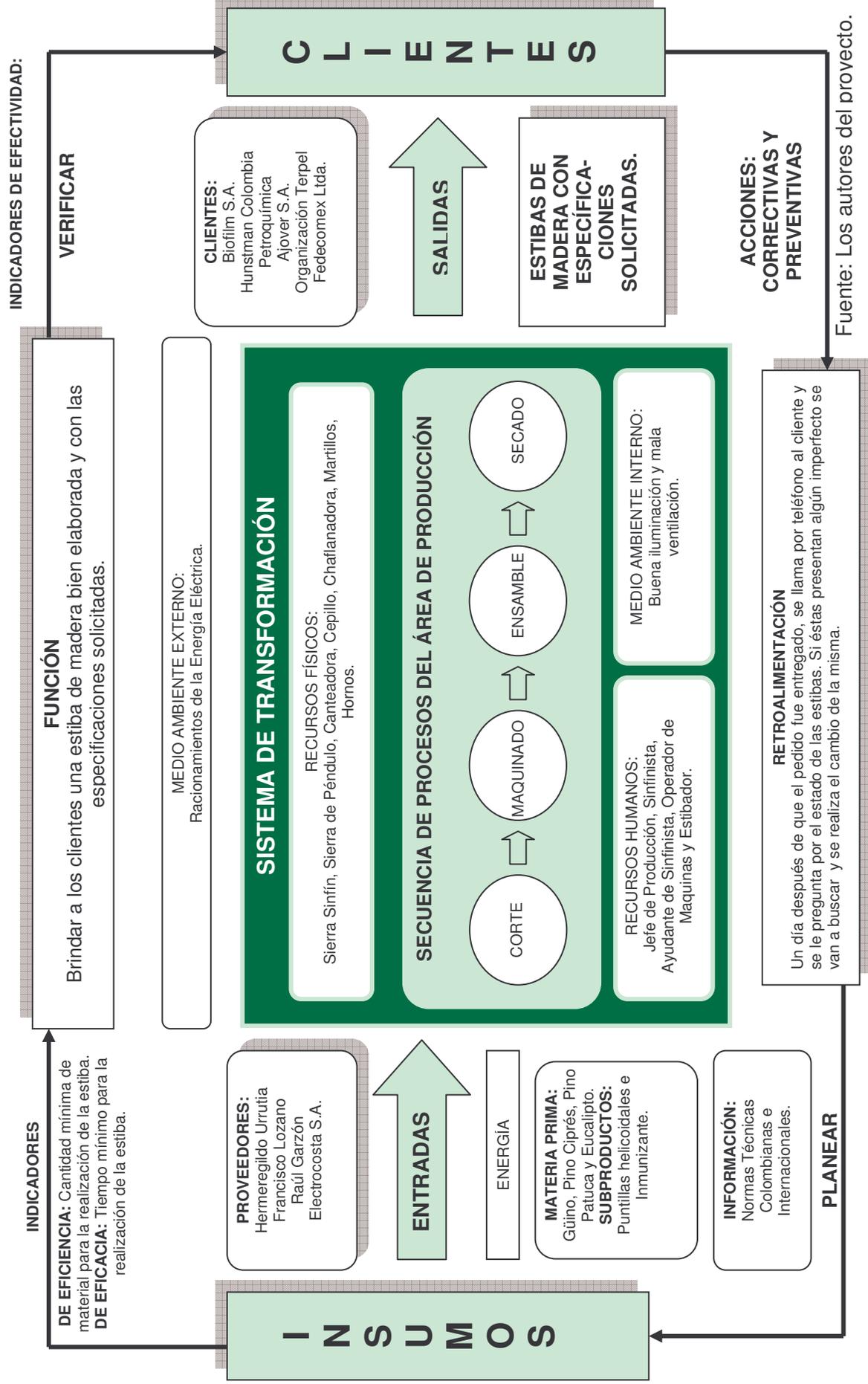
<b>PROCESOS DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN</b>	<b>TIPO DE OPERACIÓN</b>	<b>ACTIVIDADES DEL PROCESO</b>
CORTE	Llegada de la materia prima	Inspección del pedido en cantidad, medidas y calidad de la madera solicitada.
	Corte en la Sierra Sinfín	Cortar los bloques de madera en tablas de diferentes espesores.
	Corte en la Sierra de Péndulo	Cortar las tablas de diferentes espesores en tablas y tacos de acuerdo a las medidas de las estibas solicitadas.
MAQUINADO	Maquinado en el Cepillo	Pasar las tablas en la máquina buscando eliminar astillas e impurezas.
	Maquinado en la Canteadora	Pasar las tablas en la máquina buscando alisar la superficie de éstas.
	Maquinado en la Chaflanadora	Pasar las tablas en la máquina buscando sacar bordes chaflanados.
ENSAMBLE	Configurar la estiba	Utilizar las molduras necesarias para configurar la estiba que se va a elaborar en la mesa de armado.
	Organizar tacos y tablas	Tomar los tacos y tablas que conforman la parte superior de la estiba buscando organizarlas en la configuración requerida.
	Martillar	Utilizar el martillo para clavar en las tablas y tacos, los clavos helicoidales.
	Voltear la semiestiba	Levantar la semiestiba, voltearla y colocarla nuevamente en la mesa de armado.
	Organizar tablas	Tomar las tablas que conforman la parte inferior de la estiba buscando organizarlas en la configuración requerida.
	Martillar	Utilizar el martillo para clavar en las tablas y tacos, los clavos helicoidales.
	Rutear	Utilizar la Ruteadora en los bordes de la estiba buscando darle forma aerodinámica.
	Taladrar	Utilizar el taladro en la estiba buscando abrir pequeñas perforaciones.
SECADO	Ubicar la estiba	Colocar la estiba en el suelo del horno buscando apilarlas en torres de 16 estibas.
	Inmunizar la estiba	Rociar inmunizante a las estibas apiladas.
	Prender el horno	Ir al control de mando de los hornos, abrir las llaves de gas y activar el horno por medio del programa de control.
	Apagar el horno	Ir al control de mando de los hornos, apagar el horno por medio del programa de control y cerrar las llaves de gas.

Figura 30. Descripción del proceso productivo.

Fuente: Los autores del proyecto.

Figura 31. Diagrama sistémico del proceso productivo.

# DIAGRAMA SISTÉMICO DEL PROCESO PRODUCTIVO DE ESTIBAS EN MADERA



### **CAUSA 3: FALTA DIAGRAMACIÓN DE OPERACIONES.**

En la actualidad no se poseen diagramas que muestren como se desarrolla las actividades del proceso productivo de estibas en **MADERAS EL CEIBAL LTDA.**, por tal motivo, se presenta a continuación unos diagramas que sirven para indicar el movimiento y/o las interrelaciones de movimientos con más claridad. A continuación se hace referencia a los diferentes diagramas que se realizaron:

- ✓ Cursograma sinóptico del proceso productivo. Es también llamado diagrama de operaciones de proceso, el cual muestra la secuencia lógica de todas las operaciones, inspecciones y materiales a utilizar en un proceso de fabricación o administrativo, desde la llegada de materia prima hasta el empaque de producto terminado. Señala la entrada de todos los componentes y los subconjuntos al conjunto principal (ver figura 32).
  
- ✓ Cursograma analítico. Es un diagrama que muestra la trayectoria de un producto o procedimiento señalando todos los hechos sujetos a examen mediante el símbolo que corresponda. El cursograma analítico se establece en forma análoga al cursograma sinóptico, pero utilizando, los símbolos de operación, transporte, espera, y almacenamiento. (ver cuadro 25).

La simbología descrita a continuación, la cual se emplea en los diferentes diagramas y gráficos del estudio de métodos, sirve para representar todos los tipos de actividades o sucesos que probablemente se presenten en cualquiera empresa. En otras palabras permiten mostrar con claridad lo que ocurre exactamente durante el proceso (ver cuadro 24)<sup>7</sup>.

---

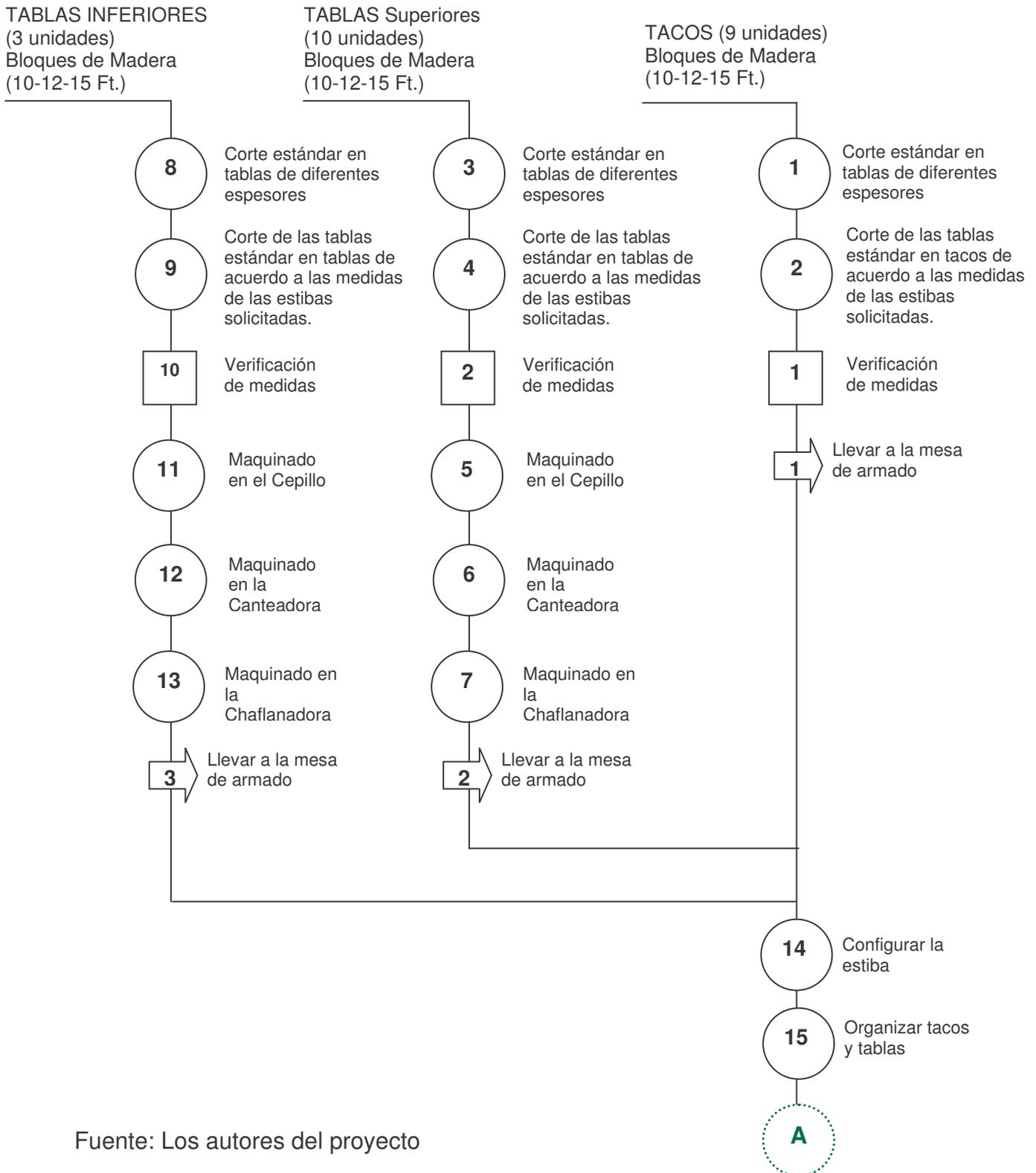
<sup>7</sup> Introducción al estudio del trabajo - OIT, 4ª. Edición Pág. 6, Pág. 84.Limusa Noriega

Cuadro 24. Símbolos utilizados en los cursogramas.

Símbolo	Nombre	Descripción
	Operación	Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento. Por lo común la pieza, materia o producto del caso se modifica o cambia durante la operación.
	Inspección	Indica la inspección de la calidad y/o la verificación de la cantidad.
	Transporte	Indica el movimiento de los trabajadores, materiales y equipo de un lugar a otro.
	Deposito provisional o espera	Indica demora en el desarrollo de los hechos: por ejemplo, trabajo en suspenso entre dos operaciones sucesivas, o abandono momentáneo, no registrado, de cualquier objeto hasta que se necesite.
	Almacenamiento permanente	Indica depósito de un objeto bajo vigilancia en un almacén donde se lo recibe o entrega mediante alguna forma de autorización o donde se guarda con fines de referencia.

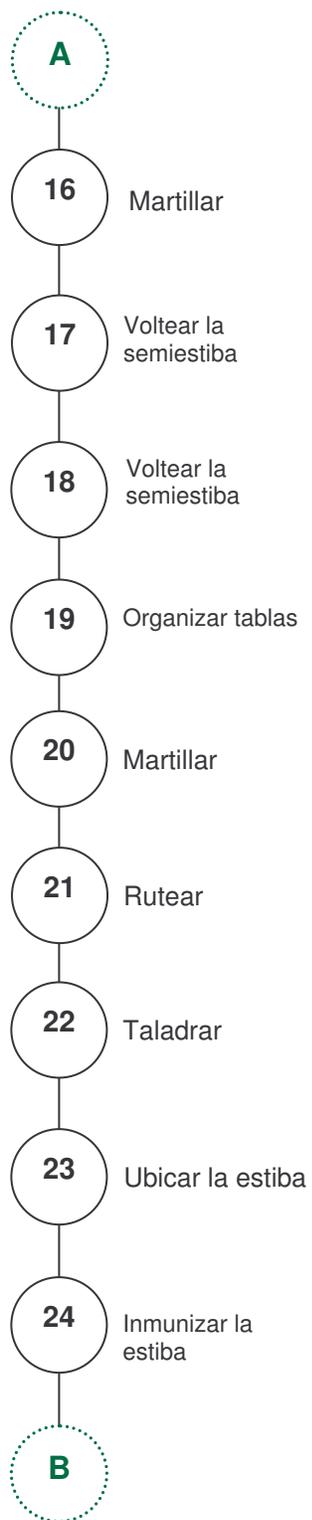
Fuente: Introducción al estudio del trabajo - OIT, 4<sup>a</sup>. Edición Cáp. 6, Pág. 84.  
Limusa Noriega.

Figura 32. Cursograma sinóptico del proceso productivo de estibas.



Fuente: Los autores del proyecto

Figura 32. Cursograma sinóptico del proceso productivo de estibas (continuación).



Fuente: Los autores del proyecto.

Figura 32. Cursograma sinóptico del proceso productivo de estibas (continuación).



Fuente: Los autores del proyecto.

Cuadro 25. Cursograma analítico.

Diagrama núm. 1 Hoja núm. 1 de 2		RESUMEN								
Actividad		ACTIVIDAD			ACTUAL					
Proceso de elaboración de una estiba en madera.		Operación ●	Transporte →	Espera ◐	Inspección ■	Almacenamiento ▼				
Método: Propuesto.		Operaciones: 17	Transporte: 9	Espera: 2	Inspección: 7	Almacenamiento: 2				
Lugar: Área de Producción.		Distancia (m)								
Elaborado por: Charles Casas Salcedo, Paula Vásquez Cadavid.		Tiempo (min.-hom.)								
Fecha: Abril de 2006.		Costo								
Aprobado por: Fecha:		Mano de obra								
		Materiales								
		Total								
DESCRIPCIÓN	CANT	DIST. (m)	TIEMPO (min.)	SIMBOLO					OBSERVACIONES	
				●	→	◐	■	▼		
Bloque de madera en el lugar de almacenamiento.										
Llevar el bloque de madera a la Sierra Sinfin.										Cargue al hombro.
Cortar el bloque de madera en tablas de diferentes espesores.										Sierra Sinfin.
Comprobación de corte.										
Llevar las tablas a la Sierra de Péndulo.										Cargue al hombro.
Cortar las tablas de diferentes espesores en tablas y tacos de acuerdo a las medidas de las estibas solicitadas.										Sierra de Péndulo.
Comprobación de corte.										
Llevar las tablas Canteadora y los tacos a las mesas de armado.										Cargue al hombro.
Pasar las tablas buscando eliminar astillas e impurezas.										Canteadora.
Comprobación de eliminación.										
Llevar las tablas al Cepillo.										Cargue al hombro.
Pasar las tablas buscando alisar la superficie de éstas.										Cepillo.
Comprobación de alisado.										
Llevar las tablas a la Chaflanadora.										Cargue al hombro.
Pasar las tablas buscando sacar bordes chaflanados.										Chaflanadora.
Comprobación de bordes.										
Llevar las tablas maquinadas a las mesas de armado.										Cargue al hombro.

Fuente: Los autores del proyecto.

Cuadro 25. Cursograma analítico (continuación).

Diagrama núm. 1 Hoja núm. 2 de 2		RESUMEN							
Actividad		ACTIVIDAD			ACTUAL				
Proceso de elaboración de una estiba en madera.		Operación ●	Transporte →	Espera ◐	Inspección ■	Almacenamiento ▼			
Método: Propuesto.					Operaciones: 17				
Lugar: Área de Producción.					Transporte: 9				
Elaborado por: Charles Casas Salcedo, Paula Vásquez Cadavid.					Espera: 2				
Fecha: Abril de 2006.					Inspección: 7				
Aprobado por: Fecha:					Almacenamiento: 2				
		Distancia (m)							
		Tiempo (min.-hom.)							
		Costo							
		Mano de obra							
		Materiales							
		Total							
DESCRIPCIÓN	CANT	DIST. (m)	TIEMPO (min.)	SIMBOLO					OBSERVACIONES
				●	→	◐	■	▼	
Configurar la estiba en la mesa de armado.				●					
Organizar los tacos y tablas.				●					
Martillar en los tacos y tablas, los clavos helicoidales.				●					Martillo.
Voltear la semiestiba.				●					Con las manos.
Organizar las tablas restantes.				●					
Martillar en los tacos y tablas, los clavos helicoidales.				●					Martillo.
Comprobación de ensamble.								●	
Rutear los bordes de la estiba dándole forma aerodinámica.				●					Ruteadora.
Comprobación de ruteado.								●	
Taladrar la estiba buscando abrir pequeñas perforaciones.				●					Taladro.
Llevar la estiba al horno.								●	Cargue al hombro.
Ubicar la estiba en el horno buscando apilarlas en torre de 16 estibas.				●					
Rociar inmunizante a las estibas.				●					
Abrir llaves de gas y prender el horno.				●					Computador.
Esperar que las estibas estén secadas e inmunizadas.								●	
Apagar el horno.				●					Computador.
Esperar que las estibas se enfríen.								●	
Llevar la estiba al lugar de almacenamiento de producto terminado.								●	Cargue al hombro.
Almacenar la estiba.								●	
Llevar la estiba al camión.								●	Cargue al hombro.

Fuente: Los autores del proyecto.

#### **CAUSA 4: ÓRDENES DE PRODUCCIÓN SIN CONTROL.**

Debido a que anteriormente se establecieron unos registros para programar la producción de las estibas en aspectos relacionados con ventas, consumos y compras; se hace la aclaración que a partir de la implementación de dichos registros se puede controlar y coordinar de manera organizada las órdenes de producción solicitadas.

#### **CAUSA 5: FALTA CAPACITACIÓN DE MANO DE OBRA.**

Para definir un programa que garantice la continua formación de los empleados en pro de asegurar que los procesos se realicen de la manera más eficiente y segura posible, se hace necesario programar capacitaciones para incentivar y mantener entrenados las personas que laboran en la empresa, a continuación se presenta un cronograma de actividades para **MADERAS EL CEIBAL LTDA.** (cuadro 26), que comprende no solo formación técnica, sino además, capacitación de diversas áreas que contribuye al desarrollo personal del individuo y al progreso general del talento humano de la empresa, se recomienda que para que el personal pueda adquirir una cultura de formación, se programen las reuniones de este tipo con la misma periodicidad, podría ser el viernes cada quince (15) días a las 7:30 a.m., que es la hora de inicio de labores y el personal se encuentra con la mente despejada y dispuesto para digerir la información que reciba:

Es de anotar que, al momento de realizar las capacitaciones al personal de la empresa, se hace necesario implantar un registro que sirva para controlar la asistencia del personal a dichas capacitaciones, tal como se muestra en el cuadro 27.

Cuadro 26. Programa de capacitación.

MADERAS EL CEIBAL LTDA. PROGRAMA DE CAPACITACION 2006									
MES	TEMA	FECHA	PERSONAS INVITADAS	PERSONAS ASISTIDAS	FORMADOR	EFICIENCIA DEL PROGRAMA	% ASISTENCIA	OBSERVACIONES	
MAYO	FORMACIÓN DEL COPASO	May-12			ARP				
MAYO	EBANISTERIA INDUSTRIAL	May-26			SENA				
JUNIO	ASPECTOS LEGALES EN SALUD OCUPACIONAL	Jun-9			ARP				
JUNIO	CARPINTERIA PARA LA CONSTRUCCIÓN	Jun-22			SENA				
JULIO	FACTORES DE RIESGOS ASOCIADOS A LAS OPERACIONES DE MADERAS EL CEIBAL LTDA.	Jul-7			ARP				
JULIO	SEGADO DE LA MADERA	Jul-21			SENA				
AGOSTO	PAUSAS ACTIVAS EN EL TRABAJO	Ago-4			ARP				
AGOSTO	AUXILIAR DEL TRABAJO DE LA MADERA	Ago-18			SENA				

Fuente: Los autores del proyecto.

Cuadro 26. Programa de capacitación (continuación).

<b>MADERAS EL CEIBAL LTDA. PROGRAMA DE CAPACITACION 2006</b>									
<b>MES</b>	<b>TEMA</b>	<b>FECHA</b>	<b>PERSONAS INVITADAS</b>	<b>PERSONAS ASISTIDAS</b>	<b>FORMADOR</b>	<b>EFICIENCIA DEL PROGRAMA</b>	<b>% ASISTENCIA</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	
SEPTIEMBRE	ALCOHOLISMO Y FARMACO-DEPENDENCIA	Sep-1			ARP				
SEPTIEMBRE	TALLER DE MADERA	Sep-22			SENA - ARMADA NACIONAL				
OCTUBRE	MANEJO DE SUSTANCIAS QUIMICAS	Oct-6			ARP				
OCTUBRE	CORTE DE LA MADERA	Oct- 20			SENA - ARMADA NACIONAL				
NOVIEMBRE	ENFERMEDADES DE TRASMISION SEXUAL	Nov-3			ARP				
NOVIEMBRE	APROVECHAMIENTO FORESTAL	Nov-24			SENA - ARMADA NACIONAL				
DICIEMBRE	ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL	Dic-1			ARP				
DICIEMBRE	TECNOLOGÍA DE LA MADERA	Dic-15			SENA - ARMADA NACIONAL				
EFICIENCIA= (NUMERO DE CAPACITACIONES PROGRAMADAS/NUMERO DE CAPACITACIONES REALIZADAS)*100									

Fuente: Los autores del proyecto.



## **CAUSA 6: FALTA CONTROL A LAS FALLAS DE LOS OPERARIOS.**

Con el fin de obtener un histórico de las faltas que se cometen no solo a nivel operativo sino administrativo, ambiental o de otra índole, que pudieran repercutir en la calidad del producto, la integridad personal, el tiempo de proceso o cualquier característica inherente a la actividad comercial que ejerce la empresa, se ha determinado la creación de un registro para control de fallas (cuadro 28) que permita como primera instancia identificar el problema, el área donde se presenta, conocer sus causas a través de un análisis de juicio, crear un plan de acción para evitar la ocurrencia ó reaparición del problema, indicar un responsable de la ejecución del plan y otro para la verificación del mismo, con fechas establecidas.

El registro esta diseñado no solo para identificar problemas ya existentes (para los que se toman acciones correctivas), sino también problemas latentes, por tanto se deben tomar acciones preventivas, y por último, también se consideran aquellas acciones de mejora que pueden identificarse para el progreso de la mano de obra, la maquinaria, la herramienta, el equipo, el proceso, entre otros.

Cuando se establece un plan de acción para un problema identificado, se debe fijar un responsable y una fecha para la cual se considere debe desaparecer dicho problema, y realizar seguimientos que quedarán constatados según el color que se demarque en el área destinado para ello (donde se enuncia la fecha de seguimiento para poder comparar con la fecha limite de cumplimiento); el color amarillo claro indica que el problema ya fue solucionado, el color rojo muestra que el plan de acción está pendiente, y por último, el color naranja revela que el plan fue incumplido para la fecha pactada.

A continuación, se presenta el registro para tomar acciones preventivas, correctivas y de mejora

Cuadro 28. Registro para control de fallas.

No.	Elaborado por, y fecha de elaboración	Tipo de acción	Área de proceso	Problema	Causa o razón del problema	Acciones	Responsable	Seguimiento		Fecha límite de cumplimiento	Verificado por, y fecha	Observaciones
								Effectividad				

Acción Preventiva: P  
 Acción Correctiva: C  
 Acción de Mejora: M

Acción en proceso  
 Acción cumplida  
 Acción pendiente  
 Acción incumplida

Fuente: los autores del proyecto.

## **CAUSA 7: FALTA DEFINICIÓN DE MÉTODOS DE TRABAJO.**

Debido a las condiciones que se presentan actualmente en los puestos de trabajos de la planta de producción de **MADERAS EL CEIBAL LTDA.**, y principalmente en las mesas de armado, porque es allí donde se identifican más incomodidades al momento de ejecutar la labor. Se propone enfatizar en este puesto de trabajo los siguientes aspectos, con el fin de mejorar las condiciones actuales y pro de buscar la optimización de su método de trabajo.

- ✓ En la mesa de ensamble, se hace evidente que la coordinación entre herramientas utilizadas y el operario no están diseñadas ergonómicamente, puesto que, los operarios no tienen la facilidad de alcance de los insumos de producción (clavos), lo cual hace que se presenten perdidas de tiempos y mala ejecución de la labor; además la altura de la mesa no es la adecuada para la ejecución de ésta tarea, ya que hace que al momento de martillar el operario toma una posición no adecuada en la cual su espalda se ve forzada. Por tales motivos, se recomienda graduar la altura de las mesas de armado y organizar en éstas, en cajones, los clavos y herramientas utilizadas, buscando tener más fácil acceso a éstas.
- ✓ Para la elaboración de estibas se utiliza un martillo que sirve para unir las tablas y tacos con clavos helicoidales; en este aspecto se generan retrasos debido a que la mayoría de las veces se necesitan dar dos y tres martillazos a los clavos para que entren con exactitud en las tablas y tacos. Por tal motivo, se recomienda una automatización de esta actividad, en donde se debe utilizar un martillo o clavadora neumática (figura 33), la cual es una máquina que trabaja con aire a presión procedente de una pequeña compresora, que dispara el clavo de manera rápida y potente a la superficie o material que se encuentra en la punta de la clavadora.

Para este efecto, es necesario realizar una inversión entre un rango de \$600.000 a \$ 3'500.000 aproximadamente, sin embargo los beneficios que se

obtiene de éste son muy ventajosos debido a que se puede clavar miles de clavos al día de forma sencilla, rápida y precisa con un mantenimiento mínimo.

Figura 33. Martillo o clavadora neumática.



Fuente: Imagen disponible en

[www.lowes.com/lowes/lkn?action=noNavProcessor&sec=esp&p=spanish/BuyGuide/ChooseNailer.html](http://www.lowes.com/lowes/lkn?action=noNavProcessor&sec=esp&p=spanish/BuyGuide/ChooseNailer.html)

La aplicación de estas recomendaciones conlleva a que las actividades ejecutadas en la mesa de armado sean realizadas de forma estándar, rápida y precisa; buscando evitar lesiones lumbares por inadecuadas posturas y accidentes por la manipulación inadecuada de un martillo convencional. Del mismo se recomienda realizar con más detenimiento un estudio de métodos y tiempos para los puestos de trabajo, donde se observe de manera más clara la relación hombre-máquina y ambiente de trabajo con el fin de detectar más falencias específicas y buscar sus soluciones.

## **CAUSA 8: FALTA DISTRIBUCIÓN ADECUADA DE LAS ÁREAS Y MAQUINARIA.**

En cuanto a la distribución en planta, se hicieron ciertos cambios que visualizan un mejor aspecto de organización y aprovechamiento de los espacios, a continuación se detallan los cambios realizados, los cuales se evidencian en la figura 34.

- ✓ El camino señalado con el color gris, indica los pasillos destinados para el tránsito de personas, el cual consta de 2 metros de ancho; en cambio el camino señalado con el color verde, indica el camino para el tránsito de los camiones y carros, que consta de 6 metros de ancho.
- ✓ Se define una tercera área destinada para el almacenamiento de producto terminado, la cual se puede identificar con el número 18, del mismo modo se define un sitio destinado para el cargue de productos terminados, identificado con el número 17.
- ✓ Se definen las áreas destinadas para el almacenamiento de retales y desperdicios, las cuales se pueden identificar con el número 19.
- ✓ Se definen las áreas destinadas para el almacenamiento de productos en proceso, las cuales se pueden identificar con el número 20.
- ✓ Se definen las áreas destinadas para el almacenamiento de materia prima, las cuales se pueden identificar con el número 21.
- ✓ La maquinaria fue dispuesta de acuerdo al orden secuencial de las operaciones realizadas para la elaboración de estibas, así: las Sierras Sinfín (No. 12), las Sierras de Péndulo y Radial (No. 13 y 14, respectivamente), la Canteadora (No. 10), el Cepillo (No. 11) y la Chaflanadora (No. 15).
- ✓ Las mesas de armado de estibas (No. 16) fueron redistribuidas de la siguiente manera: 5 mesas de armado en la parte derecha de la planta y tres mesas en la parte izquierda, debido a que en esta parte se plantea la creación de un sitio destinado para el almacenamiento del producto terminado.

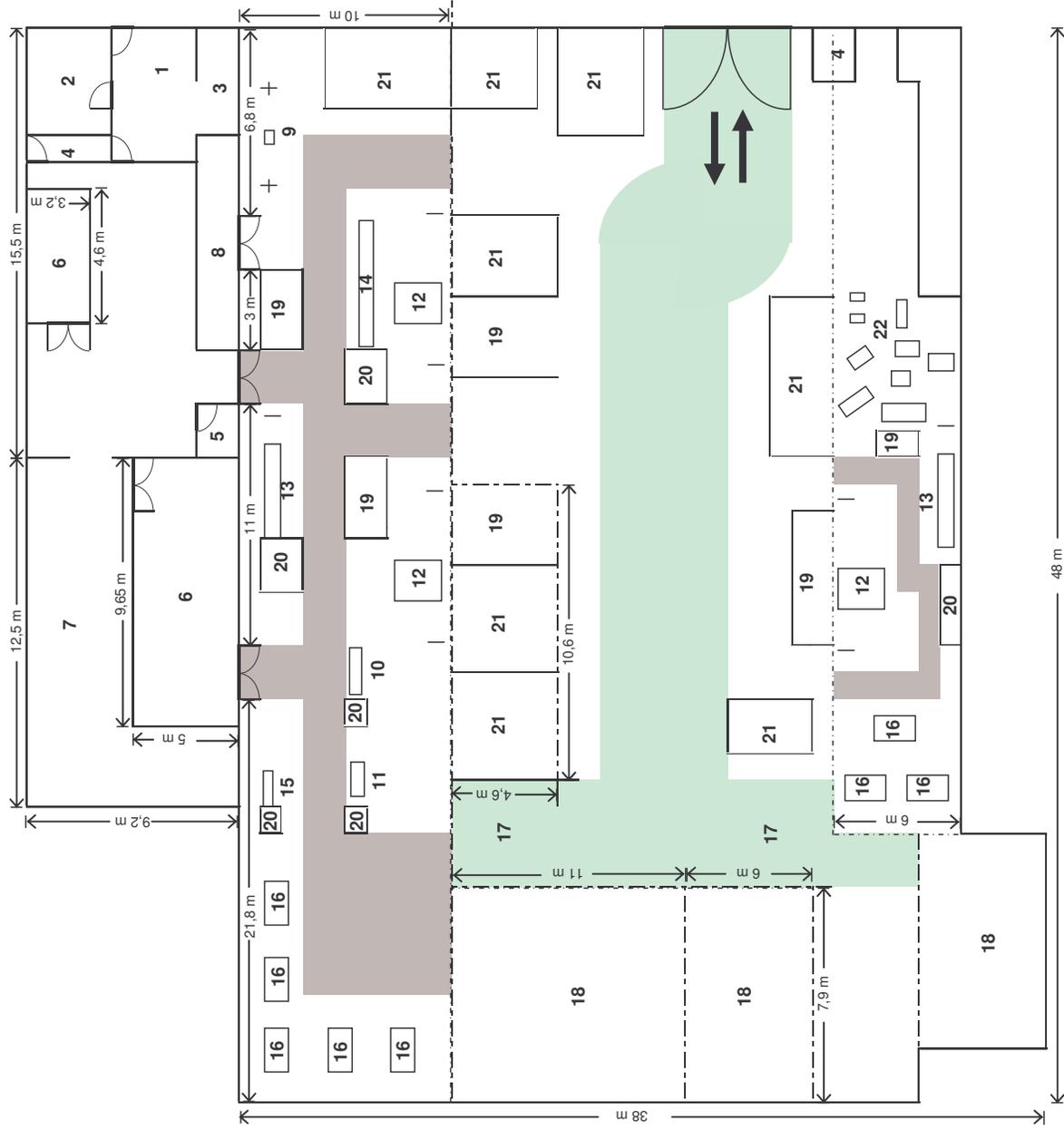


Figura 34. Propuesta de distribución en planta en Maderas El Ceibal Ltda. Fuente: Los autores del proyecto.

**Nomenclatura de la propuesta de distribución en planta:** a continuación se describe el lugar o maquinaria que corresponde cada número de la figura 34.

Cuadro 29. Nomenclatura del plano general.

<b>Número</b>	<b>Nombre</b>
1	Recepción
2	Gerencia
3	Contabilidad
4	Baños
5	Computador Hornos
6	Hornos
7	Zona de Cuarentena
8	Almacén de herramientas
9	Afiladora
10	Canteadora
11	Cepillo
12	Sinfín
13	Sierra de Péndulo
14	Sierra Radial
15	Chaflanadora
16	Mesas de Armado de Estibas
17	Zona de Cargue
18	Almacén de Producto Terminado
19	Retales y Desperdicios
20	Zona de productos en proceso
21	Almacén de Materia Prima
22	Zona de Carpintería

Fuente: Maderas El Ceibal Ltda.

## CAUSA 9: FALTA DE PISO PAVIMENTADO.

En este aspecto se recomienda a la empresa **MADERAS EL CEIBAL LTDA.**, ejecutar obras de pavimentación en toda la planta de producción, para poder delimitar de manera correcta todas sus áreas y mejorar las condiciones del piso para el tránsito de las personas.

A continuación se presenta un presupuesto efectuado para dicho fin.

Cuadro 30. Presupuesto de pavimentación.

DESCRIPCIÓN	VALOR UNITARIO	ESPACIO PARA PAVIMENTAR	VALOR TOTAL
1 m. x 5 cm. de espesor.	\$ 250.000	98 m <sup>3</sup>	\$ 24.600.000

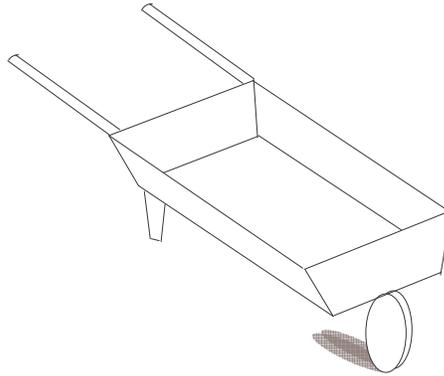
Fuente: Conasfalto.

## CAUSA 10: FALTA SISTEMA DE TRANSPORTE DE INTERNO.

Debido a que la compra de tecnologías para el transporte de elementos pesados, como lo son montacargas y poleas especializadas, incurren en elevados costos se ha determinado recomendar a **MADERAS EL CEIBAL LTDA.**, diseñar y elaborar vehículos en madera que faciliten el transporte de los elementos pesados en grandes cantidades, como lo son tablas y estibas.

- ✓ Para el caso de los tacos y tablas se recomienda diseñar y elaborar una carretilla en madera (figura 35), que facilite transportar grandes cantidades de tacos y tablas necesarios para la elaboración de estibas desde la zona de corte y maquinado hasta la zona de ensamble.

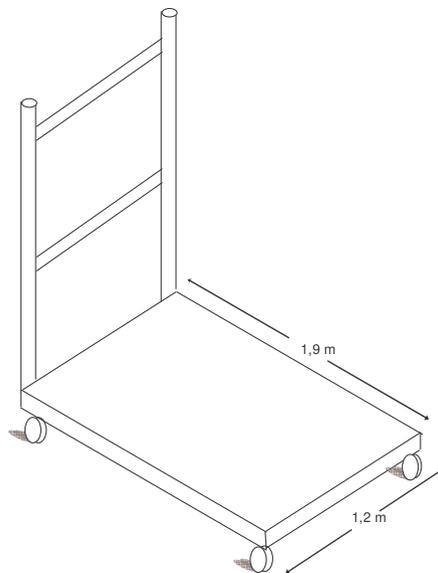
Figura 35. Carretilla en madera.



Fuente: los autores del proyecto.

- ✓ Para el caso las estibas se recomienda el diseño y la construcción de un carrito de madera (figura 36), que consta de cuatro ruedas y una plataforma del tamaño de la estiba más grande que se produce en la empresa, con el fin de que este vehiculo le pueda servir a cualquier estiba para ser transportada desde la zona de ensamble hasta el horno número 1 y posterior al secado de estas, se pueda llevar fácilmente a la zona de cargue.

Figura 36. Carrito de madera.



Fuente: Los autores del proyecto.

### **CAUSA 11: FALTA PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL.**

En este aspecto se le recomienda a **MADERAS EL CEIBAL LTDA.**, un programa de salud ocupacional que brinde conductas encaminadas hacia el bienestar y la minimización de accidentes y enfermedades laborales en la empresa; por tal motivo en el capítulo 5 *Salud Ocupacional y Seguridad Industrial*, sección 5.2 *Programa de Salud Ocupacional*, se muestra evidencia de la realización de éste.

### **CAUSA 12: FALTAN DOTACIONES Y E.P.P.**

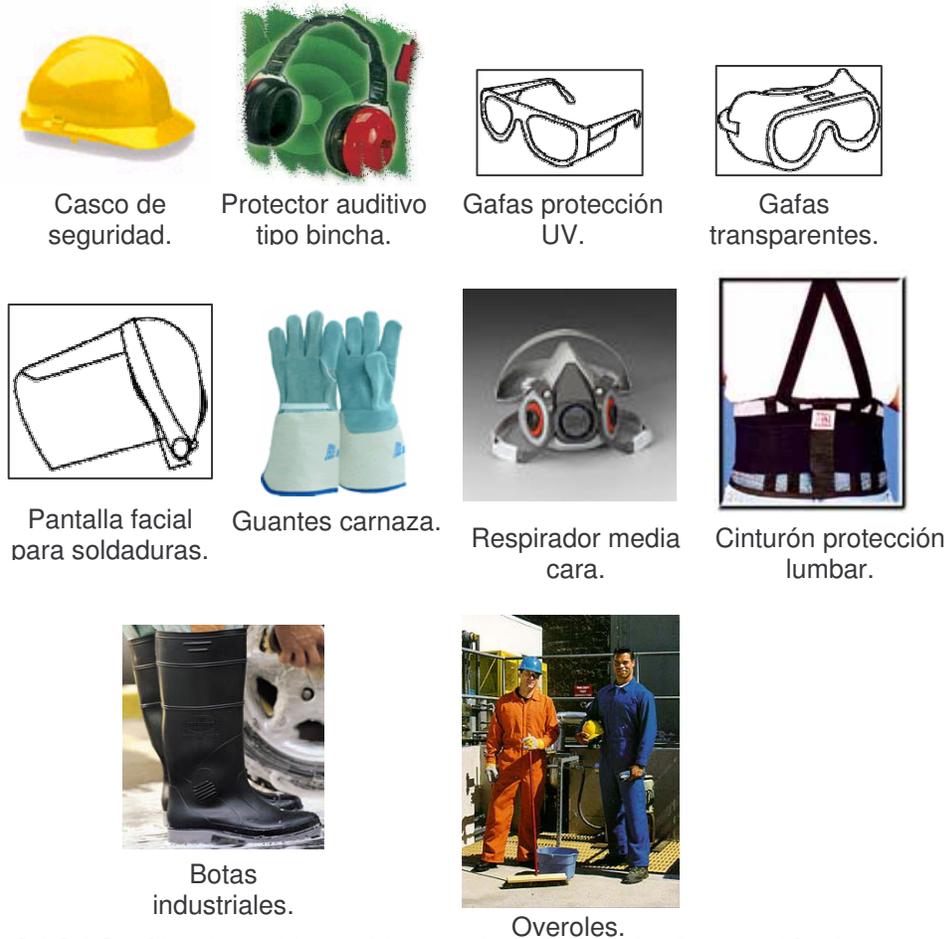
En toda empresa existen situaciones inquebrantables de peligro, ante esta ineludible situación los empresarios, técnicos, gerentes y demás personal técnico y obrero, pueden diseñar técnicas a objeto de evitar el constante perecimiento de éstos, sin embargo a pesar de que se recomienda buscar el epicentro del problema para atacar y solucionar el mismo de raíz, pero esto no siempre es posible, es por tal motivo que los elementos de protección personal (E.P.P) juegan un rol fundamental en el higiene y seguridad del operario, ya que los mismos se encargan de evitar el contacto directo con superficies, ambiente, y cualquier otro ente que pueda afectar negativamente su existencia.

Aun cuando es fundamental en cualquier esfuerzo en pro de la seguridad modificar el ambiente físico para hacer imposible que hechos no deseados se produzcan, en ocasiones hace falta, ya sea por razones económicas o de conveniencia salvaguardar al personal, equipar a este en forma individual o con dispositivos de protección personal. Entonces, se evidencia que el uso de elementos de protección personal es una forma importante y necesaria en el desarrollo de un programa de seguridad. Sin embargo, como hasta cierto punto es necesario depender del equipo protector personal, en ocasiones existe la tentación de emplearlo sin intentar previamente en forma escrupulosa los métodos posibles para corregir la situación peligrosa.

Es por tal motivo que se recomienda a **MADERAS EL CEIBAL LTDA.**, utilizar equipos de protección personal que brinden la capacidad de proteger al personal de situaciones peligrosas que pueden ocurrir en la planta de producción al momento de ejecutar las actividades operativas.

En la figura 37 se muestra los elementos de protección personal que se adaptan a las necesidades de la empresa. Del mismo modo, en el cuadro 31 se muestra los requerimientos del personal y en el cuadro 32 un presupuesto para la obtención de dichos elementos.

Figura 37. Elementos de protección personal recomendados.



Fuente: CASAS, Charles. Diapositivas *Elementos de Protección Personal*, Curso de Seguridad Industrial. Universidad Tecnológica de Bolívar, 2004.

Nomenclatura de elementos de protección personal:

1. Casco de seguridad
2. Protector auditivo tipo copa (ensamblar en casco)
3. Gafas protección UV
4. Gas transparentes
5. Guantes carnaza
6. Respirador media cara
7. Tapaboca
8. Cinturón protección lumbar
9. Botas industriales
10. Overoles

Cuadro 31. Requerimientos de E.P.P. en Maderas El Ceibal Ltda.

CARGO	# PERSONAS	ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Almacenista	1	x	x	x	x			x	x	x	x
Jefe de Producción	1	x	x	x	x			x		x	x
Afilador	1	x	x		x			x	x	x	x
Sinfinista	3	x	x		x	x	x		x	x	x
Ayudante de Sinfinista	3	x	x		x	x	x		x	x	x
Operador de Máquinas	3	x	x		x	x	x		x	x	x
Estibador	8	x	x		x			x	x	x	x
Cargador de Estibas	3	x	x		x	x		x	x	x	x
Conductor	1	x	x	x	x	x		x	x	x	x

Fuente: Los autores del proyecto.

Cuadro 32. Presupuesto para obtención de elementos de protección personal en Maderas El Ceibal Ltda.

ARTICULO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1. Casco de seguridad	24	\$ 14.400 + IVA	\$ 400.896
2. Protector auditivo tipo copa (ensamblar en casco)	24	\$ 21.240 + IVA	\$ 590.208
3. Gafas protección UV	3	\$ 6.545 + IVA	\$ 22.794
4. Gas transparentes	24	\$ 4.650 + IVA	\$ 129.456
5. Guantes carnaza	13	\$ 5.400 + IVA	\$ 81.432
6. Respirador media cara	9	\$ 15.500 + IVA	\$ 161.820
7. Tapaboca	15	\$ 4.500 + IVA	\$ 78.300
8. Cinturón protección lumbar	23	\$ 22.500 + IVA	\$ 600.300
9. Botas industriales	24	\$ 63.500 + IVA	\$ 1'767.840
10. Overoles	24	\$ 43.500 + IVA	\$ 1'211.040
<b>TOTAL</b>	<b>183</b>	<b>TOTAL</b>	<b>\$ 5'044.086</b>

Fuente: Sinco S. en C.

### CAUSA 13: FALTA SISTEMA CONTRA INCENDIO.

Otro aspecto considerable que puede afectar la salud y vida de los trabajadores es el riesgo latente de la aparición del fuego, que puede presentarse en cualquier lugar en donde se tenga instalado equipos eléctricos, mecánicos y materiales que fácilmente pueden originar incendios debido a pequeños descuidos directos e indirectos del personal que labora en el lugar. Sin embargo existen elementos que sirven para combatir la aparición del fuego, ya sea a pequeña o gran escala, hasta lograr su eliminación o control en el lugar donde se originó.

Sin embargo es importante saber o resaltar que existen diferentes tipos de incendio según su característica de origen, entre los cuales se encuentran<sup>8</sup>:

✓ Incendios Clase A:

- Son aquellos en que el material combustible deja residuos carbonosos, brasas y cenizas.
- Se originan en materiales sólidos de tipo orgánico y se caracterizan por su combustión de fuera hacia adentro (madera, papel, plástico, etc.).
- Desarrollan una gran cantidad de calor y para su extinción se requiere de enfriamiento.

Figura 38. Elementos que originan incendios clase A.



Fuente: GONZALEZ, Rosa. Diapositivas *CONTRAINCENDIO*.

---

<sup>8</sup> GONZALEZ, Rosa. Diapositivas *CONTRAINCENDIO*. Curso de Seguridad Industrial, Universidad Tecnológica de Bolívar, 2004.

✓ Incendios Clase B:

- Son aquellos originados por la combustión de los hidrocarburos líquidos.
- Este tipo de incendio se produce en la superficie de los líquidos, por lo cual para combatirlos debe eliminarse el contacto del combustible con el oxígeno del ambiente.

Figura 39. Elementos que originan incendios clase B.



Fuente: GONZALEZ, Rosa. Diapositivas *CONTRAINCENDIO*.

✓ Incendios Clase C:

- Son los incendios que se producen en el equipo eléctrico energizado. Aunque este tipo de incendios se origina en materiales sólidos o líquidos, ha merecido una clasificación especial por el peligro que implica la corriente eléctrica.
- Se emplean agentes no conductores.

Figura 40. Elementos que originan incendios clase C.



Fuente: GONZALEZ, Rosa. Diapositivas *CONTRAINCENDIO*.

✓ Incendios Clase D:

- Existen varios metales que son combustibles, algunos arden al calentarse a altas temperaturas por fricción o por calentamiento externo, otros arden al humedecerse o por reacción con otros materiales

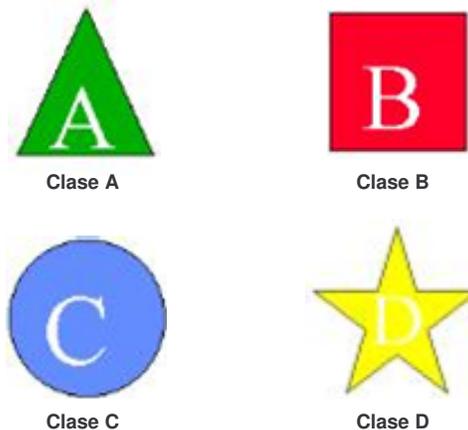
Figura 41. Elementos que originan incendios clase D.



Fuente: GONZALEZ, Rosa. Diapositivas *CONTRAINCENDIO*.

Del mismo modo, existen elementos de contraincendio, siendo los más conocidos los extintores (figura 43), para combatir cada una de las clases de incendio anteriormente mencionadas, en donde cada una de éstas se identifica por medio de imágenes ubicadas en dichos elementos, tal como se muestra en la figura 42.

Figura 42. Identificación de las clases de incendio.



Fuente: GONZALEZ, Rosa. Diapositivas *CONTRAINCENDIO*.

Figura 43. Extintores.

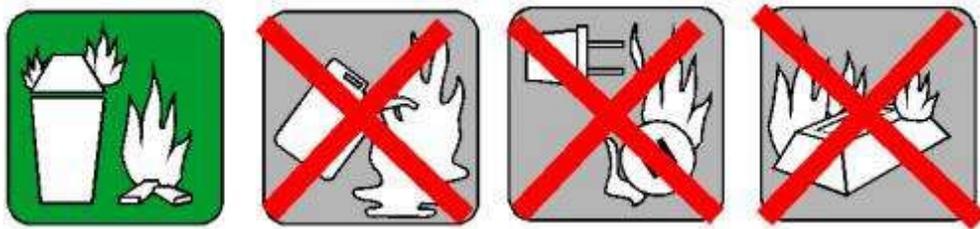


Fuente: GONZALEZ, Rosa. Diapositivas *CONTRAINCENDIO*.

Los extintores son equipos manuales de extinción empleados para combatir incendios pequeños o conatos de incendios, éstos se clasifican de acuerdo con su efectividad para extinguir clases específicas de incendios, tal como se menciona a continuación:

- ✓ Agua presurizada: Sirve para extinguir fuegos de clase A (madera, papel, trapos etc.) y se utilizan colores verde o cromo para identificarlos.

Figura 44. Identificación del agua presurizada.



Fuente: GONZALEZ, Rosa. Diapositivas *CONTRAINCENDIO*.

- ✓ Polvo químico seco: se debe usar en fuegos de clase:
  - A (papel, cartón, trapo etc.)
  - B (derivados del petróleo)
  - C (equipos eléctricos conectados)

Además, se utiliza el color amarillo para identificarlos.

Figura 45. Identificación del polvo químico seco.



Fuente: GONZALEZ, Rosa. Diapositivas *CONTRAINCENDIO*.

- ✓ Gas carbónico CO<sub>2</sub>: se debe usar en fuegos de clase:
  - B (derivados del petróleo)
  - C (equipos eléctricos conectados)

Además, se utiliza el color rojo para identificarlos

Figura 46. Identificación del gas carbónico CO<sub>2</sub>.



Fuente: GONZALEZ, Rosa. Diapositivas *CONTRAINCENDIO*.

- ✓ Espuma: se debe usar en fuegos de clase:
  - B (derivados del petróleo)

Además, se utiliza el color amarillo para identificarlos.

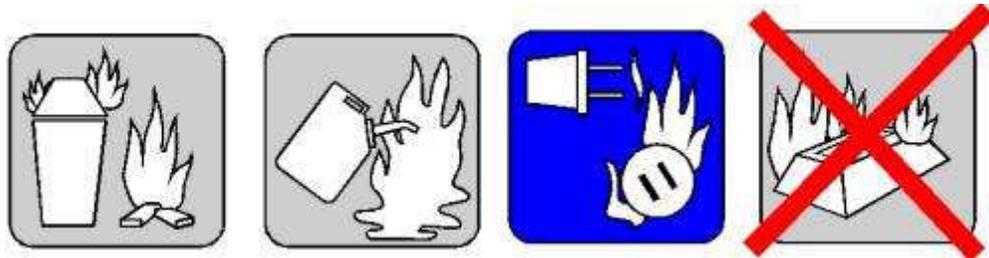
Figura 47. Identificación de la espuma.



Fuente: GONZALEZ, Rosa. Diapositivas *CONTRAINCENDIO*.

- ✓ Halón: se debe usar en fuegos de clase:
  - C (equipos eléctricos conectados)Además, se utiliza el color azul para identificarlos.

Figura 48. Identificación del halón.



Fuente: GONZALEZ, Rosa. Diapositivas *CONTRAINCENDIO*.

Después de haber mencionado los anteriores aspectos para tener en cuenta en la obtención de elementos de contraincendio, se recomienda a **MADERAS EL CEIBAL LTDA.**, la compra de extintores de *Agua presurizada* y *Polvo químico seco*, debido a que en la empresa se pueden presentar incendios de clase A, B y C; y dichos extintores son los que mejor se adaptan a las condiciones de la empresa.

Sin embargo, después de obtener los extintores se recomienda que se tenga en cuenta los siguientes aspectos:

- ✓ Que cumpla con una distancia, altura adecuada, visibilidad, fácil acceso, protegido de daños, identificado.

- ✓ Debe tener en forma visible los rótulos que indiquen la clase de incendio en la que debe ser utilizado.
- ✓ La altura máxima desde el piso hasta la parte superior del extintor no debe ser mayor a 1.5 m.
- ✓ Debe colocarse en un sitio que facilite su ubicación por parte de las personas que están en el área a proteger.
- ✓ El sitio de ubicación del extintor debe estar libre de obstrucciones se recomienda ubicarlo en las vías de acceso.
- ✓ El extintor debe estar protegido contra daños físicos, humedad, corrosión, calor excesivo y vandalismo.

En los siguientes cuadros se muestran los requerimientos de extintores y su presupuesto para la obtención de éstos, respectivamente.

Cuadro 33. Requerimientos de extintores en Maderas El Ceibal Ltda.

LUGAR	ARTICULO	CANTIDAD
Recepción	Extintor ABC (Polvo químico seco) de 10 Lb.	1
Cuarto de control	Extintor ABC (Polvo químico seco) de 10 Lb.	1
Horno 1	Extintor A (Agua presurizada) de 20 Lb.	1
Horno 2	Extintor A (Agua presurizada) de 20 Lb.	1
Afilador	Extintor ABC (Polvo químico seco) de 20 Lb.	1
Sierra de péndulo 1	Extintor ABC (Polvo químico seco) de 20 Lb.	1
Zona de armado	Extintor ABC (Polvo químico seco) de 20 Lb.	1
Sierra sinfín 3	Extintor ABC (Polvo químico seco) de 20 Lb.	1
<b>TOTAL</b>		<b>8</b>

Fuente: Los autores del proyecto.

Cuadro 34. Presupuesto para obtención de extintores.

ARTICULO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Extintor A (Agua presurizada) de 20 Lb.	2	\$ 116.000 + IVA	\$ 269.120
Extintor ABC (Polvo químico seco) de 10 Lb.	2	\$ 48.000 + IVA	\$ 111.360
Extintor ABC (Polvo químico seco) de 20 Lb.	4	\$ 76.000 + IVA	\$ 352.640
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>TOTAL</b>	<b>\$ 733.120</b>

Fuente: Sinco S. en C.

#### CAUSA 14: FALTA CONTROL DE INVENTARIOS.

Para el control de los inventarios se proponen registros que son indispensables que se lleven acabo con anterioridad, como lo son el caso de registros relacionados con las compras, por lo tanto se recomienda la utilización de los siguientes registros que permitan hacer pedidos de materias primas e insumos necesarios para la producción para que de esta manera se pueda controlar de manera eficiente los inventarios de la empresa.

- ✓ **Registro para Solicitud de Compra.** Es una solicitud escrita para informar al Gerente acerca de una necesidad de materiales (ver cuadro 35).
- ✓ **Registro para Orden de Compra.** Es un registro en el cual se les especifica a los proveedores por determinados artículos o por la materia prima que son faltantes en el inventario de la empresa (ver cuadro 36).

- ✓ **Registro para el Informe de Recepción ó de la Entrada de Materiales.** Es un registro en el cual se documenta el material recibido y sus condiciones de calidad (ver cuadro 37).
  
- ✓ **Registro para Inventario de Materiales.** Es un registro en donde se realiza un conteo de la materia disponible: la materia recibida o que entra, la emitida o salida y la que queda en bodegas (ver cuadro 38).

Cuadro 35. Registro para Solicitud de Compra

<b>MADERAS</b> <b>EL CEIBAL LTDA.</b> NIT. 806.010.173-2	No.  <b>SOLICITUD DE COMPRA</b>		
Solicitado por: _____			
Fecha del Pedido: _____ Fecha Requerida Entrega: _____			
<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor Unitario</b>	<b>Valor Total</b>
Aprobado por: _____		Costo Total _____	

Fuente: Los autores del proyecto.

Cuadro 36. Registro para Orden de Compra

<p><b>MADERAS</b>  <b>EL CEIBAL LTDA.</b>                  NIT. 806.010.173-2</p>			No.  <p style="font-size: 1.2em;"><b>ORDEN DE COMPRA</b></p>
Proveedor: _____			
Fecha del Pedido: _____		Fecha de Pago: _____	
Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Aprobado por: _____		Costo Total _____	
Dirección: Bosque TV. 56 N° 22-107 detrás de la Purina Teléfonos: 6722352 - 6741123, Celular: 310-6019486 Cartagena, Colombia			

Fuente: Los autores del proyecto.

Cuadro 37. Registro de Recepción de Materiales

<p><b>MADERAS</b>  <b>EL CEIBAL LTDA.</b>                  NIT. 806.010.173-2</p>		No. _____  <p style="text-align: center;"><b>INFORME DE RECEPCIÓN</b></p>
Proveedor: _____		
Orden de Compra No. _____ Fecha de Recepción: _____		
Descripción	Cantidad Recibida	Discrepancia
Recibido por: _____		Vo. Bo. _____

Fuente: Los autores del proyecto.



## **CAUSA 15: FALTA CONTROL DE DESPERDICIOS.**

En este aspecto se le recomienda a **MADERAS EL CEIBAL LTDA.**, tener en cuenta los siguientes pasos:

- ✓ Clasificar los desperdicios: en este paso lo principal es separar todos estos desperdicios según sus características, aserrín, tacos de maderas, tablas sin especificaciones y pedazos de maderas.
- ✓ Valoración de los desperdicios: esta valoración se realiza dándole peso a aquellos desperdicios que se pueden reutilizar. En este caso como la madera tiene una alta capacidad de reutilización, solo se encontrara material que se puede transformar.
- ✓ Deposito temporal: con el fin de organizar los desperdicios según sus características, se propone destinar un área específica, estándar y fija para una ubicación parcial de éstos.
- ✓ Tratamiento para reutilizarlo en otros productos que generen ingresos a la empresa no propia de su actividad comercial, en este caso la empresa puede vender las tablas sin especificaciones y los pedazos de madera para ser reutilizados en actividades varias como son, manualidades, pequeños trabajos de carpintería entre otros. Para el caso del aserrín se puede buscar un contacto que pueda procesado y convertido en madera prensada, la cual puede ser utilizada en la fabricación de cocinas prefabricadas, mesas de cómputo, multimuebles, entre otros.

## **CAUSA 16: FALTA DE NUEVOS CONTRATOS.**

Debido a que actualmente en **MADERAS EL CEIBAL LTDA.**, no se dispone de una persona que promueva y venda directamente las estibas elaboradas, se hace necesario recomendar la contratación de un vendedor que sea capaz de buscar nuevos clientes y sea capaz de convencerlos sobre la buena calidad y precios bajos que ofrecen las estibas, con el fin de generar mayores ingresos a la empresa y evitar así, depender de los clientes actuales.

El vendedor debe ser una persona capacitada, preferiblemente con una experiencia de 3 años en ventas relacionadas con elementos fabricados en madera y que cumpla principalmente las siguientes funciones:

- ✓ Visitar periódicamente, por zonas, a los clientes actuales y potenciales.
- ✓ Ofrecer, promocionar y vender los productos y/o servicios ofrecidos por la empresa.
- ✓ Tomar pedidos de los clientes.
- ✓ Informar a la gerencia las quejas y reclamos de los clientes, con el fin de tomar de manera correcta las decisiones más acertadas.
- ✓ Mantener excelentes relaciones comerciales con los clientes.
- ✓ Organizar el envío de los pedidos a los clientes.
- ✓ Supervisar y verificar que los productos entregados por la empresa fueron cancelados en las fechas establecidas.

**META DEL PLAN DE ACCIÓN.** Una vez puesto en marcha el plan de acción, la meta a alcanzar es obtener un incremento en las utilidades de la empresa en, mínimo, un 20%.

**CRONOGRAMA DEL PLAN DE ACCIÓN** De acuerdo con lo planteado, el cronograma fue cumplido en su totalidad, solo queda pendiente la etapa de puesta en marcha del plan de acción con sus etapas posteriores, definidas en la siguiente sección de este documento, que dependerán de la voluntad del Gerente para llevarlas a cabo.

**PRESUPUESTO DEL PLAN DE ACCIÓN.** En la Etapa 2, Tarea 3, se había establecido un presupuesto de \$45'000.000, para lo cual a continuación se presenta su revisión y detalle de cada una de las partes que componen el costo total del plan de acción.

Cuadro 39. Presupuesto del plan de acción.

DESCRIPCIÓN	VALOR
<b>1. HERRAMIENTAS</b>	
Martillo o clavadora neumática.	\$ 8'000.000
<b>2. OBRAS ELÉCTRICAS Y CIVILES</b>	
Movimiento de las maquinarias	\$ 2'000.000
Cableado eléctrico	\$ 1'000.000
Pavimentación de la planta de producción.	\$ 24'600.000
<b>3. ELEMENTOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL</b>	
Elementos de protección personal	\$ 5'044.086
Extintores	\$ 733.120
<b>4. RECURSO HUMANO.</b>	
Vendedor	\$ 800.000
Prestaciones sociales (48%)	\$ 384.000
<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>	<b>\$ 42'561.206</b>

Fuente: Los autores del proyecto.

### **3.3.5 Etapa 5: Acción.**

Objetivo: Bloquear las causas fundamentales.

#### **3.3.5.1 Tarea 1: Entrenamiento.**

✓ **Herramientas utilizadas.**

- Divulgación del plan a todos los empleados de la empresa.
- Realizar reuniones participativas.
- Aplicar técnicas de entrenamiento.

✓ **Observaciones.**

- Se debe asegurar de cuáles acciones requieren la activa cooperación de todos los empleados.
- Preste especial atención a estas acciones.
- Presente claramente las tareas a realizar y la razón de ellas.
- Asegúrese de que todos los empleados entiendan y concuerden con las medidas propuestas.

#### **3.3.5.2 Tarea 2: Ejecución de la Acción.**

✓ **Herramientas utilizadas.** Plan y Cronograma.

✓ **Observaciones.**

- Durante la ejecución verifique físicamente y en el propio local, las acciones que están siendo realizadas.
- Todas las acciones tal como sus resultados buenos o malos, deben ser registradas con la fecha en que ocurrieron.

### **3.3.6 Etapa 6: Verificación.**

Objetivo: Verificar si el bloqueo fue efectivo.

#### **3.3.6.1 Tarea 1: Comparación de los resultados.**

- ✓ **Herramientas utilizadas.** Gráfica de Pareto, Gráfico de Control, Histograma.
  
- ✓ **Observaciones.**
  - Se deben utilizar los datos recogidos antes y después de la acción de bloqueo para verificar la efectividad de la acción y la reducción de los resultados indeseables.
  - Los formularios utilizados para la comparación deben ser los mismos antes y después de la acción.
  - Convierta y compare los efectos, también en términos monetarios.

#### **3.3.6.2 Tarea 2: Lista de los Efectos Secundarios.**

- ✓ **Observaciones.**
  - Toda alteración del sistema puede provocar efectos secundarios, positivos y negativos, por lo tanto se debe realizar una lista de los efectos secundarios que está provocando el plan de acción.

#### **3.3.6.3 Tarea 3: Verificación de la Continuación o no del Problema.**

- ✓ **Herramientas utilizadas.** Gráfico secuencial.
  
- ✓ **Observaciones.**
  - Si el resultado de la acción no fue tan satisfactorio cuanto esperado, asegúrese de que todas las actividades planificadas fueron implementadas según el plan.

- Si los efectos indeseables continúan apareciendo, aún después de ejecutada la acción de bloqueo, significa que la solución representada no era adecuada.

#### 3.3.6.4 Tarea 4: ¿El Bloqueo fue Efectivo?

- ✓ **Herramientas utilizadas.** Pregunte: ¿La causa fundamental fue efectivamente localizada y bloqueada?
- ✓ **Observaciones.**
  - Utilice las informaciones reunidas en las tareas anteriores, a efectos de orientar la decisión.
  - Si la solución fue inadecuada, retornar a la Etapa 2 (Observación).

#### 3.3.7 Etapa 7: Estandarización.

Objetivo: Prevenir la reaparición el problema.

##### 3.3.7.1 Tarea 1: Elaboración o alteración del Estándar.

- ✓ **Herramientas utilizadas.**
  - Establezca el nuevo procedimiento operacional o revise el antiguo, según el método 5W - 1H.
  - Incorpore siempre que sea posible, mecanismos tipos “Fool Prof” (a prueba de tontos).
- ✓ **Observaciones.**
  - Destacar en el procedimiento operacional las cuestiones “Qué”, “Quién”, “Cuándo”, “Cómo” y principalmente “Por qué”, para todas las actividades que deban ser incluidas o alteradas en las normas ya existentes.

- Verifique las instrucciones, determinaciones y procedimientos implantados en la Etapa 5, deben sufrir alteraciones antes de ser estandarizados, basados en los resultados obtenidos en la Etapa 6.
- Utilice la creatividad para garantizar la no reaparición de los problemas. Incorpore al estándar, si fuera posible, los mecanismos “a prueba de tontos”, de modo que el trabajo pueda ser ejecutado por cualquier empleado.

### 3.3.7.2 Tarea 2: Comunicación.

- ✓ **Herramientas utilizadas.** Comunicados, Circulares, reuniones, etc.
- ✓ **Observaciones.** Evite posibles confusiones; establezca la fecha del comienzo de la nueva sistemática y cuáles áreas serán afectadas. De esta manera la aplicación del estándar ocurrirá simultáneamente en todos los locales y por todas las personas involucradas.

### 3.3.7.3 Tarea 3: Educación y Entrenamiento.

- ✓ **Herramientas utilizadas.**
  - Reuniones y conferencias.
  - Manuales de entrenamiento.
  - Entrenamiento en el trabajo.
- ✓ **Observaciones.**
  - Asegúrese de que los nuevos estándares o las alteraciones a los existentes sean transmitidas a todas las personas involucradas.
  - No se limite a la comunicación por medio de documentos. Es necesario explicar la razón del cambio y exponer con claridad sus aspectos importantes así como los ítems alterados.

- Asegúrese de que todos los empleados están capacitados para ejecutar el procedimiento operacional estándar.
- Proceda al entrenamiento en el trabajo, en el propio local.
- Asegúrese la disponibilidad de los documentos en el local y en la forma que sean necesarios.

#### **3.3.7.4 Tarea 4: Acompañamiento de la Utilización del Estándar.**

- ✓ **Herramientas utilizadas.** Sistema de verificación del cumplimiento del estándar.
- ✓ **Observaciones.**
  - Evite la reaparición de un problema ya resuelto, por negligencia en la aplicación del estándar.
  - Establezca un sistema de verificaciones periódicas, delegando el gerenciamiento por etapas y disponiendo de un supervisor que acompañe periódicamente a su grupo para comprobar el cumplimiento de los procedimientos operacionales estándar.

#### **3.3.8 Etapa 8: Conclusión.**

Objetivo: Recapitular todo el proceso de la solución del problema para futuros trabajos.

##### **3.3.8.1 Tarea 1: Relación de los problemas remanentes.**

- ✓ **Herramientas utilizadas.**
  - Análisis de los resultados.
  - Demostraciones gráficas.

✓ **Observaciones.**

- Buscar la perfección durante un tiempo demasiado largo puede ser contraproducente. La situación ideal casi nunca se consigue, de manera que es prudente delimitar las actividades cuando el plazo original fue cumplido.
- Se debe hacer una lista de “¿qué no pudo ser realizado? y ¿cuánto no se realizó”.
- Presente también los resultados que excedieron lo esperado, pues son indicadores importantes para aumentar la eficiencia en futuros trabajos.

**3.3.8.2 Tarea 2: Planeamiento del ataque a los problemas remanentes.**

✓ **Herramientas utilizadas.** Aplicación del Método de Solución de Problemas a los que fueran considerado importantes.

✓ **Observaciones.**

- Relacione los temas pendientes, ordenándolos a fin de una futura aplicación del Método de Solución de Problemas.
- Si existen problemas relacionados con la propia forma en que la solución del problema fue abordada, este asunto podrá transformarse en tema para futuros proyectos.

**3.3.8.3 Tarea 3: Reflexión.**

✓ **Herramientas utilizadas.** Reflexión cuidadosa sobre las propias actividades de solución de problemas.

✓ **Observaciones.** Recapitule las etapas ejecutadas del Método de Análisis y Solución de Problemas en los siguientes aspectos:

- Cronograma: ¿Existieron atrasos significativos o plazos demasiado amplios? ¿Por qué motivo?
- Elaboración del Diagrama Causa-Efecto: ¿Fue superficial? Esta reflexión dará una idea de la madurez del grupo involucrado. Cuanto más completo sea el diagrama, mayor la habilidad del equipo.
- ¿Hubo participación de todos los miembros? ¿El grupo era el mejor para solucionar ese problema? ¿Las soluciones eran productivas? ¿Qué puede ser mejorado?
- ¿Las reuniones transcurrieron sin problemas? (faltas, peleas, imposiciones de ideas, etc.).
- ¿La distribución de las tareas fue bien realizada? ¿El grupo adquirió conocimientos? ¿El grupo mejoró la técnica de problemas? ¿Utilizó todas las técnicas?

## 4. ESTRATEGIA DE LAS 5'S

En este capítulo la metodología a seguir se basa en presentar de manera combinada la teoría de la Estrategia de las 5'S con su aplicación a la empresa **MADERAS EL CEIBAL LTDA.**, con el fin de crear conciencia sobre la importancia de un lugar limpio, ordenado y seguro para todos los empleados; y propiciar la ejecución de buenas prácticas en busca de la calidad total de la empresa.

### 4.1 ¿QUÉ ES LA ESTRATEGIA DE LAS 5'S?<sup>9</sup>

Se llama estrategia de las 5'S porque representan acciones que son principios expresados con cinco palabras japonesa que comienza por S. Cada palabra tiene un significado importante para la creación de un lugar digno y seguro donde trabajar. Estas cinco palabras son:

- ✓ Clasificar. (Seiri)
- ✓ Orden. (Seiton)
- ✓ Limpieza. (Seiso)
- ✓ Estandarización. (Seiketsu)
- ✓ Disciplina. (Shitsuke)

Las cinco "S" son el fundamento del modelo de productividad industrial creado en Japón y hoy aplicado en empresas occidentales. No es que las 5'S sean características exclusivas de la cultura japonesa. Todos los no japoneses practican las cinco "S" en nuestra vida personal y en numerosas oportunidades no lo notamos. Se practica el Seiri y Seiton cuando se mantiene en lugares

---

<sup>9</sup> <http://apuntes.rincondelvago.com/estrategia-de-las-cinco-eses.html>

apropiados e identificados los elementos como herramientas, extintores, basura, toallas, libretas, reglas, llaves, entre otros. Cuando el entorno de trabajo está desorganizado y sin limpieza, se pierde la eficiencia y la moral en el trabajo se reduce.

Son poco frecuentes las fábricas, talleres y oficinas que aplican en forma estandarizada las cinco "S" en igual forma como se mantienen las cosas personales en forma diaria. Esto no debería ser así, ya que en el trabajo diario las rutinas de mantener el orden y la organización sirven para mejorar la eficiencia en el trabajo y la calidad de vida en aquel lugar donde se pasa más de la mitad de la vida. Realmente, si se hacen números, es en el sitio de trabajo donde se pasa más horas. Ante esto se debe hacer la siguiente pregunta. ¿Vale la pena mantenerlo desordenado, sucio y poco organizado?

Por esto cobra importancia la aplicación de la estrategia de las 5'S. No se trata de una moda, un nuevo modelo de dirección o un proceso de implantación de algo japonés que "nada tiene que ver con la cultura latina". Simplemente, es un principio básico de mejorar la vida y hacer del sitio de trabajo un lugar donde valga la pena vivir plenamente.

**4.1.1 Necesidad de la Estrategia de las 5'S.** La estrategia de las 5'S es un concepto sencillo que a menudo las personas no le dan la suficiente importancia, sin embargo, una fábrica limpia y segura permite orientar la empresa y los talleres de trabajo hacia las siguientes metas:

- ✓ Dar respuesta a la necesidad de mejorar el ambiente de trabajo, eliminación de despilfarros producidos entre otros por el desorden, falta de aseo, fugas, contaminación.

- ✓ Buscar la reducción de pérdidas por la calidad, tiempo de respuesta y costes con la intervención del personal en el cuidado del sitio de trabajo e incremento de la moral por el trabajo.
- ✓ Crear las condiciones para aumentar la vida útil de los equipos, gracias a la inspección permanente por parte de la persona quien opera la maquinaria.
- ✓ Mejorar la estandarización y la disciplina en el cumplimiento de los estándares al tener el personal la posibilidad de participar en la elaboración de procedimientos de limpieza, lubricación y apriete.
- ✓ Conservar el sitio de trabajo mediante controles periódicos sobre las acciones de mantenimiento de las mejoras alcanzadas con la aplicación de las 5'S.
- ✓ Poder implantar cualquier tipo de programa de mejora continua de producción Justo a Tiempo, Control Total de Calidad y Mantenimiento Productivo Total.
- ✓ Reducir las causas potenciales de accidentes y se aumenta la conciencia de cuidado y conservación de los equipos y demás recursos de la compañía.

#### 4.2 ¿QUÉ ES EL SEIRI?<sup>10</sup>

**SEIRI - CLASIFICAR**  
DESECHAR LO QUE NO SE  
NECESITA

*Seiri o clasificar significa eliminar del área de trabajo todos los elementos innecesarios y que no se requieren para realizar el trabajo dentro de la empresa.*

Figura 49. Seiri



Fuente: <http://apuntes.rincondelvago.com/estrategia-de-las-cinco-eses.html>

<sup>10</sup> Ibid.

Frecuentemente los operarios se "llenan" de elementos, herramientas, cajas con productos, carros, útiles y elementos personales y les cuesta trabajo pensar en la posibilidad de realizar el trabajo sin estos elementos. Buscan tener alrededor elementos o componentes pensando que le harán falta para un próximo trabajo. Con este pensamiento se crean verdaderos *stocks* reducidos en proceso que molestan, quitan espacio y estorban. Estos elementos perjudican el control visual del trabajo, impiden la circulación por las áreas de trabajo, induce a cometer errores en el manejo de materias primas y en numerosas oportunidades pueden generar accidentes en el trabajo.

Los métodos y recomendaciones que aporta el *Seiri* para evitar la presencia de elementos innecesarios son:

- ✓ Separar en el sitio de trabajo las cosas que realmente sirven de las que no sirven.
- ✓ Clasificar lo necesario de lo innecesario para el trabajo rutinario.
- ✓ Mantener lo que necesitamos y eliminar lo excesivo.
- ✓ Separar los elementos empleados de acuerdo a su naturaleza, uso, seguridad y frecuencia de utilización con el objeto de facilitar la agilidad en el trabajo.
- ✓ Organizar las herramientas en sitios donde los cambios se puedan realizar en el menor tiempo posible.
- ✓ Eliminar elementos que afectan el funcionamiento de los equipos y que pueden conducir a averías.
- ✓ Eliminar información innecesaria y que nos puede conducir a errores de interpretación o de actuación.

**4.2.1 Beneficios del Seiri.** La aplicación de las acciones *Seiri* prepara los lugares de trabajo para que estos sean más seguros y productivos. El primer y más directo impacto del *Seiri* está relacionado con la seguridad. Ante la presencia de elementos innecesarios, el ambiente de trabajo es tenso, impide la visión

completa de las áreas de trabajo, dificulta observar el funcionamiento de los equipos y máquinas, las salidas de emergencia quedan obstaculizadas haciendo todo esto que el área de trabajo sea más insegura.

La práctica del *Seiri* además de los beneficios en seguridad permite:

- ✓ Liberar espacio útil en planta y oficinas.
- ✓ Reducir los tiempos de acceso al material, documentos, herramientas y otros elementos de trabajo.
- ✓ Mejorar el control visual de *stocks* de repuestos y elementos de producción, carpetas con información, planos, etc.
- ✓ Eliminar las pérdidas de productos o elementos que se deterioran por permanecer un largo tiempo expuesto en un ambiente no adecuado para ellos; por ejemplo, material de empaque, etiquetas, cavas, cajas de cartón y otros.
- ✓ Facilitar el control visual de las materias primas que se van agotando y que requieren para un proceso en un turno.
- ✓ Preparar las áreas de trabajo para el desarrollo de acciones de mantenimiento autónomo, ya que se puede apreciar con facilidad los escapes, fugas y contaminaciones existentes en los equipos y que frecuentemente quedan ocultas por los elementos innecesarios que se encuentran cerca de los equipos.

**4.2.2 Condiciones existentes para la aplicación del Seiri en Maderas El Ceibal Ltda.** Se analizaron las condiciones existentes de organización de cada puesto de trabajo de la planta de producción, teniendo como resultado lo siguiente:

**4.2.2.1 Sierra Sinfín 1, 2 y 3.**

- ✓ El área de trabajo está sin organizar, al igual que el área de material en proceso (tablas) está sin definir.

- ✓ Los pasillos no están claramente delimitados ni señalizados y, además, se encuentran tablas de madera en el piso sin ninguna organización.
- ✓ En las áreas cercanas a la máquina se encuentra gran cantidad de madera, aserrín, retales y basura por el piso.

#### **4.2.2.2 Sierra de Péndulo 1, 2 y Sierra Radial.**

- ✓ El área de trabajo está sin organizar, al igual que el área de material en proceso (tablas y tacos) está sin definir.
- ✓ Las herramientas y elementos utilizados para el correcto funcionamiento de la sierra, como por ejemplo la gasolina, se encuentran cerca de la máquina sin ningún lugar de almacenamiento.
- ✓ Los pasillos no están claramente delimitados ni señalizados y, además, se encuentran tablas de madera y tacos desechados en el piso sin ninguna organización.
- ✓ En las áreas cercanas a la máquina se encuentra gran cantidad de madera, aserrín, retales y basura por el piso.

#### **4.2.2.3 Canteadora, Cepillo y Chaflanadora.**

- ✓ El área de trabajo está sin definir y no dispone de área para material maquinado.
- ✓ Los pasillos no están claramente delimitados ni señalizados y, además, se encuentran tablas de madera en el piso sin ninguna organización.
- ✓ En las áreas cercanas a la máquina se encuentra gran cantidad de madera, aserrín, retales y basura por el piso.

#### **4.2.2.4 Afiladora.**

- ✓ El área de trabajo está organizada, al igual que la sección de herramientas.
- ✓ Los pasillos no están claramente delimitados ni señalizados.

#### **4.2.2.5 Mesas de armado.**

- ✓ El área de trabajo está definido y pero se encuentra desorganizado.
- ✓ El lugar donde se guardan las herramientas se encuentra en mal estado.
- ✓ Hay presencia de muchos elementos que no hacen parte de las operaciones, como lo son bolsos, suéteres viejos, botas dañadas, cables en el piso, cajas, etc.
- ✓ No dispone cerca del puesto de trabajo, un área para producto terminado.
- ✓ Los pasillos no están claramente delimitados ni señalizados.
- ✓ Cerca de los puestos de armado se encuentran muchas tablas y tacos sin utilizar.

#### **4.2.2.6 Sitios de almacenamiento de materia prima, productos en proceso y terminado.**

- ✓ Las áreas de almacenamiento no están definidas y se encuentran desorganizadas.
- ✓ No hay delimitación de pasillos ni señalización.
- ✓ Hay presencia de tarros, pedazos de sillas, palos, tablas, partes de máquinas y todo tipo de basuras.

### **4.2.3 Como implantar el Seiri.**

**4.2.3.1 Identificar los elementos innecesarios.** El primer paso en la implementación del Seiri consiste en la identificación de los elementos innecesarios en las áreas de trabajo de la empresa, por lo que se pueden emplear las siguientes ayudas:

**a. Lista de elementos innecesarios.** Realizar en cada puesto de trabajo una lista exhaustiva que permita registrar los elementos que no son necesarios dentro del proceso productivo, que su uso no es muy frecuente o que la cantidad del material excede al que se va a usar en el proceso a ejecutar; detectar su

ubicación, cantidad encontrada, posible causa y acción sugerida para su eliminación. Por lo tanto, se considera necesario identificar, separar y clasificar los materiales considerados innecesarios dentro de cada puesto de trabajo.

**b. Tarjetas de color.** Las tarjetas permiten marcar o "denunciar" que en el sitio de trabajo existe algo innecesario y que se debe tomar una acción correctiva. Las preguntas habituales que se deben hacer para identificar si existe algún elemento innecesario son las siguientes:

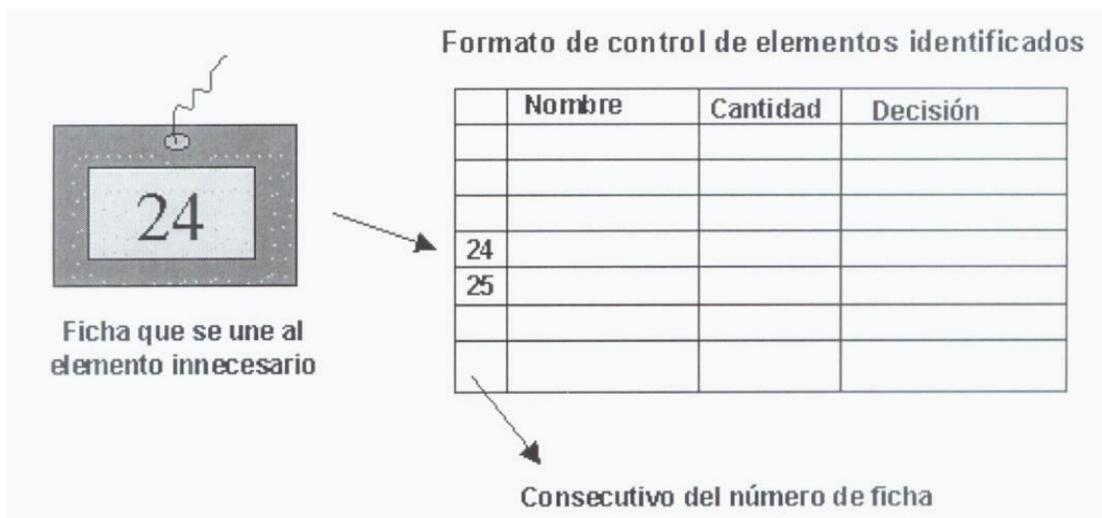
- ✓ ¿Es necesario este elemento?
- ✓ ¿Si es necesario, tiene que estar localizado aquí?
- ✓ ¿Si es necesario, es necesario en esta cantidad?

Una vez marcados los elementos se procede a registrar cada tarjeta utilizada en la lista de elementos innecesarios para posteriormente realizar un seguimiento sobre todos los elementos identificados. Si es necesario, se puede realizar una reunión donde se decide que hacer con los elementos identificados, ya que en el momento de la campaña no es posible definir qué hacer con todos los elementos innecesarios detectados, en donde se tomarán las decisiones para cada elemento identificado. Algunas acciones son simples, como guardar en un sitio, eliminar si es de bajo costo y no es útil o moverlo a un almacén. Otras decisiones que son más complejas y en las que intervienen la dirección, deben consultarse y exigen una espera y por lo tanto, el material o equipo debe quedar en su sitio, mientras se toma la decisión final, por ejemplo, eliminar una maquina que no se utiliza actualmente.

- ✓ **Criterios para asignar las tarjetas de color.** El criterio más común es guiarse por el programa de producción del mes próximo.
  - Los elementos necesarios se mantienen en el área especificada. Los elementos no necesarios se desechan o almacenan en un lugar diferente.

- Utilidad del elemento para realizar el trabajo previsto. Si el elemento no es necesario debe descartarse.
  - Frecuencia con la que se necesita el elemento. Si es necesario con poca frecuencia puede almacenarse fuera del área de trabajo.
  - Cantidad del elemento necesario para realizar el trabajo. Si es necesario en cantidad limitada el exceso puede desecharse o almacenarse fuera del área de trabajo.
- ✓ **Características de las tarjetas.** Las tarjetas utilizadas pueden ser de diferentes tipos:
- Una ficha con un número consecutivo. Esta ficha puede tener un hilo que facilite su ubicación sobre el elemento innecesario. Estas fichas son reutilizables, ya que simplemente indican la presencia de un problema y en un formato se puede saber para el número correspondiente, la novedad o el problema.

Figura 50. Ficha y formato de control de elementos innecesarios, identificados.



Fuente: Monografías.

- Tarjetas de colores intensos. Estas tarjetas se fabrican en papel de color fosforescente para facilitar su identificación a distancia. El color intenso sirve o ayuda como mecanismos de control visual para informar que sigue presente el problema "denunciado". Estas tarjetas pueden contener la siguiente información básica:
  - Nombre del elemento innecesario.
  - Cantidad.
  - Por qué creemos que es innecesario.
  - Área de procedencia del elemento innecesario.
  - Posibles causas de su permanencia en el sitio.
  - Plan de acción sugerido para su eliminación.

Para este aspecto, se recomienda a la empresa asignar una tarjeta de **color verde fosforescente**, tal como se muestra en el cuadro 40, con el objetivo de identificarlos y reasignar su ubicación o, si es el caso, desecharlos. En este caso se promueve el uso de una tarjeta verde fosforescente porque, por lo llamativa, indica qué elementos son considerados innecesarios y deben ser reubicados en otros lugares, etc.

Cuadro 40. Tarjeta para identificación de elementos innecesarios.

<b>TARJETA # _____</b>
Fecha: _____
Nombre del Operario: _____
<b>Categoría del elemento a retirar. Marque con una (X)</b>
1.1. Materia prima _____
1.2. Material en proceso _____
1.3. Repuestos para mantenimiento _____
1.4. Herramientas y accesorios del equipo _____
1.5. Producto terminado _____
1.6. Otros _____ Cuál _____
Nombre del elemento anterior: _____
Cantidad identificada: _____
<b>Razones por la que debe ser retirado.</b>
a. No necesario _____
b. Defectuoso _____
c. Obsoleto (Tecnología vieja, modelo anticuado) _____
d. Excedente _____
e. Procedencia desconocida ó destino desconocido _____
f. Material de desecho _____
g. Otros _____ Cuál: _____
<b>Posibles causas de su permanencia:</b> _____
Fecha de cierre de la tarjeta: _____
Responsable del cierre: _____
Firma : _____
Observaciones: _____
_____
Revisó: _____

Fuente: Los autores del proyecto.

**4.2.3.2 Plan de acción para retirar los elementos innecesarios.** Durante la jornada o día de campaña se logró eliminar una gran cantidad de elementos innecesarios. Sin embargo, quedaron varias herramientas, materiales, equipos, que no se pudieron retirar por problemas técnicos o por no tener una decisión clara sobre que hacer con ellos.

Para estos materiales se debe preparar un plan para eliminarlos gradualmente. En este punto se podrá aplicar la filosofía del Ciclo Deming (PHVA) para desarrollar las acciones que permitan retirarlos. El plan debe contener los siguientes puntos:

- ✓ Mantener el elemento en igual sitio.
- ✓ Mover el elemento a una nueva ubicación dentro de la planta.
- ✓ Almacenar el elemento fuera del área de trabajo.
- ✓ Eliminar el elemento.

El plan debe indicar los métodos para eliminar los elementos: desecharlo, venderlo, devolverlo al proveedor, destruirlo o utilizarlo.

**4.2.3.3 Control e informe final.** Es necesario preparar un informe donde se registre e informe el avance de las acciones planificadas, como las que se han implantado y los beneficios aportados. Sin embargo, para esto es necesario, la utilización de un formato que pueda recolectar dicha información, por lo tanto se presenta una muestra de este formato en el cuadro 41. El Jefe de Producción debe preparar este documento y publicarlo en el tablero informativo sobre el avance del proceso 5'S.

Cuadro 41. Formato utilizado para el registro de control e informe final.

No.	ELEMENTO	PLAN Y FECHA PARA ELIMINARLO	RESPONSABLE (S)	CONTROL REALIZADO, EN PROCESO, SIN ACCIÓN

Fuente: Los autores del proyecto.

### 4.3 ¿QUÉ ES SEITON?<sup>11</sup>

*Seiton consiste en organizar los elementos que se han clasificado como necesarios de modo que se puedan encontrar con facilidad.*

Una vez se han eliminado los elementos innecesarios, se define el lugar donde se deben ubicar aquellos que se utilizan con frecuencia, identificándolos para eliminar el tiempo de búsqueda y

facilitar su retorno al sitio una vez utilizados (es el caso de la herramienta).

Figura 51. Seiton

Fuente: <http://apuntes.rincondelvago.com/estrategia-de-las-cinco-eses.html>



<sup>11</sup> Ibid.

La práctica del *Seiton* permite:

- ✓ Disponer de un sitio adecuado para cada elemento utilizado en el trabajo de rutina para facilitar su acceso y retorno al lugar.
- ✓ Disponer de sitios identificados para ubicar elementos que se emplean con poca frecuencia.
- ✓ Disponer de lugares para ubicar el material o elementos que no se usaran en el futuro.
- ✓ En el caso de maquinaria facilitar la identificación visual de los elementos de los equipos, sistemas de seguridad, alarmas, controles, sentidos de giro.
- ✓ Lograr que el equipo tenga protecciones visuales para facilitar su inspección autónoma y control de limpieza.
- ✓ Identificar y marcar todos los elementos auxiliares del proceso como tuberías, aire comprimido, combustible, entre otros.
- ✓ Incrementar el conocimiento de los equipos por parte de los operadores de producción.

#### **4.3.1 Beneficios del Seiton.**

##### **4.3.1.1 Beneficios para el Trabajador.**

- ✓ Facilita el acceso rápido a elementos que se requieren para el trabajo.
- ✓ Se mejora la información en el sitio de trabajo para evitar errores y acciones de riesgo potencial.
- ✓ El aseo y limpieza se pueden realizar con mayor facilidad y seguridad.
- ✓ La presentación y estética de la planta se mejora, comunica orden, responsabilidad y compromiso con el trabajo.
- ✓ Se libera espacio.
- ✓ El ambiente de trabajo es más agradable.

- ✓ La seguridad se incrementa debido a la demarcación de todos los sitios de la planta y a la utilización de protecciones transparentes especialmente los de alto riesgo.

#### **4.3.1.2 Beneficios para la Organización**

- ✓ La empresa puede contar con sistemas simples de control visual de materiales y materias primas en *stock* de proceso.
- ✓ Eliminación de pérdidas por errores.
- ✓ Mayor cumplimiento de las órdenes de trabajo.
- ✓ El estado de los equipos se mejora y se evitan averías.
- ✓ Se conserva y utiliza el conocimiento que posee la empresa.
- ✓ Mejora de la productividad global de la planta.

**4.3.2 Condiciones existentes para la aplicación del Seiton en Maderas El Ceibal Ltda.** Se analizaron las condiciones de orden en que se encuentran las herramientas, equipos manuales, producto en proceso y producto terminado, así como el puesto de trabajo, dando como resultado lo siguiente:

##### **4.3.2.1 Sitio de almacenamiento de herramientas.**

- ✓ Las herramientas, tales como llaves, pinzas, hombre-solo, etc., se encontraron desordenadas y sin identificación.
- ✓ Los equipos manuales, tales como bombas, equipo de soldadura, etc., están desordenados y sin identificación.
- ✓ Los consumibles, tales como, soldadura, discos de pulir, cintas, etc., se encuentran desordenados y sin identificación.

#### **4.3.2.2 Productos en Proceso.**

- ✓ Estos se encuentran en diferentes lugares, sin ordenar, sin identificar y sin un lugar específico donde se puedan almacenar o ubicar a la espera del proceso siguiente.

#### **4.3.2.3 Productos Terminados.**

- ✓ Los productos terminados se encuentran ubicados en un lugar específico pero sin identificación, referente a orden de producción, cliente y tiempo de entrega. Por otra parte no existen criterios para ordenarlos.

#### **4.3.2.4 Puestos de Trabajo.**

- ✓ Los puestos de trabajo no están identificados, ni delimitados, ni ordenados por alguna clase de criterio que permita su identificación inmediata.
- ✓ Las herramientas ubicadas en los diferentes puestos de trabajo se encontraron sin ordenamiento ni identificación.

**4.3.3 Como implantar el Seiton.** Se requiere la aplicación de métodos simples y desarrollados por los trabajadores. Entre los métodos más utilizados se encuentran los controles visuales, la marcación de la ubicación, la marcación con colores, las guardas transparentes y la codificación de colores.

**4.3.3.1 Controles visuales.** Un control visual se utiliza para informar de una manera fácil, entre otros, los siguientes temas:

- ✓ Sitio donde se encuentran los elementos.
- ✓ Identificación de los equipos y herramientas.
- ✓ Frecuencia de lubricación de un equipo, tipo de lubricante y sitio donde aplicarlo.
- ✓ Estándares sugeridos para cada una de las actividades que se deben realizar en un equipo o proceso de trabajo.

- ✓ Dónde ubicar el material en proceso, producto final y si existe, productos defectuosos.
- ✓ Sitio donde deben ubicarse los elementos de aseo, limpieza y residuos clasificados.
- ✓ Sentido de giro de motores.
- ✓ Conexiones eléctricas.
- ✓ Sentido de giro de botones de actuación, válvulas y actuadores.
- ✓ Flujo del líquido en una tubería, marcación de esta, etc.
- ✓ Franjas de operación de manómetros (estándares).
- ✓ Dónde ubicar la calculadora, carpetas bolígrafos, lápices en el sitio de trabajo.

Los controles visuales están íntimamente relacionados con los procesos de estandarización. Un control visual es un estándar representado mediante un elemento gráfico o físico, de color o numérico y muy fácil de ver. La estandarización se transforma en gráficos y estos se convierten en controles visuales. Cuando sucede esto, sólo hay un sitio para cada cosa, y podemos decir de modo inmediato si una operación particular está procediendo normal o anormalmente.

Para este paso se recomienda que, en cada puesto de trabajo, las herramientas, equipos manuales, materias primas, desperdicios, retales, productos en proceso y terminados estén ubicados e identificados en forma específica con la Orden de Producción en proceso.

Por otro lado, cada máquina (sierras sinfín y de péndulo, cepillo, canteadora, chaflanadora, taladros, etc.), deberá contar con un exhibidor (Tabla) donde aparezcan dibujados los elementos necesarios para el funcionamiento del equipo, elementos que deben ser asegurados para evitar robos y con la identificación escrita en el tablero.

En el lugar destinado para el almacenamiento de herramientas y equipos, se deberá llevar el control de las herramientas y equipos manuales que permanecen a la planta, especificando su ubicación, cantidad y persona responsable. Además, deberá mantener organizados los equipos, repuestos y herramientas que están a su disposición y cuidado, realizando reportes periódicos sobre existencias y estado físico.

Para cumplir con lo anterior, se presenta, como sugerencia y ejemplos, en los siguientes cuadros, tarjetas para identificar una máquina y una herramienta:

Cuadro 42. Tarjeta de identificación de un equipo.

<b>NOMBRE</b>	<b>IDENTIFICACION</b>	<b>UBICACIÓN</b>
Sierra Sinfín 1	Sierra Sinfín Caterpillar	Área de Corte
<b>SERIE:</b>	<b>MODELO:</b>	<b>MOTOR:</b>
1101514-1	1995	25 w

Fuente: Los autores del proyecto.

Cuadro 43. Tarjeta de identificación de una herramienta.

<b>NOMBRE:</b> Llave mixta	
<b>IDENTIFICACION, MARCA:</b> Universal.	
<b>UBICACIÓN:</b> Área de Corte (Sierra de péndulo)	
<b>CANTIDAD:</b> 1	<b>ES UN JUEGO:</b> Si <u>X</u> No <u>   </u>
<b>MEDIDA:</b> ¾ a ½	<b>ENCARGADO:</b> Jimmy Polo

Fuente: Los autores del proyecto.

**4.3.3.2 Mapa 5'S.** Es un gráfico que muestra la ubicación de los elementos que pretendemos ordenar en un área de la planta. El Mapa 5'S permite mostrar donde ubicar el almacén de herramientas, elementos de seguridad, extintores de fuego, duchas para los ojos, pasillos de emergencia y vías rápidas de escape, armarios con documentos o elementos de la máquina, etc.

Los criterios o principios para encontrar las mejores localizaciones de herramientas y útiles son:

- ✓ Localizar los elementos en el sitio de trabajo de acuerdo con su frecuencia de uso.
- ✓ Los elementos usados con más frecuencia se colocan cerca del lugar de uso.
- ✓ Los elementos de uso no frecuente se almacenan fuera del lugar de uso.
- ✓ Si los elementos se utilizan juntos se almacenan juntos, y en la secuencia con que se usan.
- ✓ Las herramientas se almacenan suspendidas de un resorte en posición al alcance de la mano, cuando se suelta recupera su posición inicial.
- ✓ Los lugares de almacenamiento deben ser más grandes que las herramientas, para retirarlos y colocarlos con facilidad.
- ✓ Eliminar la variedad de plantillas, herramientas y útiles que sirvan en múltiples funciones.
- ✓ Almacenar las herramientas de acuerdo con su función o producto.
- ✓ El almacenaje basado en la función consiste en almacenar juntas las herramientas que sirven funciones similares.
- ✓ El almacenaje basado en productos consiste en almacenar juntas las herramientas que se usan en el mismo producto. Esto funciona mejor en la producción repetitiva.

**4.3.3.3 Marcación de la ubicación.** Una vez que se ha decidido las mejores localizaciones, es necesario un modo para identificar estas localizaciones de

forma que cada uno sepa donde están las cosas, y cuántas cosas de cada elemento hay en cada sitio.

Para esto se pueden emplear:

- ✓ Indicadores de ubicación.
- ✓ Indicadores de cantidad.
- ✓ Letreros y tarjetas.
- ✓ Nombre de las áreas de trabajo.
- ✓ Localización de stocks.
- ✓ Lugar de almacenaje de equipos.
- ✓ Procedimientos estándares.
- ✓ Disposición de las máquinas.
- ✓ Puntos de lubricación, limpieza y seguridad.

**4.3.3.4 Marcación con colores.** Es un método para identificar la localización de puntos de trabajo, ubicación de elementos, materiales y productos, nivel de un fluido en un depósito, sentido de giro de una máquina, etc. La marcación con colores se utiliza para crear líneas que señalen la división entre áreas de trabajo y movimiento, seguridad y ubicación de materiales. Las aplicaciones más frecuentes de las líneas de colores son:

- ✓ Localización de almacenaje de carros con materiales en proceso.
- ✓ Dirección de pasillo.
- ✓ Localización de elementos de seguridad: grifos, válvulas de agua, camillas, etc.
- ✓ Colocación de marcas para situar mesas de trabajo.
- ✓ Líneas cebra para indicar áreas en las que no se debe localizar elementos ya que se trata de áreas con riesgo.

**4.3.3.5 Guardas transparentes.** Es posible que en equipos de producción se puedan modificar para introducir protecciones de plástico de alto impacto

transparentes, con el propósito de facilitar la observación de los mecanismos internos de los equipos. Este tipo de guardas permiten mantener el control de la limpieza y adquirir mayor conocimiento sobre el funcionamiento del equipo. No a todas las máquinas se les puede implantar este tipo de guardas, ya sea por la contaminación del proceso, restricciones de seguridad o especificaciones técnicas de los equipos.

Justo a estas guardas transparentes se pueden introducir mejoras al equipo como parte de la aplicación del Seiton y paso dos de mantenimiento autónomo, ya que se debe buscar la mejora en la facilidad del acceso del trabajador a los lugares más difíciles para realizar la limpieza de un equipo en profundidad.

**4.3.3.6 Codificación de colores.** Se usa para señalar claramente las piezas, herramientas, conexiones, tipos de materiales y sitio donde se utilizan.

**4.3.3.7 Identificar los contornos.** Se usan dibujos o plantillas de contornos para indicar la colocación de herramientas, partes de una máquina, elementos de aseo y limpieza, bolígrafos, grapadora, calculadora y otros elementos de oficina. En cajones de armarios se puede construir plantillas en espuma con la forma de los elementos que se guardan. Al observar y encontrar en la plantilla un lugar vacío, se podrá rápidamente saber cual es el elemento que hace falta.

#### 4.4 ¿QUÉ ES SEISO?<sup>12</sup>

##### **SEISO – LIMPIAR**

LIMPIAR EL SITIO DE TRABAJO Y  
LOS EQUIPOS Y PREVENIR LA  
SUCIEDAD Y EL DESORDEN.

*Seiso significa eliminar el polvo y suciedad de todos los elementos de una fábrica.*



Figura 52. Seiso

Fuente: <http://apuntes.rincondelvago.com/estrategia-de-las-cinco-eses.html>

La limpieza se relaciona estrechamente con el buen funcionamiento de los equipos y la habilidad para producir artículos de calidad. La limpieza implica no únicamente mantener los equipos dentro de una estética agradable permanentemente.

*Seiso* implica un pensamiento superior a limpiar. Exige que se realice un trabajo creativo de identificación de las fuentes de suciedad y contaminación para tomar acciones de raíz para su eliminación, de lo contrario, sería imposible mantener limpio y en buen estado el área de trabajo. Se trata de evitar que la suciedad, el polvo, y las limaduras se acumulen en el lugar de trabajo.

Para aplicar el Seiso se debe:

- ✓ Integrar la limpieza como parte del trabajo diario.
- ✓ Asumir la limpieza como una actividad de mantenimiento autónomo: “La limpieza es inspección”.

---

<sup>12</sup> Ibid.

- ✓ Se debe abolir la distinción entre operario de proceso, operario de limpieza y técnico de mantenimiento.
- ✓ El trabajo de limpieza con inspección genera conocimiento sobre el equipo. No se trata de una actividad simple que se pueda delegar a personas de menor calificación.
- ✓ No se trata únicamente de eliminar suciedad. Se debe elevar la acción de limpieza a la búsqueda de las fuentes de contaminación con el objeto de eliminar sus causas primarias.

#### **4.4.1 Beneficios del Seiso**

- ✓ Reduce el riesgo potencial de que se produzcan accidentes.
- ✓ Mejora el bienestar físico y mental del trabajador.
- ✓ Se incrementa la vida útil del equipo al evitar su deterioro por contaminación y suciedad.
- ✓ Las averías se pueden identificar más fácilmente cuando el equipo se encuentra en estado óptimo de limpieza.
- ✓ La limpieza conduce a un aumento significativo de la Efectividad Global del Equipo.
- ✓ Se reducen los despilfarros de materiales y energía debido a la eliminación de fugas y escapes.
- ✓ La calidad del producto se mejora y se evitan las pérdidas por suciedad y contaminación del producto y empaque.

**4.4.2 Condiciones existentes para la aplicación del Seiso en Maderas El Ceibal Ltda.** Se verificaron las condiciones generales en las que se encuentra la planta de producción, en lo referente a la limpieza, hallando las siguientes situaciones:

#### **4.4.2.1 Puestos de Trabajo.**

- ✓ En el área de producción se encontró que los puestos de trabajo contenían desechos tales como materiales de productos en proceso, residuos de comidas, bolsas plásticas, costales, tablas, empaques de comestibles, prendas de vestir, herramientas y cables mal dispuestos en el piso, que obstaculizan el paso y las operaciones.
- ✓ En cuanto a los operarios se observaron fallas de cumplimiento en el aseo personal.
- ✓ No hay presencia de ubicación de recipientes de basura en cada uno de los puestos de trabajo.

#### **4.4.2.2 Maquinaria y Equipos.**

- ✓ La maquinaria y los equipos, en general, se encuentran con suciedad y, además, se dejan con aserrín y otros elementos.

#### **4.4.2.3 Piso del Área de Producción**

- ✓ Al revisar el piso del área de producción, se observó que éste, además de estar sin pavimento, se mantiene con residuos de basura, piezas y partes de vehículos, pedazos de sillas, recipientes para combustibles, montañas de aserrín, materia prima, material en proceso, producto terminado y herramientas botadas sobre el piso. Por otra parte, las paredes se encuentran sucias con residuos de aserrín, polvo y con presencia de telarañas.

#### **4.4.2.4 Recipientes para la basura.**

- ✓ Se observó que no hay recipientes para las basuras y, por lo tanto, no se identifica ni clasifica los distintos tipos de desechos que se presentan en la planta.

**4.4.3 Como implantar el Seiso.** Por medio de una serie de pasos se ayuda a crear el hábito de mantener el sitio de trabajo en correctas condiciones. El proceso de implantación se debe apoyar en un fuerte programa de entrenamiento y suministro de los elementos necesarios para su realización, como también del tiempo requerido para su ejecución.

**4.4.3.1 Paso 1: Dotar de elementos de limpieza para realiza una campaña o jornada de limpieza.** Es necesario dotar a cada área o puesto de trabajo con los elementos indispensables para realizar las labores y/o jornadas de limpieza, establecer su ubicación y la forma de identificación con cada puesto de trabajo. El personal debe estar entrenado sobre el empleo y uso de estos elementos desde el punto de vista de la seguridad y conservación de estos. En esta jornada se eliminan los elementos innecesarios y se limpia el equipo, pasillos, armarios, almacenes, etc.

Esta clase de limpieza no se puede considerar un Seiso totalmente desarrollado, ya que se trata de un buen inicio y preparación para la práctica de la limpieza permanente. Esta jornada de limpieza ayuda a obtener un estándar de la forma como deben estar los equipos permanentemente. Las acciones Seiso deben ayudar a mantener el estándar alcanzado el día de la jornada inicial. Como evento motivacional ayuda a comprometer a la dirección y operarios en el proceso de implementación segura de las 5'S.

Esta jornada o campaña crea la motivación y sensibilización para iniciar el trabajo de mantenimiento de la limpieza y progresar a etapas superiores Seiso.

**4.4.3.2 Paso 2: Planificar el mantenimiento de la limpieza.** El encargado del área debe sensibilizar a los operarios sobre la importancia de la limpieza cuando se ha finalizado una tarea o actividad realizada, asignando responsabilidades a los

operarios por el mantenimiento y limpieza de sus herramientas, equipos y áreas de trabajo.

**4.4.3.3 Paso 3: Preparar el manual de limpieza.** Es muy útil la elaboración de un manual de entrenamiento para la limpieza que pretende indicar, para todas las áreas de la planta, las condiciones de aseo que debe tener cada puesto de trabajo y está dirigido a hacer conciencia en los operarios para que cumplan normas básicas de higiene Este manual debe incluir además del gráfico de asignación de áreas, la forma de utilizar los elementos de limpieza, detergentes, jabones, aire, agua; como también, la frecuencia y tiempo medio establecido para esta labor. Las actividades de limpieza deben incluir la inspección antes del comienzo de turnos, las actividades de limpieza que tienen lugar durante el trabajo, y las que se hacen al final del turno. Es importante establecer tiempos para estas actividades de modo que lleguen a formar parte natural del trabajo diario.

Dicho manual debe ser fruto de la concertación de opiniones de todos los actores presentes en la planta, establecer sanciones de obligatorio cumplimiento para aquellos que violen las cláusulas que se establezcan y debe constituir un estándar que permita definir criterios unificados de limpieza.

Se recomienda, para la realización del manual, tener en cuenta aspectos como:

- ✓ Propósitos de la limpieza.
- ✓ Fotografía o gráfico del equipo donde se indiquen la designación de zonas o partes de la planta.
- ✓ Mapa de seguridad del equipo indicando los sitios de riesgo que se pueden encontrar durante el proceso de limpieza. Para estos sitios se deberá:
  - Presentar un plan de acuerdo al riesgo detectado.

- Capacitar a un grupo de operarios para que puedan realizar estas labores y que cumplan con los estándares de seguridad establecidas para estos tipos de actividades.
- Dotar de todos los elementos indispensables tanto de seguridad industrial como de limpieza.
- ✓ Fotografía del equipo humano que interviene en el cuidado de la sección.
- ✓ Elementos de limpieza necesarios y de seguridad.
- ✓ Diagrama de flujo a seguir.
- ✓ Estándares para procedimientos de limpieza. Conocer el procedimiento de limpieza para emplear eficientemente el tiempo. El estándar puede contener fotografías que sirvan de referencias sobre el estado que debe quedar el equipo.

**4.4.3.4 Paso 4: Implementación de la limpieza.** Retirar polvo, aceite, grasa sobrante de los puntos de lubricación, asegurar la limpieza de la suciedad de las grietas del suelo, paredes, cajones, maquinaria, ventanas, etc. Es necesario remover capas de grasa y mugre depositadas sobre las guardas de los equipos, rescatar los colores de la pintura o del equipo oculta por el polvo.

Seiso implica retirar y limpiar profundamente la suciedad, desechos, polvo, óxido, limaduras de corte, arena, pintura y otras materias extrañas de todas las superficies. No hay que olvidar las cajas de control eléctrico, ya que allí se deposita polvo y no es frecuente por motivos de seguridad, abrir y observar el estado interior.

Durante la limpieza es necesario tomar información sobre las áreas de acceso difícil, ya que en el futuro será necesario realizar acciones de mejora continua para su eliminación, facilitando las futuras limpiezas de rutina. Se debe insistir en que la limpieza es un evento importante para aprender del equipo e identificar a través de la inspección las posibles mejoras que requiere el equipo. La información debe

guardarse en fichas o listas para su posterior análisis y planificación de las acciones correctivas.

#### 4.5 ¿QUÉ ES SEIKETSU?<sup>13</sup>

**SEIKETSU – ESTANDARIZAR**  
PRESERVAR ALTOS NIVELES  
DE ORGANIZACIÓN, ORDEN Y  
LIMPIEZA

*Seiketsu es la metodología que permite mantener los logros alcanzados con la aplicación de las tres primeras "S". Si no existe un proceso para conservar los*

*logros, es posible que el lugar de trabajo nuevamente llegue a tener elementos innecesarios y se pierda la limpieza alcanzada con las acciones.*



Figura 53. Seiketsu

Fuente: <http://apuntes.rincondelvago.com/estrategia-de-las-cinco-eses.html>

Seiketsu implica elaborar estándares de limpieza y de inspección para realizar acciones de autocontrol permanente. Cuando los estándares son impuestos, estos no se cumplen satisfactoriamente, en comparación con aquellos que se desarrollan gracias a un proceso de formación previa.

Desde décadas se conoce el principio escrito en numerosas compañías y que se debe cumplir cuando se finaliza un turno de trabajo: "Se debe dejar el sitio de trabajo limpio como se encontró". Este tipo de frases sin un correcto entrenamiento en estandarización y sin el espacio para que se puedan realizar estos estándares, difícilmente se podrá comprometer en su cumplimiento.

---

<sup>13</sup> Ibid.

#### **4.5.1 Beneficios del Seiketsu.**

- ✓ Se guarda el conocimiento producido durante años de trabajo.
- ✓ Se mejora el bienestar del personal al crear un hábito de conservar impecable el sitio de trabajo en forma permanente.
- ✓ Los operarios aprenden a conocer profundamente el equipo.
- ✓ Se evitan errores en la limpieza que puedan conducir a accidentes o riesgos laborales innecesarios.
- ✓ La dirección se compromete más en el mantenimiento de las áreas de trabajo al intervenir en la aprobación y promoción de los estándares.
- ✓ Se prepara el personal para asumir mayores responsabilidades en la gestión del puesto de trabajo.
- ✓ Los tiempos de intervención se mejoran y se incrementa la productividad de la planta.

**4.5.2 Condiciones existentes para la aplicación del Seiketsu en Maderas El Ceibal Ltda.** Debido a que esta fase está concebida como un refuerzo de las fases anteriores y a que, en la actualidad, no está implementada la estrategia de las 5'S en la empresa, se pudo determinar mediante la inspección a las operaciones, que no se lleva a cabo ningún tipo de lineamiento para prácticas de orden y aseo, deliberadamente cada operario "organiza" su lugar de trabajo al final de la jornada, sin ningún tipo de supervisión, pero se hace notorio que esta "organización" no está acorde con las condiciones óptimas que se deberían ejercer para mantener un ambiente idóneo para laborar.

**4.5.3 Como implantar el Seiketsu.** Esta es la etapa de conservar lo que se ha logrado aplicando estándares a la práctica de las tres primeras "S". Esta cuarta S está fuertemente relacionada con la creación de los hábitos para conservar el lugar de trabajo en perfectas condiciones. Se recomienda realizar jornadas de verificación donde se asignen responsabilidades y se verifique el proceso de implementación de la 5S.

**4.5.3.1 Asignar trabajos y responsabilidades.** Para mantener las condiciones de las tres primeras S, cada operario debe conocer exactamente cuáles son sus responsabilidades sobre lo que tiene que hacer y cuándo, dónde y cómo hacerlo. Si no se asignan a las personas tareas claras relacionadas con sus lugares de trabajo, Seiri, Seiton y Seiso tendrán poco significado. Por esto se recomienda:

- ✓ Realizar un detallado cronograma de las actividades que deben llevarse a cabo para la implementación de cada fase, el cual debe estar en un lugar visible para todo el personal.
- ✓ Crear un sistema que permita llevar un control de las actividades que se estén desarrollando, indicando a qué operario le corresponde, la hora de inicio y de terminación, observaciones sobre el cumplimiento a satisfacción de la actividad o de inconvenientes que se pueden presentar en el transcurso de cada actividad.
- ✓ Crear un programa diario que permita que los operarios alerten sobre deficiencias en la organización, la limpieza y el orden en los puestos de trabajo.
- ✓ Elaborar un formato para el control del mantenimiento predictivo, preventivo o correctivo, creando una hoja de vida para cada equipo, el cual debe ubicarse en un lugar visible cerca del equipo.
- ✓ Promover la Autoevaluación entre los operarios.
- ✓ Diseñar reuniones semanales que permitan a los directivos informar acerca de cómo se está desarrollando el proceso, permitiendo ver el grado de compromiso de la directiva.

## 4.6 ¿QUÉ ES SHITSUKE?<sup>14</sup>

### **SHITSUKE – DISCIPLINA** CREAR HÁBITOS BASADOS EN LAS 4'S ANTERIORES

*Shitsuke o Disciplina significa convertir en hábito el empleo y utilización de los métodos establecidos y estandarizados para la limpieza en el lugar de trabajo. Se podrá obtener los beneficios alcanzados con las primeras "S" por largo tiempo si se logra crear un ambiente de respeto a las normas y estándares establecidos.*



Fuente: <http://apuntes.rincondelvago.com/estrategia-de-las-cinco-eses.html>

Las cuatro "S" anteriores se pueden implementar sin dificultad si en los lugares de trabajo se mantiene la Disciplina. Su aplicación garantiza que la seguridad será permanente, la productividad se mejore progresivamente y la calidad de los productos sea excelente.

Shitsuke implica un desarrollo de la cultura del autocontrol dentro de la empresa. Si la dirección de la empresa estimula que cada uno de los integrantes aplique el Ciclo Deming en cada una de las actividades diarias, es muy seguro que la práctica del Shitsuke no tendría ninguna dificultad. Es el Shitsuke el puente entre las 5S y el concepto Kaizen o de mejora continua. Los hábitos desarrollados con la práctica del ciclo PHVA se constituyen en un buen modelo para lograr que la disciplina sea un valor fundamental en la forma de realizar un trabajo.

Shitsuke implica:

---

<sup>14</sup> Ibid.

- ✓ El respeto de las normas y estándares establecidos para conservar el sitio de trabajo impecable.
- ✓ Realizar un control personal y el respeto por las normas que regulan el funcionamiento de una organización.
- ✓ Promover el hábito de autocontrolar o reflexionar sobre el nivel de cumplimiento de las normas establecidas.
- ✓ Comprender la importancia del respeto por los demás y por las normas en las que el trabajador seguramente ha participado directa o indirectamente en su elaboración.
- ✓ Mejorar el respeto de su propio ser y el de los demás.

#### **4.6.1 Beneficios de Aplicar Shitsuke**

- ✓ Se crea una cultura de sensibilidad, respeto y cuidado de los recursos de la empresa.
- ✓ La disciplina es una forma de cambiar hábitos.
- ✓ Se siguen los estándares establecidos y existe una mayor sensibilización y respeto entre personas.
- ✓ La moral en el trabajo se incrementa.
- ✓ El cliente se sentirá más satisfecho ya que los niveles de calidad serán superiores debido a que se han respetado íntegramente los procedimientos y normas establecidas.
- ✓ El sitio de trabajo será un lugar donde realmente sea atractivo llegar cada día.

#### **4.6.2 Condiciones existentes para la aplicación del Shitsuke en Maderas El Ceibal Ltda.**

A pesar de que en el desarrollo de las actividades productivas no se presentan muchos desórdenes y existe cierta disciplina de trabajo, aunque no muy notoria, no se han concretado ni especificado aspectos disciplinares y de hábitos de trabajo que permitan la creación de una cultura de convivencia, colaboración y participación en las actividades inherentes a los procesos productivos.

Así pues, en la planta de producción no existen normas estandarizadas ni acuerdos que permitan hacer efectivo el seguimiento y control a las actividades productivas, de mantenimiento y de aseo dentro de la planta, debido a:

- ✓ Se presenta mucha flexibilidad en el horario de llegadas del personal, tanto operativo como administrativo, quienes deberían cumplir un mismo horario pero esto no se cumple a cabalidad.
- ✓ Sólo se realizan esporádicas jornadas de limpieza, especialmente los sábados y en ocasiones especiales de visitas de algunos de sus clientes preferenciales.
- ✓ No se realizan charlas de capacitación laboral.
- ✓ Son muy pocas las veces que convocan a reuniones de información general.
- ✓ No están definidos los panoramas de riesgo para medir la accidentalidad en la empresa.

**4.6.3 Cómo implantar el Shitsuke.** La disciplina no es visible y no puede medirse a diferencia de la clasificación, orden, limpieza y estandarización. Existe en la mente y en la voluntad de las personas y solo la conducta demuestra la presencia, sin embargo, se pueden crear condiciones que estimulen la práctica de la disciplina.

Para efectos de esta fase, se deberá estimular y sensibilizar a los operarios para que:

- ✓ Cumplan con los horarios de trabajo establecidos.
- ✓ Fomentar la participación en brigadas de aseo y salud ocupacional.
- ✓ Reciban capacitaciones quincenales, mensuales, bimensuales, etcétera, y asistan sin falta a ellas.
- ✓ Establezcan hábitos de limpieza en los puestos de trabajo.
- ✓ Realicen prácticas de simulacros para casos de emergencia, incendios o percances laborales, en forma periódica.
- ✓ Busquen la mejora de la calidad de vida personal y laboral.

**4.6.3.1 El papel de la Dirección.** Para crear las condiciones que promueven o favorecen la implementación del Shitsuke la dirección tiene las siguientes responsabilidades:

- ✓ Educar al personal sobre los principios y técnicas de las 5'S y mantenimiento autónomo.
- ✓ Crear un equipo promotor o líder para la implementación en toda la planta.
- ✓ Asignar el tiempo para la práctica de las 5'S y mantenimiento autónomo.
- ✓ Suministrar los recursos para la implementación de las 5'S.
- ✓ Motivar y participar directamente en la promoción de sus actividades.
- ✓ Evaluar el progreso y evolución de la implementación en cada área de la empresa.

**4.6.3.2 El papel de los trabajadores.**

- ✓ Continuar aprendiendo más sobre la implementación de las 5'S.
- ✓ Asumir con entusiasmo la implementación de las 5'S.
- ✓ Colaborar en su difusión del conocimiento empleando las lecciones de un punto.

## **4.7 PARADIGMAS QUE IMPOSIBILITAN LA IMPLANTACIÓN DE LAS 5'S.<sup>15</sup>**

En una empresa han existido y existirán paradigmas que imposibilitan el pleno desarrollo de las 5'S. La estrategia de las 5'S requiere de un compromiso de la dirección para promover sus actividades, ejemplo por parte de los supervisores y apoyo permanente de los jefes de los sitios de trabajo. El apoyo de la dirección con su mirada atenta permanente de la actuación de sus colaboradores, el estímulo y reconocimiento es fundamental para perpetuar el proceso de mejora.

La importancia que los encargados y supervisores le den a las acciones que deben realizar los operarios será clave para crear una cultura de orden, disciplina

---

<sup>15</sup> Ibid.

y progreso personal. Sin embargo, existen paradigmas habituales para que las 5S no se desarrollen con éxito en las empresas son:

**4.7.1 Paradigmas de la Dirección.** Estas son algunas de las apreciaciones de directivos ante el programa de 5'S:

**4.7.1.1 Paradigma 1. Es necesario mantener los equipos sin parar.** La dirección ante las presiones de entregar oportunamente y en cantidades suficientes los productos que se fabrican, no acepta fácilmente que en un puesto de trabajo es más productivo cuando se mantiene impecable, seguro, en orden y limpio. Se considera que la limpieza es una labor que consume tiempo productivo, pero no se aprecia los beneficios de esta de ayudar a eliminar las causas de averías como el polvo, lubricación en exceso y fuentes de contaminación.

**4.7.1.2 Paradigma 2. Los trabajadores no cuidan el sitio.** Para que perder tiempo la dirección considera que el aseo y limpieza es un problema exclusivo de los niveles operativos. Si los colaboradores no poseen los recursos o no se establecen metas para mejorar los métodos, será difícil que el operario tome la iniciativa. Es seguro que los trabajadores apreciarán los beneficios, ya que son ellos los que se ven afectados directamente por la falta de las 5'S.

**4.7.1.3 Paradigma 3. Hay numeroso pedidos urgentes para perder tiempo limpiando.** Es frecuente que el orden y la limpieza se dejen de lado cuando hay que realizar un trabajo urgente. Es verdad que las prioridades de producción a veces presionan tanto que es necesario que otras actividades esperen, sin embargo, las actividades de las 5'S se deben ver como una inversión para lograr todos los pedidos del futuro y no solamente los puntuales requeridos para el momento.

**4.7.1.4 Paradigma 4. Creo que el orden es el adecuado no tardemos tanto tiempo.** Algunas personas consideran sólo los aspectos visibles y de estética de los equipos son suficientes. Las 5'S deben servir para lograr identificar problemas profundos en el equipo, ya que es el contacto del operario con la máquina la que permite identificar averías o problemas que se pueden transformar en graves fallos para el equipo. La limpieza se debe considerar como una primera etapa en la inspección de mantenimiento preventivo en la planta.

**4.7.1.5 Paradigma 5. ¡Contrate un trabajador inexperto para que realice la limpieza...sale más barato!** El trabajador que no sabe operar un equipo y que es contratado únicamente para realizar la limpieza, impide que el conocimiento sobre el estado del equipo sea aprovechado por la compañía y se pierda. El contacto cotidiano con la maquinaria ayuda a prevenir problemas, mejorar la información hacia los técnicos expertos de mantenimiento pesado y aumenta el conocimiento del operario sobre el comportamiento de los procesos.

**4.7.2 Paradigma de los Operarios.** La aplicación de las 5'S tiene sus barreras en ciertos pensamientos de los operarios:

**4.7.2.1 Paradigma 1. Me pagan para trabajar no para limpiar.** A veces, el personal acepta la suciedad como condición inevitable de su estación de trabajo. El trabajador no se da cuenta del efecto negativo que un puesto de trabajo sucio tiene sobre su propia seguridad, la calidad de su trabajo y la productividad de la empresa.

**4.7.2.2 Paradigma 2. ¿Llevo 10 años... porqué debo limpiar?** El trabajador considera que es veterano y no debe limpiar, que esta es una tarea para personas con menor experiencia. Por el contrario, la experiencia le debe ayudar a comprender mejor sobre el efecto negativo de la suciedad y contaminación si control en el puesto de trabajo. Los trabajadores de producción asumen a veces

que su trabajo es hacer cosas, no organizarlas y limpiarlas. Sin embargo, es una actitud que tiene que cambiar cuando los trabajadores empiezan a comprender la importancia del orden y la limpieza para mejorar la calidad, productividad y seguridad.

**4.7.2.3 Paradigma 3. Necesitamos más espacio para guardar todo lo que tenemos.** Esto sucede cuando al explicar las 5'S a los trabajadores, su primera reacción ante la necesidad de mejorar el orden es la pedir más espacio para guardar los elementos que tienen. El frecuente comentario es ".....jefe necesitamos un nuevo armario para guardar todo esto...."

Es posible que al realizar la clasificación y el ordenamiento de los elementos considerados, sobre espacio en los actuales armarios y la mayoría de los elementos sean innecesarios.

**4.7.2.4 Paradigma 4. No veo la necesidad de aplicar las 5'S.** Puede ser muy difícil implantar las 5'S en empresas que son muy eficientes o muy limpias como en el caso de las fábricas de productos personales o farmacia. Sin embargo, no todo tiene que ver con la eliminación de polvo o contaminación. Las 5'S ayudan a mejorar el control visual de los equipos, modificar guardas que no dejan ver los mecanismos internos por guardas plásticas de seguridad que permitan la observación del funcionamiento de los equipos; o la aplicación de las 5'S en el cuidado de nuestras mesas de trabajo y escritorios.

#### **4.8 BENEFICIO DE LAS 5'S.<sup>16</sup>**

La implementación de una estrategia de 5'S es importante en diferentes áreas, por ejemplo, permite eliminar despilfarros y por otro lado permite mejorar las condiciones de seguridad industrial, beneficiando así a la empresa y sus empleados.

---

<sup>16</sup> Ibid.

Algunos de los beneficios que genera la estrategias de las 5'S son:

- ✓ Mayores niveles de seguridad que redundan en una mayor motivación de los empleados
- ✓ Reducción en las pérdidas y mermas por producciones con defectos
- ✓ Mayor calidad
- ✓ Tiempos de respuesta más cortos
- ✓ Aumenta la vida útil de los equipos
- ✓ Genera cultura organizacional
- ✓ Acerca a la compañía a la implantación de modelos de calidad total y aseguramiento de la calidad

Una empresa que aplique las 5'S:

- ✓ Produce con menos defectos.
- ✓ Cumple mejor los plazos.
- ✓ Es más segura.
- ✓ Es más productiva.
- ✓ Realiza mejor las labores de mantenimiento.
- ✓ Aumenta sus niveles de crecimiento.

Las 5'S son un buen comienzo hacia la calidad total y no le hacen mal a nadie, está en cada uno de los integrantes de las organizaciones aplicarlas y empezar a ver sus beneficios.

## **5. SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL.**

En las condiciones de trabajo se sintetiza la forma como la actividad laboral determina la vida humana, en ellas se debe tener en cuenta los factores de riesgos a los cuales esta sometido el trabajador, así como los elementos que contribuyen para que una condición riesgosa se convierta en un evento trágico.

El ambiente de trabajo es el resultado de la interacción de todas aquellas condiciones y objetos que rodean el lugar y el momento en el cual el trabajador ejecuta su labor.

Como aspecto particular de la vida humana, el ambiente del trabajo refleja las condiciones en las cuales el trabajador debe desempeñar su oficio en una empresa y su ocupación específica en su puesto de trabajo. Está determinado por todos los aspectos físicos, químicos, biológicos, tecnológicos, sociales y psicológicos que rodean el puesto de trabajo y la ocupación que ejecuta el trabajador, estos aspectos son las Condiciones de Trabajo.

La calidad del ambiente de trabajo esta muy relacionado con los riesgos a los cuales esta sometido todo trabajador y la carga de trabajo que debe asimilar. Un buen ambiente de trabajo hace que la ocupación laboral genere una mínima carga de trabajo y que por lo tanto ocasione menos fatiga o cansancio a nuestro cuerpo los cual redundaría en menores riesgos para nuestra vida. Del mismo modo, una adecuada planificación del ambiente del trabajo permite disminuir la carga de trabajo, eliminar muchos riesgos innecesarios, y reducir al mínimo otros, con lo cual se evitan accidentes laborales y se preserva la salud del trabajador.

Por tales motivos, se hace necesario evaluar las condiciones de trabajo a las cuales está expuesta una organización y todos sus trabajadores, mediante

estudios de salud ocupacional y seguridad industrial, que permitan identificar, priorizar y atacar los riesgos encontrados. De este modo, en este capítulo se realiza un estudio de salud ocupacional y seguridad industrial en la empresa **MADERAS EL CEIBAL LTDA.**, a través de la formulación y análisis de una encuesta que permite recolectar información importante con base a los aspectos más relevantes de las condiciones de trabajo en la planta de producción.

A partir de la información recolectada se procede a estructurar un Programa de Salud Ocupacional para **MADERAS EL CEIBAL LTDA.**, que incluye política, objetivos y el reglamento de higiene y seguridad industrial, apartado donde se realiza el Panorama de Factores de Riesgo, siendo éste una herramienta muy útil para identificar, localizar, valorar y priorizar los factores de riesgo existentes en el contexto laboral que afectan la salud y la seguridad de los trabajadores y en consecuencia la productividad, la calidad y los bienes de la empresa; con el fin de planificar las medidas de previsión, prevención, protección y control más convenientes y adecuadas, según sea el tipo de exposición y severidad de las consecuencias.

Lo que se pretende con este programa, es que pueda ser una guía para el desarrollo y puesta en marcha de conductas encaminadas hacia el bienestar y la minimización de accidentes y enfermedades laborales.

## 5.1 EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES DE SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL.

Para determinar las condiciones reales en materia de salud ocupacional y seguridad industrial en **MADERAS EL CEIBAL LTDA.**, se llevo a cabo un trabajo de campo cuyo foco principal se basó en la observación y en la percepción que del personal se pudo determinar, mediante la formulación de una encuesta (ver Anexo C) que fue aplicada a cada uno de los cargos de la empresa; en donde se obtuvieron los siguientes resultados.

### 1. Esfuerzos

#### 1.1 Esfuerzo físico

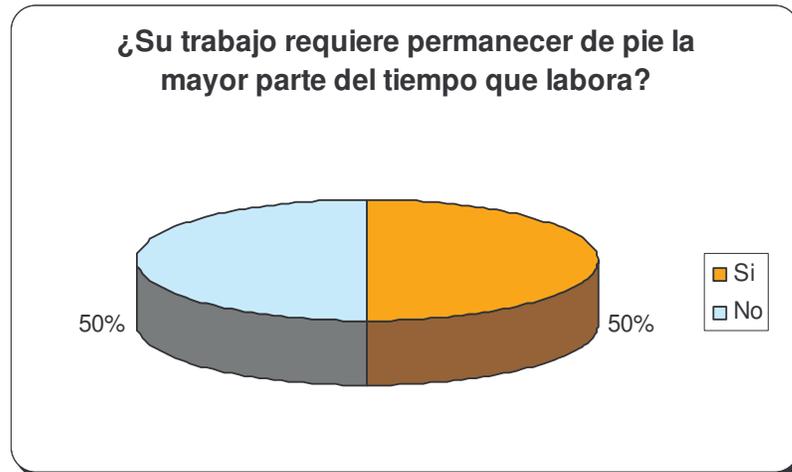
1.1.1 ¿Su trabajo requiere permanecer de pie la mayor parte del tiempo que labora?

Cuadro 44. Permanecer de pie.

Respuesta	Fr.	Part. (%)
Si	7	50%
No	7	50%
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>100%</b>

Fuente: Los autores del proyecto.

Figura 55. Permanecer de pie.



Fuente: Los autores del proyecto.

El 50% de los encuestados que respondieron afirmativamente laboran en el área operativa, y se encuentran de pie puesto que así lo requiere la actividad que realizan. Esta labor no se combina con recesos donde el cuerpo pueda cambiar de posición y descansar, además no cuentan con calzado adecuado que permita amortiguar en alguna proporción el peso del cuerpo en los pies. Se pueden percibir síntomas como fatiga, dolor lumbar, dolor en las piernas y varices.

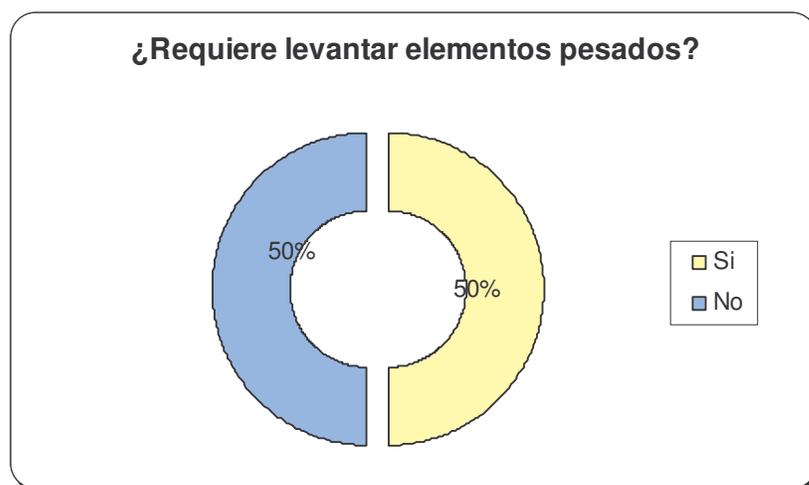
#### 1.1.2 ¿Requiere levantar elementos pesados?

Cuadro 45. Levantar elementos pesados.

Respuesta	Fr.	Part. (%)
Si	7	50%
No	7	50%
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>100%</b>

Fuente: Los autores del proyecto.

Figura 56. Levantar elementos pesados.



Fuente: Los autores del proyecto.

Las personas que levantan objetos pesados, 50% de los encuestados, que también pertenecen al área operativa.

### 1.1.3. ¿De qué tipo y con qué frecuencia?

Cuadro 46. Frecuencia y tipo de elementos pesados.

Tipo	Frecuencia			Total
	Diaria	Semanal	Mensual	
Piezas de madera	3	0	0	<b>3</b>
Cintas de maquinaria	0	1	0	<b>1</b>
Estibas	3	0	0	<b>3</b>
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>7</b>

Fuente: Los autores del proyecto.

Cargue de madera en bruto, piezas y estibas terminadas, durante toda la jornada laboral.

Para levantar o trasladar objetos pesados se deben tener en cuenta condiciones de seguridad que se están omitiendo como una correcta posición para agacharse y

cinturones de protección lumbar que permitan mantener la espalda en posición adecuada.

## 1.2 Esfuerzo mental de concentración

### 1.2.1 ¿Su trabajo requiere esfuerzo de concentración?

Cuadro 47. Esfuerzo de concentración.

Respuesta	Fr.	Part. (%)
Si	13	93%
No	1	7%
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>100%</b>

Fuente: Los autores del proyecto.

Figura 57. Esfuerzo de concentración.



Fuente: Los autores del proyecto.

El 93% de los encuestados respondió que requieren de un profundo nivel de concentración para realizar sus actividades, puesto que alguna distracción repercutiría en la calidad del producto, la salud o la repetición de la actividad.

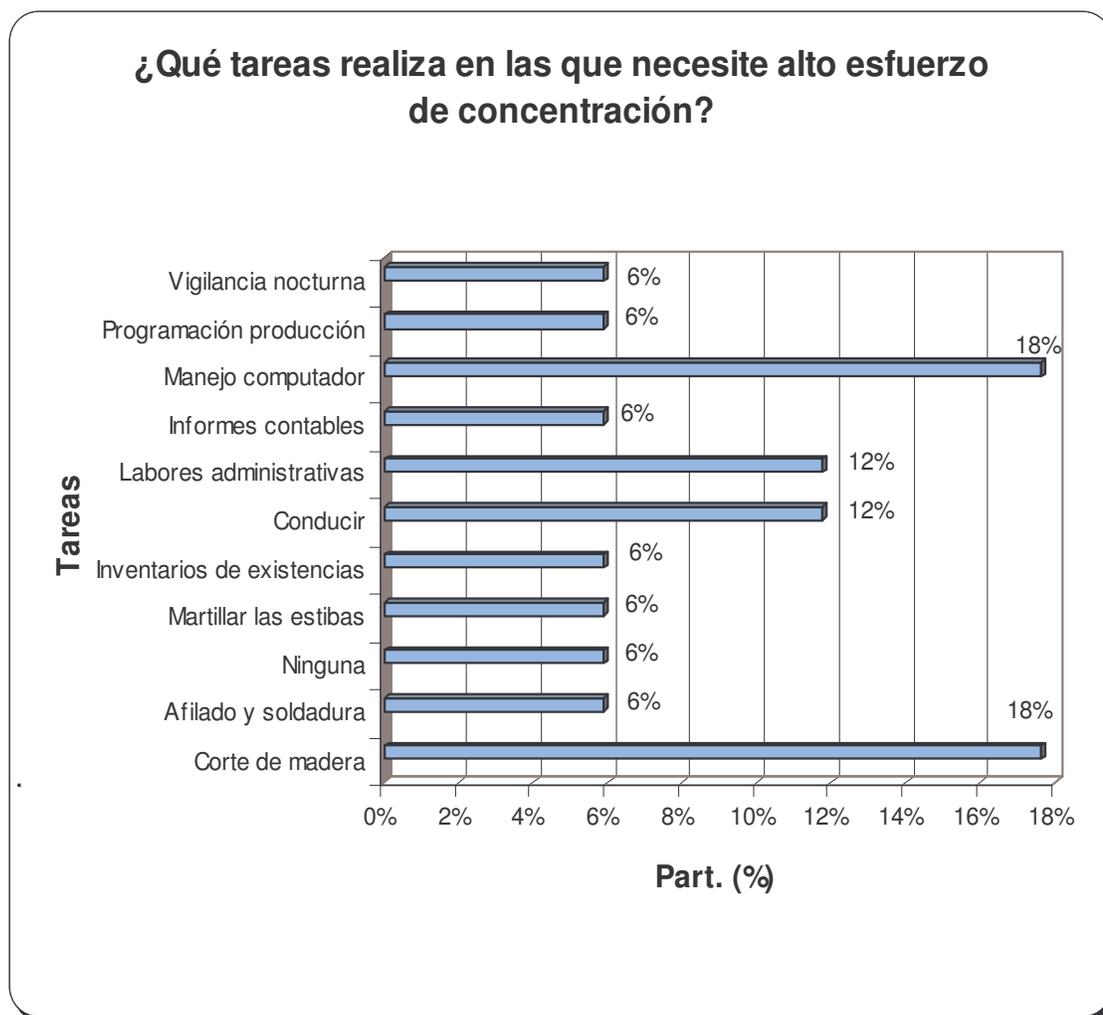
1.2.2 ¿Qué tareas realiza en las que necesite alto esfuerzo de concentración?

Cuadro 48. Tareas que requieren concentración.

<b>Tareas</b>	<b>Fr.</b>	<b>Part. (%)</b>
Corte de madera	3	18%
Afilado y soldadura	1	6%
Ninguna	1	6%
Martillar las estibas	1	6%
Inventarios de existencias	1	6%
Conducir	2	12%
Labores administrativas	2	12%
Informes contables	1	6%
Manejo computador	3	18%
Programación producción	1	6%
Vigilancia nocturna	1	6%
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>100%</b>

Fuente: Los autores del proyecto.

Figura 58. Tareas que requieren concentración.



Fuente: Los autores del proyecto.

Un alto nivel de concentración durante largas jornadas produce síntomas relacionadas al estrés laboral, tales como dolor de cabeza, imposibilidad para conciliar el sueño, irritabilidad y fatiga.

## 2. Condiciones de Trabajo y Riesgo

Para evaluar las condiciones a las que se encuentran expuestos las personas que laboran en la empresa, se pidió que marcaran con una X la opción que se ajustaba a las características que se presentaban en su área de trabajo, y la intensidad de estas.

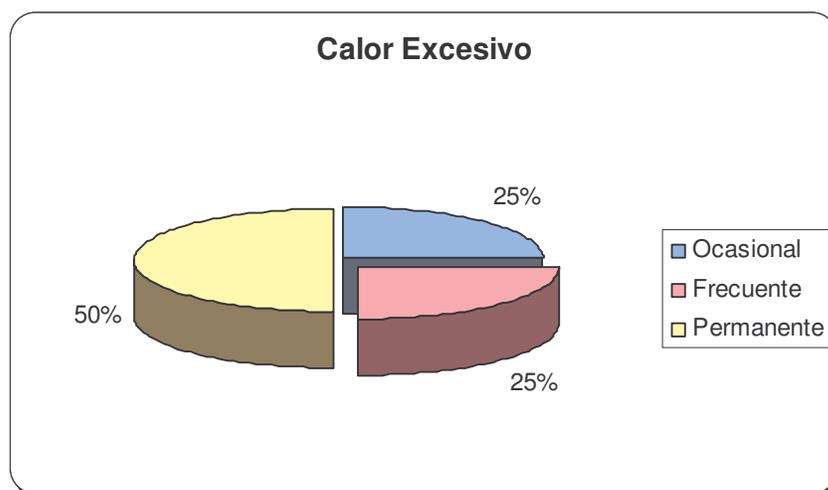
### 2.1 Condiciones de trabajo

Cuadro 49. Condiciones de trabajo.

<b>CONDICIONES</b>	<b>Ocasional</b>	<b>Frecuente</b>	<b>Permanente</b>	<b>Comentarios</b>
Calor excesivo	3	3	6	
Mojado	2	0	0	
Húmedo	3	0	0	
Ruidos	1	3	8	
Vibraciones	3	0	4	
Humo	0	1	3	
Olores asfixiantes	1	2	3	
Polvo	0	4	5	
Gases	0	0	3	
Ventilación excesiva	1	0	3	
Ventilación insuficiente	2	2	6	
Iluminación insuficiente	0	0	1	

Fuente: Los autores del proyecto.

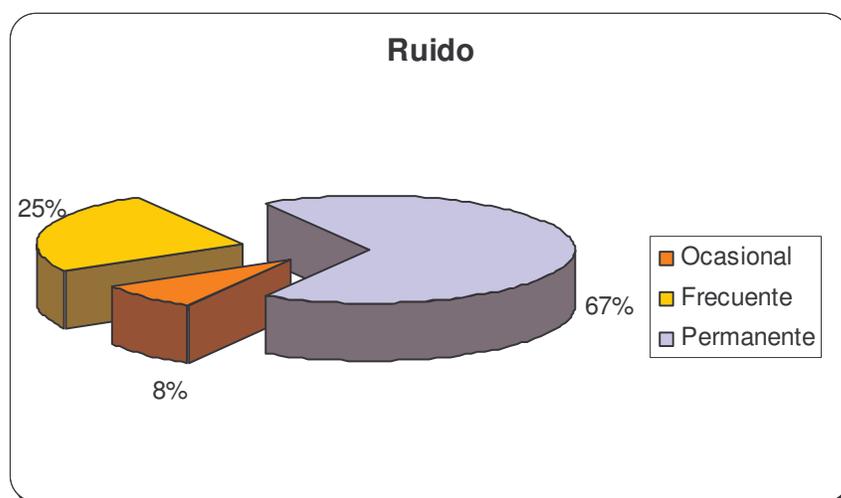
Figura 59. Calor excesivo.



Fuente: Los autores del proyecto.

El 50% de los empleados consideran que se encuentran permanentemente en un ambiente muy caluroso, el 25% de ellos determinan que las condiciones de calor se presentan con frecuencia pero no todo el tiempo y el 25% restante sienten temperaturas extremas de forma ocasional.

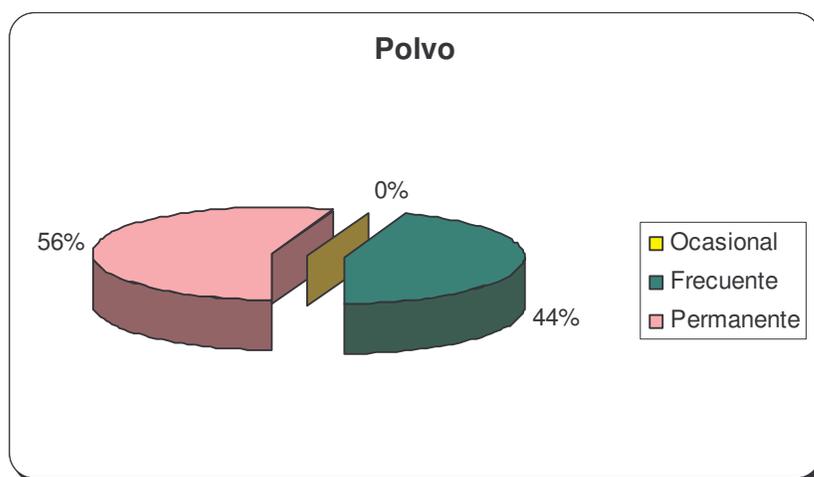
Figura 60. Ruido.



Fuente: Los autores del proyecto.

El 67% de los encuestados considera que esta expuesto a condiciones permanentes de ruidos que imposibilita lograr la concentración deseada para el desempeño de sus quehaceres, además de ser causante de enfermedades auditivas. El otro 25% de los encuestados considera que este factor se presenta de manera frecuente y el 8% restante piensa que las condiciones de ruido excesivo están de forma ocasional.

Figura 61. Polvo.



Fuente: Los autores del proyecto.

El 56 % de la población encuestada considera que se encuentra expuesta de forma permanente a partículas finas de polvo, producto del corte de la madera, el 44% restante piensa que se produce esta exposición de manera frecuente.

Una exposición continuada a pequeñas partículas sin la debida protección, conduce a aumentar el riesgo de sufrir de enfermedades respiratorias, tales como gripas, asma, bronquitis, entre otros y si su permanencia es durante mucho tiempo (años) puede desencadenar en enfermedades severas de esta índole.

## 2.2 Riesgos

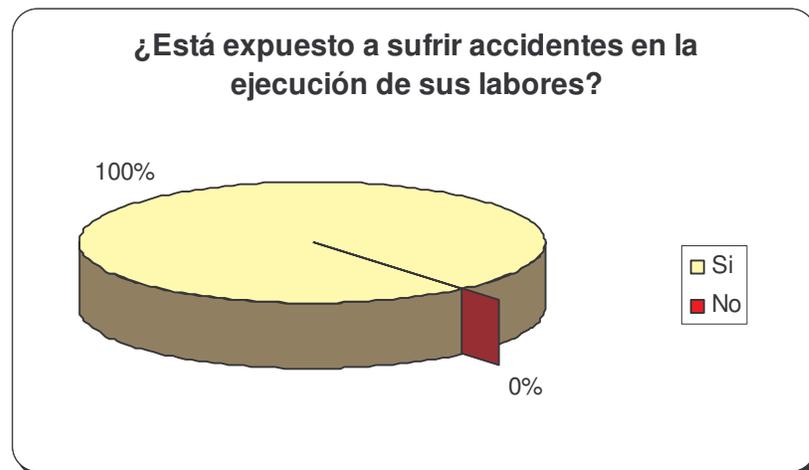
### 2.2.1 ¿Está expuesto a sufrir accidentes en la ejecución de sus labores?

Cuadro 50. Exposición a accidentes.

Respuesta	Fr.	Part. (%)
Si	14	100%
No	0	0%
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>100%</b>

Fuente: Los autores del proyecto.

Figura 62. Exposición a accidentes.



Fuente: Los autores del proyecto.

La totalidad de los encuestados considera que tiene riesgos al ejecutar sus labores diarias.

2.2.2 Condiciones de riesgos: se indagó acerca de la permanencia con que se presenta los factores de riesgo y estos fueron los resultados:

Cuadro 51. Condiciones y/o factores de riesgo.

<b>RIESGOS</b>	<b>Ocasional</b>	<b>Frecuente</b>	<b>Permanente</b>	<b>COMENTARIO</b>
Mecánicos	1	2	8	
Eléctricos	1	3	2	
Cortaduras	1	1	5	
Quemaduras	1	1	1	
Explosivos	0	1	1	
Objetos en movimiento	0	2	6	
Caidas	1	0	5	
Otros	2	0	1	Riesgos visuales

Fuente: Los autores del proyecto.

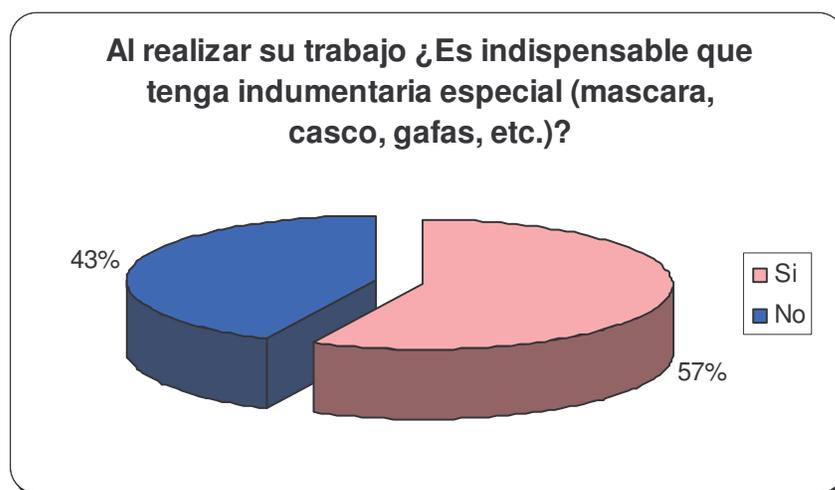
2.2.3 Al realizar su trabajo ¿Es indispensable que tenga indumentaria especial (mascara, casco, gafas, etc.)?

Cuadro 52. Requiere indumentaria especial.

<b>Respuesta</b>	<b>Fr.</b>	<b>Part. (%)</b>
Si	8	57%
No	6	43%
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>100%</b>

Fuente: Los autores del proyecto.

Figura 63. Requiere indumentaria especial.



Fuente: Los autores del proyecto.

El 57% de los encuestados que contestó afirmativamente a esta pregunta pertenece al área de producción y es conciente de la necesidad de utilizar elementos que protejan su integridad física y su salud, el 47% restante aunque sabe los riesgos a los que se encuentra expuesto, aun no considera que deba utilizar dichos elementos de protección personal.

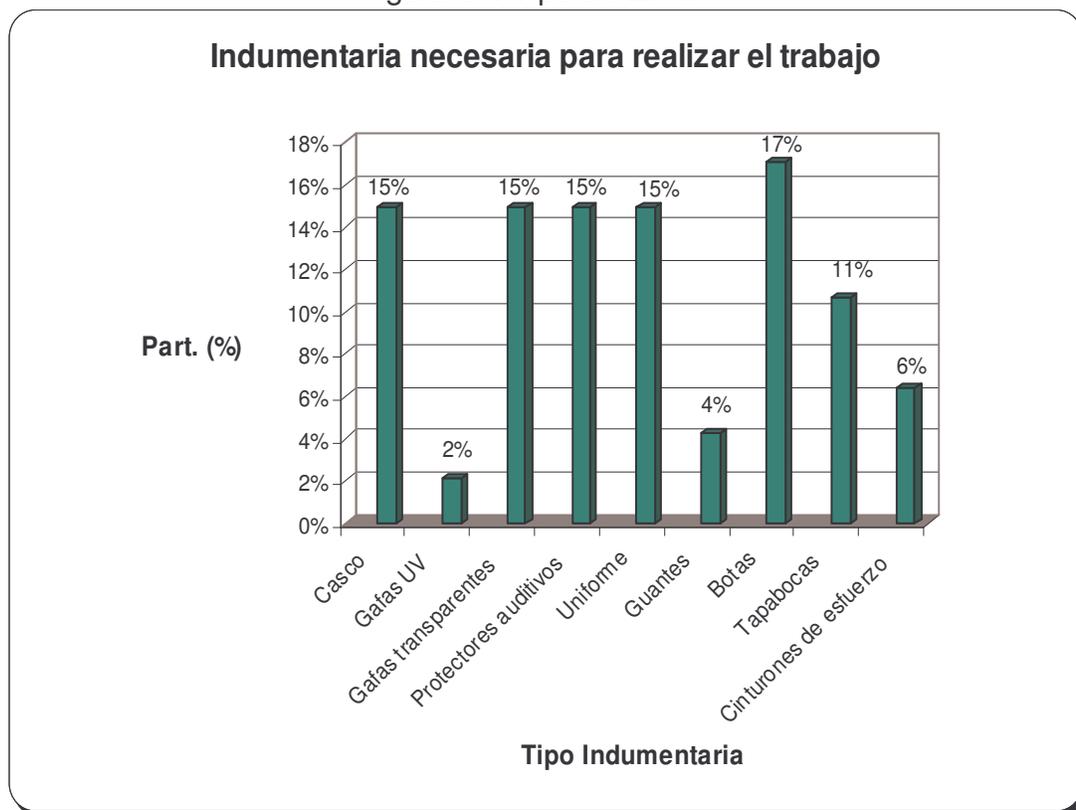
A estas personas se les pidió que citaran los E.P.P., que a su juicio son los más necesarios:

Cuadro 53. Tipo de E.P.P.

Tipo de E.P.P.	Fr.	Part. (%)
Casco	7	15%
Gafas UV	1	2%
Gafas transparentes	7	15%
Protectores auditivos	7	15%
Uniforme	7	15%
Guantes	2	4%
Botas	8	17%
Tapabocas	5	11%
Cinturones de esfuerzo	3	6%
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>100%</b>

Fuente: Los autores del proyecto.

Figura 64. Tipo de E.P.P.



Fuente: Los autores del proyecto.

El 17% de los encuestados piensa que debe usar botas industriales para la ejecución de sus tareas, debido a que trabajan con material que puede causar laceraciones o traumas al contacto con sus pies, el 15% de la población considera necesario la utilización de casco, gafas industriales transparentes, protectores auditivos y uniforme, un 11% requiere tapabocas, un 6% de cinturones de esfuerzo y otro 2% gafas ultravioleta.

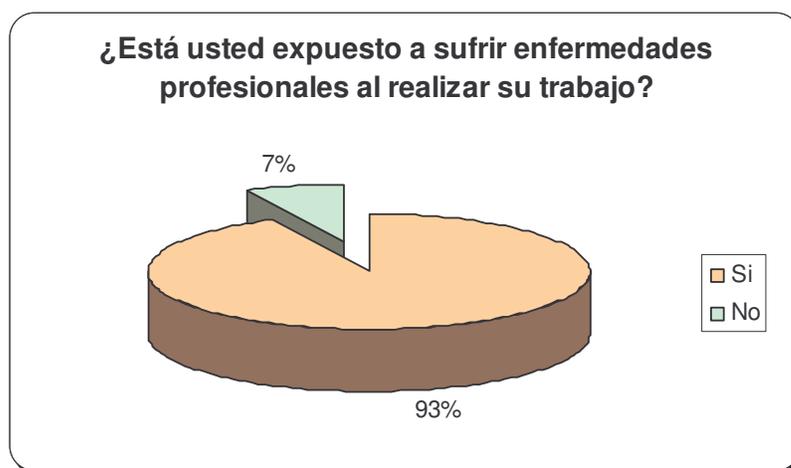
2.2.4 ¿Está usted expuesto a sufrir enfermedades profesionales al realizar su trabajo?

Cuadro 54. Enfermedades profesionales.

Respuesta	Fr.	Part. (%)
Si	13	93%
No	1	7%
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>100%</b>

Fuente: Los autores del proyecto.

Figura 65. Enfermedades profesionales.



Fuente: Los autores del proyecto.

El 93% de los encuestados piensa que su oficio puede generarle enfermedades, el 7% restante no asume su trabajo como causante de posibles enfermedades.

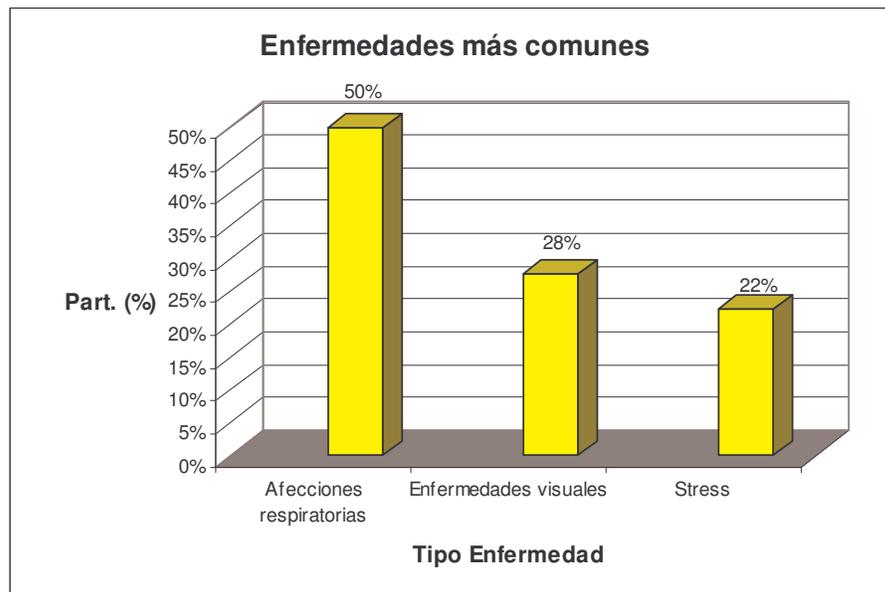
A las personas que contestaron afirmativamente a esta pregunta se les pidió que especificara cuáles:

Cuadro 55. Tipo de enfermedad más común.

Tipo Enfermedad	Fr.	Part. (%)
Afecciones respiratorias	9	50%
Enfermedades visuales	5	28%
Stress	4	22%
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100%</b>

Fuente: Los autores del proyecto.

Figura 66. Tipo de enfermedad más común.



Fuente: Los autores del proyecto.

El 50% de las personas que consideran que su trabajo puede repercutir en una enfermedad piensa que esta puede ser alguna afección respiratoria, tal como asma, rinitis, bronquitis, entre otros. El 28% piensa que puede ser enfermedades visuales debidas al polvo y el contacto con equipos de cómputo, y el 22% restante dice que las enfermedades se pueden desprender a causa del estrés constante al que son sometidos.

**5.1.1 Conclusiones de la Aplicación de la Encuesta.** Después de haber aplicado la encuesta en cada uno de los cargos de la empresa, se presentan las siguientes conclusiones:

- ✓ **MADERAS EL CEIBAL LTDA.,** no ha conformado un Programa de Salud Ocupacional, ni ha determinado un reglamento de higiene y seguridad industrial.
- ✓ No se ha identificado los riesgos a los que se encuentra expuesto al personal en las diferentes áreas de la empresa, ni cuenta con programas, políticas ni sistemas que velen por la seguridad, el bienestar y la salud de sus empleados.

- ✓ Los diferentes cargos que existen en la empresa se ven expuestos a distintos riesgos que se presentan de manera permanente, como es la inhalación continua de material particulado fino proveniente del corte de la madera; cortaduras, atrapamientos, golpes y caídas a causa de la manipulación de las máquinas de corte (Sierra Sinfín, Sierra de péndulo Canteadora, Chaflanadora, Cepillo), sin la utilización de los elementos de protección personal; riesgos ergonómicos y psicosociales debido a la gran carga de trabajo, sin medidas que ayuden a aminorar los síntomas como pausas de descanso, sala de descanso y capacitaciones pertinentes.
- ✓ La empresa no ha asignado dotación de elementos necesarios para el cuidado, la prevención y la minimización de accidentes de trabajo (botas, uniformes, tapabocas, protector de oídos, gafas de seguridad, guantes de corte, peto y mascara completa para trabajos de soldadura), y los pocos elementos que hay son utilizados en muy pocas oportunidades por el personal, puesto que no hay reglas determinadas ni un responsable de velar por el cumplimiento de la utilización de estos, aunque la razón más importante de esta falta es la ausencia de una cultura de auto cuidado y compromiso con la empresa.
- ✓ No se han realizado estudios de ruido para determinar los niveles de exposición, que sin haber sido medidos, se hace realmente notorio que exceden los límites permisibles.
- ✓ No se han realizado tampoco estudios de otras condiciones como el análisis del clima laboral, condiciones de ventilación, manejo del estrés, entre otros, que ayudan a detectar falencias que requieren mejoras.
- ✓ En la empresa no se llevan las estadísticas de accidentalidad y enfermedades profesionales, así como tampoco los registros de ausentismo.
- ✓ No se realizan capacitaciones que promuevan el auto cuidado e instruyan al personal para la prevención y el control de emergencias, por tanto el personal no se encuentra apto para afrontar una vicisitud de medianas o grandes proporciones.

- ✓ A pesar de los riesgos inminentes e ineludibles de incendio al que se encuentra expuesta toda empresa maderera, la empresa no cuenta con un sistema en contra incendios, a duras penas tienen un par de extintores, que solo lograrían controlar conatos.
- ✓ Su “botiquín de primeros auxilios” no ha sido equipado con los implementos necesarios, solo cuenta con alcohol y algodón.
- ✓ El personal labora en condiciones de desorganización y suciedad, los pasillos y vías de acceso se ven permanentemente obstruidas por materiales, desperdicios, máquinas y herramientas mal ubicadas.

## **5.2 PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL EN MADERAS EL CEIBAL LTDA.**

### **5.2.1 Objetivos del Programa.**

#### **5.2.1.1 Objetivos generales.**

- ✓ Establecer actividades de prevención de accidentes y enfermedades de origen profesional tendientes a mejorar las condiciones de trabajo, salud y calidad de vida de los empleados de la empresa.
- ✓ Estudiar las condiciones de trabajo y de salud de los empleados para identificar los factores de riesgo que atentan contra la integridad física de estos y los bienes materiales de la empresa.
- ✓ Cumplir la legislación vigente de Salud Ocupacional, contemplada en los Decretos 614/1.984, Resolución 2013/1.986, 1016/1.989 y Decreto Ley 1295/1994.

#### **5.2.1.2 Objetivos específicos.**

- ✓ Elaborar y mantener actualizado el panorama de factores de riesgos para reconocer las fuentes generadoras, el número de expuestos y el tiempo de exposición, entre otras.

- ✓ Planear y Organizar las actividades de acuerdo a los factores de riesgos prioritarios y teniendo en cuenta la atención al ambiente y a las personas.
- ✓ Organizar las actividades de capacitación al personal de acuerdo a los factores de riesgos de la empresa y asegurando una cobertura de toda la población, especialmente la más vulnerable.
- ✓ Asignar responsabilidades a los diferentes niveles de la organización para garantizar un proceso de mejoramiento continuo en salud y seguridad.
- ✓ Evaluar el impacto de las acciones en la disminución de los accidentes y las enfermedades de origen profesional.

## **5.2.2 Política y Organización de la Salud Ocupacional.**

### **5.2.2.1 Política de salud ocupacional.**

Se recomienda adoptar una política de seguridad y divulgarla dentro de todos los niveles de la organización. La siguiente es la política en materia de prevención de riesgos sugerida:

*“Garantizar ambientes de trabajo sanos para las personas que aquí trabajan, así como generar procesos seguros que favorezcan la competitividad en el mercado, promoviendo actividades de capacitación y motivación personal, encaminadas a la minimización de los riesgos de accidentalidad; para ello la alta dirección asume el compromiso de mantener el mejoramiento continuo del programa de Salud Ocupacional de la compañía cumpliendo con la normatividad vigente.”*

Es importante, resaltar que la alta dirección tiene como obligación cumplir con los siguientes aspectos:

- ✓ Asignar al jefe de Producción la responsabilidad de la salud y seguridad en cada una de sus secciones o áreas de trabajo.

- ✓ Suministrar el tiempo para que todo el personal que ingrese vinculado o temporal, reciba la capacitación sobre los factores de riesgo y normas de seguridad relacionadas con el oficio a desempeñar, para ello se encargará el jefe de producción o un representante de salud ocupacional, incluyendo brigadas y comités o vigías.
- ✓ Suministrar a cada trabajador los elementos de protección personal requerida acorde a los factores de riesgos a los que va a estar expuesto, exigiendo su uso durante el desarrollo de la labor, pero también propiciando los medios para crear en este personal la conciencia de auto cuidado.
- ✓ Realizar reuniones con grupos de trabajo, donde se tome en cuenta el análisis y la toma de decisiones sobre el desempeño de la salud y la seguridad del personal en la empresa.
- ✓ Reportar oportunamente los accidentes de trabajo, no sólo a las autoridades competentes sino también a la dirección de la empresa.
- ✓ Evaluar el desempeño en salud ocupacional de la misma manera en que se evalúan los costos, la productividad y la calidad.

#### **5.2.2.2 Organización de la salud ocupacional.**

La gerencia **debe** impulsar el desarrollo del programa de Salud Ocupacional de la empresa, apoyando la asistencia del personal a toda actividad de capacitación que se programe con la ARP y otras entidades, comprando los elementos de protección personal necesarios, entre otros; con el fin de dar cumplimiento a los objetivos estratégicos y de calidad de la empresa y de estar en un permanente mejoramiento continuo.

Se **debe** asignar un encargado de las actividades de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial, cuyas funciones son:

- ✓ Coordinar y apoyar las actividades de riesgos para fomentar prácticas de trabajo seguro y saludable.
- ✓ Recopilar y analizar la información que genera el sistema de gestión de la salud ocupacional.
- ✓ Coordinar los recursos disponibles para cumplir con el cronograma de actividades.
- ✓ Montar el Comité Paritario de Salud y apoyar su gestión.

### **5.2.3 Reglamento de Higiene y Seguridad Industrial.**

**5.2.3.1 Grupos de apoyo para el desarrollo del programa.** Los grupos de apoyo para el desarrollo de este programa son:

- ✓ Administradora de Riesgos Profesionales (ARP): SEGURO SOCIAL ARP.
- ✓ Entidades Promotoras de Salud (EPS): COOMEVA, SALUD TOTAL y SALUDCOOP.
- ✓ Proveedores de dotaciones e implementos de seguridad personal: No se tiene.

Todas las anteriores entidades, están dispuestas para asesorar y adelantar todas las actividades concernientes a SALUD OCUPACIONAL, se conformará y capacitará la Brigada de Emergencia, Incendio, Primeros Auxilios y Evacuación, que deberá tener como mínimo dos integrantes por área. Se motivará a la alta gerencia para que conforme equipos de implementación para dar apoyo al desarrollo del programa de Salud Ocupacional en la empresa.

Las entidades promotoras de Salud brindan apoyo organizando, Brigadas de Salud en las instalaciones de la compañía, para lo cual se debe solicitar para efectos de este programa, los siguientes servicios:

- ✓ Examen físico general.

- ✓ Agudeza visual.
- ✓ Salud oral.
- ✓ Control de presión y peso.
- ✓ Capacitación en: primeros auxilios, quemaduras, dolor lumbar, autocuidado.
- ✓ Capacitación con psicólogos: perfil de competencia dentro de la organización, motivación y superación personal, estrés laboral, resolución de conflictos.

Del mismo modo se debe apoyar al programa con recursos financieros y físicos, de la siguiente manera:

- ✓ **Recursos Financieros.** La empresa destinará los recursos necesarios para la consecución del presente programa, teniendo en cuenta que las EPS apoyan con Brigadas de Salud en forma periódica totalmente gratuitas que entran a formar parte integral del ciclo básico en la prevención de riesgos de este programa.
- ✓ **Recursos Físicos.** Los recursos físicos con los que debe contar la empresa son:
  - Boletines emitidos por la ARP y la EPS con información sobre la prevención de riesgos y enfermedades profesionales.
  - Ayudas visuales de prevención, como los avisos de emergencia y cuidado.
  - Reglamento Interno de Trabajo y Reglamento de Higiene y Seguridad Industrial de la compañía.

**5.2.3.2 Panorama de factores de riesgo.** El panorama de factores de riesgo es una estrategia metodológica que permite recopilar y analizar en forma sistemática y organizada los datos relacionados con la identificación, localización, valoración y priorización de los factores de riesgo existentes en el contexto laboral, con el fin de planificar las medidas de previsión, prevención, protección y control más

convenientes y adecuadas, según sea el tipo de exposición y severidad de las consecuencias.

**Pasos para elaborar un panorama de factores de riesgo.** Los pasos que se deben tener en cuenta para la elaboración del panorama de factores de riesgos son:

- ✓ Seleccionar y entrenar el grupo responsable del trabajo.
- ✓ Identificación de las áreas a realizar el panorama de riesgos.
- ✓ Elaborar el formato guía para realización del panorama.
- ✓ Hacer un recorrido por todas las áreas y oficinas de la empresa y recoger la información.
- ✓ Con la información obtenida proceder a realizar la valoración de cada uno de los factores de riesgo detectados, definiendo los grados de peligrosidad.
- ✓ Identificar los factores de riesgo prioritarios.
- ✓ Definir planes de intervención para dichos factores de riesgo.

**5.2.3.2.1 Grupo responsable.** Para la realización del panorama de factores de riesgo de MADERAS EL CEIBAL LTDA., se conformó un grupo de evaluación compuesto por personas que realizan diferentes actividades en la empresa, como se observa en el cuadro 56.

Cuadro 56. Grupo de evaluación.

No.	Nombre	Cargo u Oficio
1	Pedro Orozco Arango	Gerente
2	Mardonis Berrío	Secretaria
3	Maria Bernanda Ricardo	Jefe de Producción
4	Carlos Bohórquez	Afilador
5	José Arraez	Sinfinista
6	Jimmy Polo	Operador de Maquinas
7	Jorge Murillo	Estibador
8	Carlos Guardo	Almacenista
9	Charles Casas	Autor del proyecto
10	Paula Vásquez	Autor del proyecto

Fuente: Los autores del proyecto.

**5.2.3.2.2 Definición del alcance del panorama de factores de riesgo.** La definición del alcance del panorama de factores de riesgo consiste en delimitar el área geográfica y espacios de la empresa, en la cual se efectuará el análisis, los procesos ejecutados en la empresa de mayor relevancia o impacto para la seguridad en las operaciones, el numero total de trabajadores, horario de trabajo y numero de trabajadores que intervienen en cada proceso.

El grupo de evaluación de la empresa, planteó el alcance que tendrá el panorama de factores de riesgo de la siguiente manera:

- ✓ Área de observación. Zonas de almacenamiento de materia prima y productos terminado, zona de corte, zona de maquinado, zona de ensamble y zona de hornos.
- ✓ Procesos a evaluar. Con base en el juicio del Gerente respecto a los procesos que mas le interesaba evaluar y los de mayor impacto para la empresa, la

experiencia que posee cada uno de los otros participantes en sus oficios, y el concepto basado en la observación de los autores, se concluyó que los procesos a analizar serán:

- Corte
  - Maquinado
  - Ensamble
  - Secado
- ✓ Numero total de empleados. Los trabajadores de la parte operativa de la empresa son 22 en total.
- ✓ Horario de trabajo. Se maneja un turno de 8 horas, distribuido de la siguiente manera:
- Lunes a Viernes: 7: 00 AM - 12:00 M y 1:30 PM - 5:00 PM
- Sábado: 7: 00 AM - 1: 00 PM
- ✓ Numero de empleados por proceso. La descripción del número de trabajadores por proceso es la siguiente:
- Corte: trabajan 9 personas, distribuidos así: 6 personas en las Sierras Sinfín, 2 personas en las Sierras de Péndulo y 1 persona en la Sierra Radial.
  - Maquinado: trabajan 3 personas (que son los mismos que operan las Sierras de Péndulo y la Sierra Radial), en donde los 3 se distribuyen su tiempo en la Canteadora, Cepillo y Chaflanadora.
  - Ensamble: trabajan 8 personas cada una ubicada en una mesa de armado.
  - Secado: trabajan 5 personas, distribuidas así: 1 persona controla los hornos y 4 personas llevan las estibas después del secado al sitio de almacenamiento y/o camión.

**5.2.3.2.3 Identificación de los tipos de riesgo en la empresa.** En el ambiente de trabajo, se presenta una gran cantidad de situaciones, máquinas y herramientas, con cierto grado de peligrosidad, con las cuales los trabajadores están en contacto de diferentes maneras, de las cuales resulta un efecto en la salud de los trabajadores, es decir, existen causas, que serán llamadas Factores de Riesgo, que a su vez producen efectos, sean accidentes o enfermedades profesionales.

Los principales tipos de riesgo<sup>17</sup> a los cuales se está expuesto en una empresa son los siguientes:

- ✓ Físico
- ✓ Químico
- ✓ Biológico
- ✓ Psicolaboral
- ✓ Ergonómico
- ✓ Mecánico
- ✓ Eléctrico
- ✓ Locativo

Los tipos de riesgo presentes en **MADERAS EL CEIBAL LTDA.**, en cada uno de sus procesos, se incluyen en la primera columna del panorama de factores de riesgo.

**5.2.3.2.4 Identificación de los factores de riesgo pertenecientes a cada tipo de riesgo.** En el cuadro 57 se identificarán los principales factores de riesgo clasificados de acuerdo con las condiciones de trabajo o tipo de riesgo a los que hacen referencia.

---

<sup>17</sup> ICONTEC, Guía Técnica Colombiana 045.

Cuadro 57. Clasificación de los factores de riesgo.

Tipo de riesgo	Factor de riesgo
Físico	Iluminación
	Ruido
	Vibraciones
	Temperaturas Extremas
	Radiaciones Ionizantes
	Radiaciones No Ionizantes
Químico	Humo
	Polvo
	Líquidos
	Gases y Vapores
Biológico	Animales vertebrados
	Animales invertebrados
	Derivado de animales
	Vegetales
	Derivado de vegetales
Psicolaboral	Contenido de la tarea
	Organización del trabajo
	Relaciones humanas
Ergonómico	Carga estática
	Carga dinámica
Mecánico	Herramientas manuales
	Manipulación de materiales
	Mecanismos en movimiento
Eléctrico	Alta tensión
	Baja tensión
Locativo	Superficies de trabajo
	Estructura e instalaciones

Fuente: GTC – 45.

Los factores de riesgo presentes en **MADERAS EL CEIBAL LTDA.**, en cada uno de sus procesos, se incluyen en la segunda columna del panorama de factores de riesgo.

**5.2.3.2.5 Valoración cualitativa y cuantitativa de los factores de riesgo.** La valoración de los factores de riesgo se realiza en forma cualitativa y cuantitativa, de decir que existen unos factores de riesgo que se evalúan en de manera

cualitativa, que son aquellos generadores de enfermedades profesionales, y otros cuya valoración es cuantitativa, siendo los que ocasionan los accidentes de trabajo.

Para este efecto, son utilizadas unas escalas que sirven para valorar los riesgos que generan enfermedades profesionales y los que generan accidentes de trabajo; el peso y/o valor asignado a cada factor de trabajo cualitativo y cuantitativo respectivamente, se encuentran basados en el juicio y experiencia de quien efectúa el panorama de factores de riesgo, y es denominado Grado de Peligrosidad del factor de riesgo. Luego es comparado dicho peso y/o valor numérico con la escala de Grado de Peligrosidad del factor de riesgo para posteriormente identificarlo como Alto, Medio o Bajo, y así poder jerarquizarlos. La siguiente es la escala del Grado de Peligrosidad del factor de riesgo.

Cuadro 58. Escala del Grado de Peligrosidad del factor de riesgo.

GP Bajo	GP Medio	GP Alto
300	600	1000

Fuente: GTC - 45.

- ✓ **Valoración cualitativa de factores de riesgo.** La valoración cualitativa de aquellos factores de riesgo generadores de enfermedades profesionales se efectúa principalmente por la percepción del entorno. La escala que se utiliza para dicho fin es la siguiente:

**Factor: Iluminación**

Alto: ausencia de luz natural o deficiencia de luz artificial con sombras evidentes y dificultad de leer.

Medio: percepción de algunas sombras al ejecutar una actividad (escribir).

Bajo: ausencia de sombras.

**Factor: Ruido**

Alto: no escuchar una conversación a un tono normal a una distancia entre 40 y 50 cm.

Medio: escuchar una conversación a una distancia de 2 m. en tono normal.

Bajo: no hay dificultad de escuchar una conversación a tono normal a más de 2 m.

**Factor: Radiaciones Ionizantes**

Alto: exposición frecuente (una vez por jornada o turno, o más).

Medio: ocasionalmente y/o vecindad.

Bajo: rara vez, casi nunca hay exposición.

**Factor: Radiaciones No Ionizantes**

Alto: seis horas o más de exposición por jornada o turno.

Medio: entre dos y seis horas por jornada o turno.

Bajo: menos de dos horas por jornada o turno.

**Factor: Temperaturas Extremas**

Alto: percepción subjetiva de calor o frío luego de permanecer 5 minutos en el sitio.

Medio: percepción de algún disconfort con la temperatura luego de permanecer 10 minutos.

Bajo: sensación de confort térmico.

**Factor: Vibraciones**

Alto: percibir sensiblemente vibraciones en el puesto de trabajo.

Medio: percibir moderadamente vibraciones en el puesto de trabajo.

Bajo: existencia de vibraciones que no son percibidas.

**Factor: Polvos y Humos**

Alto: evidencia de material particulado depositado sobre una superficie previamente limpia al cabo de 15 minutos.

Medio: percepción subjetiva de emisión de polvo sin depósito sobre superficies pero sí evidenciable en luces, ventanas, rayos solares, etc.

Bajo: presencia de fuentes de emisión de polvos sin la percepción anterior.

**Factor: Líquidos**

Alto: manipulación permanente de productos químicos líquidos (varias veces en la jornada o turno).

Medio: una vez por jornada o turno.

Bajo: rara vez u ocasionalmente se manipulan líquidos.

**Factor: Sobrecarga y Esfuerzos**

Alto: manejo de cargas mayores de 25 Kg. y/o un consumo necesario de más de 901 Kcal. /jornada.

Medio: manejo de cargas entre 15 y 25 Kg. y/o un consumo necesario entre 600 y 900 Kcal. /jornada.

Bajo: manejo de cargas menores de 15 Kg. y/o un consumo necesario de menos de 600 Kcal. /jornada.

**Factor: Organización del Trabajo - Sobre tiempo**

Alto: más de doce horas por semana y durante cuatro semanas o más.

Medio: de cuatro a doce horas por semana y durante cuatro semanas o más.

Bajo: menos de cuatro horas semanales.

En **MADERAS EL CEIBAL LTDA.**, se realizó la valoración cualitativa a los factores de riesgo que generan enfermedades profesionales como resultado de las reuniones con el Grupo de Evaluación, obteniéndose los pesos expuestos en la columna identificada como "GP", y con su correspondiente interpretación en la

columna identificada como “Interpretación del GP” del panorama de factores de riesgo.

- ✓ **Valoración cuantitativa de factores de riesgo.** La valoración cuantitativa es realizada con base en la utilización de una fórmula del Grado de Peligrosidad, que se expone a continuación:

$$\text{GP} = \text{C} \times \text{E} \times \text{P}$$

**GRADO DE PELIGROSIDAD = CONSECUENCIA x EXPOSICIÓN x PROBABILIDAD**

Por la fórmula se deriva que se obtiene la evaluación numérica considerando tres factores:

- ✓ Consecuencias: este factor evalúa las consecuencias de una posible pérdida debida al riesgo.
- ✓ Exposición: es el tiempo real de exposición a la causa básica, tomado del TE, tiempo de exposición o turno del trabajador.
- ✓ Probabilidad: aquí se determina la probabilidad de que ocurra la secuencia del accidente y las consecuencias.

Para la evaluación de los factores de riesgo que generan accidentes laborales el valor que se coloca a las consecuencias, exposición y probabilidad, se toma como base la escala cuantitativa que se observa en el cuadro 59.

Cuadro 59. Escala de valoración de factores de riesgo que generan accidentes laborales.

<b>Valor</b>	<b>Consecuencias</b>
10	Muerte y/o daños mayores al capital de la empresa.
7	Lesiones incapacitantes y/o daños entre el 10% y 99% del capital de la empresa.
4	Lesiones incapacitantes y/o daños menores al 10% del capital de la empresa.
1	Lesiones con heridas leves, contusiones, golpes y/o pequeños daños económicos.
<b>Valor</b>	<b>Tiempo de Exposición</b>
10	La situación de riesgo ocurre continuamente o muchas veces al día.
6	Frecuentemente o una vez al día.
2	Ocasionalmente o una vez por semana.
1	Remotamente posible.
<b>Valor</b>	<b>Probabilidad</b>
10	Es el resultado más probable y esperado si la situación de riesgo tiene lugar.
7	Es completamente posible, nada extraño. Tiene una probabilidad de actualización del 50% de que ocurra.
4	Sería una coincidencia rara, tiene una probabilidad de actualización del 20%.
1	Nunca ha sucedido en muchos años de exposición al riesgo, pero es concebible. Probabilidad 5%.

Fuente: GTC - 45

Siendo estos valores de referencia, pues se pueden considerar unos superiores o inferiores a los expuestos en el cuadro anterior, sin sobrepasar la escala de 1 hasta 10.

En **MADERAS EL CEIBAL LTDA.**, se realizó la valoración cuantitativa a los factores de riesgo que generan accidentes laborales en la planta de producción, durante las reuniones con el Grupo de Evaluación, que determinó los valores numéricos de las columnas “C”, “E” y “P”, que dieron como resultado los valores expuestos en la columna identificada como “GP”, y con su correspondiente interpretación en la columna identificada como “interpretación del GP” del panorama de factores de riesgo.

Los cuadros del panorama de factores de riesgo que se exponen a continuación tienen las siguientes conversiones:

- ✓ NE: Número de personas expuestas
- ✓ TE: Tiempo de exposición en horas en un turno
- ✓ C: Consecuencias
- ✓ E: Tiempo real de exposición
- ✓ P: Probabilidad de ocurrencia
- ✓ GP: Grado de Peligrosidad

Cuadro 60. Panorama de Factores de Riesgo para el proceso de corte.

**PANORAMA DE FACTORES DE RIESGO  
MADERAS EL CEIBAL LTDA.  
2006**

Proceso: Corte.

Tipo de Riesgo	Factor de Riesgo	Fuente de Origen	Efectos posibles	NE	TE	C	E	P	GP	Interpretación del GP
FISICOS	Ruido	Sierra Sinfín, Sierra de Péndulo.	Molestia, irritabilidad, sordera profesional.	9	8				900	Alto
	Vibraciones	Sierra Sinfín, Sierra de Péndulo.	Dolores lumbares, lesiones osteo-articulares.	9	8				450	Medio
	Temperaturas extremas (calor en el día)	Ambiente.	Deshidratación, irritabilidad, fatiga, sudoración, disminución del rendimiento laboral.	9	8				650	Alto
QUIMICOS	Polvo	Madera aserrada (aserrín).	Afecciones respiratorias.	9	8				850	Alto
	Líquidos	ACPM utilizado para lubricar las sierras.	Pérdida de la capacidad visual.	3	8				350	Medio
PSICOLABORAL	Gases y vapores	ACPM utilizado para lubricar las sierras.	Afecciones respiratorias.	3	8				350	Medio
	Organización del trabajo	Horas extras.	Estrés laboral, fatiga, cansancio.	9	8				300	Bajo

Fuente: Los autores del proyecto.

Cuadro 60. Panorama de Factores de Riesgo para el proceso de corte (continuación).

Tipo de Riesgo	Factor de Riesgo	Fuente de Origen	Efectos posibles	NE	TE	C	E	P	GP	Interpretación del GP
ERGONÓMICO	Posturas prolongadas repetitivas inadecuadas	Proceso de corte de los bloques de madera y tablas, durante largo tiempo.	Lesiones osteomusculares, cansancio.	9	8				700	Alto
	Sobrecarga	Levantamiento de bloques de madera y tablas para llevarlos a las sierras.	Hernia, lumbalgia, lesiones osteomusculares, fatiga.	9	8				800	Alto
MECANICOS	Manipulación de materiales	Ingreso de los bloques de madera y tablas en la sierras.	Atrapamiento de partes del cuerpo.	9	8	4	6	6	144	Bajo
	Mecanismos en movimiento	Movimientos a gran velocidad de las sierras.	Cortaduras de partes del cuerpo.	9	8	7	10	9	630	Alto
ELECTRICOS	Baja tensión	Manipulación de maquinaria con cables eléctricos en malas condiciones.	Electrocución.	9	8	4	2	5	40	Bajo
LOCATIVO	Superficies de trabajo	El piso de la planta de producción.	Caídas.	9	8	5	9	8	360	Medio

Fuente: Los autores del proyecto.

Cuadro 61. Panorama de Factores de Riesgo para el proceso de maquinado.

**PANORAMA DE FACTORES DE RIESGO  
MADERAS EL CEIBAL LTDA.  
2006**

Proceso: Maquinado.

Tipo de Riesgo	Factor de Riesgo	Fuente de Origen	Efectos posibles	NE	TE	C	E	P	GP	Interpretación del GP
FISICOS	Ruido	Canteadora, Chaflanadora, Cepillo.	Molestia, irritabilidad, sordera profesional.	3	8				700	Alto
	Vibraciones	Canteadora, Chaflanadora, Cepillo.	Dolores lumbares, lesiones osteo-articulares.	3	8				400	Medio
	Temperaturas extremas (calor en el día)	Ambiente.	Deshidratación, irritabilidad, fatiga, sudoración, disminución del rendimiento laboral.	3	8				650	Alto
QUIMICOS	Polvo	Madera aserrada (aserrín).	Afecciones respiratorias.	3	8				850	Alto
PSICOLABORAL	Contenido de la tarea	Horas extras.	Estrés laboral.	3	8				300	Bajo
ERGONÓMICO	Posturas prolongadas repetitivas inadecuadas	Proceso de maquinado de las tablas durante largo tiempo.	Lesiones osteomusculares, cansancio.	3	8				700	Alto

Fuente: Los autores del proyecto.

Cuadro 61. Panorama de Factores de Riesgo para el proceso de maquinado (continuación).

Tipo de Riesgo	Factor de Riesgo	Fuente de Origen	Efectos posibles	NE	TE	C	E	P	GP	Interpretación del GP
ERGONÓMICO	Sobrecarga	Levantamiento de las tablas para llevarlas a las máquinas.	Hernia, lumbalgia, lesiones osteomusculares, fatiga.	3	8				650	Alto
	Manipulación de materiales	Ingreso de las tablas en la máquinas.	Atrapamiento de partes del cuerpo.	3	8	4	6	6	144	Bajo
MECANICOS	Mecanismos en movimiento	Movimientos a gran velocidad de las máquinas.	Cortaduras de partes del cuerpo.	3	8	7	10	9	630	Alto
	Baja tensión	Manipulación de maquinaria con cables eléctricos en malas condiciones.	Electrocución.	3	8	4	2	5	40	Bajo
LOCATIVO	Superficies de trabajo	El piso de la planta de producción.	Caídas.	3	8	5	9	8	360	Medio

Fuente: Los autores del proyecto.

Cuadro 62. Panorama de Factores de Riesgo para el proceso de ensamble.

**PANORAMA DE FACTORES DE RIESGO  
MADERAS EL CEIBAL LTDA.  
2006**

Proceso: Ensamble.

Tipo de Riesgo	Factor de Riesgo	Fuente de Origen	Efectos posibles	NE	TE	C	E	P	GP	Interpretación del GP
FISICOS	Ruido	Sierra Sinfín, Sierra de Péndulo, Canteadora, Chaflanadora, Cepillo, Taladro, Ruteadora.	Molestia, irritabilidad.	8	8				600	Medio
	Temperaturas extremas (calor en el día)	Ambiente.	Deshidratación, irritabilidad, fatiga, sudoración, disminución del rendimiento laboral.	8	8				650	Alto
	Contenido de la tarea	Horas extras.	Estrés laboral.	8	8				300	Bajo
ERGONÓMICO	Posturas prolongadas repetitivas inadecuadas	Proceso de armado y/o ensamble de estibas durante largo tiempo.	Lesiones osteomusculares, cansancio.	8	8				800	Alto
	Sobrecarga	Levantamiento de las estibas para llevarlas al horno.	Hernia, lumbalgia, lesiones osteomusculares, fatiga.	8	8				850	Alto

Fuente: Los autores del proyecto.

Cuadro 62. Panorama de Factores de Riesgo para el proceso de ensamble (continuación).

**PANORAMA DE FACTORES DE RIESGO  
MADERAS EL CEIBAL LTDA.  
2006**

Proceso: Ensamble.

Tipo de Riesgo	Factor de Riesgo	Fuente de Origen	Efectos posibles	NE	TE	C	E	P	GP	Interpretación del GP
MECANICOS	Manipulación de materiales	Configuración de estibas.	Atrapamiento y golpes en los dedos.	8	8	2	1	9	180	Bajo
	Mecanismos en movimiento	Martillar los clavos.	Cortaduras y golpes en los dedos.	8	8	2	1	9	180	Bajo
ELECTRICOS	Baja tensión	Manipulación de equipos con cables eléctricos en malas condiciones.	Electrocución.	8	8	4	2	5	40	Bajo
		El piso de la planta de producción.								
LOCATIVO	Superficies de trabajo		Caídas.	8	8	5	9	8	360	Medio

Fuente: Los autores del proyecto.

Cuadro 63. Panorama de Factores de Riesgo para el proceso de secado.

**PANORAMA DE FACTORES DE RIESGO  
MADERAS EL CEIBAL LTDA.  
2006**

Proceso: Secado.

Tipo de Riesgo	Factor de Riesgo	Fuente de Origen	Efectos posibles	NE	TE	C	E	P	GP	Interpretación del GP
FISICOS	Illuminación deficiente (día y noche)	Luminarias en estado de agotamiento y en otros lugares no hay.	Pérdida de la capacidad visual.	5	8				600	Medio
	Temperaturas extremas (calor en el día)	Ambiente.	Deshidratación, irritabilidad, fatiga, sudoración.	5	8				650	Alto
	Temperatura extremas (calor en la noche)	Hornos de secado.	Deshidratación, irritabilidad, fatiga, sudoración.	1	8				800	Alto
QUIMICOS	Polvo	Inmunizante	Afecciones respiratorias.	1	8				350	Medio
	Líquidos	Inmunizante	Pérdida de la capacidad visual.	1	8				350	Medio
	Gases y vapores	Inmunizante	Afecciones respiratorias.	1	8				350	Medio
ERGONÓMICO	Sobrecarga	Levantamiento de las estibas para llevarlas al sitio de almacenamiento y/o al camión.	Hernia, lumbalgia, lesiones osteomusculares, fatiga.	5	8				850	Alto

Fuente: Los autores del proyecto.

Cuadro 63. Panorama de Factores de Riesgo para el proceso de secado (continuación)

**PANORAMA DE FACTORES DE RIESGO  
MADERAS EL CEIBAL LTDA.  
2006**

Proceso: Secado.

Tipo de Riesgo	Factor de Riesgo	Fuente de Origen	Efectos posibles	NE	TE	C	E	P	GP	Interpretación del GP
LOCATIVO	Superficies de trabajo	El piso de la planta de producción.	Caidas.	5	8	5	9	8	360	Medio

Fuente: Los autores del proyecto.

**5.2.3.3 Análisis del panorama de factores de riesgo.** El análisis del panorama de factores de riesgo consiste en utilizar la valoración realizada, para priorizar los factores de riesgo y definir cuales son los de mayor relevancia en los procesos determinados en el alcance, de manera que se planteen acciones a corto plazo para mitigarlos o eliminarlos.

En los siguientes cuadros se encuentra la priorización de los factores de riesgo en **MADERAS EL CEIBAL LTDA.**, respecto a cada uno de los procesos escogidos para el análisis, y han sido tomados solo los que tienen en la columna identificada como “Interpretación del GP” del panorama de factores de riesgo, el grado Alto. Del mismo modo, se plantean propuestas de mejora que ayuden a contrarrestar el efecto que producen dichos factores de riesgo.

Cuadro 64. Priorización y propuesta de mejora para los Factores de Riesgo de los procesos operativos.

Proceso	Tipo de Riesgo	Factor de Riesgo	Fuente de Origen	GP	Interpretación del GP	Propuesta de Mejora
CORTE	FISICOS	Ruido	Sierra Sinfín, Sierra de Péndulo.	900	Alto	Entregar protectores auditivos a los operarios.
		Temperaturas extremas (calor en el día)	Ambiente.	650	Alto	Colocar sistemas de ventilación (extractores).
	QUIMICOS	Polvo	Madera aserrada (aserrín).	850	Alto	Entregar respiradores media cara y/o tapabocas a los operarios.
						Realizar jornadas de limpieza y crear hábito de orden.
	ERGONÓMICO	Posturas prolongadas repetitivas inadecuadas	Proceso de corte de los bloques de madera y tablas, durante largo tiempo.	700	Alto	Programar intervalos de descanso para los operarios.
						Sobrecarga

Fuente: Los autores del proyecto.

Cuadro 64. Priorización y propuesta de mejora para los Factores de Riesgo de los procesos operativos (continuación).

Proceso	Tipo de Riesgo	Factor de Riesgo	Fuente de Origen	GP	Interpretación del GP	Propuesta de Mejora
CORTE	MECANICOS	Mecanismos en movimiento	Movimientos a gran velocidad de las sierras.	630	Alto	Entregar gafas y transparentes y guantes a los operarios.
						Capacitar a los operarios sobre el manejo de las sierras.
MAQUINADO	FISICOS	Ruido	Canteadora, Chafianadora, Cepillo.	700	Alto	Entregar protectores auditivos a los operarios.
		Temperaturas extremas (calor en el día)	Ambiente.	650	Alto	Colocar sistemas de ventilación (extractores).
		Polvo	Madera aserrada (aserrín).	850	Alto	Entregar respiradores media cara y/o tapabocas a los operarios. Realizar jornadas de limpieza y crear habito de orden.
	ERGONÓMICO	Posturas prolongadas repetitivas inadecuadas	Proceso de maquinado de las tablas durante largo tiempo.	700	Alto	Programar intervalos de descanso para los operarios.

Fuente: Los autores del proyecto.

Cuadro 64. Priorización y propuesta de mejora para los Factores de Riesgo de los procesos operativos (continuación).

Proceso	Tipo de Riesgo	Factor de Riesgo	Fuente de Origen	GP	Interpretación del GP	Propuesta de Mejora
MAQUINADO	ERGONÓMICO	Sobrecarga	Levantamiento de bloques de madera y tablas para llevarlos a las máquinas.	650	Alto	Entregar cinturones de protección lumbar a los operarios.
						Diseñar y construir un vehículo que facilite el transporte de las tablas.
ENSAMBLE	MECANICOS	Mecanismos en movimiento	Movimientos a gran velocidad de las máquinas.	630	Alto	Entregar gafas y transparentes y guantes a los operarios.
						Capacitar a los operarios sobre el manejo de las sierras.
						Colocar sistemas de ventilación (extractores).
ENSAMBLE	FISICOS	Temperaturas extremas (calor en el día)	Ambiente.	650	Alto	
						Proceso de maquinado de las tablas durante largo tiempo.
						Programar intervalos de descanso para los operarios.
ENSAMBLE	ERGONÓMICO	Sobrecarga	Proceso de armado y/o ensamble de estibas durante largo tiempo.	800	Alto	Entregar cinturones de protección lumbar a los operarios.
						Diseñar y construir un vehículo que facilite el transporte de las tablas.

Fuente: Los autores del proyecto.

Cuadro 64. Priorización y propuesta de mejora para los Factores de Riesgo de los procesos operativos (continuación).

Proceso	Tipo de Riesgo	Factor de Riesgo	Fuente de Origen	GP	Interpretación del GP	Propuesta de Mejora
SECADO	FISICOS	Temperaturas extremas (calor en el día)	Ambiente.	650	Alto	Colocar sistemas de ventilación (extractores).
		Temperatura extremas (calor en la noche)	Hornos de secado.	800	Alto	Colocar sistemas de ventilación (extractores).
	ERGONÓMICO	Sobrecarga	Levantamiento de las estibas para llevarlas al sitio de almacenamiento o y/o al camión.	850	Alto	Entregar cinturones de protección lumbar a los operarios. Diseñar y construir un vehículo que facilite el transporte de las tablas.

Fuente: Los autores del proyecto.

#### 5.2.3.4 Planes complementarios para el control de condiciones de trabajo.

Paralelo a la intervención de los factores de riesgo prioritarios, la empresa **debe** llevar a cabo otras actividades relacionadas con:

**5.2.3.4.1 Elementos de protección personal.** Se recomienda implementar un programa de selección, dotación y uso adecuado de E.P.P., por medio de un formato (cuadro 65) donde se pueda llevar el control de las necesidades de estos implementos según el área y el riesgo de exposición.

Cuadro 65. Formato solicitud y control de E.P.P.

ÁREA	EPP REQUERIDO	EPP SUMINISTRADO	FECHA DE ENTREGA	FECHA DE CAMBIO	RESPONSABLE

Fuente: Los autores del proyecto.

**5.2.3.4.2 Saneamiento básico y protección al medio ambiente.** Se debe identificar los aspectos ambientales básicos en la empresa, tal como se muestra a continuación:

Cuadro 66. Aspectos ambientales en la empresa.

FACTOR A CONTROLAR	CONDICIONES	OBSERVACIONES
Suministro de agua potable	No se cuenta con dispensadores de agua en la empresa para el consumo humano.	Se debe instalar bebederos de agua para el personal.
Baños y servicios sanitarios	Se cuenta con servicios para mujeres y para hombres independientemente.	Se deben adecuar y mantener en condiciones higiénicas aceptables. Elaborar un Programa de aseo para los baños por parte de los empleados.
Control de plagas y roedores	Se recomienda contratar periódicamente un servicio de fumigación para la empresa.	En cada fumigación, el proveedor, debe dejar constancia del servicio suministrado.
Manejo basuras	Se deben proporcionar canecas para la recolección de basuras, ubicarlas en las diferentes áreas de la empresa y que sean debidamente identificadas.	Las basuras que se recojan en el transcurso del día, deben ser dispuestas en un solo lugar específico al final de la jornada, hasta que sean recogidas por la empresa encargada.

Fuente: Los autores del proyecto.

**5.2.3.4.3 Plan de emergencias.** Se recomienda diseñar el plan de emergencias para la empresa y la conformación y capacitación de brigadas de emergencias.

**5.2.3.4.4 Investigación de accidentes de trabajo, incidentes y enfermedades de origen profesional.** En caso de presentarse accidentes de trabajo, incidentes y enfermedades de origen profesional, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- ✓ Para la notificación: El trabajador debe informar al Jefe de Producción, quien notificará y enviará el formato a la ARP y EPS respectiva.
- ✓ Para la investigación de accidentes y enfermedades de origen profesional: El Jefe de Producción, junto con la ARP serán los responsables de investigar los

accidentes de trabajo y las enfermedades de origen profesional, Los accidentes serán investigados en su totalidad o en su defecto dependerá de la severidad de las consecuencias. La persona responsable de hacer el seguimiento y control a las recomendaciones que se deriven de la investigación de estos eventos, será el supervisor o jefe inmediato del área en donde se presente el accidente.

- ✓ El Comité Paritario apoyará la investigación de los accidentes graves y las enfermedades de origen profesional, promoverá y vigilará el proceso de reporte de notificación y el seguimiento a las medidas correctivas.
- ✓ La empresa bajo la asesoría de la ARP registrará el número de accidentes, enfermedades de origen profesional e incidentes investigados, para calcular el indicador que se refiere al porcentaje de eventos investigados con respecto a los reportados.

**5.2.3.4.5 Inspecciones.** Teniendo en cuenta las prioridades para el control de los accidentes de trabajo y las enfermedades de origen profesional, se diseñarán las listas de verificación de los factores de riesgo críticos. El plan de dichas inspecciones debe incluir las áreas críticas de acuerdo al panorama de factores de riesgo; la periodicidad según el grado de riesgo de los factores que se están evaluando y quién es el responsable de hacer seguimiento a las recomendaciones.

Como complemento a este plan se utilizará un cuadro resumen como el que se muestra a continuación:

Cuadro 67. Resumen de inspecciones.

AREA	RIESGOS	TIPO DE INSPECCIÓN	PERIORIZIDAD	RESPONSABLE
Administrativa	Físico, químico mecánico	Sist. Eléctrico, Orden y aseo, Luminarias, Sist. Contra incendios.	Quincenal	Jefe de Producción
Operativa	Físico, químico mecánico	Sist. Eléctrico, Orden y aseo, Uso EPP, Sist. Contra incendio.	Quincenal	Jefe de Producción

Fuente: Los autores del proyecto.

**5.2.3.4.6 Mantenimiento preventivo - correctivo.** Para evitar incidentes y accidentes será fundamental que los trabajadores apoyen el plan de mantenimiento tanto preventivo como correctivo de la empresa el cual debe incluir los siguientes elementos: Máquinas, equipos, herramienta. Instalaciones locativas y sistemas de control de los factores de riesgo en la fuente y en el medio.

Todas las acciones de mantenimiento, deberán quedar registradas en una ficha técnica de mantenimiento, tal como se muestra en el cuadro 68, y obedecerá a un cronograma donde se determinen fechas, puestos, áreas o sectores de la producción, responsables, etc. con el fin de hacer seguimiento al cumplimiento de estas acciones.



**5.2.3.5.2 Fomento de estilos de vida y de trabajo saludables.** A continuación se presenta un resumen de las temáticas propuestas para ser llevadas a cabo por medio de capacitaciones a las áreas administrativa y operativa, basadas en el análisis del panorama de factores de riesgo:

✓ **Liderazgo**

\* Objetivos:

1. Analizar los diferentes tipos de liderazgo.
2. Identificar los mitos que existen sobre el liderazgo así como los elementos para ejercerlo de manera productiva.
3. Establecer la diferencia entre administrar y liderar.
4. Identificar algunas debilidades para ejercer el liderazgo y utilizar el subconsciente para transformarlas en fortalezas.

\* Contenido

1. Tipos de liderazgo
  - Autocráticos
  - Benevolente - autoritario
  - De consulta
  - Participativo de grupo

✓ **Administración del tiempo**

\* Objetivos:

1. Centrar la vida y el manejo del tiempo en principios acordes con nuestros valores esenciales.
2. Describir los paradigmas que sobre la administración del tiempo han existido históricamente.
3. Reconocer a través de la matriz de la administración del tiempo, la efectividad personal en el manejo del tiempo.

\* Contenido:

1. Paradigmas de la administración del tiempo.
2. Centrar la vida en valores esenciales.
3. Matriz de la administración del tiempo.

✓ **Manejo y control del estrés**

\* Objetivos:

1. Diferenciar el estrés positivo del negativo.
2. Reconocer las características de personalidad y estilos de vida que influyen en la generación de estrés.
3. Evaluar las consecuencias del estrés negativo o patológico sobre la salud.
4. Aplicar estrategias para el manejo productivo del estrés.

\* Contenido:

1. Definición de estrés.
2. Por que se genera el estrés.
3. Estrés positivo y negativo.
4. Como se controla el estrés.
5. Como manejar el estrés productivamente.

✓ **Trabajo en equipo**

\* Objetivos:

1. Diferenciar un equipo de trabajo de un grupo de trabajo.
2. Identificar los principios y propiedades de los equipos de trabajo para reconocer las dificultades en su funcionamiento.
3. Identificar las etapas que siguen los equipos en su formación, así como su grado de madurez actual y el tipo de liderazgo.

\* Contenido:

1. Propiedades de los equipos de trabajo

2. Madurez del equipo de trabajo
3. Comportamientos del equipo encaminados a la tarea y al proceso
4. Variables que afectan a la eficacia de los equipos de trabajo
5. Características de un equipo exitoso

✓ **Estrategias para el manejo del conflicto y la negociación**

\* Objetivos:

1. Hacer consciente el conflicto como una condición humana, que se manifiesta en muchas dimensiones de la existencia.
2. Relacionar el conflicto con el fenómeno del estrés y la agresión para buscar alternativas de solución diferentes a la violencia.
3. Valorar el conflicto como fuente de diversos beneficios para el individuo y la sociedad.
4. Reconocer la manera como los procesos inferenciales afectan negativamente nuestra habilidad para relacionarnos con los demás.

\* Contenido:

1. Reflexiones sobre el conflicto.
2. Modelos mentales y percepciones.
3. La integración humana y la negociación.
4. Tolerancia.
5. Elementos básicos de la negociación basada en principios.
6. Elementos esenciales de una comunicación efectiva dentro de un proceso de negociación.

✓ **Manejo de la creatividad en la solución de problemas**

\* Objetivos:

1. Reconocer la influencia que tiene los paradigmas sobre la manera de percibir el mundo y enfrentar los problemas.

2. Identificar las barreras que dentro del equipo de trabajo o de las personas pueden obstaculizar la participación y creatividad de los miembros.
3. Aplicar algunas técnicas que ayudan en el proceso creativo.

\* Contenido:

1. Consideraciones generales sobre la creatividad
2. El efecto paradigma
3. Obstáculos que se oponen a la creatividad

✓ **Relaciones interpersonales**

\* Objetivos:

1. Construir una estrategia personal para el desarrollo de habilidades que faciliten las relaciones con los demás, buscando armonía individual y social.

\* Contenido:

1. Identificación de las necesidades de las relaciones interpersonales.
2. Identificación de las necesidades de desarrollo de las relaciones interpersonales
3. Atracción Interpersonal.
4. Relaciones a largo término.
5. Ruptura de las relaciones.
6. Construcción de la estrategia de desarrollo.

✓ **Comunicación efectiva**

\* Objetivos:

1. Identificar los elementos básicos en el proceso de comunicación humana y la interacción entre ellos.
2. Comparar y diferenciar el modelo de comunicación tradicional y el modelo de comunicación transformadora.

3. Aplicar los criterios claves para solicitar y brindar retroalimentación a las personas.
4. Apreciar la naturaleza subjetiva en la percepción e Interpretación de la realidad.

**5.2.4 Evaluación y Control de Resultados del Programa de Salud Ocupacional.** La empresa evaluará los resultados del Programa de Salud Ocupacional teniendo en cuenta los siguientes indicadores<sup>18</sup>:

**5.2.4.1 Variación de la proporción de expuestos.** Es un indicador que mide en qué medida se ha disminuido o aumentado la exposición de las personas a los factores de riesgo definidos como prioritarios en el diagnóstico. Para ello se calcula el % de personas expuestas en cada uno de los factores de riesgo prioritarios (máximo tres) tanto al final del período anterior (PI) como al final del período actual (PF).

$$\% \text{ VARIACIÓN} = \frac{\text{PI} - \text{PF} * 100}{\text{PI}}$$

**5.2.4.2 Índices y proporciones de accidentalidad.** Con el objeto de tener medidas comparativas de los efectos de los riesgos profesionales, se dispone de índices calculados con unos criterios definidos. Estos indicadores presentan un panorama general con el cual es posible apreciar la tendencia de las condiciones de salud en diferentes periodos, y evaluar los resultados de los métodos de control empleados. Con el fin de facilitar la comparabilidad e interpretación de estos indicadores, se expresan en términos de una constante índice de frecuencia de incidente.

---

<sup>18</sup> SEGURO SOCIAL, ADMINISTRADORA DE RIESGOS PROFESIONALES. Residuos, Industria y Salud. Medellín. Pregón Ltda. 1998.

$$\text{IF INCIDENTES} = \frac{\text{No. INCIDENTES EN EL AÑO} * K}{\text{No. HHT AÑO}}$$

**5.2.4.3 Índice de frecuencia de accidentes de trabajo.** Es la relación entre el número total de accidentes de trabajo, con y sin Incapacidad, registrados en un periodo y el total de horas hombre trabajadas durante el periodo considerado multiplicado por K. Esta constante es igual a 200.000 y resulta de multiplicar 100 trabajadores que laboran 44 horas semanales por 50 semanas que tiene el año. El resultado se interpretará como el número de accidentes de trabajo ocurridos durante el último año por cada 100 trabajadores de tiempo completo. Este mismo índice se puede utilizar para los incidentes de trabajo.

$$\text{IFAT} = \frac{\text{No. AT EN EL AÑO} * K}{\text{No. HHT AÑO}}$$

**5.2.4.4 Índice de frecuencia de accidentes de trabajo con incapacidad.** Es la relación entre el número de accidentes con incapacidad en un periodo y el total de las horas hombre trabajadas durante el periodo considerado multiplicado por K. Expresa el total de accidentes de trabajo incapacitantes ocurridos durante el último año por cada 100 trabajadores de tiempo completo. Si no se tienen registros, el número de horas-hombre trabajadas (No. HKT) se obtiene mediante la sumatoria de las horas que cada trabajador efectivamente laboró durante el periodo evaluado. Incluyendo horas extras y cualquier otro tiempo suplementario.

$$\text{IFI AT} = \frac{\text{No. AT CON INCAPACIDAD EN EL AÑO} * K}{\text{No. HHT AÑO}}$$

El resultado se interpretará como de número de accidentes de trabajo con incapacidad ocurridos durante el último año por cada 100 trabajadores de tiempo completo.

**5.2.4.5 Proporción de accidentes de trabajo con incapacidad.** Expresa la relación porcentual existente entre los accidentes de trabajo con incapacidad y el total de accidentalidad de la empresa.

$$\% \text{ IFI AT} = \frac{\text{No. AT CON INCAPACIDAD EN EL AÑO} * 100}{\text{No. TOTAL DE AT AÑO}}$$

**5.2.4.6 Índice de severidad de accidentes de trabajo.** Se define como la relación entre el número de días perdidos y cargados por los accidentes durante un periodo y el total de horas hombre trabajadas durante el período considerado multiplicado por K.

$$\text{IS AT} = \frac{\text{No. DIAS PERDIDOS Y CARGADOS POR AT EN EL AÑO} * K}{\text{No. HHT AÑO}}$$

Expresa el número de días perdidos y cargados por accidentes de trabajo durante el último año por cada 100 trabajadores de tiempo completo.

Días cargados corresponde a los días equivalentes según los porcentajes de pérdida de capacidad laboral (norma ANSI) Z16.

**5.2.4.7 Índice de lesiones incapacitantes de accidentes de trabajo.** Corresponde a la relación entre los índices de frecuencia y severidad de Accidentes de Trabajo con incapacidad. Es un índice global del comportamiento de lesiones incapacitantes, que no tiene unidades. Su utilidad radica en la comparabilidad entre diferentes secciones de la misma empresa, con ella misma en diferentes períodos, con diferentes empresas o con el sector económico a la que pertenece.

$$\text{ILI AT} = \frac{\text{IFI AT} * \text{IS AT}}{100}$$

**5.2.4.8 Proporción de letalidad de accidentes de trabajo.** Expresa la relación porcentual de accidentes mortales ocurridos en el periodo en relación con el número total de Accidentes de Trabajo ocurridos en el mismo periodo.

$$\text{LETALIDAD AT} = \frac{\text{No. AT MORTALES EN EL AÑO} * 100}{\text{No. TOTAL DE AT AÑO}}$$

**5.2.4.9 Proporción de prevalencia general de enfermedad de origen profesional.** Es la proporción de casos de enfermedad profesional (nuevos y antiguos) existentes en una población en un período determinado

$$\text{P.P.G.E.P.} = \frac{\text{No. CASOS EXISTENTES RECONOCIDOS (NUEVOS Y ANTIGUOS) DE EP AÑO} * K}{\text{No. PROMEDIO DE TRABAJADORES AÑO}}$$

La constante K puede ser 100,1000 o 10000 dependiendo del tamaño de la empresa.

Si K es igual a 1000 el resultado expresa el número de casos existentes de enfermedad profesional en el último año por cada 1000 trabajadores

**5.2.4.10 Proporción de prevalencia específica de enfermedad profesional.** Se debe calcular para cada una de las EP existentes en un período. Para calcularlas se utiliza la misma formula anterior, considerando en el numerador el número de casos nuevos y antiguos de la enfermedad de interés y en el denominador el número de trabajadores expuestos a los factores de riesgo para la misma enfermedad.

$$\text{P.P.G.E.P.} = \frac{\text{No. CASOS EXISTENTES RECONOCIDOS (NUEVOS Y ANTIGUOS) DE EP ESPECÍFICA * 100}}{\text{No. PROMEDIO DE TRABAJADORES EXPUESTOS AL FACTOR DE RIESGO ASOCIADO AÑO}}$$

**5.2.4.11 Proporción de incidencia general de enfermedad de origen profesional.** Mide la proporción de personas que desarrollan cualquier tipo de enfermedad profesional y se refiere al número de casos nuevos en un período determinado.

$$\text{P.I.G.E.P.} = \frac{\text{No. CASOS NUEVOS DE EP RECONOCIDAS AÑO * 1000}}{\text{No. PROMEDIO DE TRABAJADORES AÑO}}$$

**5.2.4.12 Proporción de incidencia específica de enfermedad profesional.** Se debe calcular para cada una de las EP existentes. Para calcular las tasas de incidencia de una enfermedad profesional específica, se tomara en el numerador de las relaciones operativas respectivas, el número de casos nuevos reconocidos de la enfermedad de interés y en el denominador el número de trabajadores expuestos a los factores de riesgo para la misma enfermedad.

$$\text{TINC ESP EP} = \frac{\text{No. CASOS NUEVOS DE EP RECONOCIDOS ESPECÍFICA AÑO * 1000}}{\text{No. PROMEDIO DE TRABAJADORES EXPUESTOS AL FACTOR DE RIESGO ASOCIADO CON LA EP ESPECÍFICA AÑO}}$$

**5.2.4.13 Tasa de incidencia global de enfermedad común.** Para el cálculo de la incidencia de enfermedad general se relaciona de número de casos nuevos por todas las causas de enfermedad general ó común ocurridos durante el período con el número promedio de trabajadores en el mismo período.

$$\text{TIGEC} = \frac{\text{No. CASOS NUEVOS DE EC EN EL PERIODO * 1000}}{\text{No. PROMEDIO DE TRABAJADORES AÑO}}$$

**5.2.4.14 Tasa de prevalencia global de enfermedad común.** Mide el número de personas enfermas por causas no relacionadas directamente con su ocupación, en una población y en un período determinado. Se refiere a los casos (nuevos y antiguos) que existen en este mismo período.

$$\text{TPGEC} = \frac{\text{No. CASOS NUEVOS Y ANTIGUOS DE EC EN EL PERÍODO} * 1000}{\text{No. PROMEDIO DE TRABAJADORES AÑO}}$$

**5.2.4.15 Índice de frecuencia del ausentismo (IFA).** Los eventos del ausentismo por causas de salud influyen toda ausencia al trabajo atribuible a la enfermedad común, enfermedad profesional, accidente de trabajo y consulta de salud. Las prórrogas de una incapacidad no se suman como eventos separados.

$$\text{IFA} = \frac{\text{No. EVENTOS DE AUSENCIA POR CAUSA DE SALUD DURANTE EL ULTIMO AÑO} * 200000}{\text{No. HORAS – HOMBRE PROGRAMADAS EN EL MISMO PERÍODO}}$$

**5.2.4.16 Índice de severidad del ausentismo (ISA)**

$$\text{ISA} = \frac{\text{No. EVENTOS DE AUSENCIA POR CAUSA DE SALUD DURANTE EL ULTIMO AÑO} * 200000}{\text{No. HORAS – HOMBRE PROGRAMADAS EN EL MISMO PERÍODO}}$$

**5.2.4.17 Porcentaje de tiempo perdido.**

$$\% \text{ TP} = \frac{\text{No. DIAS (U HORAS) PERDIDOS EN EL PERÍODO} * 100}{\text{No. DIAS (U HORAS) PROGRAMADAS EN EL PERÍODO}}$$

#### 5.2.4.18 Tabla resumen para los indicadores de efectividad del programa.

Cuadro 69. Resumen de indicadores de efectividad.

<b>NOMBRE INDICADOR</b>	<b>AÑO ANTERIOR</b>	<b>PERÍODO ACTUAL</b>	<b>VARIACIÓN</b>
I.F. ACCIDENTES			
I.F.A.T. INCAPACITANTES			
I.S. ACCIDENTES			
% LETALIDAD A.T.			
T. PREV. GENERAL E.P.			
T. AUSENTISMO POR A.T.			
GRADO DE SATISFACCIÓN USUARIOS DEL PROGRAMA			

Fuente: Los autores del proyecto.

**5.2.5 Definiciones.** Las siguientes definiciones se listan con el fin de brindar claridad sobre los términos que han sido utilizados en este capítulo.

- ✓ **Accidente de trabajo:** Es todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte (Decreto 1295 de 1994 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social).
  
- ✓ **Carga de trabajo:** Se define como los factores de riesgo físico, fisiológico y psicológico del proceso de trabajo que interactúan dinámicamente entre sí y con el cuerpo del trabajador produciendo cambios en los procesos biológicos y psicológicos que se manifiestan como efecto adverso en la salud. La carga física puede ser estática o dinámica y frecuentemente se trata de una combinación de carga física y mental.
  
- ✓ **Comité Paritario:** Organismo de promoción y vigilancia de las normas y reglamentos de salud ocupacional, conformado paritariamente por representantes de los trabajadores y de la administración de la empresa, de acuerdo con la reglamentación vigente.
  
- ✓ **Consecuencias:** Se refiere a los efectos adversos en el estado de salud de las personas, resultantes de la exposición al factor de riesgo.
  
- ✓ **Control:** Son aquellas medidas en materia de salud y seguridad en el trabajo de tipo preventivas establecidas para evitar o minimizar los factores de riesgo y las consecuencias de éstos en la salud, por lo que existe una estrecha relación entre el control, la probabilidad y las consecuencias esperadas.
  
- ✓ **Cronograma:** Registro de actividades del plan de acción del programa, en el cual se consignan las tareas, los responsables y las fechas de realización.

- ✓ **Exámenes Ocupacionales:** Valoración del estado de salud a través de exámenes físicos, pruebas funcionales y complementarias, de acuerdo con la exposición a riesgos específicos, que se realizan la trabajador para investigar la aparición de lesiones patológicas incipientes de origen profesional o no. Los cuales se integran al diagnóstico de morbilidad general de la empresa.
- ✓ **Factor de Riesgo:** Existencia de elementos, fenómenos, condiciones, circunstancias y acciones humanas, que encierran una capacidad potencial de producir lesiones o daños y cuya probabilidad de ocurrencia depende de la eliminación o control del elemento agresivo.
- ✓ **Fuente Generadora de riesgos:** Se refiere a los procesos, objetos, instrumentos, condiciones físicas o psicológicas donde se originan los diferentes factores de riesgo.
- ✓ **Indicador del Peligro:** Se refiere al tipo de exposición o a la manera como se entra en contacto con la fuente generadora o el agente causal de la lesión.
- ✓ **Investigación de Accidente de Trabajo:** Técnica utilizada para el análisis de un accidente laboral, con el fin de conocer el desarrollo de los acontecimientos y determinar las causas y las medidas de control para evitar su repetición.
- ✓ **Mantenimiento Preventivo:** Es aquel que se hace a la máquina o equipos, elementos e instalaciones locativas, de acuerdo con el estimativo de vida útil, de sus diversas partes para evitar que ocurran daños, desperfectos o deterioros.
- ✓ **Monitoreo Ambiental:** Medición de las concentraciones o niveles de contaminantes a los cuales están expuestos los trabajadores durante su jornada laboral diaria.

- ✓ **Normas de Seguridad:** Son las reglas que deben seguirse para evitar daños que puedan derivarse como consecuencia de la ejecución de un trabajo. Especifican o determinan detalladamente las instrucciones a seguir en la operación, manipulación de máquina y herramientas.
- ✓ **Peligro:** Situación inherente con capacidad de causar lesiones o daños a la salud de las personas.
- ✓ **Plan de Emergencia:** Conjunto de normas y procedimientos generales destinados a prevenir y a controlar en forma oportuna y adecuada, las situaciones de riesgo en una empresa.
- ✓ **Población Expuesta (Numero de expuestos):** Hace referencia al número de personas afectadas directa o indirectamente por el factor de riesgo presente en el medio ambiente de trabajo.
- ✓ **Probabilidad:** Es la posibilidad de que la exposición al factor de riesgo en el tiempo genere consecuencias; dicha probabilidad está directamente relacionada con los controles que se hayan establecido para minimizar o eliminar el factor de riesgo.
- ✓ **Programa de Salud Ocupacional:** Es el diagnóstico, planeación, organización, ejecución y evaluación de las actividades tendientes a preservar, mantener, y mejorar la salud individual y colectiva de los trabajadores en sus ocupaciones y que deben ser desarrolladas en sus sitios de trabajo en forma integral e interdisciplinaria.

- ✓ **Riesgo:** Una combinación de la probabilidad de que ocurra un suceso peligroso con la gravedad de las lesiones o daños para la salud que pueda causar tal suceso.
  
- ✓ **Tiempo de Exposición:** Variable que cuantifica el tiempo real o promedio durante el cual la población está en contacto con el factor de riesgo.

## 6. PLAN DE MEJORAMIENTO

Teniendo en cuenta los capítulos anteriores, en los cuales se detectaron los problemas y partes apropiadas para mejora, se proponen a continuación un plan para el mejoramiento del proceso productivo de las estibas de la empresa **MADERAS EL CEIBAL LTDA.**, que busque la continuidad y eficiencia de las operaciones de su proceso productivo, tomando como base los resultados obtenidos a través de la aplicación del Método de Análisis y Solución de Problemas, la Estrategia de las 5'S y el estudio de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial.

Estas propuestas van encaminadas a aumentar la productividad y eficiencia en las operaciones realizadas en el proceso productivo, así como también, aumentar el nivel de seguridad de los empleados dentro de las instalaciones de la empresa.

Las propuestas del plan de mejoramiento de acuerdo a los capítulos estudiados anteriormente, el impacto que generan, el responsable y su tiempo de ejecución se pueden apreciar en los cuadros que se presentan a continuación:

Cuadro 70. Propuestas del plan de mejoramiento del proceso productivo con respecto al Método de Análisis y Solución de problemas.

PROPUESTA DE MEJORA	IMPACTO	RESPONSABLES	TIEMPO DE EJECUCIÓN
Utilizar los registros para programación de la producción.	Programar y llevar control sobre aspectos importantes para la producción de estibas durante meses y años.	Jefe de Producción	Todos los días
Aplicar la definición de procesos y diagramación de operaciones.	Efectuar de manera correcta las actividades de cada uno de los procesos operativos de la empresa.	Jefe de Producción	Todos los días
Aplicar el programa de capacitación de la mano de obra.	Garantizar la continua formación de los empleados en pro de asegurar que los procesos se realicen de la manera más eficiente y segura posible.	Gerente Jefe de Producción	Duración del programa de capacitación (1 año)
Aplicar el registro para el control a las fallas de los operarios.	Identificar problemas ya existentes y latentes, con el fin de tomar acciones correctivas y/o preventivas según sea el caso.	Jefe de Producción	Todos los días

Fuente: Los autores del proyecto.

Cuadro 70. Propuestas del plan de mejoramiento del proceso productivo con respecto al Método de Análisis y Solución de problemas (continuación).

PROPUESTA DE MEJORA	IMPACTO	RESPONSABLES	TIEMPO DE EJECUCIÓN
Mejorar las condiciones de los puestos de trabajo y ofrecer equipos de última tecnología.	Mejorar la ejecución de las labores de manera segura y rápida.	Gerente	1 mes y 15 días
Realizar una redistribución adecuada de las áreas y maquinarias.	Mejor flujo de los procesos y mayor capacidad de almacenamiento.	Gerente	1 mes
Pavimentar el piso de la planta de producción.	Mejor señalización de las áreas, mejor tránsito de personal y vehículos; y eliminación del polvo.	Gerente	1 mes
Diseñar y elaborar un vehiculo que facilite el sistema de transporte de interno.	Mayor capacidad de transporte de de elementos pesados y de manera más fácil.	Jefe de Producción	1 mes
Implementar el programa de S.O y S.I.	Desarrollo de conductas encaminadas hacia el bienestar y la minimización de accidentes y enfermedades laborales.	Gerente Jefe de Producción	Todos los días
Dotar a los operarios del uso de dotaciones y E.P.P.	Brindar protección y preservación de la integridad física de los operarios.	Gerente	1 mes

Fuente: Los autores del proyecto.

Cuadro 70. Propuestas del plan de mejoramiento del proceso productivo con respecto al Método de Análisis y Solución de problemas (continuación).

<b>PROPUESTA DE MEJORA</b>	<b>IMPACTO</b>	<b>RESPONSABLES</b>	<b>TIEMPO DE EJECUCIÓN</b>
Dotar a la empresa de un sistema contra incendio.	Brindar protección a los empleados de la empresa, en caso de presentarse incendios.	Gerente	1 mes
Aplicar los registros de control de inventarios.	Llevar el control de todos los elementos comprados en la empresa, para así evitar la pérdida de éstos.	Contador Jefe de Producción	Todos los días
Señalizar la planta de producción en todas sus áreas.	Mejorar el flujo de transporte y la ubicación de áreas.	Gerente Jefe de Producción	1 mes
Aprovechar los retales y desperdicios generados en el proceso.	Generar otras fuentes de utilidades para la empresa.	Gerente Jefe de Producción	Todos los días
Contratar a un vendedor.	Obtener nuevos contratos para la producción de estibas.	Gerente	1 mes

Fuente: Los autores del proyecto.

Cuadro 71. Propuestas del plan de mejoramiento del proceso productivo con respecto a la Estrategia de las 5'S.

PROPUESTA DE MEJORA	IMPACTO	RESPONSABLES	TIEMPO DE EJECUCIÓN
Implantar el Seiri (realizar la lista de elementos innecesarios, asignar tarjetas de color, plan de acción para retirar los elementos).	Liberar espacio útil en la planta y mejorar control visual de todos los elementos.	Jefe de Producción	1 mes
Implantar el Seiton (colocar controles visuales).	Disponer de los elementos necesarios en forma ordenada.	Jefe de Producción	1 mes
Implantar el Seiso (jornadas de limpieza).	Limpieza de las instalaciones, bienestar del personal y mayor vida útil de maquinaria.	Jefe de Producción	1 mes
Implantar el Seiketsu (asignar trabajos y responsabilidades).	Preservar altos niveles de organización, orden y limpieza.	Jefe de Producción	1 mes
Implantar el Shitsuke (cumplimiento de las obligaciones).	Crear disciplina en todos los empleados.	Gerente Jefe de Producción	2 meses

Fuente: Los autores del proyecto.

Cuadro 72. Propuestas del plan de mejoramiento del proceso productivo con respecto al Estudio de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial.

PROPUESTA DE MEJORA	IMPACTO	RESPONSABLES	TIEMPO DE EJECUCIÓN
Dotar a los operarios del uso de dotaciones y E.P.P.	Brindar protección contra accidentes y preservación de la integridad física de los operarios.	Gerente	1 mes
Colocar sistemas de ventilación (extractores).	Brindar mejores condiciones de ventilación para los empleados, reducción de irritabilidad.	Gerente	1 mes
Programar intervalos de descanso para los operarios que realizan actividades con posturas prolongadas repetitivas.	Mejor desempeño en las actividades realizadas y evita lesiones lumbares.	Jefe de Producción	Todos los días
Capacitación a los operarios en el manejo de la maquinaria.	Evitar accidentes y mejorar el desempeño de las labores.	Gerente Jefe de Producción	1 año
Realizar jornadas de limpieza y crear habito de orden.	Instalaciones sin rastro de aserrín y polvo, y mejora condiciones de salud de los empleados.	Jefe de Producción	Todos los días
Diseñar y construir un vehiculo que facilite el transporte de elementos pesados.	Evitar sobrecarga por parte de los operarios.	Jefe de Producción	1 mes

Fuente: Los autores del proyecto.

## CONCLUSIONES

Una vez cumplidos con los objetivos planteados en esta tesis de grado, en busca del diseño de un plan para el mejoramiento del proceso productivo de estibas para la empresa **MADERAS EL CEIBAL LTDA.**, es posible resaltar los aspectos concluyentes que se detallan a continuación:

A través de la aplicación del Método de Análisis y Solución de Problemas se identificaron los principales problemas, y causas, que originan la desorganización operativa de la empresa relacionándose especialmente en aspectos de producción, distribución en planta, métodos de trabajo y recurso humano. En estos aspectos se identificaron muchos problemas que se encuentran interrelacionados entre sí, pero los que resaltan por su importancia es la falta de programación formal en la producción, la falta control de desperdicios, la falta de distribución adecuada de maquinaria, áreas y condiciones estructurales, la falta de definición de procesos y diagramación, la falta de capacitación y la falta de programas y elementos que velen por la salud y seguridad de los empleados, entre otros; para lo cual fue necesario proponer un plan de acción que permita contrarrestar o eliminar el efecto de dichas causas y propender por la organización operativa de la empresa.

Adicional a lo anteriormente expresado, se destaca que la empresa presenta unas condiciones de aseo y desorden que obstaculizan y retrasan el flujo normal de sus operaciones, así como también que conllevan a crear serios aspectos de higiene y dar lugar a la aparición de enfermedades profesionales, principalmente respiratorias por la presencia de material particulado fino (aserrín). Del mismo modo no se realizan campañas de limpieza y clasificación de elementos

innecesarios, para su posterior eliminación y desecho, que busquen la creación de una cultura de ambiente limpio y seguro.

También se encontró que la empresa no posee documentación formal de la administración de un programa de salud ocupacional que sirva de guía para velar por la salud y seguridad de los empleados. Del mismo modo no se tiene registro de la identificación de los factores de riesgo existentes, a los cuales están expuestos los empleados en las instalaciones de la empresa; así como tampoco la presencia de elementos de seguridad industrial que contrarresten los efectos de dichos factores, lo que aumenta la probabilidad de accidentes laborales y que podrían conllevar a graves problemas relacionados con las personas y con el aspecto económico de la empresa.

Finalmente, a pesar de que fueron identificados y definidos los aspectos por mejorar en gran cantidad, se logró identificar los más críticos de manera organizada para establecer propuestas que forman un Plan para el Mejoramiento del Proceso Productivo de Estibas, en donde se resalta el impacto que tendrá la aplicación de la propuesta y su tiempo de ejecución.

## RECOMENDACIONES

A la empresa **MADERAS EL CEIBAL LTDA.**, se le recomienda tener en cuenta los siguientes aspectos que resaltan y complementan las propuestas realizadas para la ejecución del plan de mejoramiento del proceso productivo de estibas y que ayudan al mejor funcionamiento de sus procesos.

- ✓ Poner en práctica las propuestas que se desarrollaron en este trabajo de grado, extendiéndolas a todas las funciones de la empresa con el fin de mejorar el estado general de la misma.
- ✓ Ejecutar total o parcialmente las obras de pavimentación en la planta de producción.
- ✓ Realizar las jornadas de limpieza en la planta y delimitar las zonas para el almacenamiento de la materia prima, productos en proceso y terminado, como se indica en el plano propuesto de la planta. Además colocar señalización en los puntos claves de la empresa.
- ✓ Realizar un plan diario de la producción con las estibas a elaborar, especificando a que pedido corresponde y cual es la fecha de entrega, con base en los registros propuestos para la programación de la producción.
- ✓ Implementar el registro que permite llevar los datos de sus ventas por productos o por familias.
- ✓ Capacitar a todo el personal en la ejecución de cada una de sus labores, así como también en actividades que mejoren la calidad de vida de cada uno de ellos.
- ✓ Crear hojas de control de los productos en producción, que comprenda desde su fecha de inicio hasta su despacho, incluyendo su trayectoria y duración en cada una de las máquinas.

- ✓ Realizar una programación de las máquinas de acuerdo al orden de ingreso de los pedidos de producción y a la fecha de entrega de éstos, con el fin de reducir la capacidad de utilización y buscar ahorros de energía.
- ✓ Comprar los elementos de protección personal para los empleados y elementos contraincendio para la empresa, con el fin de protegerlos contra accidentes de trabajo y contrarrestar posibles emergencias de incendios, respectivamente.

Es fundamental que la empresa aplique estas recomendaciones junto con las propuestas para obtener mejores resultados y alcanzar los logros que se desean de manera completa y satisfactoria.

## BIBLIOGRAFÍA

- ✓ ¿Cómo Trabajar en Equipo? Gestión 2000.com, Segunda Edición, Barcelona. 2003.
- ✓ ASOCIACIÓN DE INGENIEROS DEL JAPÓN – JUSE. Método de Análisis y Solución de Problemas “M.A.S.P.”, Colombia, 2006.
- ✓ ALVAREZ, Ricardo. MANCERA, Mario. REMOLINA, Alfredo. Salud Ocupacional. Bogotá. 1994
- ✓ ARENAS MONSALVE, Germán. Los Riesgos de Trabajo y la Salud Ocupacional en Colombia. Bogotá. Legis. 1991
- ✓ BARRAZA, Omar. Diapositivas Empaque y embalaje para el transporte de mercancías. Curso de Envase y Empaque. Universidad Tecnológica de Bolívar, 2004.
- ✓ CASAS, Charles. Diapositivas *Elementos de Protección Personal*, Curso de Seguridad Industrial. Universidad Tecnológica de Bolívar, 2004.
- ✓ CHASE, Richard. AQUILANO, Nicholas. JACOB, S. Robert. Administración de Producción y Operaciones, Octava Edición, México, McGraw-Hill, 2004.
- ✓ CHIAVENATO, Idalberto. Administración en los Nuevos Tiempos. Colombia: Ed. Mc Graw Hill, 2003, 711 p.
- ✓ GONZALEZ, Rosa. Diapositivas CONTRAINCENDIO. Curso de Seguridad Industrial, Universidad Tecnológica de Bolívar, 2004.

- ✓ GÓMEZ, Giovanni. Solución de problemas "QC STORY" y su aplicación en el control de calidad,  
[www.gestiopolis.com/canales/gerencial/articulos/13/qcstory.htm](http://www.gestiopolis.com/canales/gerencial/articulos/13/qcstory.htm).
- ✓ ICONTEC. Guía Técnica Colombiana GTC – 45: Guía para el Diagnóstico de Condiciones de Trabajo o Panorama de Factores de Riesgo, su identificación y valoración.
- ✓ ICONTEC. Papel: formatos, Bogotá, 2005.
- ✓ ICONTEC. Tesis y otros trabajos de grado – compendio. 5ª Edición, Bogotá D. C.: 2000. 112 p.
- ✓ LÓPEZ, Carlos Movimiento de las 5'S,  
[www.gestiopolis.com/canales/gerencial/articulos/24/5s.htm](http://www.gestiopolis.com/canales/gerencial/articulos/24/5s.htm).
- ✓ MACHUCA, Domínguez. Administración de Operaciones. Madrid (España) McGraw-Hill, 1995.
- ✓ MEYERS, Fred. Estudios de Tiempos y Movimientos para la Manufactura Ágil. Segunda Edición, México, Prentice Hall, 2000.
- ✓ NIEBEL, Benjamín. Ingeniería Industrial. Métodos, Tiempos y Movimientos. Santafé de Bogotá. Alfaomega. 2000
- ✓ OIT. Introducción al estudio del trabajo, 4ª. Edición, Ed. Limusa Noriega.
- ✓ PULIDO, Gloria. ORJUELA, Hilda. Prevención de accidentes en el Trabajo. Bogotá. Cruz Roja Colombiana. Dirección Nacional de Docencia. 1988.

- ✓ RESTREPO, Carlos Alberto. Clasificación General de Riesgos. Armenia. Universidad del Quindío. 1994
- ✓ SEGURO SOCIAL, ADMINISTRADORA DE RIESGOS PROFESIONALES. Residuos, Industria y Salud. Medellín. Pregón Ltda. 1998.
- ✓ ZÚÑIGA, Geovanny. Conceptos Básicos en Salud Ocupacional y Sistema General de Riesgos Profesionales en Colombia.
- ✓ [apuntes.rincondelvago.com/ estrategia-de-las-cinco-eses.html](http://apuntes.rincondelvago.com/estrategia-de-las-cinco-eses.html)
- ✓ [www.ceroaverias.com/5S11/index.htm](http://www.ceroaverias.com/5S11/index.htm)
- ✓ [www.soyentrepreneur.com/pagina.hts?N=11000](http://www.soyentrepreneur.com/pagina.hts?N=11000)

# ANEXOS

## **Anexo A. Método de Análisis y Solución de Problemas**

## Proceso 1: Identificación del problema (1)

FLUJO	TAREAS	HERRAMIENTAS EMPLEADAS	OBSERVACIONES
① ↓	Seleccione el problema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensiones de la Calidad (Calidad Intrínseca, costo, atención, Oportunidad, seguridad)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un problema es el resultado no deseado en un proceso (asegúrese de que el problema escogido es el más importante basado en hechos y datos). Por ej: Número de reclamos, tiempo de entrega, tiempo en cola, cheques devueltos, etc.</li> </ul>
② ↓	Historia del problema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gráficos, fotografías</li> <li>• Utilice siempre datos históricos</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿cuál es la frecuencia del problema?</li> <li>• ¿Qué ocurre?</li> </ul>
③ ↓	Mostrar pérdidas actuales y ganancias posibles.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué se está perdiendo? (costo de calidad)</li> <li>• ¿Qué se puede ganar?</li> </ul>

## Proceso 1: Identificación del problema (2)

FLUJO	TAREAS	HERRAMIENTAS EMPLEADAS	OBSERVACIONES
④ ↓	Efectuar un análisis de pareto	Análisis de pareto 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un análisis de pareto permite priorizar temas y establecer metas numéricas posibles. Pueden establecerse también temas secundarios si es necesario.</li> <li>• <b>Nota:</b> Aquí no se buscan las causas, solo resultados no deseados.</li> </ul>
⑤	Nombrar responsables	Nombrar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombrar la persona responsable o el equipo encargado y el líder</li> <li>• Proponer fecha límite para la solución del problema</li> </ul>

## Proceso 2: Observación (1)

FLUJO	TAREAS	HERRAMIENTAS EMPLEADAS	OBSERVACIONES
①	<p>Descubrimiento de las características del problema a través de la recopilación de datos</p> <p>Recomendación importante: Cuanto más tiempo usted gaste aquí, será más fácil resolver el problema,</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Observe los problemas desde varios puntos de vista (estratificación)</li> <li><b>Lugar:</b> los resultados son distintos en partes diferentes lugares geograficos: Región Bogotá, norte, occidente, etc</li> <li><b>Tiempo:</b> los resultados son diferentes en la mañana, en la tarde, en la noche, los festivos, etc.</li> <li><b>Tipo:</b> Son diferentes los resultados dependiendo de la fuente de información utilizada</li> <li><b>Síntoma:</b> Son diferentes los resultados si los defectos son generados en la materia prima o en la maquinaria y equipo, si el ausentismo e intencional o por incapacidad médica</li> <li><b>Individuo:</b> Qué equipo?, qué operario?</li> </ul> <p>•Será necesario también investigar aspectos específicos, por ejemplo: Confiabilidad de estándares, entrenamiento. Quién es el operario, cuál es el equipo con el que trabaja, cuáles las condiciones climáticas especificas para el proceso, etc.</p>

## Proceso 2: Observación (2)

FLUJO	TAREAS	HERRAMIENTAS EMPLEADAS	OBSERVACIONES																																																						
	no omita esta parte		<ul style="list-style-type: none"> <li>5W1H haga preguntas: quién, qué, cuándo, dónde, por qué y cómo para recopilar datos.</li> <li>Construya varios tipos de gráficos de pareto conforme a los grupos definidos en la estratificación.</li> </ul>																																																						
②	Descubrimiento de las características del problema, a través de observación en el sitio		<ul style="list-style-type: none"> <li>No debe ser elaborado en la oficina sino en el mismo lugar donde ocurrió, para recopilar la información complementaria que no puede ser obtenida en forma numérica, utilice un video cassette y fotografías.</li> </ul>																																																						
③	Cronograma, presupuesto y meta	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">FASE</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">7</td> <td style="text-align: center;">8</td> </tr> <tr> <td>ANALISIS</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>ACCION</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>VERIFICACION</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>ESTANDARIZACION</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>CONCLUSION</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>	FASE	1	2	3	4	5	6	7	8	ANALISIS									ACCION									VERIFICACION									ESTANDARIZACION									CONCLUSION									<ul style="list-style-type: none"> <li>Prepare un cronograma como referencia, este cronograma puede ser actualizado en cada proceso</li> <li>Preparar un presupuesto estimado.</li> <li>Definir una meta a ser alcanzada</li> </ul>
FASE	1	2	3	4	5	6	7	8																																																	
ANALISIS																																																									
ACCION																																																									
VERIFICACION																																																									
ESTANDARIZACION																																																									
CONCLUSION																																																									

## Proceso 3: Análisis (1)

FLUJO	TAREAS	HERRAMIENTAS EMPLEADAS	OBSERVACIONES
<p>1</p>	<p>Definición de las causas del desvío en los indicadores</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tormenta de ideas y diagrama de causa efecto</li> <li>• Pregunta: Por qué ocurrió el problema?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Formación de un grupo de trabajo:</b> involucre todas las personas que puedan contribuir en la identificación de las causas. Las reuniones deben ser participativas.</li> <li>• <b>Diagrama de causa y efecto:</b> Apunte el mayor número posible de causas. Establezca la relación de causa y efecto entre las causas planteadas. Construya el diagrama de causa y efecto colocando las causas más generales en las espinas mayores y las causas secundarias, terciarias, etc., en las ramificaciones menores.</li> </ul>
<p>2</p>	<p>Escogencia de las causas fundamentales de desvío (verificación de hipótesis)</p>	<p>Identificación en el diagrama de causa- efecto</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Causas más probables: Las causas señaladas en la tarea anterior deben ser reducidas por eliminación de las causas menos probables según los datos enumerados en el proceso de observación. Aproveche también las sugerencias basadas en la experiencia del grupo y de los superiores jerárquicos. Con base en las informaciones reunidas en la observación priorice las causas más factibles.</li> <li>• Tenga cuidado con los efectos "cruzados": problemas que resultan de dos o más factores simultáneos. Se debe hacer mayor énfasis en estos casos.</li> </ul>

## Proceso 3: Análisis (2)

FLUJO	TAREAS	HERRAMIENTAS EMPLEADAS	OBSERVACIONES
<p>3</p>	<p>Análisis de las causas más probables (hipótesis)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recopilar nuevos datos sobre las causas más probables utilizando la lista de verificación.</li> <li>• Analizar datos recopilados utilizando Pareto, diagramas de correlación, histogramas, gráficos.</li> <li>• Comprobar las causas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visite el lugar donde actúan las hipótesis. Recopile información.</li> <li>• Estratifique las hipótesis, recopile datos utilizando la lista de verificación para mayor facilidad. Utilice el Pareto para priorizar, el diagrama de correlación para comprobar la relación entre las hipótesis y el efecto. Utilice el histograma para evaluar la dispersión y gráficos para verificar la evolución.</li> <li>• Verifique las hipótesis a través de experiencias.</li> </ul>
<p>Decision diamonds and flow to FIN.</p>	<p>Hubo confirmación de alguna causa más probable?</p> <p>Verifique la consistencia de la causa fundamental</p> <p style="text-align: center;">FIN</p>	<p>Existe evidencia técnica de que es probable bloquear?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El bloqueo generaría efectos no deseados?</li> </ul>	<p>Con base en los resultados de las experiencias se confirmará si existe o no relación entre el problema (efecto) y las causas más probables (hipótesis)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si el bloqueo es técnicamente imposible de controlar o si puede provocar efectos no deseados (como reclamos, demoras, mala atención, reprocesos, etc) puede ser que no se ha hallado la causa fundamental del problema, si no que se trata de otro de los efectos. Transforme la causa en un nuevo problema (F) pregúntese de nuevo el por qué y reinicie el flujo de este proceso</li> </ul>

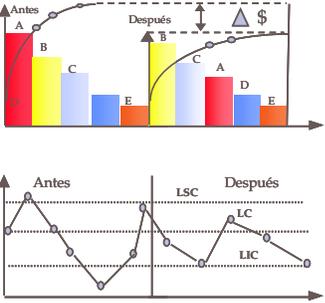
## Proceso 4: Plan de Acción

FLUJO	TAREAS	HERRAMIENTAS EMPLEADAS	OBSERVACIONES															
1	Elaboración de la estrategia de acción	Discusión con el grupo involucrado 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegúrese de que las acciones serán tomadas sobre las causas fundamentales y no sobre sus efectos.</li> <li>• Asegúrese de que las acciones propuestas no produzcan efectos colaterales. Si ocurren adopte acciones contra ellas.</li> <li>• Proponga diferentes soluciones, analice la eficacia y el costo de cada una, escoja la mejor.</li> </ul>															
2	Elaboración del plan de acción para el bloqueo, revisión del cronograma y presupuesto final.	Discusión con el grupo involucrado. 5W 1H. Cronograma. Costos  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; font-size: small;"> <thead> <tr> <th>Tarea</th> <th>Quién</th> <th>Qué</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cuadrar</td> <td>Carlos</td> <td>Método</td> </tr> <tr> <td>Pagar</td> <td>Raúl</td> <td>Solicitud</td> </tr> <tr> <td>Medir</td> <td>Jorge</td> <td>Canje</td> </tr> <tr> <td>Microfilmear</td> <td>Juan</td> <td>Cheques</td> </tr> </tbody> </table>	Tarea	Quién	Qué	Cuadrar	Carlos	Método	Pagar	Raúl	Solicitud	Medir	Jorge	Canje	Microfilmear	Juan	Cheques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defina QUE se hará (WHAT)</li> <li>• Defina CUANDO se hará (WHEN)</li> <li>• Defina QUIEN lo hará (WHO)</li> <li>• Defina DONDE se hará (WHERE)</li> <li>• Defina POR QUE se hará (WHY)</li> <li>• Detalle o delegue los pormenores de COMO se hará (HOW)</li> <li>• Determine la meta a ser alcanzada y cuantifique (\$, tiempo de entrega, tiempo en cola, rotación del personal, etc.)</li> <li>• Determine los indicadores de proceso y de resultado de los diferentes niveles involucrados.</li> </ul>
Tarea	Quién	Qué																
Cuadrar	Carlos	Método																
Pagar	Raúl	Solicitud																
Medir	Jorge	Canje																
Microfilmear	Juan	Cheques																

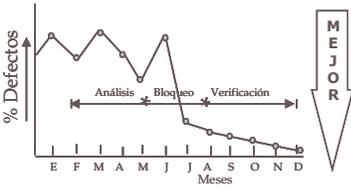
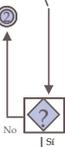
## Proceso 5: Acción

FLUJO	TAREAS	HERRAMIENTAS EMPLEADAS	OBSERVACIONES
1	Entrenamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Divulgación del plan a todos</li> <li>• Reuniones participativas</li> <li>• Técnicas de entrenamiento</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegúrese de cuáles son las acciones que necesitan de la activa cooperación de todos y presteles especial atención.</li> <li>• Especifique claramente las tareas y las razones que las originaron.</li> <li>• Asegúrese de que todos entienden y están de acuerdo con las medidas propuestas.</li> </ul>
2	Ejecución de la acción	Plan y cronograma	Durante la ejecución, verifique físicamente en el lugar donde se están efectuando las acciones <ul style="list-style-type: none"> <li>• Todas las acciones y los resultados, buenos o malos, deben ser registrados con la fecha en que fueron tomados</li> </ul>

## Proceso 6: Verificación (1)

FLUJO	TAREAS	HERRAMIENTAS EMPLEADAS	OBSERVACIONES
1	Comparación de los resultados		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deben utilizar los datos recopilados antes y después del bloqueo para verificar la efectividad de la acción y el grado de reducción de los resultados no deseados.</li> <li>• Los formatos utilizados en la comparación deben ser los mismos antes y después de la acción</li> <li>• Convierta y compare los efectos, también en términos monetarios.</li> </ul>
2	Lista de los efectos secundarios		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toda alteración del sistema puede provocar efectos secundarios positivos o negativos.</li> </ul>

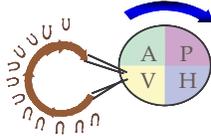
## Proceso 6: Verificación (2)

FLUJO	TAREAS	HERRAMIENTAS EMPLEADAS	OBSERVACIONES
3	Verificación de la continuidad o no del problema		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando el resultado de la acción no es lo esperado, asegúrese que todas las acciones planeadas fueron implantadas de acuerdo con el plan.</li> <li>• Cuando los efectos no deseados continúan ocurriendo, aun después de ejecutada la acción de bloqueo, significa que hubo falla en la solución planteada.</li> </ul>
	Fue efectivo el bloqueo?		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilice los datos recopilados en las tareas anteriores para tomar la decisión correcta.</li> <li>• Si la solución fue errónea, volver al proceso 2 (Observación)</li> </ul>

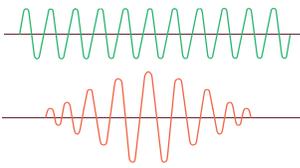
## Proceso 7: Estandarización (1)

FLUJO	TAREAS	HERRAMIENTAS EMPLEADAS	OBSERVACIONES
1	Elaboración o alteración del estándar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establezca el nuevo procedimiento operacional o revise el antiguo por las 5W1H</li> <li>• Incorpore siempre que sea posible un mecanismo fool-proff</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explique el procedimiento operacional “el qué, quién, cómo, dónde, cuándo, y primordialmente por qué, para las actividades que efectivamente deben ser incluidas o cambiadas en los estándares ya existentes.</li> <li>• Verifique si las instrucciones, determinaciones y procedimientos implantados en el proceso 5 deben sufrir alteraciones antes de ser estandarizadas con base en los resultados obtenidos en el proceso 6.</li> <li>• Utilice la creatividad para garantizar que los problemas no reaparezcan.</li> <li>• Incorpore el estándar, si es posible, el mecanismo “foolproff”, de manera que el trabajo pueda ser realizado sin errores por cualquier trabajador.</li> </ul>
2	Comunicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicados, circulares, reuniones, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evite posibles confusiones: establezca la fecha y hora de inicio del nuevo sistema, cuáles áreas serán afectadas, para que la aplicación del estándar ocurra en todos los lugares necesarios al mismo tiempo y para todos los involucrados.</li> </ul>

## Proceso 7: Estandarización (2)

FLUJO	TAREAS	HERRAMIENTAS EMPLEADAS	OBSERVACIONES
3	Educación y entrenamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reuniones y charlas</li> <li>• Manuales de entrenamiento</li> <li>• Entrenamiento en el trabajo</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegúrese de que los nuevos estándares o las modificaciones a los existentes sean informados a todos los involucrados.</li> <li>• No limite la comunicación solamente a documentos. Es necesario explicar la razón del cambio y presentar con claridad los aspectos más importantes y lo que se modificó.</li> <li>• Asegúrese de que los funcionarios son aptos para ejecutar el procedimiento operacional estándar.</li> <li>• Comience el entrenamiento en el mismo lugar de trabajo.</li> <li>• Suministre documentos en el lugar y la forma que sea necesario.</li> </ul>
4	Acompañamiento de la utilización del estándar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de verificación del cumplimiento del estándar</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evite que un problema resuelto aparezca nuevamente debido al no cumplimiento de los estándares, de la siguiente manera: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establezca un sistema de verificaciones periódicas.</li> <li>• Delege el gerenciamiento por etapas.</li> <li>• El supervisor debe acompañar periódicamente a su grupo para comprobar el cumplimiento de los procedimientos operacionales estándar.</li> </ul> </li> </ul>

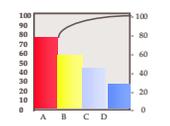
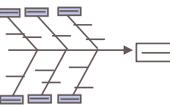
## Proceso 8: Conclusión (1)

FLUJO	TAREAS	HERRAMIENTAS EMPLEADAS	OBSERVACIONES
1	Relación de los problemas remanentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de los resultados</li> <li>• Demostraciones gráficas</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar la perfección, por un tiempo largo, puede ser improductivo. La situación ideal casi nunca existe, por lo tanto, delimite las actividades cuando el límite de tiempo original sea alcanzado</li> <li>• Relacione el qué y cuándo no se ha realizado.</li> <li>• Así mismo muestre los resultados por encima de lo esperado, ya que son indicadores importantes para aumentar la eficiencia en los trabajos futuros.</li> </ul>
2	Planeación de cómo atacar los problemas remanentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación del Método de Análisis y Solución de Problemas</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revalúe los ítems pendientes, organizándolos para aplicaciones futuras del método de solución de problemas.</li> </ul>

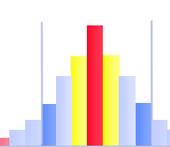
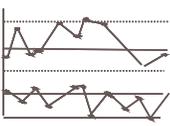
## Proceso 8: Conclusión (2)

FLUJO	TAREAS	HERRAMIENTAS EMPLEADAS	OBSERVACIONES
3	Reflexión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexión cuidadosas</li> <li>• Indicadores de resultado y de proceso del proyecto</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analice las etapas ejecutadas del método de análisis y solución de problemas en los siguientes aspectos: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cronograma: Hubo atrasos importantes o plazos demasiado prolongados? Cuáles fueron los motivos?</li> <li>2. La elaboración del diagrama causa y efecto fue superficial? Esto dará la medida de madurez y habilidad del equipo.</li> <li>3. Hubo participación de los miembros de equipo? Era el equipo mas adecuado para solucionar el problema? Fueron las reuniones productivas? Qué se debe mejorar?.</li> <li>4. Las reuniones transcurrieron sin problemas (ausencias, disgustos, imposición de ideas)?</li> <li>5. Las tareas fueron bien distribuidas?</li> <li>6. El equipo adquirió conocimientos?</li> <li>7. El equipo mejoró la técnica de análisis y solución de problemas?, utilizó todas las técnicas?.</li> </ol> </li> </ul>

## Las siete herramientas básicas para el análisis de la información (1)

HERRAMIENTA	FORMA	EL QUE ES	PARA QUE SIRVE
1. Estratificación		Diferentes maneras de agrupar los mismos datos	Para hacer una mejor evaluación de la situación a través de la identificación del problema principal
2. Hoja de verificación		Planilla para la recolección de datos	Para facilitar la recolección de datos concernientes a un determinado problema.
3. Gráfico de Pareto		Diagrama de barras que ordena las causas del problema de acuerdo con la frecuencia con la que se presentan	Para jerarquizar el ataque a los problemas
4. Diagrama causa - efecto		Diagrama que expresa, de modo simple y fácil la serie de causas de un efecto (problema)	Para lograr una detección integral de las causas de un problema.

## Las siete herramientas básicas para el análisis de la información (2)

HERRAMIENTA	FORMA	EL QUE ES	PARA QUE SIRVE
5. Diagrama de correlación		Gráfico cartesiano que representa la relación entre dos variables	Para verificar la existencia o inexistencia de relación entre dos variables.
6. Histogramas		Diagrama de barras que representa la distribución de la frecuencia de una población	Para verificar el comportamiento de un proceso en relación con la especificación.
7. Carta de control y gráficos		Gráfico con límites de control que permite el monitorear los procesos.	Para identificar la aparición de causas especiales y causas generales en los procesos

## **Anexo B. Fotografías de las condiciones de desorganización de la empresa**



Sierra de Péndulo en funcionamiento, los operarios no tienen elementos de protección personal.



Acumulación de desperdicio generado por la Sierra de Péndulo.



Presencia de productos en proceso que obstaculizan el paso de los operarios.



Paredes sucias y señalización en mal estado.



Corte de tacos en la Sierra de Péndulo sin elementos que protejan la mano del operario.



Desperdicios generados por la Sierra Sinfín.



Afilador sin careta o gafas transparentes que le permita cubrir sus ojos de las chispas.



Estibador sin uniforme, en chanclas y sin elementos de protección personal.



Tablas, cajas y mecedora ubicada cerca de la zona de cuarentena y al cuarto mando de los hornos, sin razón alguna.



Cable ubicado en el piso de la zona de cuarentena.



Presencia de animales sin aseguramiento dentro de la planta de producción y suéter en el piso.



Presencia de elementos dañados de vehículos y basura cerca a los sitios de almacenamiento de estibas.



Transporte al hombre de los bloques de madera.



Presencia de basura, viejas estibas, escaleras, aserrín, tablas y sacos.



Espacios no definidos para la materia prima y los desperdicios, además se evidencia la falta de pavimentación del piso de la planta.



Tablas sin utilización, bolso, basura y cajas ubicadas en el segundo sitio de almacenamiento de estibas.



Desorden de mesas, tablas y maquinaria en la zona de carpintería.

## **Anexo C. Encuesta de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial**

**ENCUESTA DE SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN MADERAS EL CEIBAL LTDA.**

Nombres y Apellidos del empleado: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

Señale con una X la respuesta que más se acomoda su criterio.

**1. ESFUERZOS**

**1.1 Esfuerzo físico**

1.1.1 ¿Su trabajo requiere permanecer de pie la mayor parte del tiempo que labora?

a) Si                      b) No

1.1.2 Requiere levantar elementos pesados?

a) Si                      b) No

1.1.3. De qué tipo y con qué frecuencia?

---

---

**1.2 Esfuerzo mental de concentración**

1.2.1 ¿Qué tareas realiza en las que necesite alto esfuerzo de concentración?

---

---

**2. CONDICIONES DE TRABAJO Y RIESGO**

**2.1 Condiciones de trabajo**

De los siguientes factores y condiciones, indique con una X los que se presentan en su lugar de trabajo:

CONDICIONES	OCASIONAL	FRECUENTE	PERMANENTE	COMENTARIOS
Calor excesivo				
Mojado				
Húmedo				
Ruidos				
Vibraciones				
Humo				
Olores asfixiantes				
Polvo				
Gases				
Ventilación excesiva				
Ventilación insuficiente				
Iluminación insuficiente				

## 2.2 Riesgos

2.2.1 ¿Está expuesto a sufrir accidentes en la ejecución de sus labores?

a) Si                      b) No

2.2.2 De las siguientes condiciones, indique con una X los que se presentan en el lugar de trabajo:

RIESGOS	OCASIONAL	FRECUENTE	PERMANENTE	COMENTARIO
Mecánicos				
Eléctricos				
Cortaduras				
Quemaduras				
Explosivos				
Objetos en movimiento				
Caidas				
Otros				

2.2.3 Al realizar su trabajo ¿es indispensable que tenga indumentaria especial (Mascara, casco, gafas, etc.)?

a) Si                      b) No

Especifique cuáles

---

---

---

---

2.2.4 Está usted expuesto a sufrir enfermedades profesionales al realizar su trabajo?

a) Si                      b) No

Especifique cuáles

---

---

---

---

### OBSERVACIONES

---

---

---

---

---

## **Anexo D. Anteproyecto de Tesis de Grado**



**PLAN PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO DE ESTIBAS  
DE LA EMPRESA MADERAS EL CEIBAL LTDA.**

**CHARLES ALBERT CASAS SALCEDO  
PAULA MARÍA VÁSQUEZ CADAVID**

**DIRECTOR:  
RICARDO CONTRERAS RUBIANO  
Ingeniero Industrial**

**ANTEPROYECTO DE TESIS DE GRADO**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
CARTAGENA DE INDIAS D. T. Y C.  
ABRIL DE 2006**

## **CONTENIDO**

- 1. TÍTULO**
- 2. DISCIPLINA CIENTÍFICA**
- 3. ENTIDADES INTERESADAS**
- 4. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**
  - 4.1 Descripción del Problema**
  - 4.2 Formulación del Problema**
- 5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**
  - 5.1 Objetivo General**
  - 5.2 Objetivos Específicos**
- 6. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**
- 7. MARCO DE REFERENCIA**
  - 7.1 Marco Teórico**
  - 7.2 Marco Conceptual**
- 8. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS**
- 9. DISEÑO METODOLÓGICO**
  - 9.1 Tipo de Investigación**
  - 9.2 Población**
  - 9.3 Recolección y Fuentes de Información**
  - 9.4 Procesamiento de la Información.**
- 10. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS**
  - 10.1 Cronograma**
  - 10.2 Presupuesto**
- 11. BIBLIOGRAFÍA**
- 12. AUTORES**
- 13. DIRECTOR Y/O ASESOR**

## **1. TÍTULO**

**PLAN PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO DE ESTIBAS  
EN LA EMPRESA MADERAS EL CEIBAL LTDA.**

## **2. DISCIPLINA CIENTÍFICA**

Ingeniería Industrial

## **3. ENTIDADES INTERESADAS**

MADERAS EL CEIBAL LTDA.

## **4. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **4.1 Descripción del Problema**

En la empresa MADERAS EL CEIBAL LTDA., se presentan aspectos relevantes de desorganización dentro del proceso productivo de estibas, lo que conlleva a una serie de dificultades administrativas y operacionales, así como también a la ejecución de prácticas inadecuadas en la disposición de sus residuos, ocasionando que los operarios se encuentren en condiciones precarias de higiene y seguridad industrial.

La desorganización operativa de la planta de producción se evidencia actualmente en las siguientes áreas:

## **ALMACÉN**

El espacio destinado para el almacenamiento tanto de la materia prima como del producto terminado es insuficiente, lo que genera que otras zonas como el área de cargue y descargue, y el horno de inmunización sean utilizados para esta práctica, obstaculizando de esta manera las áreas de trabajo y retrasando las actividades que se requieren. Además, no existe una delimitación precisa y suficiente del espacio para materia prima y producto terminado según las necesidades de la empresa.

## **DISTRIBUCIÓN EN PLANTA**

En este aspecto se presenta que el techo está hecho en madera y teja de zinc, a una baja altura y sin celosías de ventilación superior, lo cual hace que sea calurosa, permita la permanencia del ruido y del polvo de aserrín, y sea difícil su mantenimiento y aseo. Además, no existe señalización de áreas ni de pasillos, zonas de trabajo, zonas de almacenamiento de materia prima y de producto en proceso; debido a el piso está en tierra, es decir, no se encuentra pavimentado, lo cual dificulta el transporte de la materia prima y de los productos en proceso y terminado por la planta de producción.

## **PRODUCCIÓN**

No existe un sistema o método de producción que coordine y programe las actividades del proceso productivo de estibas, ya que se evidencia que el flujo de dicho proceso no lleva una secuencia lógica debido a que las máquinas están dispuestas en forma arbitraria, sin tener en cuenta el orden de las actividades que se ejecutan en la elaboración de las estibas, y tampoco se tienen espacios destinados para los desperdicios (retales, aserrín, tablas) generados en cada una de estas actividades. Lo anterior se ve reflejado en los retrasos que continuamente

genera la sierra de péndulo, la que hemos identificado como el cuello de botella del proceso, pues aquí es donde se acumula la mayor cantidad de materia prima y desperdicio, y es el factor que mas dificulta la continuidad de la cadena de producción.

Tampoco se cuenta con métodos de trabajo, diagramas de flujo, Manual de Procedimientos, etc., definidos o establecidos que permitan ejecutar de manera correcta cada una de las actividades en la elaboración de estibas.

Por otra parte, el aspecto negativo más destacable que se presenta durante el proceso productivo es la acumulación excesiva de basuras y sobrantes de madera que genera en cada una de las maquinas en operación, puesto que no existe un sistema de aspiración del aserrín que permita localizarlo lejos de las áreas de trabajo sino que éstos se disponen en grandes montañas de aserrín y trozos de madera alrededor de las maquinas, para luego acomodarlos en costales y llevarlos al área de cargue y descargue para su posterior donación.

## **SEGURIDAD INDUSTRIAL**

En las visitas realizadas a la empresa, se ha notado que abundan los peligros inherentes al proceso productivo, especialmente por la exposición permanente a corrientes de material particulado fino, producto del corte de la madera, a peligros asociados a la operación de máquinas y herramientas de corte (como las sierras sinfín, sierra de péndulo, sierra circular, planeadora, etc.), así como a la exposición al alto ruido, que producen continuamente las máquinas, y a altas temperaturas originadas en el proceso de inmunización de la madera.

Además de lo anterior, en la ejecución de las labores productivas, no se tienen en cuenta las normas mínimas de seguridad industrial lo cual puede significar peligros para la salud de quien las realiza, como es el caso de realizar trabajos de

soldadura sin la careta de protección, la posibilidad de caídas o tropiezos en el transporte de la materia prima y/o producto porque existen muchos obstáculos en el suelo, y el trabajar descalzos, entre otros, hacen que se llegue a la conclusión de que en la empresa MADERAS EL CEIBAL LTDA., no se cuenta con un sistema de protección y seguridad para sus trabajadores, ni con planes para prevenir y controlar eventuales emergencias: todo lo cual implica riesgos inminentes de accidentalidad laboral y enfermedades ocupacionales.

Las consecuencias de lo anteriormente mencionado se concretan en que hay un alto riesgo de accidentes de trabajo por la presencia de factores de riesgo (físico, mecánico - eléctrico físico químico, y ergonómico) que poseen niveles medios y altos en los grados de peligrosidad.

Si se logra que el funcionamiento de la empresa sea direccionado hacia la eliminación de las pérdidas (de tiempo, recursos económicos, físicos, ausentismo laboral, entre otros), se alcanzaría un resultado eficiente y eficaz en la participación del proceso productivo, aumentando de manera considerable la calidad, seguridad, vida útil de la maquinaria y respuesta oportuna para la entrega de pedidos.

Se concluye entonces, la necesidad de proponer soluciones a esta problemática para mejorar el desempeño del proceso productivo de estibas de la empresa, que guiaría hacia un aumento notable en la rentabilidad, además de un ambiente de trabajo más limpio y la organización de su proceso productivo.

#### **4.2 Formulación del Problema**

¿Cuáles son los métodos y herramientas que se deben tener en cuenta para la elaboración de un plan para el mejoramiento del proceso productivo de estibas, de tal forma que se integren adecuadamente a éste y permitan contrarrestar las

inconsistencias, no conformidades y causas que mantienen la desorganización actual?

## **5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **5.1 Objetivo General**

Diseñar un plan para el mejoramiento del proceso productivo de estibas, mediante el análisis y estudio de dicho proceso para buscar contrarrestar las causas y consecuencias que conllevan a la desorganización actual y lograr así, beneficios operativos en la empresa MADERAS EL CEIBAL LTDA.

### **5.2 Objetivos Específicos**

- ✓ Aplicar el Método de Análisis y Solución de Problemas (M.A.S.P.) identificando las causas fundamentales que originan la desorganización del proceso productivo de estibas, para diseñar un plan de acción que permita dar soluciones a dichas causas.
- ✓ Aplicar 5'S a las actividades que originan desorden y falta de limpieza en el proceso productivo de estibas para mejorar las condiciones de trabajo en la empresa MADERAS EL CEIBAL LTDA.
- ✓ Evaluar las condiciones de salud ocupacional y seguridad industrial a las que se encuentran expuestos los empleados que laboran en el área operativa de la empresa MADERAS EL CEIBAL LTDA., a través de un estudio de seguridad industrial y salud ocupacional que permita medir y atacar los riesgos de accidentalidad en los puestos de trabajo.

- ✓ Diseñar el plan de mejoramiento con base en los resultados de los estudios y herramientas aplicadas anteriormente, para proponer soluciones en busca de mejorar el proceso productivo de estibas en la empresa MADERAS EL CEIBAL LTDA.

## **6. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

Teniendo en cuenta que en la mayoría de las pequeñas y medianas empresas – PyMEs, no se aplican metodologías y prácticas que busquen el mejoramiento de los sistemas de gestión empresarial, se requiere promover el uso de herramientas, tales como “5S”, “M.A.S.P”, 6 SIGMA, etc. que mejoren la productividad y la gestión de operaciones y, así, contribuir en la consecución de factores de competitividad para la empresa y asegurar su inserción y permanencia en una economía globalizada como la actual.

Por lo anterior, se hace indispensable realizar la transferencia de conocimientos desde lo académico a lo práctico y propender por la generación de proyectos que consoliden experiencias para contribuir al mejoramiento de la gestión operativa y administrativa de las PyMEs, principalmente en la ciudad de Cartagena.

Para el caso de la empresa MADERAS EL CEIBAL LTDA., existe la necesidad de hacer cambios estructurales en la metodología empleada en los procesos productivos y administrativos, con el fin de alcanzar los propósitos de desarrollo industrial, comercial y administrativo de la empresa.

Para los participantes del proyecto, es la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos académicamente en la solución de problemas del contexto y colaborar con la función de extensión de la Universidad.

## 7. MARCO DE REFERENCIA

### 7.1 Marco Teórico

#### **Método de Análisis y Solución de Problemas (M.A.S.P.) - QC Story**

“El método de solución de problemas, llamado por los japoneses " QC STORY", es una pieza fundamental para ejercer el control de calidad por el método P.H.V.A. gerencial.

La solución de problemas como método gerencial se basa en que:

La gran mayoría de las decisiones gerenciales se basan en el sentido común y en la experiencia de los responsables del manejo empresarial.

El análisis que se haga del problema es justamente lo que hace que se tomen las decisiones correctas y se encuentre una solución viable.

#### **PHVA**

Es el modelo gerencial de solución de problemas para todos los recursos de la empresa.

Cualquier decisión que se tome en cualquier nivel, frente al gerenciamiento de la organización, debe estar orientada para la solución de problemas y por ende precedida por un análisis de proceso conducido de manera secuencial, recurriendo a todas las personas que entren dentro del proceso exigiendo un análisis completo de las tareas que cada uno realiza, siguiendo el método de manera fiel.

Modelo de solución de problemas "QC STORY"<sup>19</sup>

<b>PHVA</b>	<b>FASE</b>	<b>OBJETIVO</b>
P	Identificación del problema	Definir claramente el problema y reconocer su importancia.
<b>PHVA</b>	<b>FASE</b>	<b>OBJETIVO</b>
P	Observación	Investigar las características específicas del problema con una visión amplia y desde diferentes puntos de vista.
P	Análisis	Descubrir las causas fundamentales.
P	Plan de acción	Concebir un plan para bloquear las causas fundamentales.
H	Acción	Bloquear las causas fundamentales.
V	Verificación	Verificar si el bloqueo fue efectivo.
A	Estandarización	Prevenir la reaparición del problema.
A	Conclusión	Recapitular todo el proceso de la solución del problema para futuros trabajos.

## LA ESTRATEGIA DE LAS 5'S<sup>20</sup>

“El movimiento de las 5'S es una concepción ligada a la orientación hacia la calidad total, mejoramiento continuo o también llamado Gemba Kaizen. Este concepto se refiere a la creación y mantenimiento de áreas de trabajo más limpias,

<sup>19</sup> Solución de problemas "QC STORY" y su aplicación en el control de calidad por Giovanni E. Gómez ([www.gestiopolis.com/canales/gerencial/articulos/13/qcstory.htm](http://www.gestiopolis.com/canales/gerencial/articulos/13/qcstory.htm))

<sup>20</sup> JUSE . “Unión de Ingenieros Japoneses”.

más organizadas y más seguras, es decir, se trata de proporcionar mayor "calidad de vida" al trabajo, al trabajador y sus productos.

Las 5'S son:

- **Seiri**: clasificar, organizar, arreglar apropiadamente
- **Seiton**: orden
- **Seiso**: limpieza
- **Seiketsu**: estandarización
- **Shitsuke**: disciplina

El objetivo central de las 5'S es lograr el funcionamiento más eficiente y uniforme de las personas en los centros de trabajo.

La implementación de una estrategia de 5'S es importante en diferentes áreas, por ejemplo, permite eliminar despilfarros y por otro lado permite mejorar las condiciones de seguridad industrial, beneficiando así a la empresa y sus empleados.”<sup>21</sup>

## **SALUD OCUPACIONAL**

“La administración y la gerencia de toda compañía deben asumir su responsabilidad en buscar y poner en practica las medidas necesarias que contribuyen a mantener y mejorar los niveles de eficiencia en las operaciones de la empresa y brindar a sus trabajadores un medio laboral seguro.

Para ello de acuerdo a las disposiciones de la Organización Internacional el Trabajo OIT y las leyes establecidas en el país conforme al Sistema de Riesgos

---

<sup>21</sup> Movimiento de las 5'S, por Carlos López ([www.gestiopolis.com/canales/gerencial/articulos/24/5s.htm](http://www.gestiopolis.com/canales/gerencial/articulos/24/5s.htm))

Profesionales, se ha de elaborar un Programa de Salud Ocupacional pendiente de cumplir con los objetivos de preservar, mantener y mejorar la salud individual y colectiva de los trabajadores en sus correspondientes ocupaciones y que deben ser desarrolladas en forma multidisciplinaria.

Un programa de salud ocupacional debe contar con los elementos básicos para cumplir con dichos objetivos, los cuales incluyen datos generales de prevención de accidentes, la evaluación médica de los empleados, la investigación de los accidentes que ocurran y un programa de entrenamiento y divulgación de las normas para evitarlos.

## **SEGURIDAD INDUSTRIAL**

La Seguridad industrial comprende el conjunto de técnicas y actividades destinadas a la identificación, valoración y al control de las causas de los accidentes de trabajo. Lo que se busca es mantener un ambiente laboral seguro, mediante el control de las causas básicas que potencialmente pueden causar daño a la integridad física del trabajador o a los recursos de la empresa.

La existencia de unos programas de salud ocupacional y seguridad industrial en el lugar de trabajo puede contribuir a salvar vidas de trabajadores al disminuir los riesgos y sus consecuencias. Así como también traen consigo consecuencias positivas en la moral y la productividad de los trabajadores, lo cual reporta importantes beneficios. Al mismo tiempo, programas eficaces de este tipo pueden ahorrar mucho dinero a los empleadores.”<sup>22</sup>

---

<sup>22</sup> Conceptos Básicos en Salud Ocupacional y Sistema General de Riesgos Profesionales en Colombia, por **Geovanny Zúñiga Castañeda**.

## 7.2 Marco Conceptual

**Accidente de Trabajo:** Es un suceso repentino que sobreviene por causa o con ocasión del trabajo y que produce en el trabajador daños a la salud (una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte).

**Ambiente de Trabajo:** Es el conjunto de condiciones que rodean a la persona y que directa o indirectamente influyen en su estado de salud y en su vida laboral.

**Capacidad:** Relación entre los bienes que teóricamente se pueden producir y el tiempo que se emplearía para su obtención.

**Competitividad:** Capacidad de un actor económico de permanecer en la competencia del mercado. Grado en el cual una empresa puede bajo condiciones transparentes de libre mercado, producir bienes y servicios que son aceptados en los mercados mientras simultáneamente se mantiene y expande sus ingresos reales.

**Eficacia:** Es el logro de los resultados propuestos para el cumplimiento de la misión.

**Eficiencia:** Es la forma en que se utilizan los recursos para lograr los objetivos propuestos. Es una medida que indica el grado en que se están aprovechando los recursos.

**Enfermedad Profesional:** Es el daño a la salud que se adquiere por la exposición a uno o varios factores de riesgo presentes en el ambiente de trabajo.

**Efectividad:** Es el grado en que se logran los objetivos. En otras palabras, es la forma en que se obtiene un conjunto de resultados.

**Estrategia de las 5's:** Son herramientas de mejora que se centran en la eliminación de pérdidas. Una pérdida es una ganancia potencial, así que la filosofía de las 5'S se centra en el trabajo efectivo, lo simplifica y reduce las pérdidas al mismo tiempo que mejora la calidad y la seguridad.

**Factor De Riesgo:** Es un elemento, fenómeno o acción humana que puede provocar daño en la salud de los trabajadores, en los equipos o en las instalaciones. Ejemplo, sobre esfuerzo físico, ruido, monotonía.

**Incidente:** Es un acontecimiento no deseado, que bajo circunstancias diferentes, podría haber resultado en lesiones a las personas o a las instalaciones. Es decir un casi accidente. Ejemplo, un tropiezo o un resbalón.

**Productividad:** La productividad tiene, en general, dos significados: la productividad física y la productividad del valor.

**QC Story:** Es el modelo gerencial de solución de problemas para todos los recursos de la empresa.

**Riesgo:** Es la probabilidad de ocurrencia de un evento. Ejemplo Riesgo de una caída, o el riesgo de ahogamiento.

**Salud:** Es un estado de bienestar físico, mental y social. No solo en la ausencia de enfermedad.

**Salud Ocupacional:** Se define como la disciplina que busca el bienestar físico, mental y social de los empleados en sus sitios de trabajo

**Seguridad Industrial:** Comprende el conjunto de técnicas y actividades destinadas a la identificación, valoración y al control de las causas de los accidentes de trabajo.

**Seiketsu (Estandarizar o Mantener):** Consiste en mantener el estado de limpieza y organización alcanzado con la aplicación de las primeras tres S.

**Seiso (Limpieza):** Consiste, además de la actividad de limpiar las áreas de trabajo y los equipos, el diseño de aplicaciones que permitan evitar o al menos disminuir la suciedad y hacer más seguros los ambientes de trabajo.

**Seiri (Clasificar):** Consiste en retirar del área o estación de trabajo todos aquellos elementos que no son necesarios para realizar la labor, ya sea en áreas de producción o en áreas administrativas.

**Seiton (Orden):** Consiste en la organización de los elementos necesarios de modo que resulten de fácil uso y acceso, los cuales deberán estar, cada uno, etiquetados para que se encuentren, retiren y devuelvan a su posición, fácilmente por los empleados.

**Shitsuke (Disciplina):** Consiste en evitar que se rompan los procedimientos ya establecidos.

**Tecnología:** Es el conjunto de conocimientos que han hecho posible la transformación de la naturaleza por el hombre y que son susceptibles de ser estudiados, comprendidos y mejorados por las generaciones presentes y futuras.

**Trabajo:** Es toda actividad que el hombre realiza en la transformación de la naturaleza con el fin de mejorar la calidad de vida.

## **8. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS**

La aplicación de herramientas como el M.A.S.P, 5'S y de procedimientos como Salud Ocupacional y Seguridad Industrial, en la empresa MADERAS EL CEIBAL LTDA., proporcionan alternativas para mejorar el nivel productivo y la adecuada administración de los recursos humanos y físicos disponibles.

*Identificación de variables:*

Variable independiente: herramientas y procedimientos.

Variable dependiente: nivel productivo y administración de recursos humanos y físicos.

## **9. DISEÑO METODOLÓGICO**

### **9.1 Tipo de Investigación**

El tipo de investigación a utilizar en el proyecto es analítico – descriptiva, porque mediante este tipo de investigación se logra caracterizar un objeto de estudio o una situación concreta, señalar sus características y propiedades. Además, combinada con ciertos criterios de clasificación sirve para ordenar, agrupar o sistematizar los objetos involucrados en el trabajo indagatorio.

## 9.2 Población

La población bajo estudio son las personas que laboran en las diferentes áreas que intervienen en el proceso productivo de estibas en MADERAS EL CEIBAL LTDA.

El tamaño de la muestra corresponde a los trabajadores de las siguientes seis (6) áreas:

Almacenamiento de materia prima

Área de corte,

Área de maquinado

Área de ensamble de estibas,

Área de hornos

Área de producto terminado.

## 9.3 Recolección y Fuentes de Información

**Fuentes primarias:** Para este proyecto se hace necesario recolectar información, por medio de la observación directa, para la aplicación de técnicas como el MASP, 5'S, Salud Ocupacional y Seguridad Industrial en la empresa MADERAS EL CEIBAL LTDA.

**Fuentes secundarias:** A lo largo del desarrollo del proyecto se requerirá información ya existente cuya recolección se realiza para un propósito distinto al proyecto de investigación que concierne al proyecto. Estos tipos de fuentes serán: información estadística de las actividades de la empresa, cartillas guías sobre salud ocupacional y seguridad industrial, libros, revistas, documentos, documentales, Internet, entre otras.

## 9.4 Procesamiento de la Información.

Este aspecto se llevará a cabo mediante la tabulación de datos que permitirán conocer el estado de los procesos, métodos de trabajo y actividades que se llevan a cabo en la empresa.

## 10. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

### 10.1 Cronograma

ETAPAS \ DURACIÓN	MESES																					
	DICIEMBRE				ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL					
	SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS					
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1. DEFINICIÓN DE METODOLOGÍAS A UTILIZAR.	■	■																				
Seguimiento y control.		■																				
2. DIAGNOSTICO DE LA EMPRESA.		■	■	■																		
Seguimiento y control.			■	■																		
3. DETERMINACIÓN DE ASPECTOS CRITICOS.			■	■	■																	
Seguimiento y control.				■	■																	
4. DETERMINACIÓN DE HERRAMIENTAS A APLICAR.					■	■																
Seguimiento y control.					■	■																
5. DEFINICIÓN DE ASPECTOS PUNTUALES DE LAS HERRAMIENTAS A UTILIZAR.						■																
Seguimiento y control.						■																
6. APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS A LOS ASPECTOS CRITICOS.							■	■	■													
Seguimiento y control.								■	■													
7. DEFINICIÓN DE PLANES DE ACCIÓN.									■	■	■	■										
Seguimiento y control.										■	■	■										
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.												■	■	■								
Seguimiento y control.													■	■								
9. REVISIÓN Y ENTREGA DEL TRABAJO FINAL.																			■	■	■	■

## 10.2 Presupuesto

En la siguiente tabla se muestra una relación de los gastos que implicaría la investigación del proyecto.

CONCEPTO	CANTIDAD	DURACIÓN	VALOR UNITARIO (\$)	VALOR TOTAL(\$)
<b>ASESORÍAS</b>				
Asesoría externa		3 meses	700.000/mes	1.400.000
<b>PAPELERÍA Y OTROS</b>				
Resma de papel carta (500 hojas)	2		12.000	24.000
Papelería				150.000
Texto, revistas, documentos especializados				300.000
Anillados	3		3.500	10.500
Empastados	2		15.000	30.000
Caja de Diskettes	1		10.000	10.000
CD-R	2		2.000	4.000
CD-RW	2		2.500	5.000
<b>IMPRESIÓN</b>				
Tinta negra para impresora	2		45.000	90.000
Tinta de color impresora	1		70.000	70.000
<b>COMUNICACIÓN</b>				
Transporte	2	90 días	2.400/día	216.000
Uso de Internet	2	3 meses	40.000/mes	240.000
<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>				<b>2.549.500</b>

Todo el presupuesto será financiado por los investigadores del proyecto.

## 11. BIBLIOGRAFÍA

- ✓ ¿Cómo Trabajar en Equipo? Gestión 2000.com, Segunda Edición, Barcelona. 2003.
- ✓ ASOCIACIÓN DE INGENIEROS DEL JAPÓN – JUSE. Método de Análisis y Solución de Problemas “M.A.S.P.”, Colombia, 2006.
- ✓ CHASE, Richard. AQUILANO, Nicholas. JACOB, S. Robert. Administración de Producción y Operaciones, Octava Edición, México, McGraw-Hill, 2004.
- ✓ GÓMEZ, Giovanni. Solución de problemas "QC STORY" y su aplicación en el control de calidad,  
[www.gestiopolis.com/canales/gerencial/articulos/13/qcstory.htm](http://www.gestiopolis.com/canales/gerencial/articulos/13/qcstory.htm).
- ✓ INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Papel: formatos, Bogotá, 2005.
- ✓ LÓPEZ, Carlos Movimiento de las 5'S,  
[www.gestiopolis.com/canales/gerencial/articulos/24/5s.htm](http://www.gestiopolis.com/canales/gerencial/articulos/24/5s.htm).
- ✓ MACHUCA, Domínguez. Administración de Operaciones. Madrid (España) McGraw-Hill, 1995.
- ✓ MEYERS, Fred. Estudios de Tiempos y Movimientos para la Manufactura Ágil. Segunda Edición, México, Prentice Hall, 2000.
- ✓ ZÚÑIGA, Geovanny. Conceptos Básicos en Salud Ocupacional y Sistema General de Riesgos Profesionales en Colombia.

✓ [apuntes.rincondelvago.com/ estrategia-de-las-cinco-eses.html](http://apuntes.rincondelvago.com/estrategia-de-las-cinco-eses.html)

✓ [www.ceroaverias.com/5S11/index.htm](http://www.ceroaverias.com/5S11/index.htm)

✓ [www.soyentrepreneur.com/pagina.hts?N=11000](http://www.soyentrepreneur.com/pagina.hts?N=11000)

## **12. AUTORES**

Charles Albert Casas Salcedo      Código: 0101039

Paula María Vásquez Cadavid      Código: 0501356

## **13. DIRECTOR Y/O ASESOR**

Ricardo Contreras Rubiano

Ingeniero Industrial