

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

ESCUELAS DE QUÍMICA Y ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS



INFORME FINAL DEL PROYECTO: *"TRANSFERENCIA Y TRANSFORMACIÓN DE DESECHOS INDUSTRIALES."*



BQ. Grettel Castro Portugal, Coordinadora General
MAE. Eugenia Ferreto Gutiérrez, Coordinadora Administrativa.
Licda. Ana María Fournier Zepeda, Coordinadora Técnica.

JULIO 2010

ÍNDICE GENERAL

Indice de Cuadros	2
Indice de Figuras	2
1. Autores.....	4
2. Palabras clave	4
3. Resumen.....	4
4. Introducción	5
5. Metodología	18
5.1 Descripción del CTTM y ACETTRAMA.	18
5.2 Descripción de DAMAST.....	19
5.3 Sector Industrial.....	21
5.4 Métodos y análisis.	21
5.4.1 Componente técnico:.....	22
5.4.2 Componente administrativo:.....	24
5.4.3 Componente operativo:	25
6. Resultados	28
6.1 Aplicación de las 5S en DAMAST.	28
6.2 Generación de opciones de mejora en DAMAST	30
6.3 Aplicación de las 5S en el CTTM.	33
6.3.1 Grupos: Planta Alta y Baja.	33
6.3.2 Grupo: Transportes.....	39
6.4 Generación de opciones de mejora en el CTTM.	40
6.4.1 Opciones de mejora: Grupo Planta baja	40
6.4.2 Opciones de mejora: Grupo Planta Alta.....	43
6.4.3 Opciones de mejora: Grupo Transportes.....	46
6.4.4 Opciones de mejora: Grupo Administrativo.	49
6.5. Aumento del valor agregado de desechos.....	66
7. Discusión y Conclusiones.....	70
7.1 Impacto Generado por generado en el CTTM	70
7.2 Conclusiones	76
8. Recomendaciones	79
9. Agradecimientos	81
10. Referencias	82
11. Apéndices	83

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Opciones de mejora propuestas por DamasT.	31
Cuadro 2. Opciones de mejora generadas por el personal de la planta baja.	40
Cuadro 3. Opciones de mejora generadas por el personal de la planta alta.	44
Cuadro 4. Opciones de mejora propuestas para la recolección y transporte de materiales en las empresas.....	46

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01. Componentes del proceso de reciclaje.....	8
Figura 02. Jerarquía de lo deseable.....	11
Figura 03. Local de la asociación DAMAST, Tablón de Cartago.	20
Figura 04. Mejoras en organización producidas por la aplicación de las 5s en el local de DAMAST.	28
Figura 05. Mejora en orden y limpieza producidas por la aplicación de las 5s en el local de DAMAST.....	29
Figura 06. Mejora en orden y limpieza producidas por la aplicación de las 5s en acceso principal a local de DAMAST	29
Figura 07. Mejora alcanzada en el proceso de clasificación	30
Figura 08. Aplicación de medidas de seguridad para evitar accidentes con terceros en local de DAMAST.....	30
Figura 09. Aplicación de 5S en mesas de trabajo, Planta Alta CTTM.....	34
Figura 10. Aplicación de 5S en área de trabajo del CTTM	34
Figura 11. Aplicación de 5S en áreas de acceso y pasillos.....	35
Figura 12. Organización de espacios de los materiales según el destino interno o externo	35
Figura 13. Organización de los materiales en el puesto de trabajo de acuerdo con el flujo del proceso.....	36
Figura 14. Organización de las áreas de trabajo de acuerdo con el tipo de material	36
Figura 15. Mejora en la descarga y distribución del material de ingreso	37
Figura 16. Separación en el almacenamiento de herramientas y materiales de desecho.....	37

Figura 17. Mejora en la colocación y rotulación de equipos de seguridad.....	37
Figura 18. Mejora en la limpieza de pisos.....	38
Figura 19. Aplicación de 5S en las zonas verdes de la planta	38
Figura 20. Aplicación de 5S en el area de acceso a la planta.....	38
Figura 21. Aplicación de 5S en el frente de la planta.....	39
Figura 22. Personal uniformado	50
Figura 23. Mejora en la imagen de la flotilla de camiones.....	50
Figura 24. Capacitación del personal del CTTM.....	50
Figura 25. Estudiantes del ITCR clasificando material plástico.....	52
Figura 26. Trabajo en equipo en el CTTM.....	53
Figura 27. Mujeres de DAMAST en capacitación.	53
Figura 28. Área de metales.....	57
Figura 29. Diseño del stand del CTTM para la EXPOINDUSTRIA 2008	58
Figura 31. Camiones con nueva rotulación	65
Figura 32. Eliminación de la pestaña con goma de las cajas de cartón.....	66
Figura 33. Separación del metal-plástico por imanes.....	67
Figura 34. Estructura modular con tubos de cartón.....	67
Figura 35. Desensamblaje de equipo electrónico en el CTTM.....	68
Figura 36. Área de clasificación de papel en el CTTM.	69
Figura 37. Distribución porcentual de los materiales ingresados en el 2006 con respecto al 2009.....	70
Figura 38. Indicadores de producción: recuperación, tratamiento térmico y basura.	71
Figura 39. Disminución de basura enviada al relleno sanitario en los tres años del proyecto.....	72
Figura 40. Cantidad anual de material que ingresó al CTTM desde 2006 al 2009.....	72
Figura 41. Comparación porcentual del origen de los ingresos en el 2009.	73
Figura 42. Empresas proveedoras de materiales en el 2009.....	73
Figura 43. Comparación de empresas proveedoras entre los años 2006 y 2009.....	74
Figura 44. Tipo de empresas clientes del CTTM	74
Figura 45. Comparación de la eficiencia de los camiones entre el 2008 y el 2009.	75

1. AUTORES

- BQ. Grettel Castro Portuguez, Escuela de Química, Coordinador General, gcastro@itcr.ac.cr
- MAE. Eugenia Ferreto Gutiérrez, Escuela de Administración de Empresas, Coordinadora Administrativa, eferreto@itcr.ac.cr
- Licda. Ana María Fournier Zepeda, Escuela de Química, Coordinadora Técnica, afournier@itcr.ac.cr

2. PALABRAS CLAVE

Reciclaje

Desechos sólidos industriales

Manejo integral de desechos

Producción más limpia

5S

3. RESUMEN

El proyecto consistió en aumentar la productividad del Centro de Transferencia y Transformación de Materiales (CTTM), utilizando la aplicación de las 5S y la introducción de producción más limpia en sus procesos, capacitación a su personal en áreas administrativas y ambientales, abriendo nuevos mercados, y a su vez introduciendo mayor valor agregado en algunos de sus productos.

Acciones que han hecho que el CTTM sea más competitivo y autosostenible con un manejo integral seguro y responsable de los desechos industriales e institucionales.

En tres años, la productividad en términos de aprovechamiento de materiales aumentó en un 99,14%, y además se incremento el nivel de participación de empresas e instituciones proveedoras del CTTM a 385%, ofreciendo al mercado nuevas formas de tratamiento, como lo es el de residuos electrónicos.

Hoy en día el CTTM es una actividad formal que se ha convertido en un centro de acopio y de procesamiento de desechos con responsabilidad social, que da seguridad y confianza a la institución o empresa que recibe sus servicios.

4. INTRODUCCIÓN

En el año 2001 se presenta la necesidad de dar una solución a la problemática del manejo de los desechos sólidos de las industrias de zona franca ubicadas en el Parque Industrial del Cantón Central de la provincia de Cartago, que por ley las mermas y subproductos de sus procesos productivos son propiedad de la Municipalidad de Cartago. Es así como en junio del 2001, por iniciativa del ITCR y específicamente por el Centro de Investigación y Protección Ambiental (CIPA), se inicia el proyecto denominado “Gestión integral de residuos sólidos (mermas) en el parque industrial de Cartago”, conocido como proyecto mermas, no sin antes convenir con la Municipalidad de Cartago, el permitir al ITCR desarrollar un modelo de manejo adecuado de los desechos industriales dentro de un Parque Industrial.

Este proyecto se desarrolló hasta diciembre del 2004, creando un modelo de manejo integral de desechos industriales en la nave industrial número 18 del Parque Industrial de Cartago, en el cual se recuperan, transforman, reempacan y almacenan materiales de desecho del sector industrial, con el fin de que sean reutilizados o reciclados y así reincorporarlos al sistema productivo, disminuyendo el impacto ambiental negativo que éstos producen y el consumo de recursos naturales, además de colaborar con las empresas productoras de las mermas en el cumplimiento de sus requerimientos ambientales. Además, involucró directa o indirectamente a los siguientes actores (Salas, 2006):

- El Instituto Tecnológico de Costa Rica a través del Centro de Investigación en Protección Ambiental (CIPA) como investigador ejecutor y el Centro de Incubación de Empresas (CIE).
- La Municipalidad del Cantón Central de Cartago como propietaria de las mermas concedido por la ley 7210, artículo 16.
- Las empresas del Parque Industrial de Cartago productoras de las mermas en sus procesos industriales.
- FUNDECOOPERACION como ente financiador a través del convenio: Costa Rica-Holanda.
- La Fundatec que firma el convenio con la Municipalidad de Cartago para el manejo de las mermas.

En enero del 2005, dada la continuidad del convenio de la Municipalidad con la Fundatec, ésta lo opera hasta su conclusión en mayo del 2006. Fecha en la cual la Escuela de Química en conjunto con la de Administración de Empresas deciden retomar la actividad y se propone el presente proyecto para mejorar la actividad desde el punto de vista administrativo, técnico, ambiental y social, aumentando su productividad de tal forma que se fortalezca y se les dé capacidad empresarial a los grupos que la operan desde el punto de vista administrativo y con conciencia en los aspectos ambientales que se encuentran inmersos, tomando en cuenta que la actividad se ve amenazada por la proliferación de actividades informales interesadas por las mermas de producción y desechos de empaques y embalaje, debido al valor que han adquirido en el mercado los desechos industriales e institucionales.

En el presente proyecto se involucra a la asociación de empleados del Centro de Transferencia y Transformación de Materiales (CTTM) llamada ACETTRAMA (Asociación Centro de Transferencia y Transformación de Materiales), constituida por veintitrés personas de los veintiséis empleados del CTTM, y a un grupo de ocho señoras de Tablón organizadas en una asociación denominada DAMAST (Asociación de Damas de Tablón).

Es también de interés del proyecto ser una actividad autosostenible económicamente, sin fines de lucro y que apoye económicamente a la incubación de nuevas empresas en el Centro de Incubación de Empresas (CIE-TEC) del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR).

El ITCR para darle sostenibilidad al proyecto realiza diversas gestiones en el 2006 siendo las principales:

1. La aprobación de un acuerdo entre las Escuelas de Química y Administración de Empresas, donde se establece una estructura administrativa para su manejo (Apéndice #1) y en el que se establece que las decisiones políticas son tomadas por la Comisión Mixta y las técnicas y administrativas relacionadas con la operación y crecimiento de la planta, son tomadas por los Coordinadores y el Gerente. La operación de la planta la realizarían los

socios de ACETTRAMA con la colaboración de DAMAST en una de sus áreas de trabajo, siendo ambos los grupos meta del presente proyecto.

2. La aprobación de este proyecto a ser desarrollado por el Centro de Investigación en Protección Ambiental (CIPA) de la Escuela de Química que atenderá los aspectos ambientales y el Centro de Incubación de Empresas (CIE-TEC) de la Escuela de Administración de Empresas para cubrir los aspectos administrativos.
3. La firma del convenio de cooperación interinstitucional con la Municipalidad de Cartago para que el ITCR maneje las mermas, subproductos y residuos de la empresas amparadas al régimen de zona franca del cantón central de Cartago por cinco años. (Apéndice #2).
4. Los trámites respectivos para que los activos del proyecto inicial se conserven en el proyecto.
5. Realizar el trámite para la obtención del Permiso de Funcionamiento para el CTTM.
6. Realizar un reglamento de organización, responsabilidades y funciones para el personal del ITCR involucrado en el proyecto.
7. Un convenio específico entre el ITCR y la FUNDATEC para manejar los fondos.
8. Elaboración de los contratos del personal, de alquiler de la nave del proyecto y de los proveedores de servicios.

En Costa Rica el reciclaje nació a partir de la necesidad de la industria del plástico de reducir la contaminación del medio ambiente, optando por reciclar sus propios desechos de plástico. Posteriormente, en los años 90, se es consciente de los beneficios económicos que presentaba el plástico para reciclar y es para el manejo de éste material que nacen las recicladoras. Actualmente existen alrededor de 120 recolectoras y recicladoras de desechos sólidos, siendo en su mayoría dedicadas a los desechos domiciliarios y responden a actividades informales o propios de las mismas empresas considerando dicha actividad como parte de su responsabilidad social empresarial (Red de reciclaje de Costa Rica, 2009). Este sector mostró un crecimiento del 61%, el mayor en los últimos dos años, pues entre 2006 y 2007 pasó de 18 a 29 firmas que transforman y reciclan los desechos en materia prima. (Mora, 2010).

El reciclaje es fundamental para mantener un material dentro del ciclo de utilización de un producto y constituye una forma de transformar un desecho en un producto con nueva vida. Sin embargo, para que un proceso de reciclaje sea realmente viable, se debe considerar la “regla de hierro del reciclaje”. Esta establece que, por finanzas básicas, para que una operación de reciclaje sea realista, los costos de la recolección, sumados a los costos de separación, menos las entradas por ventas de lo separado deben ser menores a los costos de recolección sin separar sumado a la eliminación en un relleno sanitario municipal.

Si esta desigualdad no se mantiene, el reciclaje no es realista. Hay varias maneras complementarias de mantener esa desigualdad; la primera es minimizando los costos de recolección y separación y la segunda es maximizando los ingresos por venta de lo separado. De aquí la importancia de la aplicación de producción limpia en éstos procesos, para maximizar la recuperación de materiales, contribuyendo así no sólo en aspectos económicos para ser factible la actividad si no que también en el beneficio ambiental que dicha actividad provee.

Es así como el reciclaje es en realidad un proceso que consta de tres partes diferentes que deben darse al unísono para funcionar como un todo. Este concepto está presente en el logotipo para el reciclaje, que representa sus etapas claves, como se muestra en la siguiente figura:



Figura 01. COMPONENTES DEL PROCESO DE RECICLAJE.

Como ciclo económico que es, el reciclaje plantea una interdependencia de todas sus partes. La etapa de recolección del material es vista como la etapa inicial del reciclaje y suele haber muchos esfuerzos dedicados a esta parte del proceso pues permite dar la sensación de que se está haciendo algo por evitar la contaminación. En ésta etapa se cuenta con iniciativas en el ámbito de los colegios,

las comunidades, las escuelas y otros mecanismos. Sin embargo, ¿qué hacer con el material recolectado? Para poderlo incorporar al ciclo económico debe ser utilizado como materia prima de un proceso de manufactura. Esto requiere de la modificación de los procesos productivos ya existentes, sustituyendo, parcial o en forma total, la materia prima que ingresa al ciclo de vida de este u otro producto, por material ya usado y recolectado. Dar ese espacio a los materiales recolectados se puede promover con facilidad si hay oportunidad de aumentar los beneficios económicos o de competitividad de la organización que lo realiza. Sin embargo, esto último sólo puede ocurrir si el mercado de bienes y servicios utiliza estos productos con material "reciclado". Si no hay utilización, no hay ventaja en modificar los procesos de manufactura y no hay entonces, contenido económico para el proceso de reprocesamiento y de recolección separada. Esto hace del paso de utilización uno de extrema importancia. Fomentar este paso es crucial para que un sistema de reprocesamiento/reciclaje tenga éxito. Es decir, de nada sirve que una o dos de las etapas del reciclado se den, si no se dan en forma eficiente las tres. El consumo impulsa al reprocesamiento y este impulsa la recolección, dando al final un ciclo económico dinámico y de enormes posibilidades de crecimiento. Son entonces el consumo y la generación de necesidad, los instrumentos que impulsan la sostenibilidad del reciclaje. (CYMA, 2006)

Desafortunadamente, no todos los materiales son atractivos para reciclar. Hay materiales altamente atractivos desde el punto de vista económico, otros materiales son atractivos de manera marginal y otros nada atractivos, por lo que la política de un centro como el CTTM que es de manejo integral, los materiales que poseen más valor deben subsidiar a los de menos y así poder obtener mayores beneficios ambientales. Y para que este manejo integral sea posible, es necesario asegurar la máxima recuperación y aprovechamiento de los materiales que se recolectan. Estas condiciones las puede facilitar la aplicación de producción más limpia, no sin antes aplicar las 5S en sus procesos y servicios como base fundamental para el buen funcionamiento de éstos sistemas más complejos de mejora continua.

El concepto de las 5S's, o Short Kaizen se refiere a la creación y mantenimiento de áreas de trabajo más limpias, más organizadas y más seguras, es decir, se trata de imprimirle mayor "calidad de vida" al trabajo. Las 5S provienen de términos japoneses que diariamente se ponen en práctica en la vida cotidiana y no son parte

exclusiva de una "cultura japonesa" ajena a la nuestra, es más, todos los seres humanos, o casi todos, tenemos tendencia a practicar o hemos practicado las 5S, aunque no nos demos cuenta.

Se realizan las tres primeras de manera física en una aplicación diaria. Las restantes forman parte del trabajo diario y deben mantenerse sobre una aplicación continua.

Los conceptos:	Se refieren a:
Seiri	Seleccionar: diferenciar entre los elementos necesarios e innecesarios en el espacio de trabajo y eliminar éstos últimos.
Seiton	Ordenar: disponer en forma ordenada todos los elementos que quedan después del seiri.
Seiso	Limpiar: mantener limpias las máquinas y los ambientes de trabajo.
Seiketsu	Sistematizar: extender hacia uno mismo el concepto de limpieza y practicar continuamente los tres pasos anteriores.
Shitsuke	Disciplina: construir autodisciplina y formar el hábito de comprometerse en las 5 S mediante el establecimiento de estándares

A estos podemos agregar el Shikkari, que trata sobre llevar esta disciplina a la vida diaria, a hacerla un hábito. (Rovira, 2010)

La producción más limpia como una estrategia preventiva que se aplica a toda actividad humana con el fin de aumentar la eficiencia y reducir los riesgos para los seres humanos y el ambiente, su incorporación en los procesos y servicios del CTTM conlleva a incrementar la productividad y cuidar el ambiente; el cual es asociado con oportunidades y ahorros. El concepto de producción más limpia considera como jerarquía de lo deseable lo siguiente:



Figura 02. JERARQUÍA DE LO DESEABLE.

Según la figura anterior, lo más deseable es evitar o prevenir el uso de recursos, o minimizar el uso de dichos recursos. Este es un tema de enorme impacto y una de las piedras angulares de la producción más limpia, que amerita un tratamiento extenso. Al reutilizar o reciclar un producto, éste vuelve a incorporarse al flujo de materiales, lo que disminuye la utilización de insumos nuevos y por tanto, merma los costos operativos y ejerce menos presión sobre los recursos naturales. (PNUMA/ONUDI, 1991)

Si un material no puede ser reutilizado o reciclado, se puede pensar en su coprocesamiento como un proceso diferente al original. Esto conlleva ciertas dificultades, pues al coprocesar estamos introduciendo dentro de un sistema productivo un residuo que no es parte ordinaria de ese proceso productivo. Por ejemplo, en la producción de cemento se puede incorporar un material inflamable como sustituto del combustible ordinario. Por las anteriores consideraciones se introduce el coprocesamiento como un elemento adicional a la pirámide de lo deseable en términos ambientales.

Al no existir posibilidad de darle un manejo de reutilización, reciclaje o coprocesamiento, un residuo deja de tener utilidad potencial y se convierte en un desecho. La existencia de desechos nos enfrenta a difíciles decisiones. Al no tener usos previstos desde el diseño del producto, los desechos deben ser destruidos o almacenados, o sea “eliminados” disponiéndolos en rellenos sanitarios.

La “destrucción” o muerte de un material requiere de consideraciones de orden ecológico que incluyen la presencia de sustancias nocivas en éste, o las que pueden ser liberadas durante el proceso de destrucción. Por eso los procesos de destrucción

deben ser analizados cuidadosamente pues pueden ser origen de problemas ecológicos no anticipados. Todo proceso de destrucción debe tomar en cuenta este factor potencial. (CYMA, 2006)

También, el hecho de que las recicladoras en el país son informales, por lo general no cumplen con los requerimientos legales necesarios de toda actividad productiva y mucho menos operan con responsabilidad social empresarial. Esto es, una visión de los negocios que integra el respeto por los valores éticos, las personas, la comunidad y el medio ambiente, en el contexto de sus operaciones diarias y en los procesos de toma de decisiones operativas y estratégicas. Visión bajo la cual el CTTM se ha conformado y diferenciado del resto de recicladoras.

Por ello, la responsabilidad social empresarial (RSE) es más que una colección de prácticas puntuales o iniciativas ocasionales motivadas por caridad o filantropía, por el mercadeo, las relaciones públicas u otros beneficios para la empresa. La RSE comprende el set de políticas, prácticas y programas integrados a la operación del negocio, que es reconocido por todos los empleados de la empresa, y que resulta motivado y premiado por la gerencia. No es posible obtener una retribución donde no se ha hecho una contribución. Por lo tanto, en lo que concierne a la sociedad, se espera que las empresas conduzcan su negocio como miembros (ciudadanos) corporativos responsables, observando las leyes del lugar en el cual operan; expresando apoyo por los problemas sociales y ambientales –dentro de los límites que corresponden al legítimo rol de las empresas– y prestando la debida atención a aspectos tales como el desarrollo económico, el cuidado del medio ambiente y el desarrollo social. Todo ello dentro del contexto dado por sus propios principios éticos y valores corporativos. (Quezada, 2008)

Las acciones de involucramiento con la comunidad generan beneficios directos a la empresa, tales como fortalecimiento de la imagen pública ante los consumidores, accionistas, inversionistas, medios de comunicación y otros agentes importantes para la empresa; el aumento de la motivación y del compromiso de los propios empleados; el incremento del atractivo de la compañía para atraer y retener a los mejores empleados, y el fortalecimiento de su posición frente a la comunidad, entre otros.

En concreto, la responsabilidad social genera beneficios internos y externos a la empresa como son (Quezada, 2008):

Beneficios Internos:

- Mayor confianza de los empleados por la empresa, la sienten como suya; se eliminan probabilidades de conflictos relacionados a la productividad, aumentando la disposición al trabajo; reducción de ausentismo.
- Aumento de calidad, y por ende, mayor satisfacción del cliente.
- Disminución de la rotación de personal y de los costos de reclutamiento y entrenamiento.
- Mayor aporte de los trabajadores, por ejemplo, mediante la innovación directa; simplificación de procesos, disminución de costos, mayor eficiencia, mayor alcance de metas.

Beneficios Externos:

- Mayor confianza de la clientela y el mercado, mejor imagen, por lo que se facilita el acceso a nuevos mercados.
- Mayor apoyo de la comunidad y autoridades, beneficiando el flujo de procedimiento y la seguridad.
- Ahorro de daños por huelgas, paros, demandas y deterioros intencionales por parte de los empleados.
- Aspecto ambiental: Reciclaje y reutilización conducen al ahorro, recuperación de la inversión y optimización.
- Minimización de problemas: Devoluciones por mala calidad, no pago de la cartera, negación de deudas, entre otros.
- Mejora la imagen y reputación ante clientes, canales de distribución y ventas.

Como parte importante del mejoramiento de toda actividad y de su responsabilidad social es considerar la seguridad e higiene laboral, siendo la seguridad laboral el conjunto de medidas técnicas, educacionales, médicas y psicológicas empleadas para prevenir accidentes, tendientes a eliminar las condiciones inseguras del ambiente, y a instruir o convencer a las personas acerca de la necesidad de implantación de prácticas preventivas (Cimo et.al;2002).

Por lo tanto un plan de seguridad contempla tres áreas principales (De La Rosa, 2005):

- Prevención de accidentes.
- Prevención de robos.
- Prevención de incendios.

Y la higiene ocupacional que es el conjunto de normas y procedimientos tendientes a la protección de la integridad física y mental del trabajador, preservándolo de los riesgos de salud inherentes a las tareas del cargo y al ambiente físico donde se ejecutan (Cimo et.al;2002). Está relacionada con el diagnóstico y la prevención de enfermedades ocupacionales a partir del estudio y control de dos variables: el hombre y su ambiente de trabajo, es decir que posee un carácter eminentemente preventivo, ya que se dirige a la salud y a la comodidad del empleado, evitando que éste enferme o se ausente de manera provisional o definitiva del trabajo (De La Rosa, 2005).

Un plan de higiene del trabajo posee los siguientes objetivos (De La Rosa, 2005):

- Eliminar las causas de las enfermedades profesionales.
- Reducir los efectos perjudiciales provocados por el trabajo en personas enfermas o portadoras de defectos físicos.
- Prevenir el empeoramiento de enfermedades y lesiones
- Aumentar la productividad por medio del control del ambiente de trabajo.

Toda empresa requiere de elementos administrativos para su correcto desempeño, razón por la cual es importante el conocer si las acciones que se llevan diariamente son las ideales o si deben de modificarse. A continuación se hace un desglose de los principales términos administrativos que se deben de emplear en una empresa.

De acuerdo Henri Fayol el proceso administrativo de una empresa industrial está dividido en actividades de tipo técnica, comercial, financiera, de seguridad, contable y administrativa. Las actividades administrativas son: previsión, organización, dirección, coordinación y control (Robles, Alcérreca, 1999).

La administración se considera como un proceso de coordinación de los recursos organizacionales para cumplir una meta (Rachman, Mescon, Bovée, Thill, 1996). Siendo la comunicación un medio fundamental en éste y concebida como el proceso de transmisión de información que pone en contacto al emisor con el receptor al que difunde un mensaje, mediante la utilización de un código y en un contexto, conocido por ambos, y transferido a través de una que lo conduce (Robles, Alcérreca, 1999).

La planeación con el establecimiento de los objetivos y las metas para una organización y la determinación de los mejores caminos para cumplirlos . (Rachman, Mescon, Bovée, Thill, 1996). Objetivos que indican “qué” es lo que la organización busca lograr. Los objetivos son fines que no se alcanzarán durante el período de planeación, hacia los que es posible avanzar durante el periodo de la planeación (Robles, Alcérreca, 1999). Y las metas que indican los resultados esperados de las estrategias específicas en forma medible. Las metas son los fines que se espera alcanzar durante el periodo cubierto por la planeación (Robles, Alcérreca, 1999).

Un elemento fundamental en el proceso administrativo es el control que mide el progreso de la actividad contra las metas y objetivos y permite la mejora continua corrigiendo las desviaciones si los resultados no son como los esperados (Rachman, Mescon, Bovée, Thill, 1996).

A través de la dirección se influye en el proceso y se logra motivar a las personas para que trabajen hacia la consecución de las metas organizacionales (Rachman, Mescon, Bovée, Thill, 1996), establecidas en la estrategia organizacional que indica “cómo” se van a lograr los objetivos, planes y políticas que se intentarán poner en práctica (Robles, Alcérreca, 1999). La dirección conlleva la toma de decisiones siendo un proceso de identificación de situaciones que requieren analizar el problema, ponderar las opciones, llegar a una decisión, emprender la acción y evaluar los resultados (Rachman, Mescon, Bovée, Thill, 1996). Es importante descubrir y motivar el emprendimiento en una organización para que se crean y se construyan los productos o servicios generando valor y asumiendo el riesgo de iniciar y administrar una empresa para obtener ganancias (Robles, Alcérreca, 1999).

Toda organización, debe contemplar una estructura que contenga patrones de coordinación y control, de flujos de trabajo, de autoridad y de comunicación que canalizan las actividades de sus miembros (Robles, Alcérreca, 1999). Esto se representa por medio de un diagrama que muestra cómo están agrupados empleados y tareas por donde fluyen las líneas de comunicación y autoridad. (Rachman, Mescon, Bovée, Thill, 1996)

Además de la estructura ideal de una empresa es necesario llevar a cabo acciones en mercadotecnia que permitan planear y ejecutar la concepción, fijación de precios, promoción y distribución de ideas, bienes y servicios para crear intercambios que satisfagan objetivos individuales y organizacionales (Robles, Alcérreca, 1999). Aunado a un servicio al cliente que permita a los clientes obtener un producto en el momento y lugar adecuado, asegurando un correcto uso del mismo. Siendo las relaciones humanas particularmente importantes de forma que faciliten la interacción de las personas (Rachman, Mescon, Bovée, Thill, 1996)

Todo esto debe estar enmarcado en la ética de los negocios como un modo de resolver moralmente dilemas de acción (Robles, Alcérreca, 1999).

El CTTM cuenta con una estructura empresarial fortalecida debido a los años de estar en el mercado, a las capacitaciones del personal y a la formación profesional de su gerente así como el comité técnico, quienes comprenden la importancia de continuar formando al personal existente como a quienes ingresen en los años venideros para una óptima administración.

Es así como el objetivo general propuesto para el proyecto fue: “Aumentar la productividad de la planta en el corto y mediano plazo operada por un grupo meta (trabajadores del proyecto, ACETRAMA), para que una vez concluida la participación del Instituto Tecnológico de Costa Rica el grupo organizado pueda ser una empresa independiente”, el cual se logró parcialmente, pues al finalizar el proyecto aún cuando ACETRAMA se consolidó como grupo, no logró llegar a ser una empresa independiente, esto por dos razones principales, las cuales fueron: primero que después de evaluar los riesgos y las obligaciones que debían asumir con el proyecto, decidieron no asumirlas y segundo, la asociación por sí misma no

tiene el prestigio, el nombre y el impacto que tiene el ITCR para incursionar en el mercado.

Los objetivos específicos propuestos en el proyecto fueron alcanzados en su totalidad, siendo éstos:

1. Ofrecer capacitación a la medida y de forma participativa en el campo administrativo y ambiental a ACETRAMA y a las mujeres de Tablón.
2. Procurar la apertura de nuevos mercados que generen mayor volumen o un producto nuevo.
3. Procurar lograr introducir mayor valor agregado a alguno de los productos.
4. Transferir, transformar y comercializar materiales de desechos industriales.

5. METODOLOGÍA

El proyecto contó con cuatro beneficiarios directos, estos fueron el CTTM, ACETTRAMA, DAMAST y el sector industrial, que a continuación se describen:

5.1 Descripción del CTTM y ACETTRAMA.

El Centro de Transferencia y Transformación de Materiales (CTTM) se encuentra ubicado en la nave 18 del Parque Industrial de Cartago y posee como misión:

“Ser una empresa dedicada a la recuperación de materiales de desecho del sector industrial e Institucional, con el fin de reutilizarlos o reciclarlos y reincorporarlos al sistema productivo nacional, disminuyendo el impacto ambiental negativo, el consumo de recursos naturales y colaborando con las empresas e instituciones proveedoras en el cumplimiento de sus requerimientos ambientales y con las normas nacionales e internacionales vigentes.”

Y como visión:

“Ser la principal empresa de manejo y aprovechamiento de desechos del país promoviendo la reutilización y el reciclaje.”

El CTTM ocupa la nave 18 del parque industrial de Cartago, la cual es arrendada y posee un área total de 1.484 m² con una construcción que ocupa alrededor de 950 m² (Apéndice #3). La planta consta de un mezanine y es de dos plantas: la baja es donde se trabaja principalmente las cajas de cartón, tarimas, plástico no flexible y metales y en la alta plástico flexible, telas, papel y desechos electrónicos. El horario de trabajo es de 6:00 a.m. a 4:30 p.m., contando con 15 minutos en la mañana y en la tarde para el café y 45 minutos a las 12:00 m.d. para el almuerzo, siendo la jornada de lunes a viernes, con horas extra para la recolección de materiales el día sábado si fuera el caso.

El CTTM cuenta con el siguiente equipo en planta: un montacargas, una compactadora, dos molinos, una sierra eléctrica, balanzas de piso, dos cortadoras de papel, dos abanicos, entre otros menores; además para el transporte y recolección del material cuenta con cinco camiones.

Entre los insumos de producción se encuentra el uso de energía eléctrica proveniente de la JASEC, servicio telefónico del ICE, servicio de Internet vía cable modem de Amnet, agua potable de la Municipalidad de Cartago y servicios de mantenimiento de zonas externas y de aguas residuales, así como servicio de guardas del Parque Industrial Zeta.

De las 26 personas que laboran en el CTTM, 23 pertenecen a ACETTRAMA y 3 son los profesionales del ITCR en el proyecto. ACETTRAMA es la asociación de trabajadores del CTTM, que se constituye el 30 de octubre del 2003 en Cartago, como producto del primer proyecto que el ITCR desarrolló para el manejo de las mermas y desechos industriales del Parque Industrial de Cartago. En su constitución se define ACETTRAMA como una entidad de bienestar social, de carácter privado no lucrativo y por su naturaleza de duración indefinida y en su artículo tercero establece su fin como el siguiente: *“A la recuperación de desechos industriales que puedan ser reutilizables o reciclables y su efectiva transformación en beneficio de la salud pública y la comunidad”*.

5.2 Descripción de DAMAST.

DAMAST es la asociación denominada “Damas de Tablón” compuesta por mujeres, constituida legalmente y conformada por ocho socias cuyo fin es la realización de actividades productivas. Para ello posee un terreno propio con un galerón ubicado en Tablón del Guarco de la provincia de Cartago, que colinda con casas de habitación al frente y una finca al costado y al fondo.

Las señoras iniciaron su actividad productiva con un gallinero con un área de construcción de de 85 m² de bodega, 16m² de servicio y 35m² de cocina. En el 2001,

después de que tuvieron que cerrar su actividad iniciaron una relación comercial con el CTTM, convirtiéndose en un módulo de separación y clasificación de plásticos, provenientes de las mermas de una empresa productora de implementos hospitalarios instalada en el Parque Industrial y proveedora del –CTTM, se les llevaba al sitio dos veces por semana el material mezclado y se lo retiraba separado y clasificado. A través del proyecto se transfirieron los conocimientos necesarios para el manejo adecuado para este tipo de materiales, además estableció una estrategia de capacitación a la medida en el área técnica de manejo de desechos e implementación de la herramienta de producción más limpia y 5S. Las señoras realizan su trabajo a partir de las 10:00 am y hasta aproximadamente las 3:00 pm, dependiendo de las posibilidades de cada una. Es así como los recursos económicos que generaba la actividad se distribuía según la cantidad de material que cada asociada recuperaba.

El galerón es de madera con cedazo y techo con láminas de cinc y para accesar el sitio se debe desviar 20 metros de la carretera principal por una calle de tierra y piedra, para luego subir varias gradas, según se observa en la siguiente fotografía:



Figura 03. LOCAL DE LA ASOCIACIÓN DAMAST, TABLÓN DE CARTAGO.

El galerón posee un pequeño baño de piso de tierra, un espacio al fondo que se ocupa de bodega y otro espacio dividido en dos uno para el comedor y otro para el almacenamiento del producto separado y clasificado.

Los insumos de producción son básicamente electricidad y agua que la abastece la Municipalidad del Guarco, así como el servicio de teléfono. Y el equipo con que

contaron se los facilitó el CTTM y fueron en general: corta chupones plásticos, tijeras industriales, mesas de trabajo, balanza, tarimas y bolsas o recipientes para almacenar material.

En el mes de mayo del 2009 se concluye la relación con esta Asociación debido a que el CTTM no contó más con las mermas de la empresa de implementos hospitalarios.

5.3 Sector Industrial

De acuerdo con la relación que el CTTM mantiene con el sector industrial e institucional, este se divide en dos tipos, a saber, las empresas e instituciones proveedoras de desechos y las empresas clientes que adquieren los materiales transformados como materia prima. En el caso de las primeras cerca del 90% son empresas e instituciones grandes y medianas, de éstas el CTTM recibe las mermas y desechos y les da servicio de recolección y en algunos casos capacitación. Y en el caso de las segundas corresponden en un 95% a empresas MIPYMES, a las cuales se les brinda continuidad en el servicio. Es de señalar que en el transcurso del proyecto se amplió el tipo de proveedores a instituciones públicas y comercios.

5.4 Métodos y análisis.

El proyecto contempló en su desarrollo tres componentes:

- Componente técnico
- Componente administrativo
- Componente operativo

Estos componentes se conjugaron en términos organizacionales según lo establecido en el acuerdo entre el “Centro de Incubación de Empresas (CIE-TEC) y el Centro de Investigación en Protección Ambiental (CIPA) para la administración y operación del Centro de Transferencia y Transformación de Materiales, CTTM”, firmado el 26 de Mayo del 2006 (Apéndice #1). Además, en el CTTM se constituyó un equipo de trabajo conformado por el gerente, el asistente administrativo, los

responsables de las áreas de: facturación y cobro, transportes, planta baja y planta alta, así como los coordinadores técnico y administrativo del proyecto. Este equipo se reúne semanalmente con el fin de tomar algunas decisiones en el campo técnico y administrativo y ejecutar los acuerdos tomados por la Comisión Mixta. Lo que permitió que el componente operativo se transformara según los cambios necesarios y adecuados que generaron los otros dos componentes.

5.4.1. Componente técnico:

Este componente estuvo a cargo del CIPA, se enfocó principalmente en los objetivos específicos 1 y 3 del proyecto

En primera instancia se realizó una preevaluación de las actividades del CTTM (Apéndice 4), con el fin de obtener datos preliminares que orientara hacia dónde y de qué forma se debían aplicar los siguientes pasos de la metodología de producción más limpia. De los resultados de esta preevaluación se da el enfoque del proyecto en donde se señala la siguiente estrategia a seguir: “El enfoque de producción más limpia será prioritariamente dirigida a los productos que se producen en mayor cantidad y dan mayores ingresos al CTTM, estos son los plásticos y el cartón. Debido a que el proyecto maneja algunos plásticos a través de DAMAST, el desarrollo de la metodología de producción más limpia se decidió realizarla en cuatro grupos en el CTTM: planta alta, planta baja, transporte y administrativo que prácticamente es el Comité de Técnico del CTTM, y un quinto grupo en DAMAST.”

Del enfoque presentado en el informe de preevaluación se hizo la variación de considerar todos los desechos y no sólo centrarse en el cartón y los plásticos, debido a la variabilidad en el ingreso de éstos, de forma que se pudiera mejorar el aprovechamiento de los desechos en su totalidad y no parcialmente. Además, se realizó un estudio de la seguridad laboral e higiene ocupacional de la actividad el cual produjera un plan de salud ocupacional y de emergencias, que se fue implementando gradualmente.

Una vez concluida la preevaluación se continuó con la incorporación de las 5S en los procesos y servicios del CTTM y DAMAST como plataforma facilitadora para la aplicación de la metodología de producción más limpia.

La metodología de producción más limpia se aplicó en los cinco grupos señalados: planta alta, planta baja, transportes, administrativo y DAMAST y se consideró como el equipo de producción más limpia al grupo administrativo, el cual evaluó las opciones de mejora que cada área de trabajo generó, para su análisis y aceptación y por último su priorización e implementación. Este grupo de trabajo también generó y evaluó otras opciones de mejora, estableciendo un objetivo anual para el CTTM.

En resumen, la metodología de producción más limpia fue realizada en sus tres fases:

Primera fase: se construyeron las oportunidades de mejora en un trabajo participativo con todo el personal de los cuatro grupos seleccionados, se realizaron visitas periódicas al lugar, se recolectó información sobre cada uno de sus procesos, se tomaron fotos y se les dio capacitación por medio de talleres al personal de cada grupo en cuanto al concepto y aplicación de las 5S y de producción más limpia, incluyendo la generación de opciones de mejora por grupo utilizando el método de lluvia de ideas. Talleres a los que se les dio seguimiento para facilitar la implementación de la estrategia de producción más limpia y dar seguimiento al avance del proceso. En ésta fase también se generaron las necesidades de aumentar el valor agregado de algunos de los desechos que se manejan.

Segunda fase: el grupo administrativo analizó las diferentes opciones de mejora y de acuerdo a su factibilidad y oportunidad, se implementaron algunas de ellas en las diversas áreas del proceso de producción. Así como se les dio el seguimiento a aquellas mejoras implementadas.

Tercera fase: se evaluó el impacto de las mejoras implementadas, por medio de indicadores de eficiencia y producción, que globalmente nos muestran el impacto generado por las mejoras incorporadas a los diferentes procesos.

Paralelamente a lo mencionado, se desarrollaron tres actividades de investigación para el tratamiento y aumentar el valor agregado de algunos materiales y también se realizaron capacitaciones específicas dirigidas a los proveedores de materiales, con el fin de aumentar el aprovechamiento de los materiales recibidos y

facilitar los procesos del CTTM, de tal forma que se disminuyera la cantidad de desechos que se disponen en el relleno sanitario y fuera una actividad más productiva.

5.4.2. Componente administrativo:

Este componente estuvo a cargo del CIE, se enfocó principalmente en los objetivos específicos 1 y 2 del proyecto.

Se inició con la formulación del programa de capacitación en Gestión Empresarial de acuerdo con las necesidades de ACETTRAMA y DAMAST, para el cumplimiento del objetivo 1, considerando las características propias de cada grupo. El programa estuvo constituido por 5 módulos: Administración Básica, Servicio al Cliente, Relaciones Humanas, Desarrollo de Emprendedores y Técnicas de Planificación y Organización (Apéndice #5). La metodología académica utilizada por el profesor fue:

- Material de apoyo, para que los estudiantes puedan realizar las anotaciones más importantes de cada curso.
- Cursos participativos, de modo que las personas no se sintieran inhibidas y participaran con preguntas, comentarios y opiniones sobre el tema.
- Proyectos grupales, con el fin de que los participantes interaccionaran, minimizando así el temor a presentar en público sus ideas.

En el caso de DAMAST no fue posible la participación en el Programa, debido a que debían trasladarse a la planta del CTTM además del horario a impartirse. Finalmente, se dio un seguimiento con el fin de observar si ACETTRAMA aplicó en su desempeño los conocimientos adquiridos.

Para el cumplimiento del objetivo específico 2 la metodología que se empleó consistió en contactar telefónicamente y visitar a los gerentes generales, de producción o ambientales, en primera instancia, de las empresas proveedoras del Parque Industrial, para dar a conocer el proyecto. Posteriormente se amplió a otras

empresas tanto dentro como fuera del Parque Industrial, así como instituciones públicas y privadas y comercios. Se ofreció la posibilidad de establecer convenios y contratos con el ITCR y FUNDATEC, respectivamente, con el fin de formalizar las nuevas relaciones.

Además se elaboró un listado de las empresas que se encuentran en el convenio de zona franca en el Parque Industrial, con el fin de tener documentado y clasificados los materiales que podrían entregar al proyecto y poder convertirlos en material de reciclaje o reutilización según las cualidades del mismo.

Se participó en varias ferias para exponer la labor del proyecto y ampliar el número de empresas proveedoras, tales como Expo Industria 2008, dos ferias ambientales organizadas por la Municipalidad de Cartago en año 2008 y en el 2009 y ferias organizadas por industrias del cantón, en los años mencionados anteriormente.

Para el mes de Noviembre de 2007, se realizó un estudio de las empresas proveedoras así como los clientes del CTTM, con el fin de conocer su satisfacción en cuanto a sus Procesos y el Servicio al Cliente.

5.4.3. Componente operativo:

La operación de la planta, estuvo a cargo del gerente de la empresa, MEng. Juan Carlos Salas Jiménez en conjunto con ACETTRAMA y DAMAST y bajo la organización establecida por el ITCR (Apéndice #1), se enfocó principalmente en el objetivo 4 del proyecto y la retroalimentación que recibió de los componentes administrativo y técnico.

Se llevó a cabo de la siguiente forma:

a. Almacenamiento de los desechos en las empresas generadoras.

Mediante visitas a las diferentes empresas donadoras de los desechos se recomendó que cada una destinara un espacio físico adecuado para el

almacenamiento temporal de sus mermas y de forma separada de acuerdo con su tipo, procurando de esta forma facilitar la recolección de las mismas por parte de los encargados del proyecto.

b. Recolección de los desechos.

Se mantuvo un itinerario de visitas a las empresas, de acuerdo con sus necesidades y la disponibilidad del proyecto, de manera que ellas conocieran de previo los días y horas en las cuales se recolectan los desechos, además se llevaron boletas en las cuales se registra la hora y la cantidad de material recibido y cuando ingresa el material al CTTM se corrobora su cantidad y se registra para su introducción al sistema de inventarios.

c. Manejo en las Instalaciones

Se mantuvo la planta física dividida en áreas, ya sea de clasificación o almacenamiento de materiales. Cada área con un encargado que es responsable de los materiales que se manejen en ella, durante toda su estadía en el proyecto, incluyendo su clasificación, embalaje, pesaje y almacenamiento. También se diseñaron nuevas áreas para la clasificación, desensamblaje y almacenamiento de nuevos materiales, tales como los desechos electrónicos, el área de metales, el área de papel y tela, proveniente de nuevas instituciones proveedoras.

d. Seguridad Laboral e Higiene Ocupacional

Se mantuvieron los equipos para extinción de incendio (extintores), con sus respectivas revisiones de carga y se ofreció capacitación teórica y práctica a los trabajadores. Se hizo un estudio global de la planta en términos de seguridad laboral e higiene ocupacional a raíz del cual se elaboraron los Planes de Emergencias y de Salud Ocupacional, así como la Política de Salud Ocupacional.

e. Sistemas de Información

Se revisaron y se discutieron en el equipo de trabajo algunos de los procedimientos de labores operativas y administrativas, en los cuales se describe detalladamente la forma de realizar cada actividad del proceso.

f. Proceso Productivo

Se realizó un análisis de las opciones de mejora que surgieron de la aplicación de la metodología de Producción más Limpia y aplicación de las 5S a los procedimientos de separación, clasificación y en algunos casos transformación de las mermas, se priorizaron y se implementaron según las posibilidades del proyecto y su importancia. Y se aplicó lo aprendido por ACETTRAMA en los procesos administrativos del CTTM.

6. RESULTADOS

6.1. Aplicación de las 5S en DAMAST.

La aplicación de las 5S en la actividad de DAMAST era una necesidad antes de entrar al tema de producción más limpia y poder así aumentar su productividad, esto con el fin de que las señoras contaran con un espacio más seguro, confortable y productivo.

Con las señoras de DAMAST se llegó a la determinación de aplicar las 5S:

- Al interior del galerón.
- En los puestos de trabajo de cada señora.
- En los alrededores del galerón.
- En el pasillo de entrada al galerón.

Con la aplicación de las 5S se logró lo siguiente:

1. Espacios más despejados, organizados y limpios que permiten una fácil movilización de las señoras en su lugar de trabajo:



ANTES

DESPUÉS

Figura 04. MEJORAS EN ORGANIZACIÓN PRODUCIDAS POR LA APLICACIÓN DE LAS 5S EN EL LOCAL DE DAMAST.

- Hacer de su espacio de trabajo un espacio agradable para el inicio de sus tareas diarias, despejándolo, organizándolo y limpiándolo durante y después de cada jornada:



Figura 05. MEJORA EN ORDEN Y LIMPIEZA PRODUCIDAS POR LA APLICACIÓN DE LAS 5S EN EL LOCAL DE DAMAST.

- Mantener limpio el principal acceso al local:



Figura 06. MEJORA EN ORDEN Y LIMPIEZA PRODUCIDAS POR LA APLICACIÓN DE LAS 5S EN ACCESO PRINCIPAL A LOCAL DE DAMAST

- Trabajar ordenadamente la clasificación del plástico utilizando diferentes

recipientes y manteniendo en el puesto sólo el material que se está clasificando y en pocas cantidades:



ANTES



DESPUÉS

Figura 07. MEJORA ALCANZADA EN EL PROCESO DE CLASIFICACIÓN

5. Eliminar la presencia de niños en el local para evitar accidentes:



ANTES



DESPUÉS

Figura 08. APLICACIÓN DE MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA EVITAR ACCIDENTES CON TERCEROS EN LOCAL DE DAMAST.

6.2 Generación de opciones de mejora en DAMAST

Con el fin de aumentar el porcentaje de recuperación de los materiales que manejaba DAMAST, se trabajó en la introducción de producción más limpia en su actividad, desarrollando la generación de opciones de mejora en noviembre 2007 en los siguientes aspectos:

- Acceso al módulo.

- Interior del local (piso, paredes).
- Proceso de producción (chupones, forma de trabajo).
- Recibo del dinero.
- Área de cocina.
- Crecimiento de la actividad.
- Capacitación de las asociadas.

Cuadro 1. OPCIONES DE MEJORA PROPUESTAS POR DAMAST.

Fuente	Opciones de mejora	Acciones
Mejorar el acceso al módulo	Hacer las gradas más anchas y largas para poder dar doble paso y menos altas para que no cueste tanto subirlas. Hacer un hueco en la pared norte del módulo, para sacar resbaladas las sacas y que se reciban directamente en el camión (con una compuerta como en los almacenamientos de café) o colocar un riel de tal forma que permita subir y bajar las sacas y dejar de hacerlo manualmente.	Cotizar los arreglos de acceso para analizar las posibilidades presupuestarias.
	Colocar piedra de cuartilla sobre los 25 metros de camino que dan acceso al módulo, puesto que se encuentra muy lodoso.	El CTTM se encargará de hacer esta labor.
	Solicitar a la Municipalidad del Guarco el arreglo del camino de acceso, debido a que es Municipal y es de acceso también a varias casas de habitación.	Las gestiones la realizará la presidenta de la Asociación.
	Mantener limpio de malezas los alrededores del módulo.	Realizar un chapeo de la maleza que se encuentra en los alrededores del módulo.
	Eliminar cualquier trozo de material que se encuentre en las gradas de entrada al módulo así como en el lugar donde se baja o sube el material al camión.	Juntar y botar todos los trozos de material. Se deberá mantener siempre limpia la entrada, juntando material que se derrame en el momento en que se sube o baja material al camión.
Al interior del local.	El piso del galerón se encuentra en mal estado, posee	Se debe emparejar el piso con cemento y ocre rojo para

	irregularidades que podrían provocar un accidente, además produce polvo y es difícil de limpiar debido a que es de cemento.	que se vea agradable. Las señoras se encargarán de cotizar el costo de la obra.
	En época de lluvia el agua ingresa al módulo, generando mucha humedad y a veces se moja el material de trabajo.	Se debe impermeabilizar la pared este del módulo o hacerle un drenaje para que no se filtre el agua. Las señoras se encargarán de cotizar el costo de la obra.
	Es necesario cerrar todos los huecos del galerón para evitar la entrada de animales como las culebras.	Cerrar los huecos de las puertas con tiras de hule y la de las paredes con cedazo.
	Se debe revisar y reparar o cambiar la instalación eléctrica del galerón para prevenir algún incendio.	Una de las señoras se encargará de que se realice con la ayuda de su esposo.
En el proceso de producción.	Se deben mejorar los puestos de trabajo.	Forrar las mesas de trabajo con otro material que no sea el cartón porque el agua las daña. Arreglar las sillas de trabajo y cambiar aquellas que no tengan arreglo.
	Facilitar el proceso de clasificación cambiando las bolsas plásticas por recipientes plásticos rotulados.	Realizar los cambios paulatinamente conforme se consiguen los recipientes.
En el recibo de dinero	Seguridad y facilidad en el recibo del dinero.	Sacar una cuenta bancaria en un banco estatal para recibir el pago del material por transferencia bancaria. Sin embargo, primero se requiere de dinero para llevar al banco una certificación de la asociación.
Áreas de servicios	El servicio sanitario se llena de agua, sus paredes son húmedas, no tiene piso ni puerta, lo que lo hace accesible a los animales (culebras se han encontrado en el sitio).	En el servicio sanitario: poner piso con cemento y ocre rojo, poner una puerta que evite la entrada de animales e impermeabilizar las paredes y colocarle retazos de cerámica para evitar la humedad. Además, eliminar el tanque de agua sellando las tuberías, que provoca humedad por fuga y no se utiliza. El CTTM analizará en qué les puede colaborar.
	El servicio de cocina se encuentra	Conseguir un microondas por

	en mal estado.	medio de una donación o realizando ventas de comida, rifas y/o un bingo, para ahorrar energía. Y comprar por medio de un ahorro mensual implementos de cocina (platos, tazas y cubiertos) uno cada mes, para evitar estar usando de plástico desechable.
Crecimiento de la actividad y capacitación	Se debe hacer un hábito la aplicación de las 5S	Todas las señoras.
	Capacitación en la administración de la actividad y control de la producción.	Al menos dos de ellas.

De las opciones de mejora propuestas por las mujeres de DAMAST, se implementaron el 56%, quedando el resto pendiente debido a que requieren de presupuesto y por lo tanto se irán cumpliendo según las posibilidades económicas.

6.3. Aplicación de las 5S en el CTTM.

La aplicación de las 5S en cada una de las áreas de trabajo de cada uno de los grupos seleccionados en el CTTM, generó espacios adecuados de trabajo, para la introducción de producción limpia en sus procesos. Los resultados obtenidos son anotados a continuación.

6.3.1. Grupos: Planta Alta y Baja.

Con la aplicación de las 5S se logra que el CTTM cuente con una planta con espacios limpios, seguros, confortables y productivos, que provoca una buena disposición del personal para realizar una mayor recuperación de materiales y brindar un servicio excelente a sus clientes. Así como el contar con espacios adecuados para la aplicación de producción más limpia en sus procesos.

En la Planta alta y baja se aplicó 5S en:

- El comedor.
- El sitio de trabajo y en general en el CTTM.
- La entrada a la planta.

- Los servicios sanitarios.
- La presentación personal.

Los logros obtenidos fueron los siguientes:

1. Despejar las mesas de trabajo de todas aquellas cosas que no se esté necesitando:



ANTES



DESPUÉS

Figura 09. APLICACIÓN DE 5S EN MESAS DE TRABAJO, PLANTA ALTA CTTM

2. Despejar las áreas de trabajo de todo material que no se encuentre en proceso de clasificación y sobretodo que no pertenece al área:



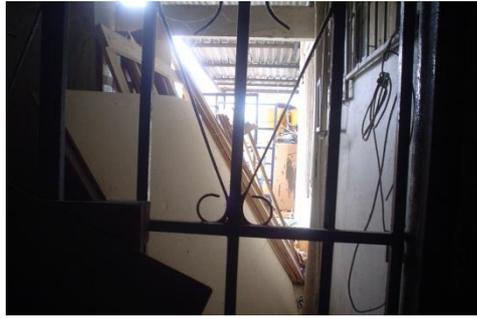
ANTES



DESPUÉS

Figura 10. APLICACIÓN DE 5S EN ÁREA DE TRABAJO DEL CTTM

3. Despejar los pasillos de la planta y sobre todo los accesos de salida:



ANTES

DESPUÉS

Figura 11. APLICACIÓN DE 5S EN ÁREAS DE ACCESO Y PASILLOS

4. Organizar el material de tal forma que el que se tenga que clasificar se lleve al puesto de trabajo y lo que corresponda al relleno sanitario o a procesamiento térmico, esto es, cuenten con un espacio para tal fin:



ANTES

DESPUÉS

Figura 12. ORGANIZACIÓN DE ESPACIOS DE LOS MATERIALES SEGÚN EL DESTINO INTERNO O EXTERNO

5. Organizar en el puesto de trabajo el material, de tal forma que exista un flujo de materiales desde su recibo hasta su clasificación y pesaje:



ANTES



DESPUÉS

Figura 13. ORGANIZACIÓN DE LOS MATERIALES EN EL PUESTO DE TRABAJO DE ACUERDO CON EL FLUJO DEL PROCESO

6. Realizar una organización de las áreas de trabajo separando por tipo de material:



ANTES: PLANTA ALTA



DESPUÉS: PLANTA ALTA



ANTES: PLANTA BAJA



DESPUÉS: PLANTA BAJA

Figura 14. ORGANIZACIÓN DE LAS ÁREAS DE TRABAJO DE ACUERDO CON EL TIPO DE MATERIAL

7. Cuando se descarga el camión el material se distribuye al área correspondiente, no se realiza la descarga total en un solo sitio:



ANTES



DESPUÉS

Figura 15. MEJORA EN LA DESCARGA Y DISTRIBUCIÓN DEL MATERIAL DE INGRESO

8. Cada herramienta de trabajo debe tener su propio lugar donde se guarde y no con los desechos:



ANTES



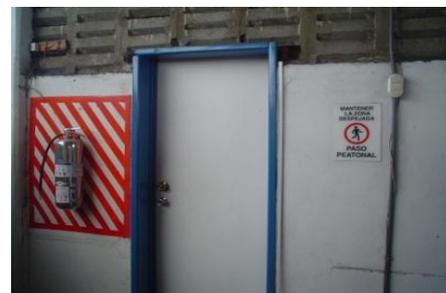
DESPUÉS

Figura 16. SEPARACIÓN EN EL ALMACENAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES DE DESECHO

9. La limpieza debe estar en las paredes con buenos rótulos y bien colocados:



ANTES



DESPUÉS

Figura 17. MEJORA EN LA COLOCACIÓN Y ROTULACIÓN DE EQUIPOS DE SEGURIDAD

10. Los pisos deben permanecer sin materiales esparcidos:



ANTES



DESPUÉS

Figura 18. MEJORA EN LA LIMPIEZA DE PISOS.

11. Las zonas verdes de la planta deben estar limpias, de fácil tránsito y con el zacate recortado:



ANTES



DESPUÉS

Figura 19. APLICACIÓN DE 5S EN LAS ZONAS VERDES DE LA PLANTA

12. El acceso principal a la planta debe permanecer limpio de materiales y libre el tránsito para las personas:



ANTES



DESPUÉS

Figura 20. APLICACIÓN DE 5S EN EL AREA DE ACCESO A LA PLANTA

13. El frente de la planta debe permanecer limpio, agradable y sin acumulación de materiales. No debe servir de bodega.



ANTES



DESPUÉS

Figura 21. APLICACIÓN DE 5S EN EL FRENTE DE LA PLANTA

6.3.2. Grupo: Transportes.

Se llegó a la determinación de aplicar las 5S en:

- Interior del camión en su cabina y el cajón.
- Exterior del camión.
- Entrada a la planta del CTTM.
- Sitios de retiro de los materiales.
- En el sitio de su disposición esto es en el relleno sanitario o tratamiento térmico.

Los logros obtenidos fueron los siguientes:

1. Al interior de la cabina un lugar más limpio, ordenado y confortable para el chofer y su ayudante. Y en el cajón una preclasificación de los materiales que facilita la descarga en la planta y su distribución al área respectiva.
2. Mantener una flotilla de camiones limpia y con excelente presentación, y con ello reflejar una imagen de seriedad y responsabilidad en el manejo de los desechos.
3. Mantener limpia la entrada a la planta, aunque se esté en el proceso de descarga.
4. Los sitios de acopio de las empresas e instituciones de los cuales se reciben desechos se dejan limpios y ordenados al retirar los

materiales.

5. No se deja material esparcido en el lugar donde se dispone.

6.4. Generación de opciones de mejora en el CTTM.

La introducción de producción más limpia en los diferentes grupos con los que se trabajaron, generaron opciones de mejora que fueron analizadas por el grupo administrativo en términos tecnológicos, económicos y ambientales, asignando responsables a las seleccionadas, y estableciendo un plan de acción para su ejecución. Además de forma continua el Comité Técnico fue incorporando otras opciones de mejora a los procesos tecnológicos y administrativos. Estas opciones seleccionadas, según los grupos establecidos fueron las siguientes:

6.4.1. Opciones de mejora: Grupo Planta baja

En el grupo de la Planta Baja se propusieron las siguientes fuentes para la generación de opciones de mejora:

- Carga y descarga de materiales.
- Distribución de la planta.
- Clasificación de los materiales.
- Capacitación.

El personal generó opciones de mejora para cada una de estas fuentes, que se detallan en el siguiente cuadro, así como las diferentes acciones que se propusieron tomar y sus implicaciones:

Cuadro 2. OPCIONES DE MEJORA GENERADAS POR EL PERSONAL DE LA PLANTA BAJA.

Fuente	Opciones de mejora	Acciones
Carga y descarga de materiales	1. Se requiere agilidad a la hora de descargar materiales y por lo tanto se necesita más colaboración de los responsables de cada área a la hora de la descarga de los materiales que se traen en	Supervisión del encargado de planta y cumplimiento del personal de planta y choferes.

	<p>los camiones.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Todos deben participar en la distribución del material al área correspondiente cuando ingresa a la planta, aunque no corresponda a su área. 3. Mantener la zona de descarga limpia. 4. Mantener pasillos y entradas limpias y libres de materiales, con el fin de poder transitar libremente a efectos de seguridad y facilitar el traslado de los materiales en la planta. 5. No botar basura en el frente de la planta. 6. Ha ingresado a la planta material que no tiene dueño, como por ejemplo el de Canet, para ello hacer una reubicación del personal y volver asignar espacios al personal. 7. Comprar una carretilla eléctrica que facilite el trabajo en la planta baja y para ello se deben realizar cotizaciones. 8. Revisar el número de "perras" que se tienen, las que estén descompuestas arreglarlas y comprar si fuera necesario. 9. Ordenar y tener los materiales ubicados en un solo lugar donde se les pueda tener una mejor visibilidad. Ser guardianes de los materiales que se han almacenado para que roten y comunicarlo a Freddy. 10. A veces se acumulan dos viajes de CR (cartón) en la planta, lo que provoca que ocupa gran espacio. 	<p>No requiere de presupuesto.</p> <p>En lo que resta del año, Juan Carlos y Freddy se encargarán de ejecutar la opción propuesta.</p> <p>En lo que resta del año, Freddy, buscará cotizaciones y dependerá de las posibilidades presupuestarias. Así como se encargará que se realice la revisión y arreglo de las "perras" que están en mal estado. Todo el personal de planta baja, actitud ante el trabajo y colaboración. Coordinación para que se lleve material de CR y se recoja material en un solo viaje (acción que actualmente se realiza).</p>
<p>Distribución de la planta.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 11. Arreglar el frente de la planta. 12. Cambiar o alinear el portón de la entrada. 	<p>Analizar este asunto en el comité de trabajo, encargados, gerente y coordinadores. Depende</p>

	<ol style="list-style-type: none"> 13. Poner ceniceros de arena en los lugares donde se permita fumar al personal. 14. Se debe hacer una reestructuración en la distribución de la planta. 15. Demarcar los espacios de trabajo y pasillos. 16. Reubicar bien el puesto de trabajo de la chatarra y demarcar el área. 17. Asignar un espacio al tubo en el área del cartón. 18. Se debe aumentar el área del molino, de tal forma que tenga el material a moler en la misma área. 19. Se debe demarcar la planta. 20. Mejor movilización del montacargas para que pueda llevar la chatarra hasta el área de descarga. 21. Revisar y habilitar los espacios donde se ha acumulado un poco de materiales. 22. Reubicar en un solo sitio y ordenar bien el área de mantenimiento, así como el área de chatarra. 	<p>de la disponibilidad del presupuesto.</p> <p>El gerente con el supervisor de planta se encargarán de éstos asuntos en lo que resta del año.</p>
<p>Clasificación de los materiales.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 23. Buscar más empresas suplidoras de material para el CTTM. 24. Mejorar la recuperación de materiales. 25. Facilitar la armada de cajas de cartón y "geilor", buscando en proveedoras nacionales una grapadora industrial y cotizando. 26. Tener un compresor grande que alimente todas las áreas. Para ello se buscará en el mercado y se cotizará. 27. Poner en el área de chatarra una pila para que se laven las manos y que no lo hagan 	<p>Estar siempre atentos, todo el personal del CTTM en coordinación con el supervisor de planta y el gerente, actitud.</p> <p>Todo el personal de planta debe mejorar y mantenerlo todos los días. Cambio de actitud.</p> <p>Se encargará al supervisor de planta su cotización y dependerá de la disponibilidad de presupuesto.</p> <p>El gerente con el supervisor de planta estudiarán su factibilidad económica y técnica.</p>

	<p>en los baños ni en la cocina.</p> <p>28. Arreglar el área de los servicios, independizando el inodoro del lavamanos, colocando dispensadores de jabón líquido, debido a que actualmente el jabón en pasta se pierde y un secador de manos.</p> <p>29. Asignar una persona al día encargada del aseo del servicio.</p> <p>30. Pintar el área de vestidores.</p> <p>31. Abrir una puerta nueva.</p> <p>32. Tapar las goteras.</p>	<p>Encargar al supervisor de planta con el de mantenimiento realizar esta labor. Priorizar las labores dependiendo de la disponibilidad de presupuesto y el supervisor de planta asignar una persona para el aseo y hacerlo en forma rotativa.</p>
Capacitación.	<p>33. Que el personal tenga conocimiento acerca de los materiales, por ejemplo de donde se obtienen, cómo se procesan, para qué se usan, si se pueden mezclar, formas de determinar tipos de materiales (por ejemplo los plásticos) y cuáles son materiales que nos sirven para vender. Para ello hacer un taller, distribuyéndonos los materiales entre los coordinadores y el gerente.</p> <p>34. Talleres o actividades que ayuden a la unión de grupo y trabajo en equipo.</p>	<p>Coordinador Técnico y el gerente se harán cargo.</p> <p>Se encarga al coordinador administrativo.</p>

De las 34 opciones de mejora propuestas por el grupo de Planta Baja, se han incorporado 25 esto es el 74% y el resto está en proceso debido a que algunas de ellas requieren de presupuesto.

6.4.2. Opciones de mejora: Grupo Planta Alta

En el grupo de la Planta Alta la generación de opciones de mejora se basó en los siguientes puntos:

- Recibo del material.
- Distribución de la planta.
- Atención del contaminado.

- Forma de clasificar los materiales.
- Horario de trabajo.

Y se generaron las opciones de mejora que se muestran en el siguiente cuadro, así como las acciones que se deben tomar en cada una de ellas:

Cuadro 3. OPCIONES DE MEJORA GENERADAS POR EL PERSONAL DE LA PLANTA ALTA.

Fuente	Opciones de mejora	Acciones
Recibo de material.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evitar que las bolsas de polietileno se rompan al tirarlas. 2. El miércoles es el día crítico por la cantidad de material que ingresa. 3. Se descargan cajas de cartón con plástico. 4. Se trae basura no trasladarla al 2do. Piso después hay que bajarla de nuevo. 5. Se acumula material de ingreso. 6. Se está descargando y llegan clientes, no hacer esperar al cliente. Se cree que el cliente espera porque necesita el 	<p>Tirarlas con cuidado los que descargan el material. Capacitar al personal en lo que es basura y material recuperable.</p> <p>Asignar un hombre de planta baja a la segunda planta y que sea rotativo. Supervisor de planta decidir a quien envía y coordinarlo con la encargada de planta alta.</p> <p>Colocar un “geilor” abajo e irlo llenando con el plástico separándolo del cartón. Los que descargan el camión y coordinarlo.</p> <p>Lo que es basura no subirla al 2do. Piso. Asignar un espacio abajo para la basura. Lo deben hacer los que descargan el material del camión. Preclasificar el camión al recolectar el material de las empresas. Es necesario coordinarlo.</p> <p>Colaborar en el recibo de material. Personal de 2da.planta coordinarlo.</p> <p>Colaboración del personal que descarga. Personal de abajo se necesita coordinación y capacitación en servicio al cliente.</p>

	<p>material.</p> <p>7. Es difícil trasladar material debido a la irregularidad del piso y algunas veces se rompen las bolsas de polietileno.</p>	<p>Estudiar opciones para reparar el piso y hacerlo más regular y liso que facilite el traslado del material. Gerente, Supervisor de Planta y Coordinadora Técnica. Se necesita presupuesto.</p>
Distribución de la planta.	<p>8. El material debe seguir la ruta más corta en su recibo, clasificación, empaqueo y despacho.</p>	<p>Anotar en un croquis el movimiento de cada tipo de material en la 2da. Planta. Operario y Coordinadora Técnica. Luego enseñarlo a Encargada Planta Alta y al grupo para su revisión y sugerencias. Tiempo</p>
Atención del contaminado.	<p>9. El material contaminado enviado a DAMAST debe transportarse con menos basura. Contar con una ayuda diaria de la planta baja y con 4 horas diarias de personal de planta alta.</p> <p>10. Conseguir estudiantes del ITCR para que colaboren en la clasificación del material contaminado que se está acumulando en la planta alta.</p>	<p>Supervisor de planta asignar la persona de planta baja y con Encargada Planta Alta capacitar al personal que va a limpiar el contaminado en diferenciar lo que es basura y material recuperable. Gerente y Coordinadora Técnica conseguir estudiantes para esa labor.</p>
Forma de clasificar los materiales.	<p>11. Cuando se llenan las sacas con el polietileno seleccionado y limpio probar la conveniencia de ir haciendo bolsas con el material y con ellas ir llenando las sacas.</p> <p>12. Medir cuántas veces es lo mínimo que se debe aplastar el polietileno cuando se están llenando las sacas, para no hacerlo tan seguido.</p> <p>13. La planta alta es muy caliente por lo que se requiere mayor ventilación, haciendo aberturas entre la pared y el techo, con cuidado para evitar que ingrese la lluvia.</p>	<p>Todo el personal que clasifica bolsas aplicará esta forma de llenado. Encargada Planta Alta lo probará con el personal y decidirán la forma más conveniente.</p> <p>Encargada Planta Alta coordinar dicha medida con su personal.</p> <p>Supervisor de planta lo va a coordinar con Mantenimiento.</p>

	14. Para desocupar a Nazareno de la pesada de las sacas de polietileno cada persona que llena la saca la pesa.	Todas las mujeres que trabajan en polietileno trabajarán en equipo y se ayudarán para la pesada de la saca.
Horario de trabajo.	15. Se respetarán las horas del café	Los encargados de planta supervisarán y será responsabilidad de todos el cumplirlo.

De las 15 opciones de mejora propuestas por el grupo se han incorporado a los procesos técnicos y administrativos el 100% de éstas.

6.4.3. Opciones de mejora: Grupo Transportes.

Las opciones de mejora se realizaron sobre los siguientes puntos:

- Recolección de materiales en las empresas.
- Eficiencia de los camiones.
- Descarga de los materiales en la planta del CTTM
- Capacitación del personal

Y el análisis de ellas generó las siguientes opciones de mejora y acciones que se muestran en el cuadro:

Cuadro 4. OPCIONES DE MEJORA PROPUESTAS PARA LA RECOLECCIÓN DE MATERIALES EN LAS EMPRESAS.

Fuente	Opciones de mejora	Acciones
Recolección de materiales en las empresas.	1. El área de transportes manejará sus propios "geilor" y "unipack" que facilite la recolección de materiales, de tal forma que las bolsas que se rompen en su manipulación se introduzcan en éstos recipientes, facilitando la carga y descarga de los materiales y permite dejar	El encargado de transportes proveerá los recipientes a los choferes coordinando con el supervisor de planta y supervisará su ejecución.

	<p>el sitio de recolección limpio y ordenado así como la planta del CTTM.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. A la hora de cargar los materiales al camión realizar una preclasificación que facilite el ingreso del material a la planta. 3. Coordinar con Baxter para que se coloquen las bolsas en recipientes grandes para que no se rompan, lo que hace más limpio, fácil y rápida su carga y descarga. 4. Traer los empleados de Baxter al CTTM para hacerles conciencia de cómo se requiere el material, para que no lo mezclen tanto. 5. Capacitar a los encargados de las empresas para que en sus sitios de acopio se tengan los materiales más ordenados y sin mezclarlos. 6. Contar en el camión con escoba, "perra" y pala para dejar limpios los sitios de recolección. 	<p>Supervisión del encargado de transportes.</p> <p>Gerente con el encargado de transportes.</p> <p>El Gerente se hará cargo.</p> <p>El encargado de transportes se hará cargo.</p>
<p>Eficiencia de los camiones.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 7. Con el fin de aumentar la eficiencia (ahorro de combustible) en los camiones se realizó una charla que contempló opciones de mejora en el manejo del camión, las cuales fueron las siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • Llenar de diesel durante las horas tempranas de la mañana. • Llenar el tanque cuando se encuentre por la mitad. • Asistir a gasolineras con movimiento. • Darle mantenimiento preventivo a los camiones. • Evitar el uso del aire acondicionado. 	<p>Charla de coordinadora técnica</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar utilizar las llantas con baja presión. • Circular con las llantas alineadas. • Ahorrar con el estilo de conducir el camión. • Hacer las rutas de tal forma de que no se tenga que esperar en la planta el ingreso del camión. 	
Descarga de los materiales en la planta del CTTM.	<ol style="list-style-type: none"> 8. Descargar el material en la planta rápido y de una forma ordenada, evitando que se cierre la entrada a la planta, comunicando el material que trae para que el personal de planta colabore en su descarga. 9. No permitir que los clientes obstaculicen la entrada de los camiones. 10. Señalar la zona de entrada a la planta para que los clientes se parqueen orillados. 11. Solicitarle al cliente una vez que carga su mercadería retirar el vehículo de la entrada. 12. Revisar las rutas de los camiones para evitar que se hagan presas a la hora de descargar los materiales. 13. Establecer días para la venta de materiales que no choque tanto con los días que se descargan más materiales a la planta. 	<p>Supervisión del encargado de transportes y supervisor de la planta.</p> <p>Encargar al supervisor de planta.</p>
Capacitación del personal.	<ol style="list-style-type: none"> 14. Capacitar a los choferes en mecánica básica. 15. Capacitar al personal en materiales recuperables y reciclables que se manejan en el CTTM. 	<p>Encargar a la coordinadora Técnica y al Supervisor de Planta, conseguir el programa del INA o algún otro ente privado. Se requiere de presupuesto.</p> <p>Encargar a la Coordinadora Técnica la</p>

		elaboración de una charla.
--	--	----------------------------

De las 15 opciones de mejora propuestas se ha cumplido con el 87% de éstas, el resto se encuentran en proceso de implementación.

6.4.4. Opciones de mejora: Grupo Administrativo.

El Grupo Administrativo al inicio de cada año analizó la situación existente con el fin de mejorar técnica y administrativamente los procesos y asegurar la sostenibilidad económica del CTTM. Como producto de este análisis, se establecieron objetivos anuales que se describen a continuación, así como los principales resultados de las acciones llevadas a cabo en cada uno de los años en que se desarrolló el proyecto.

6.4.4.1. Año 2006 (II semestre) y Año 2007.

El objetivo del II semestre 2006 y el año 2007 fue realizar una limpieza y ordenamiento de la planta y establecer mecanismos que favorezcan la comunicación interna. Y a nivel externo el acercamiento a las empresas proveedoras de materiales y los clientes del CTTM.

Las principales acciones llevadas a cabo para lograr lo propuesto fueron las siguientes:

1. Se establece una comunicación interna con la formación del Comité Técnico con los encargados de cada área (administrativa, transportes, planta baja y planta alta), el gerente y los coordinadores técnico y administrativo.
2. Se realizan reuniones semanales del Comité Técnico para el análisis y toma de decisión de diferentes asuntos del proyecto y reuniones de cada encargado con su personal.
3. Se mejora la imagen y se aumenta la motivación del personal con la

implementación del uniforme y una tarjeta de identificación:



Figura 22. PERSONAL UNIFORMADO

4. Se mejora de imagen con el cambio de manteados en los camiones:



ANTES



DESPUÉS

Figura 23. MEJORA EN LA IMAGEN DE LA FLOTILLA DE CAMIONES

5. Se realizan talleres de capacitación a ACETTRAMA en temas administrativos y técnicos.



Figura 24. CAPACITACIÓN DEL PERSONAL DEL CTTM.

6. Se realizan visitas a empresas del parque industrial proveedoras de mermas al proyecto, para presentarles las bondades y ver las necesidades y complacencia con el servicio. Además, lograr, una mejor coordinación para la clasificación de los desechos desde las empresas y el retiro de las mermas. Dentro de las empresas que se visitaron está: Vitec Group, Hanes, Novartis, Baxter, Conair, HAP.
7. Se elabora una propuesta de proyecto al ICE para realizarle un manejo integrado de sus desechos. El cual no se llevó a cabo debido a que el ICE quería que sólo se le manejara el material que no tiene valor y por lo tanto no lo hacía sostenible económicamente.
8. Se establece un canal de comunicación entre el proyecto en su parte operativa y la Fundatec para agilizar el trámite de los asuntos urgentes de la operación del proyecto.
9. Se realiza constantemente un monitoreo de la situación económica del proyecto.
10. Se realiza la renegociación del convenio con la Municipalidad y la exoneración del FDI desde diciembre 2006 a junio del 2007, para que el proyecto se restablezca económicamente.
11. Se hace un análisis y reducción de gastos, siendo algunas de las acciones la eliminación de RACSA, ADT, radiolocalizador, entre otros.
12. Se aumenta la recuperación de materiales con la supervisión en la planta, la motivación y los talleres de 5S y producción más limpia.
13. Se tiene una planta ordenada y limpia con la aplicación de las 5S.
14. Se realiza mantenimiento preventivo del equipo y los camiones de transporte de materiales.
15. Se recuperan metales por medio de la desagregación y clasificación por tipo de metal y se deja de vender todo el metal como chatarra.
16. Se ajustan los precios de venta de los diferentes materiales para el 2007.
17. Se contratan estudiantes del ITCR para limpieza de material plástico acumulado en el segundo piso en el mes de diciembre.



Figura 25. ESTUDIANTES DEL ITCR CLASIFICANDO MATERIAL PLÁSTICO.

18. Se logra clasificar y limpiar 28 sacas de diferentes tipos de plástico de un acumulado de 42 sacas sin clasificar, que se debían enviar al relleno sanitario por el espacio que ocupaban.
19. Se invitan y atienden al personal de las empresas del parque y a los clientes a conocer la planta.
20. Se realiza un análisis, una evaluación, para cada una de las empresas del parque y con el fin de determinar la necesidad de cobrar la basura recibida, considerando la sostenibilidad económica en el manejo de sus mermas y de su material de embalaje y sin incurrir en su subvención.
21. Se realizan visitas a las empresas del parque, con prioridad a las que presentan problemas de sostenibilidad económica para el proyecto.
22. Se incorporan nuevas empresas proveedoras de materiales, como HAP.
23. Se realiza la gestión de un proyecto similar con el ICE, el cual no fructifica porque los materiales a manejar no son sostenibles económicamente.
24. Se gestionan las donaciones por parte de las empresas del parque.
25. Se recibe la visita de instituciones que desean conocer el proyecto: Ministerio de Salud, GTZ, UCR, UNED, entre otras.
26. Se establece el trabajo en equipo en la planta a través de los talleres y charlas así como con la comunicación interna con los encargados de planta:



Figura 26. TRABAJO EN EQUIPO EN EL CTTM.

27. Se inicia con las charlas de 5S y posteriormente producción más limpia con DAMAST:



Figura 27. MUJERES DE DAMAST EN CAPACITACIÓN.

28. En la planta no se almacena ningún líquido inflamable por el peligro que ello trae, por lo tanto se toma como política llevarlo a su destino final el mismo día que se recolecta.
29. Se inicia el proceso de reparar y darle el mantenimiento a todos los camiones, iniciando por los que están más necesitados. Se incluye la compra de llantas, así como para el montacargas. Se realizaría paulatinamente según las posibilidades presupuestarias. Y se mantendría un mantenimiento preventivo de los mismos, de tal forma que siempre circulen los camiones en óptimas condiciones.
30. Se abre la posibilidad de dar crédito a los clientes que se les vende materiales.
31. Se realizan diferentes gestiones para obtener un contrato de permiso y pago

para el manejo de las mermas de banano de la empresa Novartis. No se logra, debido a la no existencia del contrato con la Municipalidad y a la no posibilidad del manejo de desechos orgánicos por el proyecto.

32. Se implementa una revisión de la contabilidad del proyecto que lleva la Fundatec en forma mensual tanto de los ingresos como de los egresos, con lo cual se logra la recuperación de diferentes dineros y la redistribución de los egresos en las partidas correspondientes, de tal forma que permita un análisis más real de los gastos.
33. Se reactiva el control de inventarios.
34. Se realiza el análisis de empresas que están dando pérdidas al proyecto por el manejo de los materiales, por ejemplo se retira la Red Point al no querer la empresa contribuir con otros materiales para poder ofrecerles un manejo integral de sus desechos.
35. Se cambia el piso de la segunda planta y se abren ventanas en la parte superior de las paredes para darle una mejor ventilación.
36. Se analiza el problema presupuestario del proyecto para poder seguir cumpliendo con el contrato por firmarse con la Municipalidad. Se decide no seguir cancelando a la Municipalidad hasta que se firme un contrato con otras condiciones y solicitar al Consejo de Investigación y Extensión la exoneración del FDI, que correspondió a un monto de ¢13.561.0001.00. Con ello, el proyecto salió de su crisis, puesto que hubiera entrado en quiebra en febrero del 2007.
37. Se investigan las posibles empresas que puedan utilizar un óxido de aluminio que se tenía en planta y se ofrece para que no se quede en planta.
38. Se invierte en la compra de un camión de 8 toneladas para aumentar el servicio de recolección.
39. Se reparan las “perras” dañadas, se arregla el portón corredizo de la entrada a la planta, el jardín y la mesa de descanso de los empleados, también se pinta la fachada y las oficinas administrativas. Así como se techó en el lado externo de la planta para que la basura no se moje y cuando se tiene que realizar la pesada no se moje.
40. Se conviene con FUNDATEC el introducir una partida en ingresos para los cobros por la disposición de basura que se está tramitando con algunas de

las empresas, de tal forma que se considere como un reintegro de dinero y no se le cobren los porcentajes correspondiente, acción que se realiza a partir de marzo del 2007.

41. Se revisan los precios de los materiales cada inicio de año según el incremento en el costo de la vida y el mercado de éstos.
42. Se realiza un estudio de puestos y una readecuación de salarios según responsabilidades y experiencia en el proyecto con la elaboración del Manual de Puestos del CTTM (Apéndice #6), que contiene el organigrama de la planta y la descripción de los puestos.
43. Se introduce un mensaje en el teléfono del CTTM activando la contestadora.
44. Se dan correos electrónicos al personal de mando del CTTM y un correo propio para el CTTM (cttm@itcr.ac.cr).
45. Se abre la posibilidad de comprar desechos y para ello se alimenta la partida de otros materiales con un millón de colones.
46. Se hace del conocimiento de las empresas proveedoras que el CTTM es objeto de donaciones y para ello se realizan todas las gestiones en la FUNDATEC para aparecer en el listado del IMAS.
47. Se introduce la política de rotación de todo el material y el que no se esté vendiendo el encargado debe traerlo a análisis del Comité Técnico.
48. Se obtiene el permiso de funcionamiento del CTTM que lo otorga el Ministerio de Salud, en mayo del 2007. Como parte de ello se contrata a un profesional del ITCR para la elaboración del Plan de Seguridad y de Emergencias del CTTM (Apéndice #7) y el Plan de Manejo de Desechos lo elabora el personal profesional del proyecto. (Apéndice #8)
49. Se alquilan radiolocalizadores para los encargados y el gerente, para así facilitar la comunicación.
50. Se analiza la posibilidad de comprar una nave para el proyecto por medio de un préstamo bancario, sin embargo se decide no hacerlo debido a los compromisos económicos que esto conlleva.
51. Se inicia el análisis de la posibilidad de que el CTTM realice el desensamblaje de desechos electrónicos.
52. Se consigue un trato especial por WPP para el año del contrato, se logra 340 colones menos/tonelada de basura.

53. Se inicia el trabajo de control de la productividad del CTTM por medio de indicadores de consumo y producción.
54. Se renuevan las computadoras del área administrativa del CTTM.
55. Se analiza la eficiencia de los camiones y se envía a las rutas más extensas los más eficientes.
56. Se establecen boletas para la devolución de materiales, para darle trazabilidad a todo el material que vuelve a ingresar a la planta. Además, en toda factura se pondrá el tiempo que se tiene para hacer reclamos.
57. Se documenta el efecto económico sobre el proyecto del retiro de las empresas Baxter, AFA y HAP.
58. Se realizan conversaciones con empresas para evitar la mezcla de los desechos desde la fuente y así poder ser más productivos.
59. Se reciben desechos de la empresa CANET se trata de darle un uso posterior, incluso se muele para hacer el plástico más atractivo pero no resulta.
60. En el baño de hombres se hace el espacio para almacenar el gas del montacargas.
61. Se analiza la posibilidad de asignar un área segura para bicicletas pero este asunto queda pendiente.
62. Se habilita el molino pequeño para el perfil de PVC y el tubillo, lo cual resultó en una ganancia de $\text{€}30/\text{kg}$.
63. Se analiza la posibilidad de darle más ventilación e iluminación a la oficina de cobro, lo cual queda pendiente.
64. Se establece un área para trabajar los metales y para ello se abrió más la puerta para poder introducir el montacargas al lugar.



Figura 28. ÁREA DE METALES

65. Al monitorear el ingreso de materiales se notan 16 toneladas menos en el 2007 que en el 2006 de polietileno de baja densidad. Se nota baja en el ingreso de material de BAXTER.
66. Se cambiaron en la planta los radios particulares y se puso uno para todos, desde el que se pueden enviar mensajes al personal.
67. En el inventario se decide no introducir la factura si no se ha introducido en el inventario el material.
68. Se hace una inversión en la compra de una bomba para que los choferes laven los camiones y dejar de estar pagando el servicio que sale más oneroso.
69. Se decide contratar al personal por períodos cortos para probarlo.

6.4.4.2. Año 2008.

El objetivo del 2008 fue aumentar la productividad, recuperando lo máximo del material que se desecha, sin descuidar el objetivo del año anterior. Y a nivel externo dar a conocer el proyecto en otras empresas dentro y fuera del parque.

Las principales acciones llevadas a cabo para lograr lo propuesto fueron las siguientes:

1. Se lleva a cabo un estudio de satisfacción al cliente tanto para empresas que proveen materiales al CTTM como aquellas que los adquieren, denominado “Informe de Procesos y Servicio al Cliente”, cuyos resultados se muestran en

el Apéndice #9.

2. Se participa en la Expo Industria organizada por la Cámara de Industrias de Costa Rica: para lo cual fue necesario la elaboración de banners y monolitos (Apéndice #10), presentación del CTTM en power point y brochure con información (Apéndice #11). Se contó con la ayuda de estudiantes de la carrera de Ingeniería Ambiental. Además se solicitó a la oficina de prensa del ITCR se informara sobre la participación del CTTM en dicho evento. Se muestra a continuación el esquema del stand utilizado durante los tres días que duró el evento.

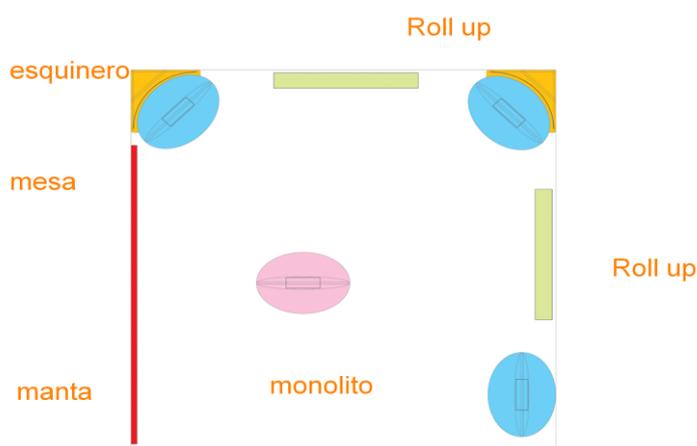


Figura 29. DISEÑO DEL STAND DEL CTTM PARA LA EXPOINDUSTRIA 2008

3. Se participó con la Municipalidad de Cartago para el día mundial del ambiente.
4. Se establece el procedimiento para el manejo del aceite y evitar los derrames en la planta.
5. Se realiza la renovación del permiso de funcionamiento en el Ministerio de Salud.
6. En abril se realiza la primera compra de materiales y es de papel.
7. Se introduce Internet al CTTM vía cable MODEM de Amnet.
8. Se vacuna a todo el personal contra la gripe estacional.
9. Se cambia el logo del CTTM:



ANTERIOR



ACTUAL

Figura 30. LOGOS DEL CTTM

10. Se alquilan mejores comunicadores con mayor alcance y nitidez en el sonido.
11. Se decide que los poquitos de tela que ingresen no disponerlos, irlos acumulando en un paquete grande para poderlo vender.
12. Se establece el control de puntualidad y asistencia del personal con la compra de un equipo digital.
13. Se establece el procedimiento de recepción de materiales siendo el responsable del chofer que lo trae.
14. Se decide reparar las tarimas para venderlas y no desecharlas.
15. Se hace el embalaje del papel procesado introduciéndolo en sacas y no en bolsas que requiere de apilado y amarrado.
16. Se decide en lugar de desechar la purga de plástico acumulada mezclarla con plástico y se logra venderla, de esta forma se recuperan 2 ton de este material a un precio que osciló entre ¢320-395/kg.
17. Se habilita la guillotina para hacer más rápido el trabajo de procesamiento los directorios telefónicos.
18. Se toma para largo plazo la idea de tener en el CTTM una sala de exhibición de los materiales que estén a la venta.
19. Se establece el procedimiento del proceso de venta, y como consecuencia se introduce el formulario de factura.
20. Se inicia el establecimiento de convenios del ITCR con Bancrédito para el manejo integral de los desechos del banco.
21. Se coloca un tecla en la planta para jalar las cajas que contienen bolsas de papel y son muy pesadas y así sacar las bolsas por debajo de la caja.
22. El papel se apila y se corta con la guillotina en lugar de cortarlo con tijera.

23. Algunas columnas de “perling”, ubicadas en la planta baja se corrieron para darle más movilidad al montacargas.
24. Se gestiona que los porcentajes en FUNDATEC sobre el monto de compra de materiales no se cobre, puesto que este ingreso corresponde no es realmente un ingreso sino que corresponde a un reintegro de lo invertido.
25. Se adquiere un camión grande de 12 ton. para realizar los traslados de cartón y recolección de materiales en empresas e instituciones fuera de Cartago.
26. Se decide tomar una actitud proactiva y llamar a las empresas en lugar de esperar a que éstas llamen cuando tienen desechos.
27. Se analiza gasto de agua y se solicita al parque el cambio de medidor.
28. Se decide reportar a las empresas cuando dan más o menos materiales que los reportados en las actas firmadas por ellos.
29. Se gestionó la devolución al proyecto $\text{C}8.238.198$ que se habían cobrado de más por la Fundatec en la partida del FDI.
30. Se hacen los registros de empresas proveedoras de materiales.
31. Se traslada una guillotina del ITCR, que ya no se utiliza, al CTTM para el área de papel.
32. Se abastecen los camiones de las herramientas necesarias, además de los instrumentos necesarios para la recolección de materiales y de cera para su limpieza.
33. Se reciben llantas usadas y se llevan a Holcim para ser aprovechadas térmicamente.
34. Se establece para mediano plazo la capacitación de los choferes en mecánica básica.
35. Se elimina en planta parte de la basura que viene mezclada con los materiales que se envían a DAMAST para no estar transportando basura.
36. Se participa en la primera licitación de la Florida Ice and Farm., la cual no es acogida por la empresa debido a que se propuso el desensamblaje de las cámaras de refrigeración en la planta y no en su empresa. Para lo cual debían realizar una donación a la Fundatec y no se hizo.
37. Se continúa con el análisis de la posibilidad del desensamblaje de desechos

- electrónicos, se busca información vía Internet, Ministerio de Salud y por el personal que laboró en el proyecto.
38. Cierra Hannes en setiembre del 2008, empresa proveedora de materiales, para lo cual se realiza un análisis del efecto económico sobre el proyecto.
 39. Se capacita al personal en manejo de extintores.
 40. Se incorpora una nueva empresa proveedora, Productos Deportivos que generará más o menos ¢180.000.00/mes.
 41. Se gestionan los convenios con Bancrédito y el Ministerio de Obras Públicas y Transportes.
 42. Con las revisiones de los estados contables de Fundatec comparándola con los del CTTM se logran recuperar un total de ¢16.969.919,85, dado que había error de la Fundatec, esto corresponde a lo siguiente:
 - Un doble cobro realizado por la Fundatec del 5% del CIPA que corresponde a ¢2.347.243,00.
 - Un cobro de más del FDI, dado a que en lugar de un 8% correspondía un 5%, de acuerdo con los lineamientos y en el año 2007 correspondía un 3%, el monto correspondió a ¢8.238.198,00.
 - Reintegro de un cheque anulado de la Municipalidad de Cartago por ¢6.384.478,85.
 43. Se hace una lista de las empresas proveedoras y Transportes se encarga de anotar los días que se visitan para controlar a las que no se les está visitando. Llamar a las empresas que en 15 días no se les dé ningún servicio.
 44. Se cambia el cajón del camión pequeño para eliminar el manteado y que sirva para transportar metal.
 45. Se establece que la persona que trabaja en luminarias, si no tiene trabajo se traslada a colaborar en el CTTM.
 46. Se cambia el medidor de agua y se baja el consumo a 34 m³.
 47. Se analiza la posibilidad de comprar, en el exterior, un equipo destructor de papel. No se compró.
 48. Se elimina a partir de octubre el servicio propio de mensajería, correspondiente a más o menos ¢70.000,00/mes y se encarga a la Fundatec de darnos el servicio.

49. CONAIR, empresa proveedora, solicita la destrucción de “coffee makers”, por lo tanto se negocia con ellos el préstamo de dos trabajadores para realizar dicha labor.
50. Se dan diferentes charlas de manejo de desechos a empresas proveedoras, como lo son CONAIR, CANET, Partes de Camión, entre otras.
51. Se mandaron a hacer cajas de cartón para la recolección de papel en las oficinas de las empresas e instituciones proveedoras de materiales y se ofreció como un servicio más del CTTM.
52. Se realiza una redistribución de la planta baja, se liberan espacios para cuando ingresa mucho material y se habilita la entrada por el costado de la planta para el ingreso y salida del metal.
53. Se elaboran los contratos del personal y de los prestadores de servicios regulares al CTTM.
54. En la planta baja se hace rotar la labor de limpieza de los servicios y se separa el lavatorio del sanitario. Además, se pinta el área de los vestidores de los hombres.

6.4.4.3. Año 2009.

El objetivo del 2009 fue incrementar el número de empresas proveedoras de materiales, incluir instituciones públicas y privadas, así como ofrecerles la posibilidad de establecer convenio con el ITCR o contrato con la FUNDATEC, dada la crisis económica que afectará a las empresas y por ende al CTTM y la salida de Baxter como proveedora de materiales. Así como vender un servicio diferenciado como un manejo integral de desechos con responsabilidad social, que ofrece custodia de materiales, protección de marca e informes del desempeño ambiental. Además de analizar cuáles gastos se pueden reducir o eliminar y tener sólo los egresos necesarios para operar.

Las principales acciones llevadas a cabo para lograr lo propuesto fueron las siguientes:

1. Se participó en una actividad ambiental de la empresa Linda Vista y ESCOSA para mostrar a los trabajadores la importancia del reciclaje y reutilización de los materiales, se hizo entrega de brochurs e información del CTTM arreglando el

stand con los materiales utilizados en el 2008 en la Expo industria.

2. Se buscó equipo detector de metales para revisión del molido de los plásticos, no se realizó la compra debido a que no se cuenta con suficiente presupuesto.
3. Se realizó el ajuste de los precios de los materiales.
4. Se analizó el efecto de la salida de Baxter en el mes de marzo como proveedor sobre el CTTM. En caso de seguir con los proveedores existentes y el mismo tipo de material que se maneja, se tendría que cerrar en el mes de agosto. Por lo tanto se toman acciones de reducción de gastos como son:

- Eliminación del servicio de transporte de basura de CONAIR contratado por el Sr. Romero y realizarlo con los camiones y personal del CTTM que equivalía a ¢230.000,00/mes.
- Trabajar directamente la tela de CARTEX, empresa proveedora, en lugar de venderla al Sr. Navarro, con lo cual se logró una ganancia de ¢200.000,00/viaje.
- Cancelación del contrato con DAMAST que equivale a ¢550.000,00/mes, al no contar con el material que las señoras clasificaban.
- No se firma un nuevo contrato con el kinder del Parque lo cual equivale a ¢275.000,00/mes.
- Traslado de los camiones a nombre del ITCR y por lo tanto se traslada el trámite y costo de los seguros al ITCR. Esto equivale a ¢1.842.488,00/año.
- División de los ingresos a partir de la segunda quincena de marzo de los materiales que provienen de las empresas que están dentro del Convenio ITCR-Municipalidad de Cartago y las que no lo están. Esto equivale a un ahorro de ¢6.734.761.31.

Todas estas acciones equivalen a una disminución promedio de los egresos de alrededor ¢2.282.000,00/mes.

5. Se aumentó la eficiencia del molino en un 50% con el cambio de la criba, además disminuyó el ruido y se logró reducir la generación de polvo.
6. Se preparó una carta machote donde se describe al CTTM para atraer más empresas proveedoras de materiales, así como también una presentación en

Power Point que se usó en las visitas que se realizaron a las empresas nuevas.

7. Se modificó la página que tiene el CTTM en la web del ITCR, para dar referencia a las empresas.
8. Se participó en las siguientes licitaciones: JASEC, INS y Poder Judicial, las cuales no se lograron por el precio del tratamiento de desechos electrónicos.
9. Se visitaron empresas e instituciones para ofrecerles los servicios del CTTM: AFA, JASEC, Wal-Mart, VICAL, Tribunal Supremo de Elecciones, Contraloría General de la República, SYKES, Hilos A&E de Costa Rica S:A, ICG, International Contracting Group, MOPT, Boston Scientific, Servicios Públicos de Heredia, Banco Nacional, Banco de Costa Rica, Banco Popular, Atek Medical, Auto Star, AMOENA, REPRETEL, Elvatron, Partes de Camión, BAC San José, UNED, ICE, COCOCO, Grupo Orosi. A algunas de ellas se les impartió una charla de manejo de desechos y se recibieron en la planta.
10. Se elaboraron y enviaron convenios marco y específicos en el caso de instituciones públicas. Estas son: Banco Nacional, Banco de Costa Rica (también se le elaboró un proyecto piloto para San José y Cartago), Bac San José, Bac Credomatic, Consejo Nacional de la Producción, Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Universidad Estatal a Distancia, CONICIT, JASEC, Tribunal Supremo de Elecciones, Banco Popular, Ministerio de Hacienda, IMAS, Servicios Públicos de Heredia, Instituto de Desarrollo Agrario, UNED, INA y el Instituto Costarricense de Turismo.
11. El 22 de enero se inició el área de desensamblaje de desechos electrónicos, con lo cual se inicia la formalización de la relación con la empresa en el exterior que tratará los desechos de los circuitos impresos y monitores así como los permisos en el país y en el exterior para realizar la exportación. Se contactó y se recibió la visita de la empresa SIMS de CISCO, con planta ubicada en Tampa USA, con el cual se entra en el proceso de la firma de un contrato y la revisión de toda la documentación correspondiente.
12. El informe del desensamblaje de electrónicos para las empresas proveedoras se da en forma de un certificado (Apéndice #12).
13. Se renovó el permiso de funcionamiento del CTTM y se obtiene con la nueva ley una vigencia hasta el 2012 y no anualmente como se venía dando (Apéndice #13).

14. Se elaboró un nuevo brochure (Apéndice #14) y una página web para el CTTM: www.cttmtec.com
15. Se estudió la legislación para el transporte de desechos peligrosos para los desechos electrónicos, luminarias, diluyentes y aceite quemado y elaboración de las fichas de emergencia correspondientes. También se buscó información pertinente para obtener el permiso por parte del MOPT.
16. Se realizó un estudio del clima ocupacional en el CTTM, lo que ha permitido señalar algunas deficiencias y la necesidad de contar con personal eficiente.
17. Se abrió la posibilidad de becas para obtener el grado de técnico en Administración de Empresas.
18. Se incorporó el vidrio a la lista de tipos de materiales que se reciben y procesan en el CTTM.
19. Se estudió la posibilidad de poder tratar los monitores en el CTTM, en lugar de tener que ser enviados al exterior.
20. Se gestionó la rotulación de los camiones en la que se resalta el compromiso del CTTM al manejar los desechos con responsabilidad social:



Figura 31. CAMIONES CON NUEVA ROTULACIÓN

6.5. Aumento del valor agregado de desechos.

En relación con el aumento en el valor agregado de los desechos sólidos que se recibieron en el CTTM se mencionan a continuación los cuatro casos más relevantes:

- Eliminación de la goma en cajas de cartón en el 2007.
- Eliminación de partículas de metal en plástico molido en el 2008.
- Utilización de tubos de cartón en estructuras modulares en el 2009.(Apéndice #15)
- Incorporación al proceso del CTTM del área de desechos electrónicos y el papel en el 2009.

En el primer caso, se realizó la eliminación de la pestaña de la caja de cartón que contenía goma utilizando una cuchilla, con el fin de aumentar el valor agregado a la misma, recibiendo un 63% más de ingreso económico por la misma. A continuación, se muestra la acción descrita:



Figura 32. ELIMINACIÓN DE LA PESTAÑA CON GOMA DE LAS CAJAS DE CARTÓN.

En el segundo caso, se construyó una máquina sencilla que hace pasar el material por medio de vibración por una plataforma con imanes, con el fin de separar el metal del plástico, para que pueda ser utilizado en las empresas que trabajan el plástico por extrusión. De otra forma el plástico debe ser enviado a coprocesamiento térmico y no se puede incorporar de nuevo al sector productivo. Esto presentó beneficios ambientales por el aprovechamiento de la materia prima al no ser destruida en hornos, además de los económicos por incorporar el material a una mejor oferta. A continuación la máquina en su operación de separación:



Figura 33. SEPARACIÓN DEL METAL-PLÁSTICO POR IMANES.

En el tercer caso, un egresado del ITCR realiza un estudio de la posibilidad de utilizar los tubos de cartón donde se enrolla la tela para la construcción de estructuras modulares con la que se podría construir muebles, estanterías, lámparas entre otros. Con este estudio participó como idea de negocios en la feria realizada en el ITCR. A continuación la estructura modular formulada:



Figura 34. ESTRUCTURA MODULAR CON TUBOS DE CARTÓN.

Y en el cuarto caso, la apertura del área de desechos electrónicos y la del papel que dieron inicio en el 2009.

El área de desechos electrónicos se ubicó en la segunda planta y a diciembre del 2009 se había realizado el desensamblaje manual de 35 toneladas en equipos, producto de la oferta del servicio a las empresas e instituciones y en algunas por medio del establecimiento de un convenio con el CTTM a través del ITCR. A

continuación se muestra la actividad, donde se desensamblan y se clasifican las piezas en diferentes tipos de materiales: plástico, chatarra, tarjetas impresas y vidrio de los monitores.



Figura 35. DEENSAMBLAJE DE EQUIPO ELECTRÓNICO EN EL CTTM.

Las partes plásticas de los desechos electrónicos son enviados a una cementera para ser utilizado como combustible alternativo, las piezas metálicas (chatarra) se reciclan en el país, la tarjeta impresa y el vidrio de los monitores, que contienen metales pesados, se almacenan para posteriormente enviarlos a tratamiento en el exterior.

En ésta área, dada la generación de desechos peligrosos con los monitores y las tarjetas impresas y de celulares, se realizó una búsqueda de opciones internacionales para el tratamiento de las mismas. Actualmente se encuentra por firmar un contrato con la empresa Sims Grupo UK Limited, que es una sociedad constituida de conformidad con las leyes de Inglaterra y con sede en Long Marston, Stratfor-upon-Avon, Warwickshire, Reino Unido, CV37 8AQ, que posee una planta de recuperación y reciclaje ubicada en Estados Unidos, específicamente en Tampa Florida, a la cual se hará envío del material peligroso almacenado del 2009 y corresponde a aproximadamente al 20% en peso de los equipos que ingresaron al CTTM.

El grupo Sims, posee las siguientes certificaciones que aseguran un responsable tratamiento de estos desechos:

- ISO 9001:2000 – Quality Standard.
- ISO 14001 – Environmental Standard H&S Standard to be Implemented.

- ISO 18001 – Health and Safety

El área de papel se ubicó en la segunda planta. Para dicha actividad se le dio uso a una guillotina de papel que se encontraba por desechar en el Taller de Publicaciones del ITCR, así como a la que ya se poseía en el CTTM. El área de papel vino a fructificar con el establecimiento de convenios con los bancos estatales y privados, con el compromiso de ofrecerles un servicio de destrucción seguro a su documentación, y es así como en el 2009 se clasificaron y destruyeron alrededor de 25 toneladas de papel, de los cuales el 71% correspondió a blanco impreso, como se muestra a continuación:



Figura 36. ÁREA DE CLASIFICACIÓN DE PAPEL EN EL CTTM.

7. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

7.1. Impacto generado en el CTTM.

Las acciones desarrolladas por el proyecto en el CTTM generaron año con año impactos productivos, ambientales, económicos y sociales importantes.

En cuanto al tipo de materiales que habían ingresado al iniciar el proyecto en julio del 2006 comparado con el 2009, se muestran en el siguiente gráfico como porcentajes:

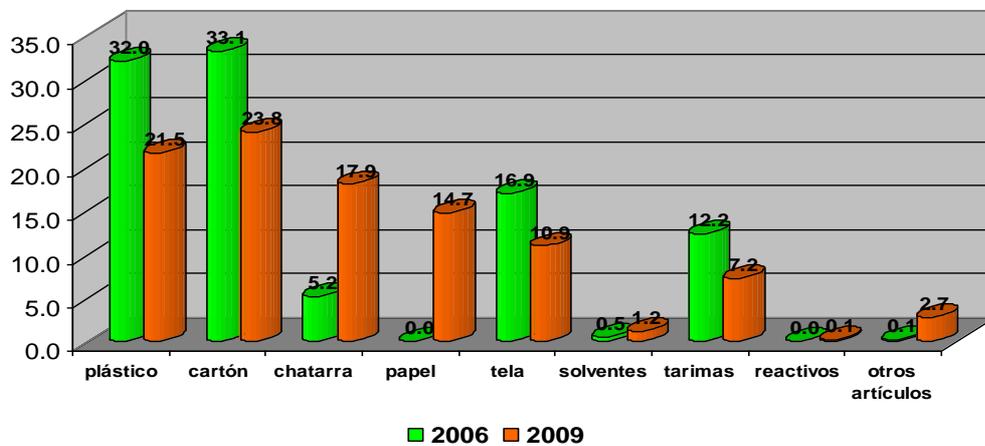


Figura 37. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LOS MATERIALES INGRESADOS EN EL 2006 CON RESPECTO AL 2009.

De este gráfico se desprende que en el 2006 el 65% eran plástico y cartón mientras que en el 2009 disminuyó al 45%, además de que el tipo de plástico cambió siendo en el 2006 de mayor ingreso el flexible mientras que en el 2009 el rígido. Es importante señalar que en la figura está contabilizado como plástico y chatarra el desensamblaje de los desechos electrónicos, actividad que dio inicio en el 2009. Además, que actualmente se cuenta con otra área de trabajo que es el papel, el cual no existía en el 2006 y ahora ocupa el cuarto lugar de importancia en peso. También se introdujo el manejo de disolventes y algunos reactivos que representan el 1,3% del material que ingresó. Otro asunto importante de señalar es el aumento en el manejo de chatarra, que aumentó en un 10% con respecto al 2006, lo cual representa además de una mayor recuperación y separación de los metales por tipo, el metal recuperado producto del desensamblaje de los desechos electrónicos.

Si se analizan los indicadores de producción seleccionados, en la siguiente figura se observa, que en el CTTM la recuperación de materiales aumentó año con año, hasta llegar a recuperarse 0,79kg por cada kilogramo de material que ingresaba, comparado con el año 2006 se tiene un aumento en la recuperación de un 14,5%. Si sumamos a la recuperación la cantidad de material que se aprovechó térmicamente, tenemos que el CTTM está aprovechando los materiales en un 43,5% más comparado con el 2006.

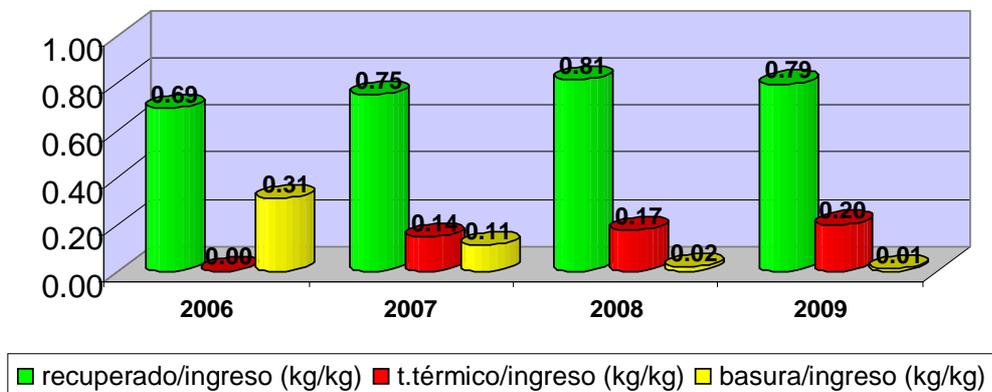


Figura 38. INDICADORES DE PRODUCCIÓN: RECUPERACIÓN, TRATAMIENTO TÉRMICO Y BASURA.

Ambientalmente esto significa que actualmente el envío al relleno sanitario ha disminuido en un 96,8%, llegando a ser casi cero, esto es, por cada kilogramo de material que se recibe actualmente solo se envía al relleno sanitario 0,01kg, como lo indica el gráfico anterior. Esto implica que en el CTTM se han dejado de enviar 77.108 toneladas de material al relleno sanitario entre el 2007 y el 2009, en donde esas toneladas de material en parte han sido reincorporadas de nuevo como materia prima en diferentes procesos productivos de pequeñas y micro empresas y en parte se ha aprovechado su poder calórico en los hornos de una cementera.

El beneficio ambiental señalado anteriormente se observa también en la siguiente figura, en la que claramente se nota la disminución de material enviado como basura al relleno sanitario, aumentando así la vida útil del mismo:

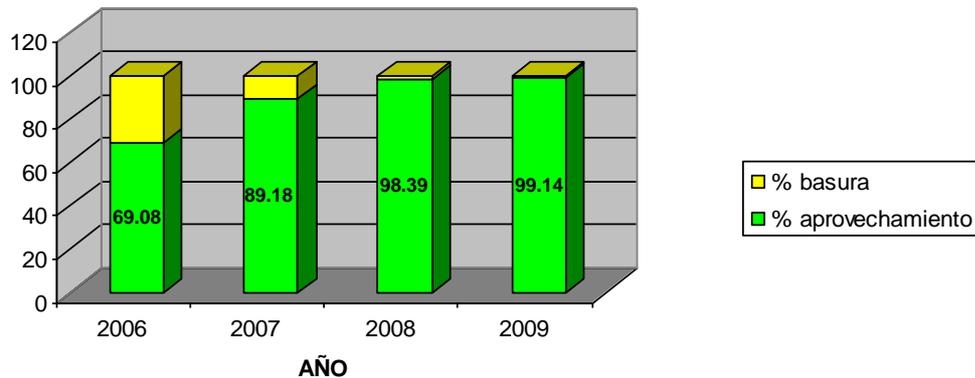


Figura 39. DISMINUCIÓN DE BASURA ENVIADA AL RELLENO SANITARIO EN LOS TRES AÑOS DEL PROYECTO.

Lo anterior significó para la sostenibilidad económica del CTTM un aumento en el ingreso económico por cada kilogramo de material recibido en la planta. Y si consideramos la cantidad de material que se recibió en la planta año con año, ha tenido una disminución del 32,6% respecto al 2006, como se observa en la siguiente figura:

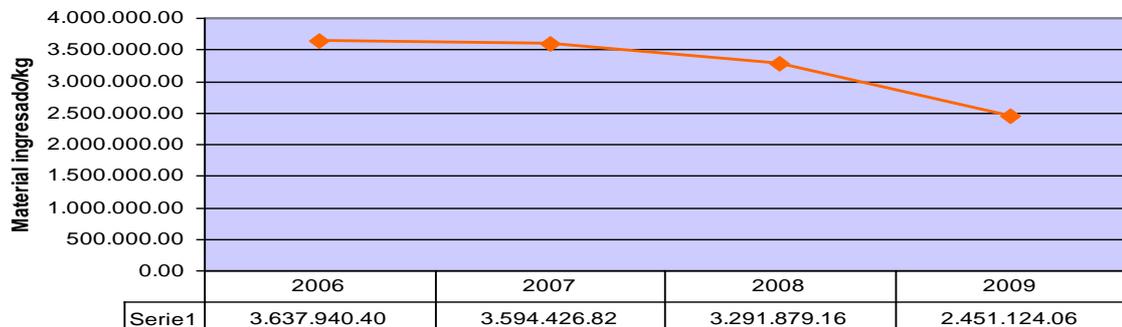


Figura 40. CANTIDAD ANUAL DE MATERIAL QUE INGRESÓ AL CTTM DESDE 2006 AL 2009.

Es importante señalar, el cambio que el CTTM tuvo que realizar como mejoras para optar por otros proveedores de materiales no contemplados en el convenio ITCR-Municipalidad de Cartago, con el fin de mantener la sostenibilidad económica del proyecto. Es así como en el 2006 los proveedores de materiales eran 100% empresas de zonas francas del Parque Industrial de Cartago. En el 2009 debido a la crisis económica sufrida, algunas empresas ubicadas en la zona franca cerraron sus operaciones, lo que significó para el CTTM una disminución del 50% de sus ingresos a inicios del año. Por lo que se desarrolló un fuerte mercadeo por medio de una campaña de acercamiento a instituciones del estado tales como banca, ministerios,

universidades entre otros, suscribiendo contratos o convenios con ellas. De tal forma que actualmente los ingresos por el convenio con la Municipalidad de Cartago, representan solamente el 58% como se muestra en el siguiente gráfico:

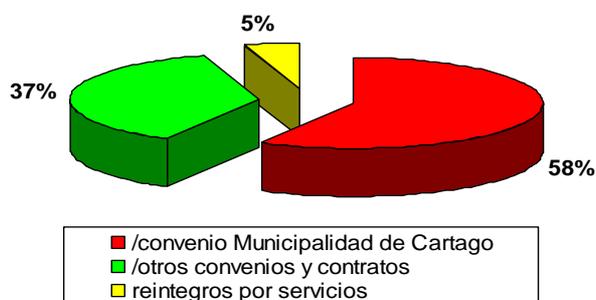


Figura 41. COMPARACIÓN PORCENTUAL DEL ORIGEN DE LOS INGRESOS EN EL 2009.

Además, los ingresos que generaron los materiales provenientes de empresas o instituciones fuera del convenio con la Municipalidad de Cartago, se incrementaron producto de la apertura de dos nuevas líneas de trabajo, a saber, la de desensamblaje de desechos electrónicos y la de separación y clasificación del papel; así como de la ampliación del área de textiles, con el fin de incrementar la cantidad de materiales a recibir y tener al 100% la capacidad de producción del CTTM. La siguiente figura muestra la distribución de las empresas que hoy en día proveen al CTTM de materiales, si son producto del convenio con la Municipalidad de Cartago o si pertenecen a otros convenios y contratos:

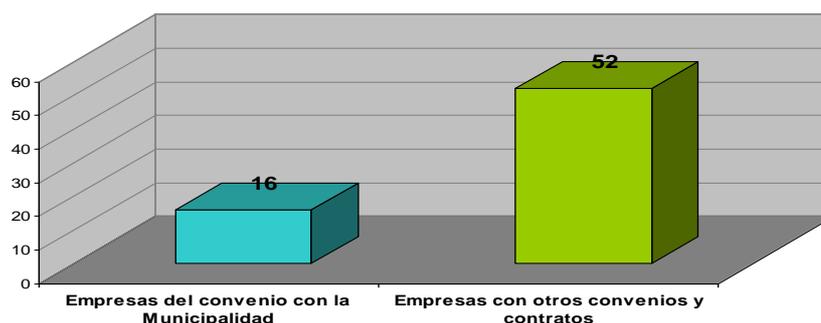


Figura 42. EMPRESAS PROVEEDORAS DE MATERIALES EN EL 2009.

Para cuando se inició el proyecto en el segundo semestre del año 2006, se contaba con una base de datos de 19 empresas proveedoras de materia prima de los cuales sólo 14 entregaban sus mermas y desechos al CTTM. Por lo anterior, se procedió a visitar diferentes empresas privadas e incluir instituciones públicas y

privadas fuera del parque industrial de Cartago. Resultados que se observan al pasar de 14 empresas en el año 2006 a 68 para el 2009, significando un incremento del mercado proveedor de un 385% en tres años:

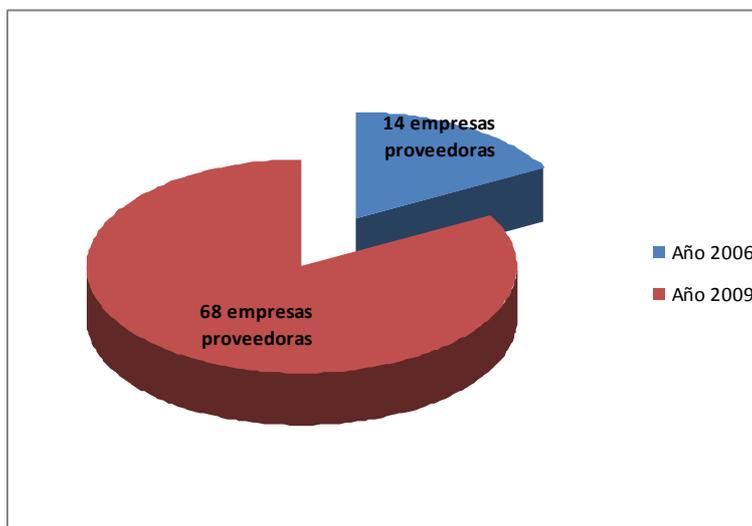


Figura 43. COMPARACIÓN DE EMPRESAS PROVEEDORAS ENTRE LOS AÑOS 2006 Y 2009.

Desde el punto de vista social, el proyecto ha sostenido su cartera de clientes, que utilizan los materiales que se recuperan como materia prima, para la elaboración de sus productos terminados. Según los datos históricos del CTTM, la distribución por tamaño de empresa que utilizan los desechos del CTTM en sus procesos productivos se observa en la siguiente figura:

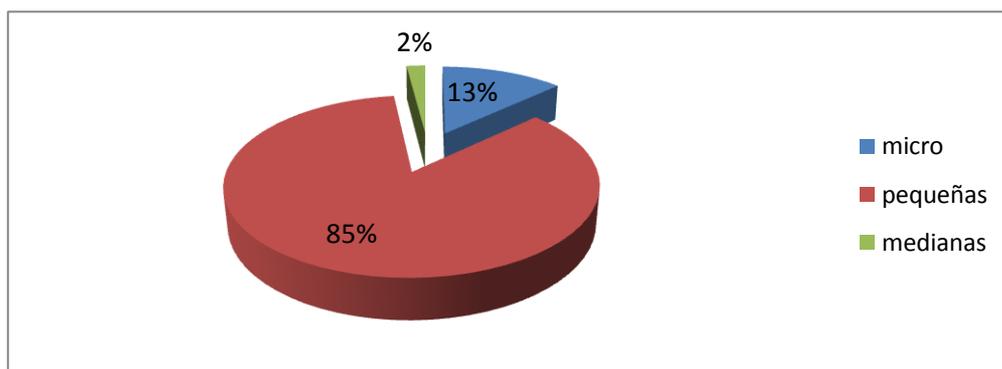


Figura 44. TIPO DE EMPRESAS CLIENTES DEL CTTM

Para el año 2008 se participó como exponente en la Expo Industria, organizada por la Cámara de Industrias de Costa Rica, si bien es cierto los resultados obtenidos no fueron positivos para el CTTM, se generó la experiencia desde la perspectiva de dar a conocer los procesos que se desarrollan diariamente y los materiales que se pueden trabajar. Además se notó por parte de las empresas interesadas, el hecho

de que es un proyecto del ITCR, el cual le da seguridad en cuanto a la protección de marca y la imagen de la empresa. Se realizaron reuniones con algunas empresas participantes en la rueda de negocios.

La participación en ferias ambientales en algunas empresas e instituciones se utilizó como parte de la estrategia de comunicación. Además de colaborar con ellos con un cambio de actitud y concienciación ambiental en sus empleados.

Para el mes de enero de 2008 se llevó a cabo una evaluación de las actividades que involucran al CTTM con sus clientes y proveedores. Reflejó fidelidad de los clientes y calificó con un 62,50% como excelente o muy bueno sus servicios, puesto que además de evitar el desperdicio y la contaminación ambiental, el CTTM es un fiel guardián de las marcas de las empresas, protegiendo a las empresas de fraudes o problemas ambientales que sucedían en el pasado, razón por la cual existe satisfacción de ellas. En cuanto a los proveedores de materiales al CTTM, un 65% tienen entre 3 a 6 años de trabajar con el CTTM lo cual significa lo que para ellas el CTTM representa en su actividad productiva.

También en el 2008 se analizó y trabajó en mejorar la eficiencia de los camiones la cual se nota en la variación que se presenta con respecto del 2009, después de la incorporación de las opciones de mejora propuestas por el grupo, y se demuestra en la siguiente figura:

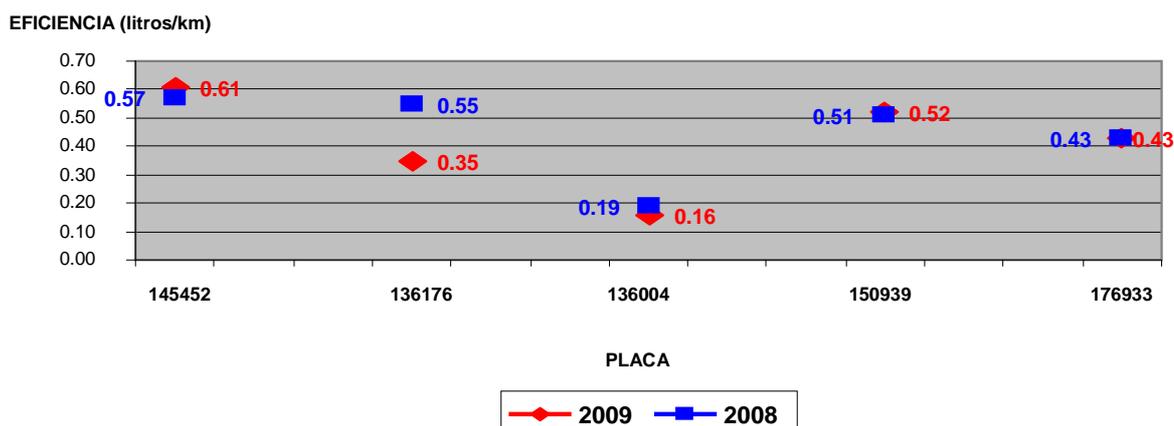


Figura 45. COMPARACIÓN DE LA EFICIENCIA DE LOS CAMIONES ENTRE EL 2008 Y EL 2009.

Los camiones placas 145452 y 136176 poseen igual motor, siendo el 136176 el que actualmente más se utiliza por ser de los grandes el más eficiente. También

poseen igual motor los placas 176933 y 136004, siendo el más eficiente el 136004, que incluso es el más eficiente de todos. Se observa que en el 2009 se aumentó la eficiencia en mayor grado con respecto al 2008, sobre todo en el camión placa 136176, con la charla de ahorro de combustible a los choferes y su seguimiento, así como el mantenimiento preventivo de los mismos. El aumento en la eficiencia de los camiones trae consigo un beneficio ambiental al ser mejor aprovechado el combustible y un ahorro económico para el CTTM al recorrer más distancias con menos combustible.

7.2. Conclusiones.

Las conclusiones que se generaron en el proyecto fueron las siguientes:

1. El CTTM tiene 9 años de existencia y ha dejado de ser un proyecto para convertirse en una actividad empresarial, por lo que su manejo requiere de agilidad de respuesta para aprovechar oportunidades del mercado y flexibilidad para enfrentar oportunamente los desafíos que le ofrece el entorno.
2. A través de una planta de manejo integral de desechos industriales e institucionales es posible obtener una reincorporación del 80% de éstos en procesos productivos del país.
3. El aprovechamiento de materiales, incluyendo el coprocesamiento térmico, aumentó en un 99,14%, y además se incrementó el nivel de participación de empresas e instituciones proveedoras del CTTM en un 385%.
4. La aplicación de las 5S en plantas de recuperación y reciclaje de desechos es esencial, dado a que éstos son de mucho volumen y variedad de materiales, los cuales provocan fácilmente entropía en las áreas de trabajo. Es así como la planta del CTTM y el galerón de las señoras de DAMAST, es un espacio limpio, ordenado y seguro.

5. En actividades de recuperación y reciclaje de desechos es posible la aplicación de la metodología de producción más limpia para mejorar los procesos y por ende el mayor aprovechamiento de los mismos.
6. Es necesaria la aplicación de la herramienta 5S antes de la metodología de producción más limpia, para obtener espacios limpios, seguros, confortables y productivos, generando una buena disposición del personal para realizar un trabajo más productivo y brindar un mejor servicio a sus clientes y proveedores.
7. El clima organizacional y la productividad del CTTM mejoró notablemente producto de las capacitaciones impartidas a los grupos meta en el campo ambiental y administrativo.
8. En actividades de manejo de desechos industriales e institucionales, es tan importante el servicio que se preste a sus proveedores como a sus clientes, lo que la diferencia de empresas manufactureras y de servicios.
9. El CTTM ha llegado a convertirse en un proceso novedoso en el país, en el cual se logra integrar los procesos productivos de las empresas o instituciones proveedoras y las receptoras con una actividad tipo empresarial que administra sus desechos y provee materias primas respectivamente.
10. El CTTM cuenta con una base de datos para el control de inventarios, con el cual se logra conjugar las entradas y salidas de materiales con sus respectivos montos y clientes, facturación, cuentas por cobrar, entre otros, que permite la obtención de información para la toma de decisiones y control de una actividad como ésta.
11. El CTTM posee procedimientos operativos y administrativos actualizados para el manejo de cada tipo de desechos y con una estructura organizacional definida que asegura efectividad en sus procesos.

12. El manejo integral de desechos industriales e institucionales es una actividad que está sujeta a recibir una amplia gama de desechos, y si éstos se manejan en altos volúmenes, como ocurre en el CTTM, continuamente los procedimientos se deben estar modificando.
13. El CTTM es un aula demostrativa del manejo integral de desechos industriales e institucionales para los estudiantes del ITCR y público en general.
14. El CTTM es una plataforma de investigación para estudiantes e investigadores del ITCR.
15. Las diferentes formas de presentación y tipos de los desechos que se reciben, permiten realizar investigaciones o desarrollos para aumentar el valor agregado de sus productos.
16. La actividad de manejo de desechos industriales e institucionales es autosostenible, sin embargo la sostenibilidad financiera del CTTM se ve afectada por la estructura organizacional del ITCR, que eleva la estructura de costos y limita la inversión.
17. La falta de inversión restringe la tecnificación de sus procesos y el valor agregado de sus productos.
18. No es posible lograr un manejo integral de desechos si no se considera la seguridad e higiene ocupacional como parte fundamental de sus actividades diarias.
19. La relación del CTTM con los clientes es excelente, muestra de ello es la existencia de clientes que están desde el inicio de sus labores.
20. Los valores y principios que enmarca las relaciones del CTTM con sus clientes beneficia a las pequeñas y micro empresas.

21. El CTTM ha construido una buena imagen basada en el buen servicio al cliente y a proveedores así como en la seriedad y compromiso con que se llevan las diferentes actividades diarias.
22. El CTTM se ha posesionado en el mercado como una empresa confiable y seria para el manejo de materiales de desecho.
23. El manejo integral de los desechos es una actividad compleja, que requiere supervisión especializada y constante de las actividades que se llevan a cabo.
24. El costo administrativo y operativo de un manejo integral de los desechos es alto.
25. Una réplica del CTTM en otras zonas del país es poco viable desde el punto de vista técnico y económico.
26. La credibilidad que las empresas e instituciones depositan en el CTTM está ligada a la responsabilidad e imagen que tienen las universidades estatales y en especial el ITCR.

8. RECOMENDACIONES

1. Que el Instituto Tecnológico de Costa Rica, le ofrezca la calidad de *proyecto de interés institucional* al CTTM, debido a los aportes ambientales que ha generado a la provincia de Cartago.
2. Aprovechar a estudiantes de diferentes carreras del Instituto Tecnológico de Costa Rica, para que desarrollen su práctica de especialidad o proyectos de cursos de carrera en el CTTM, teniendo un beneficio ganar-ganar.

3. Solicitar a la Fundatec que asigne a una única persona como encargado de las finanzas del proyecto, para evitar la duplicidad de información y problemas financieros en el código del CTTM.
4. Que el jefe de planta y los encargados insistan en las 5S en todos los espacios de trabajo del CTTM, de tal forma que en el futuro cercano se convierta en un hábito, además de aplicar la metodología de producción más limpia de forma continua.
5. Incursionar en la exportación de materiales e importación de desechos sólidos.
6. Realizar estudios para introducir nuevas áreas de tratamiento de desechos peligrosos en el CTTM, que requiera el sector productivo.
7. Se requiere un mejoramiento de los sistemas actuales como es el de inventarios y otros procedimientos, con el fin de hacerlos más eficientes y así facilitar el desarrollo del CTTM.
8. Realizar estudios para la incorporación de más tecnología en los procesos de la planta para que dejen de ser 100% manuales.
9. Desarrollar un proyecto que lleve al CTTM a obtener certificaciones ISO en el área administrativa, ambiental y de seguridad e higiene laboral.
10. Realizar una revisión integral de los planes de emergencias y salud ocupacional desarrollados en el año 2007.
11. Dar continuidad a las diferentes capacitaciones ofrecidas al personal.

9. AGRADECIMIENTOS

Se agradece a las empresas e instituciones proveedoras de materiales de desecho por la confianza depositada en el CTTM y a los clientes por considerar al CTTM parte de su desempeño empresarial.

Al MEng. Juan Carlos Salas J., gerente técnico del CTTM, por todo el apoyo recibido, con su acompañamiento y conocimiento aportado al proyecto, y a todos los colaboradores amigos del CTTM, ya que ellos son el motor de la empresa, y hacen que día a día perfeccionemos las labores a desarrollarse con el fin de poder ofrecerles un mejor lugar de trabajo.

10. REFERENCIAS

- Centro Nacional de Producción más Limpia y Agencia de Cooperación Técnica Alemana (GTZ), Programa Competitividad y Medio Ambiente (CYMA), Reporte Nacional de Manejo de Materiales, Costa Rica, 2006
- Cimo et.al;2002,
<http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/rrhh/segehigienework.htm>
- De La Rosa, 2005 <http://www.monografias.com/trabajo28/seguridad-laboral/seguridad-laboral.shtml>
- Mora, 2010, <http://www.fundacionambio.org/leer.php/162>
- PNUMA/ONUDI, Manual de Auditoría y Reducción de Emisiones y Residuos Industriales, Informe Técnico n°7, 1991
- Rachman, Mescon, Bovée, Thill, 1996
- Red de reciclaje de Costa Rica, 2009 <http://www.redcicla.org>
- Robles, Alcérreca, 1999 Administración: un enfoque interdisciplinario. México: Pearson Educación de México S.A. de C.V.
- Rovira, 2010,
http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_industrial/5Slascincos/
- http://www.programacyma.com/taller_info/reporte_material_2006.pdf
- Quezada 2008,
http://www.aulafacil.com/cursosenviados/responsabilidad_social_.doc

11. INDICE DE APENDICES

Apéndice # 1. Acuerdo entre el Centro de Incubación de Empresas (CIE-TEC) y el Centro de Investigación en Protección Ambiental (CIPA) para la administración y operación del Centro de Transferencia y Transformación de Materiales, CTTM.

Apéndice #2. Convenio de Cooperación Interinstitucional entre la Municipalidad de Cartago y el Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Apéndice #3. Área de construcción y distribución de la planta del CTTM

Apéndice #4. Informe de pre-evaluación del proyecto.

Apéndice #5. Programa de los módulos del programa Gestión Empresarial.

Apéndice #6. Manual de puestos del CTTM.

Apéndice #7. Plan de Seguridad y Plan de Emergencias del CTTM.

Apéndice #8. Plan de Manejo de Desechos del CTTM.

Apéndice #9. Informe de Procesos y Servicio al Cliente.

Apéndice #10. Banners, esquineros, monolitos y manta utilizados en la Expo Industrial 2008.

Apéndice #11. Brochure 2008 del CTTM.

Apéndice #12. Certificado de tratamiento de desechos electrónicos.

Apéndice #13. Permiso Sanitario de Funcionamiento del CTTM (último).

Apéndice #14. Brochure 2009 y tarjeta de presentación del CTTM.

Apéndice #15. Utilización de tubos de cartón en estructuras modulares, 2009.

APÉNDICES

Apéndice # 1.

ACUERDO ENTRE EL CENTRO DE INCUBACION DE EMPRESAS (CIE-TEC) Y EL CENTRO DE INVESTIGACION EN PROTECCION AMBIENTAL (CIPA), PARA LA ADMINISTRACION Y OPERACIÓN DEL PROGRAMA DE TRANSFERENCIA Y TRANSFORMACION DE MATERIALES, PTTM

Antecedentes

1. En el año 2001, el ITCR, por medio de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión, VIE, aprobó, adscrito a la Escuela de Química, el proyecto de investigación y extensión denominado: *“Gestión Integral de Manejo de Desechos Sólidos del Parque Industrial de Cartago”*, elaborado por el Centro de Investigación en Protección Ambiental, CIPA y el Centro de Incubación de Empresas, CIE, éste estaba adscrito a la VIE.
2. En este proyecto, la responsabilidad, en cuanto al desarrollo de las actividades y el alcance de los objetivos administrativos, correspondían al CIE, el cual se encontraba bajo la autoridad de la VIE; la responsabilidad por el desarrollo de las actividades y objetivos técnicos y ambientales correspondían al CIPA; no obstante, en los últimos años de desarrollo del proyecto, de finales del 2002 hasta el 31 de diciembre de 2004, todas las actividades recayeron en el CIPA.
3. Dada la evolución del proyecto, y por motivos mercadotécnicos, el nombre cambió a Centro de Transferencia y Transformación de Materiales, CTTM. Para evitar confusión con la nomenclatura de Centros de Investigación y Extensión del ITCR y a solicitud del Auditor Interno del ITCR, se volvió a cambiar el nombre, esta vez a Programa de Transferencia y Transformación de Materiales, PTTM.
4. El PTTM, en todo momento, se desarrolló sin contar con el Convenio específico de colaboración entre el ITCR y la Fundatec; lo cual, derivó en un conflicto entre la Escuela de Química y la Fundatec.
5. La Escuela de Química, por medio del Centro de Investigación en Protección Ambiental (CIPA), ha venido desarrollando varios proyectos de investigación y extensión utilizando la plataforma e infraestructura que se deriva del Programa de Transferencia y Transformación de Materiales.
6. Hoy, al estar por concluir el contrato Fundatec - Municipalidad, el ITCR reconoce la importancia de promover un acuerdo que permita continuar con el proyecto y así cumplir con los compromisos que se han adquirido con los diferentes actores del PTTM, a saber: Municipalidad de Cartago, Centro de Incubación de Empresas (CIE-TEC), ahora adscrito a la Escuela de Administración de Empresas, Centro de Investigación en Protección Ambiental (CIPA) adscrito a la Escuela de Química, Asociación de Empresas del Parque Industrial de Cartago, Kinder Renzo Zingone, trabajadores(as) del PTTM (ACETRAMA) y clientes del PTTM.

Considerando que:

1. El ITCR reconoce, en la transferencia y transformación de las mermas del Parque Industrial de Cartago, una forma de concretar acciones derivadas de sus Fines y Misión así como una oportunidad para la generación de recursos que apoyen sus iniciativas de incubación de empresas, proyectos de investigación y acciones de extensión universitaria.
2. La Municipalidad de Cartago, propietaria de las mermas del Parque Industrial, afronta retos tecnológicos, económicos y ambientales en materia de tratamiento de estas y reconoce, en el ITCR, la capacidad de convertir estas mermas en materias primas o productos que puedan generar empleos y disminuir su impacto ambiental.
3. La Municipalidad de Cartago, de acuerdo con el **Capítulo VII, artículo 78 del Reglamento General de Contratación Administrativa**, el Concejo Municipal en el Acta N° 06-06, artículo 14 de la sesión celebrada el día 23 de mayo del año 2006 facultó, al ITCR hacerse cargo del manejo de las mermas del Parque Industrial de Cartago, a partir del 01 de junio del 2006 hasta el 31 de mayo del 2009.
4. El Centro de Investigación en Protección Ambiental (CIPA), adscrito a la Escuela de Química, se propone, como una de sus áreas de desarrollo, el manejo eficiente de los residuos. A la fecha, ha generado una eficaz y amplia experiencia; por su parte, el Centro de Incubación de Empresas (CIE-TEC), de la Escuela de Administración de Empresas, también se propone la incubación de empresas, en lo cual ha adquirido una amplia experiencia y necesita recursos financieros para su funcionamiento.
5. Para llevar a cabo un Convenio específico entre el ITCR y la Municipalidad de Cartago, con el fin de continuar con el manejo de las mermas del Parque Industrial de Cartago, se requiere de un nuevo proyecto de investigación y extensión en forma conjunta entre las Escuelas de Química y Administración de Empresas, el cual se enmarque en un modelo de estructura organizativa donde las funciones y responsabilidades del CIPA y el CIE estén claramente establecidas.

Se acuerda:

1. Objetivo general del proyecto:

Desarrollar, a través del manejo integral de las mermas del Parque Industrial de Cartago, un modelo de programa que sea replicable en otras zonas industriales del país.

2. Estructura organizativa del proyecto

- a. La dirección del PTTM, estará a cargo de una Comisión Mixta conformada por: un representante de la Vicerrectoría de Investigación del ITCR y dos representantes por cada una de las Escuelas de Química y de Administración de Empresas.

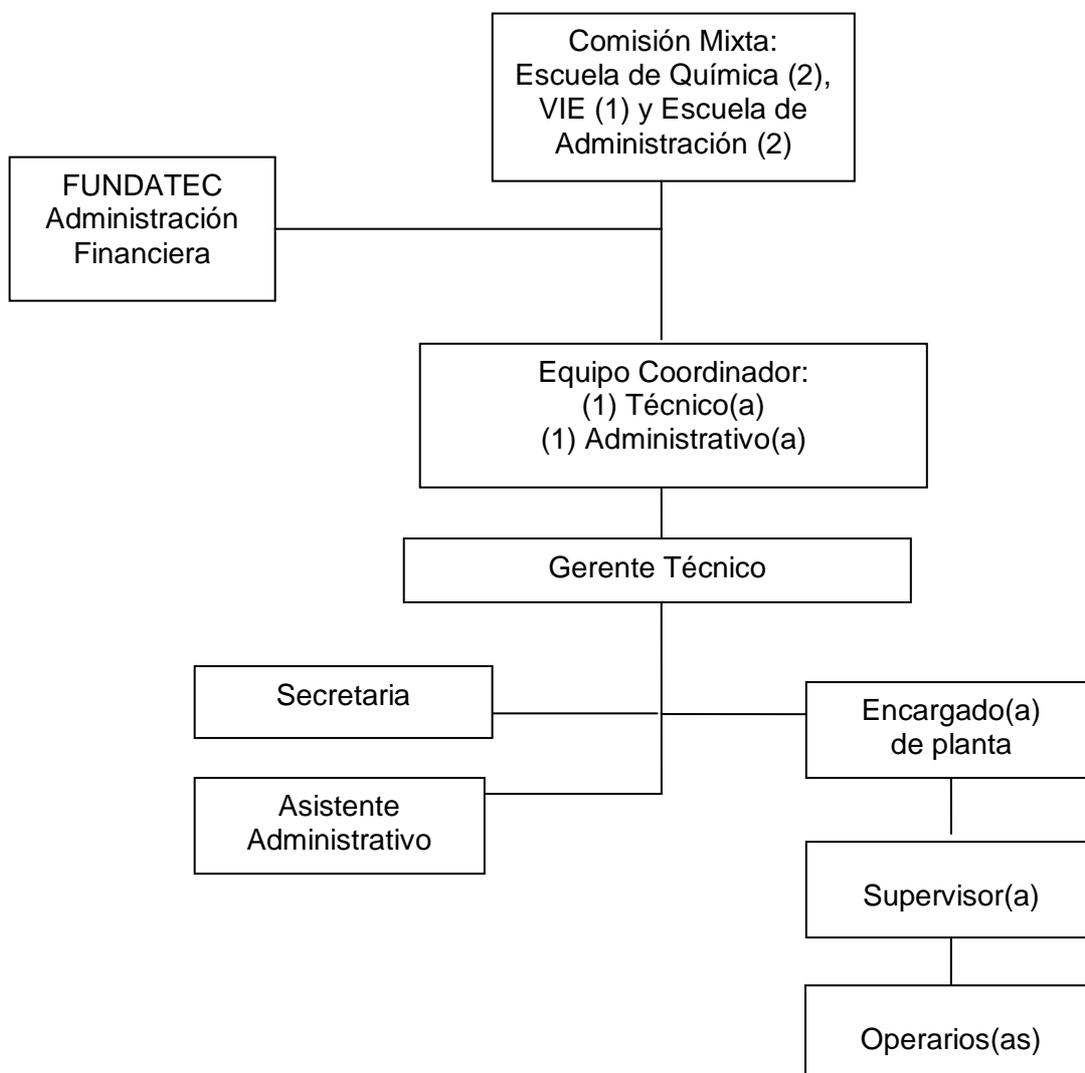
El representante de la Vicerrectoría de Investigación será nombrado por su Vicerrector.

Los representantes de ambas escuelas son los directores (as) de éstas y los coordinadores(as) de ambos centros.

- b. El CIPA es la Unidad Operativa que asume la responsabilidad del proyecto ante las instancias internas o externas; por consiguiente, deberá coordinar con la Fundatec todo lo concerniente a los asuntos administrativo - financieros y custodia de los fondos.
- c. La coordinación y control que ejercerían las escuelas sobre el PTTM será responsabilidad de un equipo coordinador que estará constituido por un(a) Coordinador(a) Técnico(a), nombrado por la Escuela de Química y un(a) Coordinador(a) Administrativo(a), nombrado por la Escuela de Administración de Empresas.
- d. Los coordinadores de ambas escuelas serán nombrados por los Consejos de Escuela respectivos.
- e. La administración del PTTM será responsabilidad de un(a) Gerente. A éste(a) le reportará: una secretaria, un(a) asistente administrativo(a), el Encargado de Planta, a quien a su vez le reportarán el (los-las) Supervisor (a) (es-as), quienes tendrán a cargo a los(as) operarios(as).

La estructura funcional del PTTM se muestra en la siguiente figura.

Figura 1: Estructura organizativa del Programa de Transferencia y Transformación de Materiales



3. Responsabilidades de la Comisión Mixta

Serán responsabilidades de la Comisión:

- a. Dar seguimiento a las acciones que desarrolle el PTTM en cuanto a su administración y las transformaciones de los materiales que se posean en el momento de la firma del Convenio ITCR-Municipalidad, así como, a aquellos materiales nuevos que se considere pertinente y posible tratar conforme al criterio técnico del CIPA.

- b. Conocer y aprobar los planes de inversión y operación del PTTM, propuestos por el Gerente y el Equipo Coordinador.
- c. Conocer y aprobar los aspectos financiero - administrativos del proyecto para definir los apoyos que el PTTM ofrecerá a los proyectos administrativos, de investigación y extensión ambientales que se proponga desarrollar.
- d. Conocer y aprobar las acciones tendientes a capacitar a la(s) microempresas(s) que se considere beneficiaria(s) del PTTM.
- e. Dar seguimiento y velar por el cumplimiento de los compromisos que se deriven del proyecto y del Convenio ITCR-Municipalidad.
- f. Aprobar el monto de la retribución del equipo coordinador, de acuerdo con los lineamientos ITCR-Fundatec.
- g. Regular su propio funcionamiento interno.

4. Responsabilidades del Coordinador(a) Administrativo(a)

Serán responsabilidades del Coordinador(a) Administrativo(a):

- a. Elaborar, en conjunto con el (la) Coordinador(a) Técnico(a), la propuesta de proyecto que se presentará a las Escuelas de Química y Administración de Empresas para su aval y envío a la Vicerrectoría de Investigación y Extensión.
- b. Planificar, controlar y evaluar en conjunto con el (la) Coordinador(a) Técnico(a), todos los aspectos relacionados con la buena marcha del PTTM.
- c. Proponer a la Comisión Mixta, en conjunto con el (la) Coordinador(a) Técnico(a), los planes anuales de inversión del proyecto.
- d. Evaluar en conjunto con el (a) Coordinador(a) Técnico(a) los presupuestos de operación para el PTTM.
- e. Conocer todos los proyectos que a través de la Comisión Mixta hayan sido aceptados para su desarrollo en el PTTM.
- f. Coordinar los requerimientos de los diferentes proyectos administrativos que se desarrollen en el PTTM garantizando la continuidad de sus operaciones conforme a los compromisos adquiridos con proveedores y clientes.
- g. Atender los criterios emitidos por la Comisión Mixta.
- h. Presentar a la Comisión Mixta o al Coordinador(a) Técnico(a) los informes que le sean requeridos por éstos.
- i. Coordinar los procesos de capacitación a las personas que conforman ACETRAMA que esté desarrollando el Programa de Incubación de Empresas.
- j. Evaluar las nuevas necesidades administrativas del PTTM, así como la atención de cualquier problema de carácter técnico del proceso.
- k. Gestar ideas de posibles proyectos administrativos que la Escuela de Administración de Empresas pueda desarrollar para el fortalecimiento del PTTM.
- l. Proponer nuevos procedimientos de trabajo para el mejoramiento continuo del modelo administrativo del PTTM.
- m. Garantizar que el desarrollo de nuevos mercados y nuevos productos no afecten los compromisos sociales y ambientales del PTTM.
- n. Procurar la ampliación de operaciones del PTMM en cuanto a: las cantidades de materiales que se reciben, proveedores de material y clientes que adquieren éstos ya procesados.
- o. Atender con eficiencia sus labores y rendir cuentas a la Comisión Mixta.

5. Responsabilidades del (la) Coordinador(a) Técnico(a)

Serán responsabilidades del (la) Coordinador(a) Técnico(a):

- a. Elaborar, en conjunto con el(la) Coordinador(a) Administrativo(a), la propuesta de proyecto que se presentará a las Escuelas de Química y Administración de Empresas para su aval y envío a la Vicerrectoría de Investigación y Extensión.
- b. Planificar, controlar y evaluar en conjunto con el(la) Coordinador(a) Administrativo(a), todos los aspectos relacionados con la buena marcha del PTTM.
- c. Proponer a la Comisión Mixta, en conjunto con el(la) Coordinador(a) Administrativo(a), los planes anuales de inversión del proyecto.
- d. Evaluar en conjunto con el(a) Coordinador(a) Administrativo(a) los presupuestos de operación para el PTTM.
- e. Conocer todos los proyectos que a través de la Comisión Mixta hayan sido aceptados para su desarrollo en el PTTM.
- f. Coordinar los requerimientos de los diferentes proyectos ambientales que se desarrollen en el PTTM garantizando la continuidad de sus operaciones conforme a los compromisos adquiridos con proveedores y clientes.
- g. Atender los criterios emitidos por la Comisión Mixta.
- h. Presentar a la Comisión Mixta o al Coordinador(a) Administrativo(a) los informes que le sean requeridos por éstos.
- i. Coordinar la capacitación técnica ambiental de ACETRAMA y otra microempresa del área ambiental que serían beneficiarias del PTTM.
- j. Evaluar las solicitudes de transferencia y transformación de nuevos materiales (mermas del Parque Industrial de Cartago) que pretendan ser tratados en el PTTM, así como la atención de cualquier problema de carácter técnico del proceso.
- k. Gestar ideas de posibles proyectos ambientales que la Escuela de Química o el CIPA puedan desarrollar para el fortalecimiento del PTTM.
- l. Proponer nuevos procedimientos de trabajo para el mejoramiento continuo del manejo de las mermas (Transformación, almacenamiento, transporte y disposición).
- m. Garantizar que ACETRAMA y la otra microempresa cumplan con la sostenibilidad ambiental presente en los documentos que orientaron y enmarcaron el PTTM y el Convenio específico suscrito por el ITCR con la Municipalidad de Cartago.
- n. Atender con eficiencia sus labores y rendir cuentas a la Comisión Mixta.

6. Responsabilidades del Gerente

Serán responsabilidades del Gerente:

- a. Planificar, organizar, dirigir y controlar todos los aspectos relacionados con la buena marcha del PTTM.
- b. Elaborar y presentar al Equipo Coordinador los planes y presupuestos operativos.
- c. Atender los criterios emitidos por la Comisión Mixta y por el Equipo de Coordinadores.
- d. Trasladar al Coordinador(a) Técnico(a) lo relacionado con el procesamiento de nuevos materiales suministrados por empresas del Parque Industrial al PTTM y cualquier problema de carácter técnico del proceso.
- e. Trasladar al Coordinador(a) Administrativo(a) lo relacionado con nuevas necesidades administrativas derivadas el procesamiento de nuevos materiales

- suministrados por empresas del Parque Industrial al PTTM y cualquier problema de carácter técnico del proceso.
- f. Coordinar con el Coordinador(a) Técnico(a) los requerimientos de proyectos ambientales de investigación y extensión que se desarrollen en el PTTM, garantizando la continuidad de operaciones del Programa conforme a los compromisos adquiridos con proveedores y clientes.
 - g. Coordinar con el Coordinador(a) Administrativo(a) los recursos necesarios para desarrollar los diferentes proyectos administrativos que se desarrollen en el PTTM.
 - h. Facilitar los procesos de capacitación a las personas que conforman ACETRAMA que esté desarrollando el CIE y el CIPA.
 - i. Ofrecer la información que la Comisión Mixta y el Equipo de Coordinadores requieran para emitir recomendaciones en el proceso de toma de decisiones.
 - j. Buscar en especial la ampliación de operaciones del PTMM en cuanto a: las cantidades de materiales que se reciben, proveedores de material y clientes que adquieren éstos ya procesados.
 - k. Organizar y ejecutar los nuevos procedimientos de trabajo que le indique el equipo coordinador
 - l. Ejercer, de ser necesario, la regencia del PTTM ante el Colegio Químicos de Costa Rica.

7. Responsabilidades del Programa de Incubación de Empresas

Serán responsabilidades del Programa de Incubación de Empresas:

- a. Ofrecer la capacitación y seguimiento en aspectos de gestión empresarial de al menos dos microempresas ambientales, dentro de las cuales la asociación ACETRAMA debe ser una de ellas. Para ello, el CIE-TEC se compromete a incorporarlas, sin costo alguno para las microempresas, a sus programas de capacitación. Esta capacitación se les brindará atendiendo el calendario que el CIE-TEC haya definido.
- b. Presentar a la Comisión Mixta el plan de trabajo, presupuestos e informes sobre la capacitación y graduación en gestión empresarial de las microempresas beneficiarias del PTTM.
- c. De acuerdo con disponibilidad, ofrecer el espacio físico para que las empresas beneficiarias del PTTM desarrollen su emprendimiento en la nave que arrienda el CIE-TEC en el Parque Industrial de Cartago.
- d. Ofrecer las facilidades correspondientes a los estudiantes de la Escuela de Administración de Empresas, para el desarrollo de los proyectos administrativos.

8. Responsabilidades del CIPA

- a. Ofrecer la capacitación y seguimiento en aspectos de gestión integral de manejo de desechos industriales de al menos dos microempresas ambientales, dentro de las cuales la asociación ACETRAMA debe ser una de ellas. Para ello, el CIPA se compromete a hacerlo, sin costo alguno para las microempresas.
- b. Presentar a la Comisión Mixta el plan de trabajo, presupuestos e informes sobre la capacitación en gestión integral de manejo de desechos sólidos industriales de las microempresas beneficiarias del PTTM.
- c. Aprobar y presentar a la Comisión Mixta nuevos proyectos de investigación y extensión ambientales que requieran de plataforma el PTTM para su ejecución, así como aquellos que requieran apoyo financiero.
- d. Apoyar al Coordinador(a) Técnico(a), cuando este lo requiera en la valoración de

nuevos materiales o nuevos procesos productivos que disminuyan el impacto ambiental o le den mayor valor agregado al tratamiento y transformación de los materiales cuando se requiera.

- e. Ofrecer las facilidades correspondientes a los estudiantes de la Escuela de Química, para el desarrollo de los proyectos ambientales.

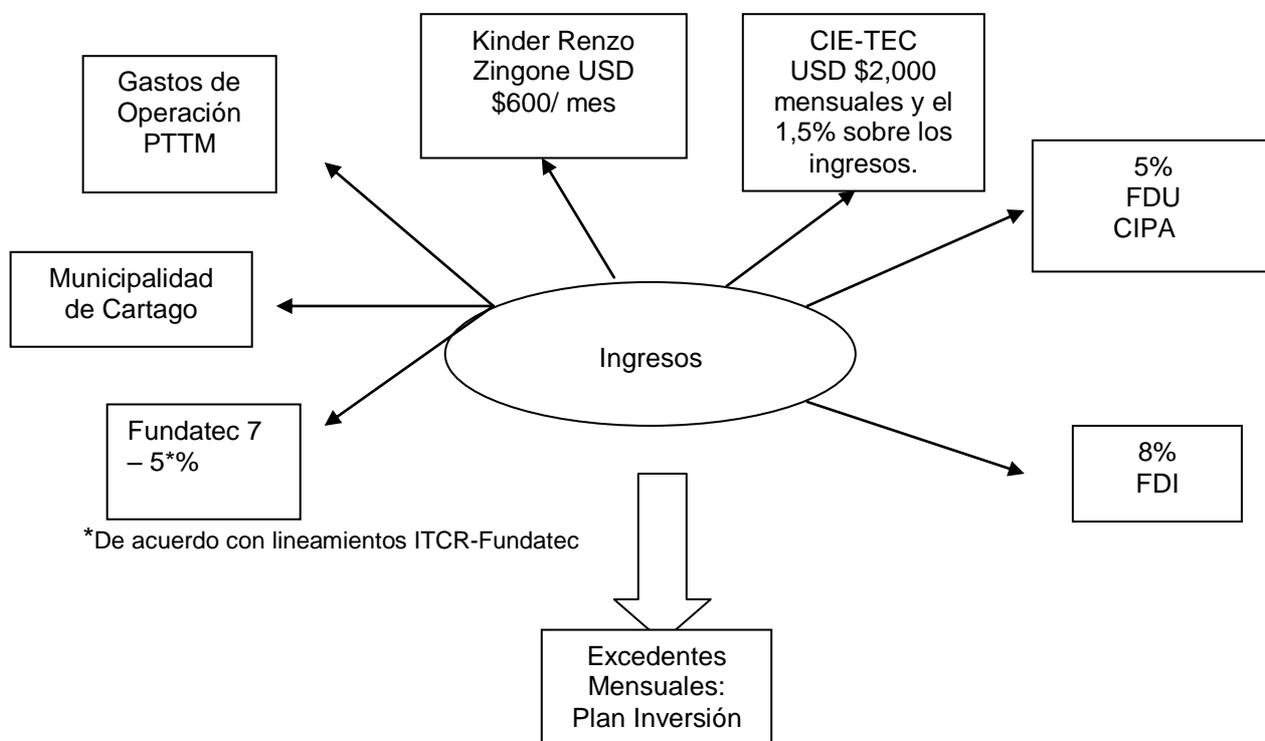
9. Disposición de los fondos generados por el PTTM

La disposición de los fondos generados por el PTTM garantizará:

- a. En primera instancia, la continuidad de las operaciones y el compromiso contractual con la Municipalidad de Cartago,
- b. En segunda instancia las obligaciones permanentes, según presupuesto aprobado, 5% de los ingresos correspondientes al FDU para el CIPA, USD \$2,000 mensuales (Dos mil dólares americanos) y el 1,5% sobre los ingresos mensuales del Programa al CIE-TEC. Por otro lado, si los ingresos del Programa del PTTM crecen y los recursos equivalentes al 2,5% del FDU son superiores a los que recibe el CIE-TEC –bajo la modalidad inicial- se acuerda que el Centro pueda optar por esta condición, esto significaría que el 5% del FDU se repartiría entre el CIPA y el CIE y, por ende, se le dejarían de trasladar al CIE los recursos apuntados en la primera distribución, es decir, solo se le darían los recursos equivalentes al 2,5% sobre los ingresos del PTTM.
- c. En tercera instancia, de los ingresos se asignará, desde un 7 hasta un 5%, según lo establecen los lineamientos ITCR-Fundatec, para cubrir los gastos de administración propios de FUNDATEC; 8% para el Fondo de Desarrollo Institucional (FDI). Además, los excedentes mensuales se asignarán según el plan de inversión aprobado por la Comisión Mixta para capital de trabajo del PTTM, la capacitación de las microempresas beneficiarias y el desarrollo de los proyectos de investigación y extensión.

Este modelo de asignación de recursos puede observarse en la siguiente figura:

Figura. 2: Distribución de los fondos generados por el PTTM.



10. Conflictos y discrepancias

En caso de conflictos y discrepancias entre los miembros del Equipo Coordinador éstos serían atendidos en primera instancia por la Comisión Mixta y en caso de no resolverse se elevarán al Consejo de Investigación y Extensión.

11. Evaluaciones

La funcionalidad de este convenio deberá ser evaluada por la Comisión Mixta a los cuatro y ocho meses su puesta en marcha, de manera que a partir del 2007 se hagan los ajustes pertinentes.

Posteriormente se evaluará anualmente, durante la vigencia del Contrato del ITCR-Municipalidad de Cartago para el Manejo de las Mermas del Régimen de Zona Franca.

12. Entrada en vigencia

Este acuerdo entra a regir a partir de su aprobación en los respectivos Consejo de Escuela y la firma por ambas las partes. Puede ser modificado por la Comisión Mixta, de acuerdo con el desarrollo del PTTM y la evaluación mencionada en el punto anterior. Puede ser rescindido solo por acuerdo unánime de todas las partes firmantes.

En fe de lo anterior firmamos a los veintiséis días del mes de mayo del 2006.

MBA. José Martínez Villavicencio
Director
Escuela de Administración de Empresas

BQ. Grettel Castro Portuguez
Directora
Escuela de Química

Apéndice #2.

Convenio de Cooperación Interinstitucional entre La Municipalidad de Cartago y el Instituto Tecnológico de Costa Rica. Para el manejo de las mermas, subproductos y residuos de las empresas amparadas al Régimen de Zona Franca del Cantón Central de Cartago

Nosotros Eugenio Trejos Benavides, mayor, casado, con Maestría en Administración Pública, vecino de Heredia, con cédula de identidad número noventa y uno-ochocientos ochenta, en su calidad de Rector, según Asamblea Plebiscitaria del 17 de mayo del 2007, publicado en la Gaceta No. **148** del mismo año, en representación del **INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA**, en adelante denominado ITCR, con sede en Cartago, Costa Rica, número de cédula jurídica cuatro mil- cero cuarenta y dos ciento cuarenta y cinco- cero siete, y **ROLANDO ALBERTO RODRÍGUEZ BRENES**, mayor, soltero, vecino de Cartago, con cédula de identidad número portador de la cédula de identidad número tres – trescientos nueve – setecientos cuarenta, en mi calidad y condición de **ALCALDE DE LA MUNICIPALIDAD DEL CANTON CENTRAL DE CARTAGO**, cédula de persona jurídica número tres –cero catorce –cero cuarenta y dos mi ochenta, condición que ostento según consta en acuerdo de mi nombramiento contenido en la Resolución N° 3953-E-2006, de las once horas con treinta minutos del veintidós de diciembre del dos mil seis emitida por el Tribunal Supremo de Elecciones, relativa a la Declaratoria de Elección de Alcaldes de las Municipalidades de los Cantones de la Provincia de Cartago, para el período legal que se inicia el cinco de febrero del dos mil siete y que concluirá el seis de febrero del dos mil once, y acuerdo de juramento del Concejo Municipal del Cantón Central de Cartago contenido en el Artículo 02 del Acta N° 59-07, de sesión extraordinaria celebrada a las diecisiete horas del día lunes cinco de febrero del dos mil siete, en su calidad y condición de Alcalde de la Municipalidad de Cartago, en representación de la **MUNICIPALIDAD DE CARTAGO**, en adelante denominada la Municipalidad, con sede en Cartago,

CONSIDERANDO:

1. Que existe un Convenio Marco de Colaboración entre la Municipalidad y el ITCR, suscrito el 2 de abril del 2004.
2. Que la Municipalidad, consciente de la importancia de contar con un proyecto modelo en el tratamiento y manejo de las mermas se ha vinculado con el ITCR, mediante la Fundación Tecnológica, exitosamente durante seis años y medio en esta actividad.
3. Que el ITCR, a través del CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN PROTECCIÓN AMBIENTAL y el CENTRO DE INCUBACIÓN DE EMPRESAS, de acuerdo a sus fines y principios, cuenta con proyectos de investigación y extensión que han permitido desarrollar la experiencia y capacidad idónea para atender y dar la respuesta adecuada a este tipo de actividades.
4. Que la Municipalidad, según acuerdo del Acta N° 06-06, artículo N° 14 de sesión celebrada el día 23 de mayo del 2006, en procura de continuar con un Programa modelo para la atención de las mermas del Parque Industrial, al amparo del artículo 78 del Capítulo VII del Reglamento General de Contratación Administrativa, convino en suscribir un Contrato con el ITCR.

5. Que la Municipalidad es la propietaria prioritaria de las mermas según la Ley N°. 7210 y sus reformas. Sin embargo, según estudio que hiciera el Gestor del Proceso Jurídico Municipal en nota GPJM-378-006 afirma que *“no se puede desconocer que las verdaderas propietarias de esas materias, son las empresas que las importan al país para utilizarlas en sus procesos productivos. De manera que, si en un momento dado esas empresas dueñas de esas materias deciden nacionalizarlas pagando los respectivos impuestos, tienen el derecho de hacerlo y en tal supuesto, no existirá desecho, mermas o subproducto a favor de la Municipalidad de Cartago.”*

6. Que la Municipalidad recibió un monto económico considerable hasta octubre del 2006, por ceder el manejo de las mermas al ITCR y no ha tenido que incurrir en gasto alguno, como sería si realizara el manejo de las mismas.

7. Que el ITCR dejó de dar a la Municipalidad el monto mensual que se estimó en el nuevo contrato que se había enviado a la Contraloría, debido a que:

a) El proyecto no cuenta con la liquidez suficiente como para solventar los altos montos establecidos en el mismo, además de que iban en crecimiento año con año, según se establecía en su cláusula tercera:

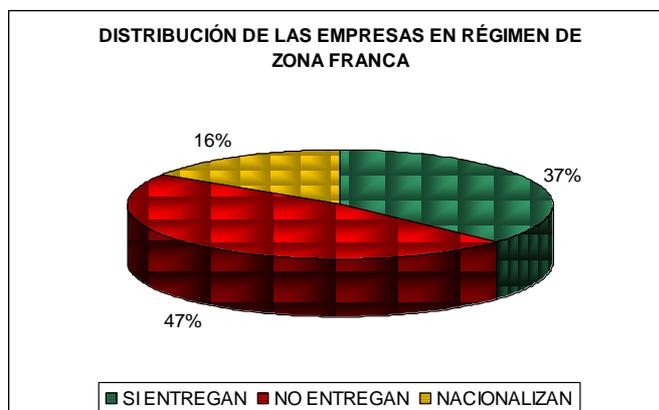
“TERCERA: DEL PAGO DE LAS MERMAS: El ITCR pagará a la Municipalidad una suma mensual, de acuerdo con la siguiente tabla:

Período	Cantidad mensual en colones
De junio a diciembre 2006	Tres millones quinientos mil colones (3.500.000)
2007	Cuatro millones quinientos mil colones (4.500.000)
2008*	Cinco millones (5.000.000)
2009**	Cinco millones quinientos mil colones (5.500.000)

* En el **2008** la tasa de inflación del 2007 se incorpora al monto del 2008 (5.000.000 + tasa de inflación del 2007).

** En el **2009** la tasa de inflación del 2008 se incorpora al monto del 2008 (5.000.000) + (tasa de inflación del 2008) + (0.5% de esa misma tasa) sobre esos cinco millones.”

b) Las mermas según la ley 7210 son propiedad de la Municipalidad, sin embargo vía reglamento se le da potestad a las empresas de decidir si entrega o no las mermas, con la posibilidad de nacionalizarlas o importarlas, lo que provoca inestabilidad económica al proyecto, dado que los ingresos de mermas disminuyen sin previo aviso. Esta situación hace que para las empresas la merma sea una fuente de ingreso adicional, por lo que no quieren entregarlas al proyecto, como se muestra en la figura la situación a la fecha:



c) Otros factores externos que afectan en lo económico son principalmente:

- ✓ Durante el año se cuenta con mermas en el equivalente de 11 meses productivos, debido a que hay paros en la producción de las empresas donantes por causa de días festivos, períodos de vacaciones de sus empleados, cambios en las líneas de producción o por disminución en la demanda de sus productos.

- ✓ Las empresas son cada día más conscientes del ahorro que significa el reusar sus materiales, y emplean una mayor tecnificación de sus procesos productivos para hacerlos más eficientes, lo que ha disminuido la generación de las mermas en sus procesos-

- ✓ El Parque Industrial es un parque maduro, que no ha mostrado crecimiento en la instalación de nuevas empresas, por el contrario, ha habido una disminución en el número de empresas de Zona Franca.

- ✓ Ha aumentado el porcentaje de basura que entregan las empresas junto con las mermas, lo cual tiene un costo por transporte y disposición, que encarece el manejo integral; así como el incremento continuo en el precio por la disposición de la basura.

- ✓ El alza continua en el costo de los combustibles genera un consecuente encarecimiento del transporte de los materiales.

- ✓ La falta de fiscalización de la Municipalidad en Aduanas con respecto de la salida de las mermas del Parque Industrial.

8. Que las anteriores razones explican por qué no es sostenible un contrato y sí un convenio de cooperación, habida cuenta, además, de los recursos, conocimiento y experiencia que ha ofrecido el ITCR en el manejo responsable de las mermas, de que la Municipalidad por el ámbito de sus competencias no dispone de unos y otros; mas es fundamental continuar con el proyecto a fin de mantener sus fines sociales y ambientales.

9. Que el 5 de setiembre del 2006 la Contraloría General de la República no refrenda el contrato suscrito entre la Municipalidad de Cartago y el Instituto Tecnológico de Costa Rica., por ausencia de certificación presupuestaria para respaldar el contenido de recursos suficientes por parte del ITCR a efecto de hacer frente a las obligaciones derivadas del convenio.

10. Que no era posible para el ITCR emitir tal certificación presupuestaria, toda vez que el proyecto se planteó como autosuficiente, lo cual conllevaba no comprometer presupuesto institucional.

11. Que el ITCR cuenta con seis años y medio de experiencia en el Parque Industrial de Cartago y le ha demostrado a la Municipalidad el manejo integral y responsable de los desechos industriales, por lo que desde entonces, la Municipalidad no ha tenido demanda alguna, lo cual le ha representado un ahorro y una mejora de su imagen ante las empresas relacionadas y la comunidad cartaginesa.

12. Que el ITCR alquila la nave 18 del Parque Industrial para esta actividad, lo cual permite la vinculación permanente con las empresas generadoras de las mermas y es estratégico para el desempeño del proyecto. Sin embargo, al vencerse el contrato de alquiler en junio de 2007, éste se incrementó de forma imprevista en 905 000 colones por mes, lo que originó un gasto adicional de 5 430 000 colones en ese año, con el agravante que el nuevo contrato vence en el mes de junio de este año, pudiendo aumentar más de lo esperado.

13. Que el Instituto Tecnológico con los recursos que genera el proyecto desarrolla y apoya actividades y proyectos de investigación y de proyección a la comunidad, como son el Centro de Incubación de Empresas que se encuentra ubicado dentro del Parque Industrial, el kinder del parque del cual se benefician directamente los empleados de las empresas ubicadas en éste y representa una mejor calidad de vida para estos pobladores del cantón de Cartago. Además, da la posibilidad de desarrollar pequeñas investigaciones que tienden a dar un mayor valor agregado a los materiales que se manejan y así mejorar los ingresos del proyecto.

14. Que actualmente el proyecto maneja alrededor de 300 toneladas mensuales de materiales, dentro de las cuales están las mermas de las empresas que están en el Régimen de Zona Franca, el empaque y embalaje (comprados al kinder del Parque Industrial), la basura y desechos industriales de otras empresas que no están en régimen.

15. Que el proyecto tiene tres fines: social, académico y ambiental, en donde lo económico es un medio que permite la sostenibilidad del proyecto y el alcance de los fines, así como la incubación de nuevas empresas por medio del CIE, que potencian el crecimiento económico del cantón; objetivos que difícilmente se alcanzarían con una empresa privada.

16. Que a la fecha, el Instituto Tecnológico ha invertido en el proyecto la suma de 42,3 millones de colones, que corresponde principalmente a un capital semilla, al costo de un tiempo completo profesional de la Institución a quienes se les asignó desarrollar un proyecto de investigación que va más allá de la operación del mismo. Este proyecto consiste en la realización de una labor de mercadeo, generación de anteproyectos de investigación y desarrollo, para darle un mayor valor agregado a los materiales, acompañado de una capacitación a la medida a los grupos relacionados con el proyecto.

17. Que el convenio de marras considera un porcentaje del 8% sobre los ingresos económicos totales que recibe el proyecto a favor de la Municipalidad, que corresponde a todos los materiales que se manejan, a sabiendas que las mermas representan solamente un porcentaje promedio en masa del 45,5% del total de los

materiales. Incluso, el monto que ese porcentaje representa podría incrementarse de acuerdo con la fiscalización que la Municipalidad realice, a la eficiencia con que el Tecnológico las maneje y al incremento en el precio de los materiales debido a la inflación en el país y al mercado local.

18. Que el artículo del Código Municipal vigente dispone que mediante convenio con el ente u órgano público competente, la municipalidad podrá llevar a cabo, conjunta o individualmente, servicios u obras en su cantón.

19. Que el Reglamento sobre el Refrendo de los Contratos de la Administración Pública excluye de su ámbito convenios como el presente, de conformidad con una interpretación *a contrario sensu* de su artículo 3.6, y con base en la última frase del artículo 3.

20. Que de acuerdo con el artículo 2° de la Ley Orgánica del Ambiente “El Estado velará por la utilización racional de los elementos ambientales... Así mismo está obligado a propiciar un desarrollo económico y ambientalmente sostenible, entendiendo como el desarrollo que satisface las necesidades humanas básicas, sin comprometer las opciones de las generaciones futuras”.

21. Que la jurisprudencia constitucional desarrollada a partir del artículo 50 de la Constitución Política ha dispuesto que “...*La protección del medio ambiente es una tarea que corresponde a todos por igual, a las instituciones públicas, haciendo respetar la legislación vigente y promoviendo esfuerzos que prevengan o eliminen peligros para el medio ambiente; a los particulares acatando aquellas disposiciones y colaborando en la defensa del suelo, el aire y el agua, pues todo cambio nocivo resultante de un acto humano en la composición, contenido o calidad de éstos resultará también perjudicial para la calidad de vida del humano.*” (voto N°4480-94).

22. Que el Estatuto Orgánico del ITCR establece en el artículo 1° y 2°, en lo que interesa que: “**Artículo 1** El Instituto Tecnológico de Costa Rica es una institución nacional autónoma de educación superior universitaria, dedicada a la docencia, la investigación y la extensión de la tecnología y ciencias conexas necesarias para el desarrollo de Costa Rica”; “**Artículo 2** La acción integrada de la docencia, la investigación y la extensión del Instituto, está orientada al cumplimiento de los siguientes fines: (...) b. Generar, adaptar e incorporar, en forma sistemática y continua, la tecnología necesaria para utilizar y transformar provechosamente para el país sus recursos y fuerzas productivas; c. Contribuir al mejoramiento de la calidad de vida del pueblo costarricense mediante la proyección de sus actividades a la atención y solución de los problemas prioritarios del país, a fin de edificar una sociedad más justa”.

POR TANTO:

Hemos convenido en suscribir el presente **Convenio de Cooperación Interinstitucional entre La Municipalidad de Cartago y El Instituto Tecnológico de Costa Rica, para el manejo de las mermas, subproductos y residuos de las empresas amparadas al Régimen de Zona Franca del Cantón Central de Cartago**, el cual se regirá por las siguientes cláusulas:

PRIMERA: OBJETIVOS.

Objetivo General

Este Convenio tiene como objetivo general, continuar propiciando el manejo adecuado de las mermas, acorde con las políticas de desarrollo sostenible establecidas para alcanzar un modelo integral de gestión de residuos industriales en procura de la conservación del ambiente.

Objetivos Específicos

1. Apoyar las gestiones que realizan ambas entidades públicas en procura de un modelo para la atención del manejo de las mermas.
2. Promover una cultura, tanto a nivel regional como nacional, sobre el manejo de los residuos y subproductos de las industrias.
3. Proponer un modelo de programa para el tratamiento eficiente de las mermas.
4. Ofrecer una opción de desarrollo social mediante una vinculación estratégica entre instituciones públicas que generen sinergia que mejore la calidad de vida de la región.

SEGUNDA: DE LAS OBLIGACIONES

1. Objeto del Convenio.

Las partes convienen en que el ITCR tratará y en general administrará las mermas de las **que la Municipalidad** es propietaria prioritaria y específicamente de las originadas en las actividades de las empresas que se encuentran operando bajo el Régimen de Zona Franca del Cantón Central de Cartago, a saber: Babylliss Costa Rica S.A., Alfa Products Corp. Inc., Baxter, Bali Manufacturera de Cartago, Cartex Manufacturera S.A., Novartis, Prolex S.A., Alcoa CSI de Costa Rica, Cam Tronics, GWW Internacional, Instrumentos Técnicos para filmar PP Ltda., KFSa Productos Deportivos, Componentes Innovadores, Daniels Manufacturing Company, Hutchings Automotive Products, Industria Textilera del Este (Hanes), Laboratorios Dentales de Zona Franca, Language Line Services, Microabrasivos de C.R. (Fortech), Productos Deportivos K.F., S.C.D.B., y de las mermas de otras empresas que puedan posteriormente incorporarse al citado Régimen de Zona Franca, a fin de lograr su mejor y mayor aprovechamiento económico, ambiental y social.

2. Obligaciones de la Municipalidad

- a. Promover en las empresas ya instaladas y en las que se instalen a futuro, el conocimiento y compromiso con el Proyecto de Manejo de las mermas, subproductos y residuos de las empresas amparadas al régimen de Zona Franca del Cantón Central de Cartago, de conformidad con el presente Convenio.
- b. Fiscalizar, mientras la Municipalidad se mantenga como propietaria prioritaria, la entrega de las mermas por parte de las empresas mencionadas en el **Objetivo del Convenio** y de las que se instalen a futuro, a fin de que dichas empresas entreguen las mermas al ITCR.

3. Obligaciones del ITCR

- a. Ser el único responsable del retiro, custodia, tratamiento, transformación y disposición de las mermas citadas.
- b. Ser el único responsable de los gastos originados en la recolección, transporte, almacenaje, mano de obra y otros gastos que se originen por este convenio.
- c. Realizar, de acuerdo con las normas técnicas establecidas, el tratamiento y transformación de los residuos industriales, en procura de la protección del ambiente.
- d. Presentar anualmente a la Municipalidad el Estado Financiero auditado del Proyecto, así como su evaluación anual.
- e. Aportar los informes financieros, técnicos, de auditoría u otros, que la Municipalidad solicite.
- f. El ITCR podrá contratar con la Fundación Tecnológica Costarricense (FUNDATEC) la gestión administrativa- financiera derivada del presente convenio, por la cual se le deben considerar los porcentajes administrativos establecidos según los Lineamientos de Vinculación entre el ITCR y la FUNDATEC.
- g. El ITCR deberá reconocer a la Municipalidad un 8% sobre los ingresos mensuales que el proyecto perciba a partir del mes de su firma.
- h. El ITCR cancelará a la Municipalidad DIEZ MILLONES DE COLONES (¢10 000 000) por las mermas recibidas de noviembre de 2006 a diciembre de 2007, al firmar el presente convenio.

TERCERA: DE LA COORDINACIÓN

El ITCR y la Municipalidad conformarán una Comisión bipartita que funcionará durante toda la vigencia del contrato, compuesta por un delegado/a de cada una de las instituciones que suscriben este Convenio. El objetivo de esta Comisión es coordinar interinstitucionalmente, monitorear y dar seguimiento a la gestión del proyecto y resolver eventuales divergencias en la aplicación del presente Convenio.

A falta de acuerdo en esta Comisión el asunto se trasladará al conocimiento conjunto del Rector del ITCR y del Consejo Municipal.

QUINTA: DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL

En caso de que, producto del desarrollo de las actividades de este convenio, se obtenga algún conocimiento original o innovador, su propiedad corresponderá al ITCR.

SEXTA: DEL INCUMPLIMIENTO

El incumplimiento de las obligaciones pecuniarias adquiridas por el ITCR en virtud del presente convenio facultará a la Municipalidad para suspender la entrega de las mermas, así como para darlo por concluido en forma automática sin responsabilidad alguna para la Municipalidad.

En caso de incumplimientos de otro tipo, la parte afectada le prevendrá por escrito a la otra sus obligaciones y responsabilidades y le dará un plazo máximo de **diez** días hábiles para que corrija lo que corresponda.

SÉTIMA: DE LA PROPIEDAD DE LOS BIENES

Los bienes muebles e inmuebles que se adquieran ya sea por donación o compra en el desarrollo de este Convenio serán propiedad del ITCR.

OCTAVA: DE LA RESPONSABILIDAD ANTE TERCEROS

El ITCR como ejecutor del programa debe tomar las previsiones correspondientes –pólizas y otras- para atender y garantizar ante terceros las responsabilidades civiles, administrativas u otras, que se deriven de este convenio, de manera que a este respecto queda excluida toda responsabilidad atribuible a la Municipalidad.

DÉCIMA: DE LA VIGENCIA: El presente convenio regirá por UN AÑO prorrogable automáticamente hasta por cinco años, contados a partir de su suscripción.

DÉCIMA PRIMERA: AUTORIZACIÓN PARA LA FIRMA DEL CONVENIO: El presente convenio fue autorizado por el Concejo Municipal de Cartago en el artículo **** del acta ****, de la sesión del ***** de 2008.

DECIMA SEGUNDA: DE LA CUANTÍA: La cuantía de este Convenio se estima en la suma de seis millones cien mil de colones para el ITCR y de cinco millones ciento sesenta y cuatro mil setecientos cincuenta y un colones con setenta y seis céntimos la Municipalidad de Cartago.

DÉCIMA TERCERA: NOTIFICACIONES: Cualquier notificación, solicitud, informe u otra comunicación presentada por cualquiera de las partes que suscriben este contrato se hará en forma escrita al domicilio: contractual de cada una de las partes, a saber: Oficina de Rectoría Sede Central del ITCR en Cartago y Oficina del Alcalde, Municipalidad de Cartago.

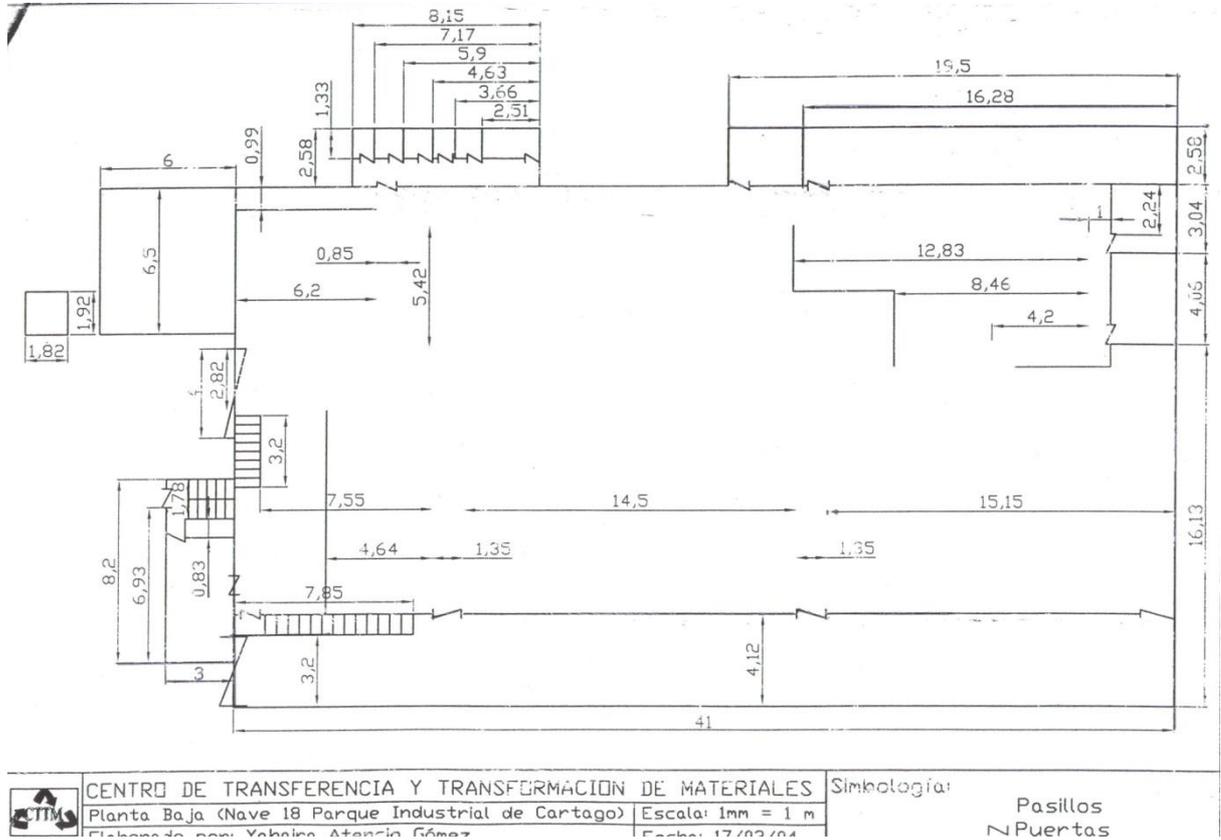
En prueba de conformidad, los representantes firmamos en la Ciudad de Cartago el día *** de ***** del dos mil ocho.

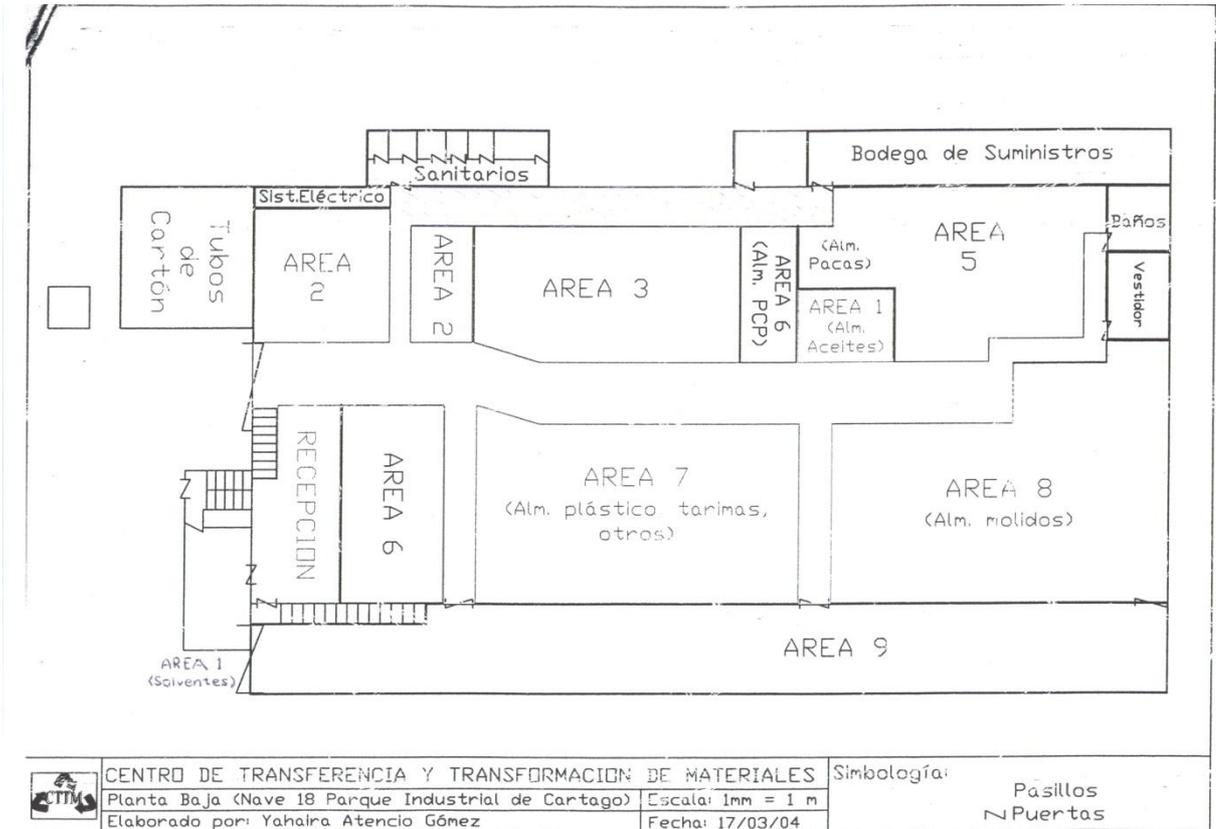
Eugenio Trejos Benavides
Rector
Instituto Tecnológico de Costa Rica

Rolando Rodríguez Brenes
Alcalde Municipalidad Cartago

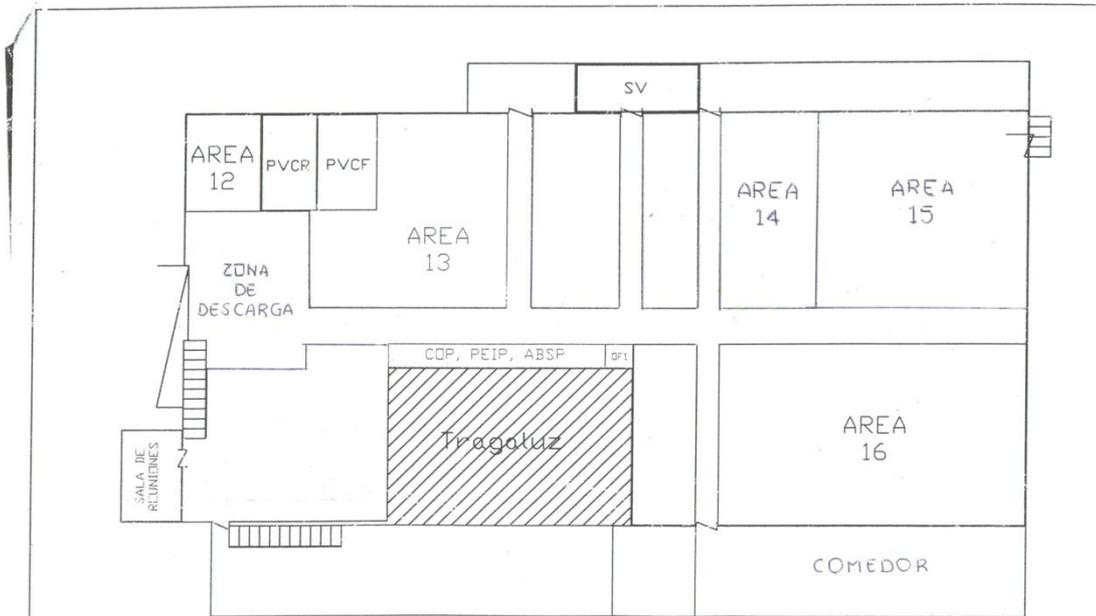
Apéndice #3.

Área de construcción y distribución de la planta del CTTM





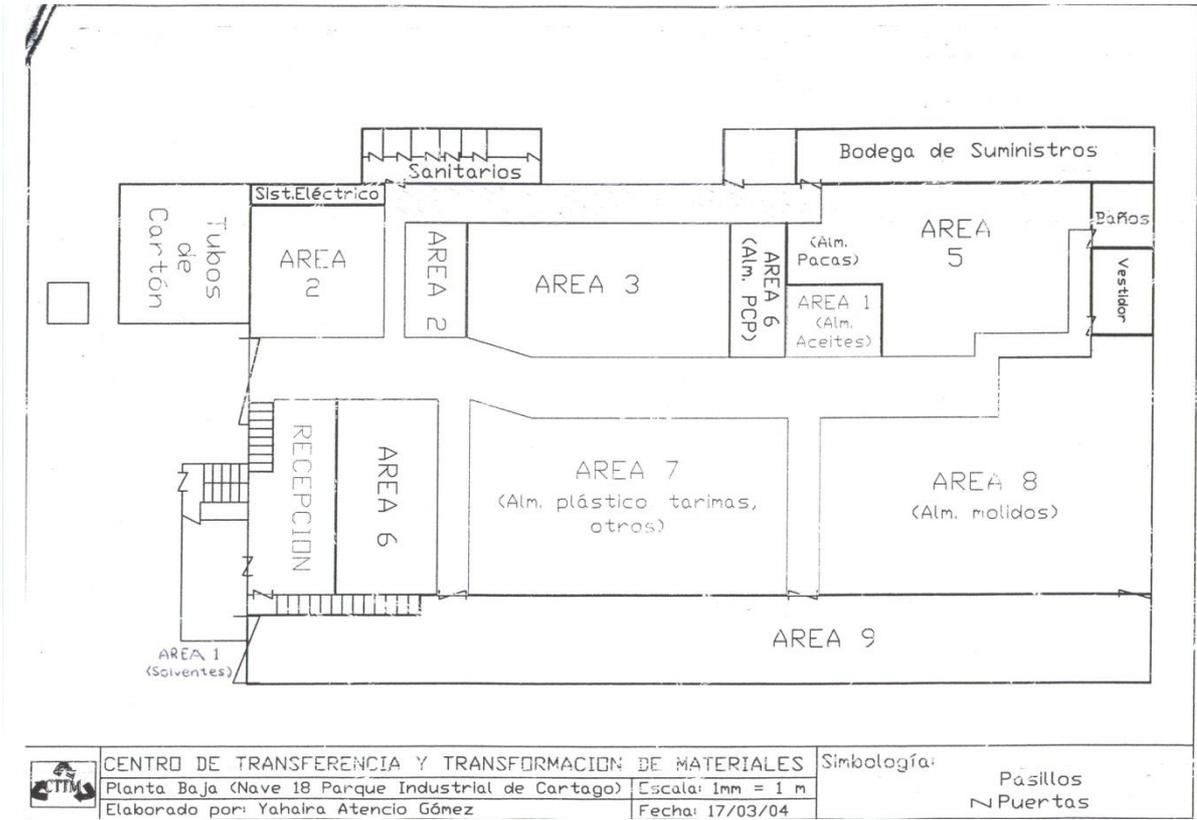
	CENTRO DE TRANSFERENCIA Y TRANSFORMACION DE MATERIALES		Simbología: Pasillos Puertas	
	Planta Baja (Nave 18 Parque Industrial de Cartago)			Escala: 1mm = 1 m
	Elaborado por: Yahaira Atencio Gómez			Fecha: 17/03/04



CENTRO DE TRANSFERENCIA Y TRANSFORMACION DE MATERIALES
 Planta Alta (Nave 18 Parque Industrial de Cartago)
 Elaborado por: Yahaira Atencio Gómez

Escala: 1mm = 1 m
 Fecha: 17/03/04

Simbología:
 Pasillos
 Puertas



Apéndice #4.

Informe de pre-evaluación del proyecto.

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
ESCUELA DE QUÍMICA**

CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN PROTECCIÓN AMBIENTAL.



**PROYECTO:
"Transferencia y transformación de materiales
de desechos industriales."**

PREEVALUACIÓN

Elaborado por: Licda. Ana María Fournier Z.
Coordinadora Técnica.

AGOSTO 2006

CONTENIDOS

<i>SECCIÓN</i>	<i>PÁGINA</i>
1. INTRODUCCIÓN.....	
2. LA EMPRESA.....	
2.1 Antecedentes.....	
2.2 Equipo de producción limpia.....	
2.3 Descripción de la producción.....	
2.4 Descripción del proceso.....	
2.5 Productos.....	
2.6 Materias primas.....	
2.7 Otros insumos.....	
2.8 Desechos y emisiones.....	
2.9 Materiales tóxicos.....	
3. SELECCIÓN DEL ENFOQUE DE LA EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA	
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES PRELIMINARES	

1. INTRODUCCIÓN

La asociación ACETTRAMA inmersa dentro del Centro de Transferencia y Transformación de Desechos Industriales del Centro de Investigación en Protección Ambiental de la Escuela de Química y en colaboración del Centro de Incubación de Empresas, ambos del Instituto Tecnológico de Costa Rica, con el propósito de incrementar su productividad de una forma responsable con el ambiente, se suma a su participación en un programa de producción más limpia.

El presente informe corresponde a la FASE I de preevaluación, siguiendo la metodología PRISMA¹ descrita en el anexo y consiste en lo siguiente:

- **Asegurar el compromiso de la alta gerencia:** es indispensable que la gerencia esté comprometida a participar activamente en el programa. La implementación de P+L requerirá horas de trabajo para recabar información y desarrollar opciones.
- **Capacitación al personal:** todo el personal debe estar enterado del programa que se está implantando, deben de saber que es avalado por la gerencia y que tienen libertad para colaborar y brindar información. Debe trabajarse a este nivel para modificar la cultura de la empresa y eliminar barreras.
- **Formar un equipo de producción más limpia:** el gerente debe ser parte del equipo de P+L. El gerente debe tener presente que los miembros del equipo deben contar con la autoridad necesaria, habilidades y tiempo para llevar adelante el programa. El equipo debe consistir con representantes de:
 - Nivel de gerencia
 - Contabilidad
 - Producción
 - Departamento técnico, p.e. suministros y mantenimiento
- **Enlistar las etapas del proceso e indentificar las fuentes de desecho:** el equipo de producción limpia debe hacer una revisión general de la compañía enlistando todas las operaciones unitarias y sus entradas (inputs) y salidas (outputs).
- **Preparar los diagramas de flujo:** debe prepararse un detallado diagrama de flujo. Este es necesario para obtener una visión apropiada y un buen entendimiento de los procesos de manufactura. Especial cuidado debe dársele a las actividades periódicas como limpieza, donde se genera normalmente una gran cantidad de desechos.

¹ La primera actividad de producción más limpia a gran escala en Holanda, fue lanzada en 1988 a través del proyecto PRISMA, abreviación Holandesa de: Project Industriële Successen Met Afvalpreventie (Project Industrial Successes With Pollution Prevention). El enfoque de esta metodología, va orientado a que las empresas implementen opciones preventivas de la contaminación y los desechos, lo que involucra un uso más eficiente de los recursos e insumos utilizados. Los resultados pueden ser distribuidos a otras firmas, para incentivar la adopción de tecnologías limpias.

- **Seleccionar las áreas focales:** basados en el diagrama de flujo y a través de una inspección en el sitio, el equipo debe identificar y seleccionar las operaciones unitarias en las que se generan desechos. Basado en los datos existentes en cuanto a consumo de recursos y materiales, este paso es decisivo para establecer el enfoque de la implementación de P+L. El criterio de selección del enfoque del programa, debe regirse por criterios tales como:
 - Atractivo económico de las opciones de P+L.
 - Operaciones unitarias donde se den pérdidas importantes de materiales o productos.
 - Donde exista una alta tasa de reproceso.

2. LA EMPRESA

2.1 Antecedentes

Durante el período junio del 2001 a diciembre del 2004 y continuado por la FUNDATEC de enero 2005 a mayo del 2006, se llevó a cabo por iniciativa del ITCR y específicamente por el CIPA, el proyecto denominado “Gestión integral de residuos sólidos (mermas) en el parque industrial de Cartago”, conocido como proyecto mermas, con la finalidad de dar una solución a la problemática regional del manejo de los desechos sólidos industriales en el Parque Industrial del Cantón Central de la provincia de Cartago.

El cual involucró directa o indirectamente a los siguientes actores:

- ***El Instituto Tecnológico de Costa Rica a través del Centro de Investigación en Protección Ambiental (CIPA) como investigador ejecutor.***
- ***La Municipalidad del Cantón Central de Cartago como dueño de las mermas concedido por la ley 7210, artículo 16.***
- ***Las empresas del Parque Industrial de Cartago productoras de las mermas en sus procesos industriales.***
- ***FUNDECOOPERACION como ente financiero a través del convenio***

Costa Rica-Holanda.

Este proyecto creó un modelo de manejo integral de desechos industriales y actualmente cuenta con la nave industrial número 18 del Parque Industrial de Cartago, en la cual se clasifican, transforman, reempacan y almacenan, según sea el caso, las mermas de las empresas de dicha Zona Franca.

Hoy en día se manejan los desechos en forma técnica y operativa adecuada, con una distribución de planta considerando su volumen y masa, un manejo de desechos mediante clasificación por categorías según el tipo de material y su respectiva codificación, así como su uso.

La empresa es conocida dentro del parque como el Centro de Transferencia y Transformación de Materiales, CTTM y cuenta con un área para su desarrollo de 800 m². El material que ocupa mayor espacio es el cartón y el PBC contaminado. Se encuentra distribuida en dos plantas, una baja en donde se trabajan

principalmente las cajas de cartón y se desagrega el plástico y en el segundo piso el poliéster y el papel.

El horario laboral es de 6:00 am a 4:30 pm, contando con 15 minutos en la mañana y en la tarde para el café y 45 minutos a las 12:00 md para el almuerzo. La jornada es de lunes a viernes, pero se pagan horas extra para la recolección de materiales el sábado.

La estructura organizativa de la empresa es compleja:

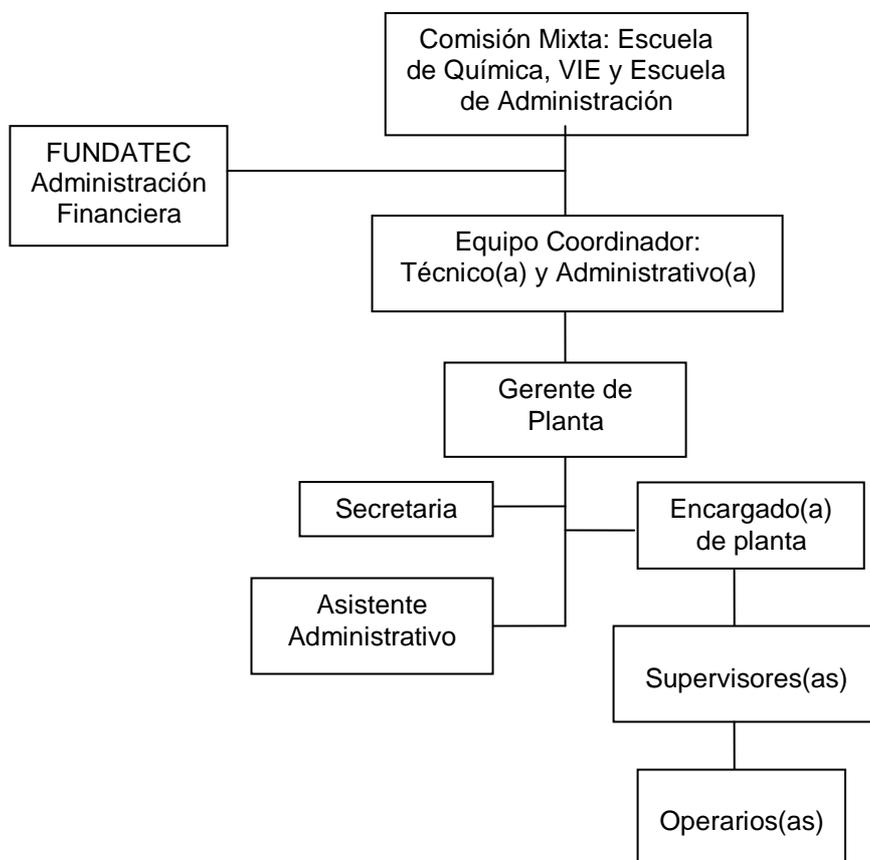


Figura 1: ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DEL PROGRAMA DE TRANSFERENCIA Y TRANSFORMACIÓN DE MATERIALES

El total de personas que laboran en la empresa es de 26 personas, de las cuales 23 pertenecen a ACETTRAMA, el gerente Técnico y los coordinadores Administrativo y Técnico son del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Para el manejo de la empresa, se constituyó una Comisión Mixta compuesta por los directores de la Escuela de Química y Administración de Empresas, así como los coordinadores del Centro de Investigación en Protección Ambiental y el Centro de Incubación de Empresas, las

cuales se organizaron mediante un acuerdo entre ambas Escuelas. Las decisiones políticas son tomadas por ésta Comisión y las técnicas relacionadas con la operación y crecimiento de la planta son tomadas por los coordinadores y el gerente Técnico.

Los empleados se comunican con el gerente, encargado de planta y supervisores en forma oral y viceversa; también existe una reunión semanal con los supervisores de la planta.

Los estímulos empleados con los trabajadores por las autoridades son escasos, sin embargo la gerencia realiza esfuerzos para aportar para el café diario y agasajo de fin de año. Además, se les da capacitación tanto en el área técnica como administrativa.

El proyecto se ve amenazado por la proliferación de interesados por las mermas industriales, debido a que existe más conciencia en el costarricense, en cuanto al valor que tienen los desechos industriales. Sin embargo, posee grandes oportunidades de desarrollo dado el nexos con el Instituto Tecnológico de Costa Rica y una capacidad de la planta no empleada del 30%.

La rotación del personal es casi nula, poseen buenas relaciones personales y ayuda el estar constituidos en una asociación.

En cuanto a accidentes laborales prácticamente no existen.

El proyecto cuenta con el siguiente equipo en planta: un montacargas, una compactadora, dos molinos, una sierra eléctrica, balanzas, una cortadora, dos abanicos, entre otros menores; además para la recolección del material se cuenta con dos camiones medianos y uno grande.

Entre los insumos de producción se encuentra el uso de energía eléctrica proveniente de la JASEC, servicio telefónico del ICE, servicio de Internet de RACSA y gasto de agua de la Municipalidad de Cartago. Además, cuenta con gastos como de vigilancia con ADT y por mantenimiento del Parque Industrial Zeta.

En relación con el cumplimiento de la legislación ambiental, el CTTM cumple un papel importante para las empresas desde el punto de vista ambiental, dado a que recupera materiales y realiza una disposición adecuada de lo no recuperable. Sin embargo, carece del permiso de funcionamiento del Ministerio de Salud y procedimientos de evacuación, en caso de incendio o algún accidente.

Actualmente no se exporta ningún desecho pero es una opción que se puede incursionar más adelante.

Como parte de sus programas de mejora, se ha decidido adoptar un Programa de Producción más Limpia, con el fin de incrementar la productividad y cuidar el ambiente; el cual es asociado con oportunidades y ahorros; y no hay barrera que impida implantar este programa, lo cual dependerá de la actitud del personal de la planta.

2.2 Equipo de producción limpia.

El equipo de personas que constituyen el grupo responsable de la implementación del programa de 5S y el de Producción más Limpia en el proyecto, se anotan a continuación:

Cuadro 1. EQUIPO DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA.

NOMBRE	PUESTO	FUNCIONES
Freddy Walker Cerdas	encargado de planta y del 1 ^{er} piso	Supervisa el buen funcionamiento de la planta
Elia Zúñiga Brenes	Administrativo-secretaria	Maneja los aspectos administrativos.
Greiver Ramírez Coto	Encargado de transporte	Organiza y supervisa las rutas de transporte.
María Céspedes Martínez	Encargada 2 ^{do} piso	Supervisa la segunda planta.

2.3 Descripción de la producción.

La planta trabaja entre un 70% y un 85% de su capacidad, en un sólo turno de 6:00 am a 4:30 pm, de lunes a viernes y la recolección de los materiales se extiende hasta el día sábado.

Los materiales son retirados de las empresas por medio de los camiones del PTTM, con los cuales se planean rutas a seguir. En el retiro de las mermas, se levanta un acta que comprueba el tipo de material retirado. A la llegada de las mermas a la planta, se bajan de los camiones utilizando un montacargas y se trasladan por medio de sacas según el material al área de la planta en donde se selecciona y transforma.

El material se almacena en cajas de cartón, se amarra en el caso de las cajas de cartón o se vende por piezas cuando es por ejemplo tarimas, estañones, etc.

Los materiales que se tratan y transforman son principalmente los siguientes:

Cuadro 2. CLASIFICACIÓN Y USO DE LAS MERMAS.

El material que se maneja en mayor volumen es el cartón pero el que le da mayores beneficios económicos es el PVC flexible y rígido.

CATEGORIA	MATERIAL	DESTINO	
		REUTILIZACION	RECICLAJE
Papel	Cómputo, blanco impreso, bolsa multipliego, folder y periódico	Para sistemas de embalaje	Fabricación de papel
Cartón	Cajas	Reempacar producto	Fabricación de cajas
	Láminas	Para hacer cajas y divisiones	
	Centros de cartón	Para rebobinar plástico laminado	
Chatarra	Metales ferrosos	Dependiendo del diseño	Enviados a Guatemala
	Aluminio, Bronce, Estaño, Cobre	-----	Fundidoras nacionales para hacer sillas, tapas, válvulas de paso de agua y otros accesorios utilizados en la construcción
	Estañones Metálicos	Reempacar solventes	-----
Tarimas	Madera	Se reconstruyen las dañadas y las otras se utilizan para embalar	Como leña para el cocimiento de alimentos
	Plásticas	Se reutilizan en embalaje	Las dañadas se muelen y se hacen esquineros para entarimar
Plásticos	PVC flexible y rígido	-----	Fabricación de mangueras de agua, empaques de refrigeradora, tubos, canoas, tapones para sillas, sillas, suelas de zapato, etc
	Polietileno de alta y baja densidad, plástico termoformado	Si la bolsa no tiene información que comprometa a la empresa se puede reutilizar	Fabricación de bolsas para empaque, esquineros para entarimar y tubos de riego
Plásticos	Polipropileno	-----	Fabricación de mecate, prensas de ropa, escobas, etc
	Acrilonitrilo Butadieno Estireno (ABS)	-----	Fabricación de componentes eléctricos
	Policarbonato	-----	Fabricación de componentes eléctricos
	Copoliéster		No se consume nacionalmente, así que se exporta
	Estañones Plásticos	Reempacar solventes	-----
Tela	Recortes de Tela	Para confección de ropa íntima femenina, mecha, hamacas, felpudos, etc	-----
Solventes	Thiner IPA	Si no están muy contaminados para limpiar piezas	Redestilarlos para obtener el solvente puro
Aceites	Aceite	Combustión de los hornos de fundición	Filtrarlos y agregar aditivos para uso como lubricante de cadenas

2.4 Descripción del Proceso

La planta se encuentra dividida en áreas, sin embargo el proceso es sencillo:

1. se transporta el material de las empresas del Parque hasta la planta del PTTM.
2. cuando llega el material a la planta, se preclasifica enviando el material plástico, tela o papel a la planta alta y el cartón, madera o metal para la planta baja.
3. tanto en la planta alta como la baja se limpia el material y se empaca. Y se acumula la basura en un sitio predeterminado.
4. se transporta la basura a Holcim prioritariamente o al botadero de basura en última instancia.

2.5 Productos y ventas.

Cuadro 3. CANTIDAD MENSUAL EN KILOGRAMOS DE MATERIAL QUE INGRESA, SE RECUPERA Y SE DISPONE ENERO A JULIO DEL 2006.

Detalle	Promedio		MES DEL 2006:													
	Dato	%	enero	%	febrero	%	Marzo	%	abril	%	mayo	%	junio	%	julio	%
Recibido (kg)	291 194,97	100	292 388,00	100	300 077,36	100	314 344,68	100	219 293,08	100	315 484,66	100	311 927,48	100	284 849,64	100
Recuperado (kg)	198 656,40	68,3	195 818,00	67,0	203 927,36	68,0	213 324,68	68,9	152 883,08	69,7	202 974,66	64,3	222 297,48	71,4	199 369,64	70,0
merma	81 449,12	41	78 327,00	40	83 610,21	41	85 329,87	40	58 095,54	38	91 338,60	45	104 479,81	47	69 779,38	35
embalaje	117 207,28	59	117 490,00	60	120 317,00	59	127 994,80	60	94 787,46	62	111 636,06	55	117 817,67	53	129 590,26	65
Desechado (kg)	92 538,57	31,7	96 570,00	33,0	96 150,00	32,0	101 020,00	32,1	66 410,00	30,3	112 510,00	35,7	89 630,00	28,6	85 480,00	30,0
Egreso por disposición (colones)	672 662,84	3,8	578 235,40	3,2	678 478,80	3,8	731 270,00	3,8	536 389,00	4,3	846 129,70	3,8	684 018,30	4,4	654 118,70	4,2
Ingreso total (colones)	17 598 063	100	18 256 018	100	17 718 697	100	19 030 972	100	12 448 764	100	22 432 008	100	15 686 233	100	15 410 400	100
Ingreso/recibido (colones/kg)	60,4	---	62,4	---	59,0	---	60,5	---	56,8	---	71,1	---	50,3	---	54,1	---
Ingreso/recuperado (colones/kg)	88,6	----	93,2	---	86,9	---	89,2	---	81,4	---	110,5	---	70,6	---	77,3	---

Del cuadro se desprende que el proyecto viene manejando en promedio un 41% de mermas y un 59% de material de embalaje, con respecto al material que se recupera, para un promedio mensual de manejo de 291 194,97 kg en material que se recibe en la planta. Y en promedio se reciben en promedio 88,6 colones por kg de material recuperado.

Utilizando los datos del cuadro 1, podemos realizar una figura que nos señala el comportamiento porcentual de material recuperado contra material de desecho:

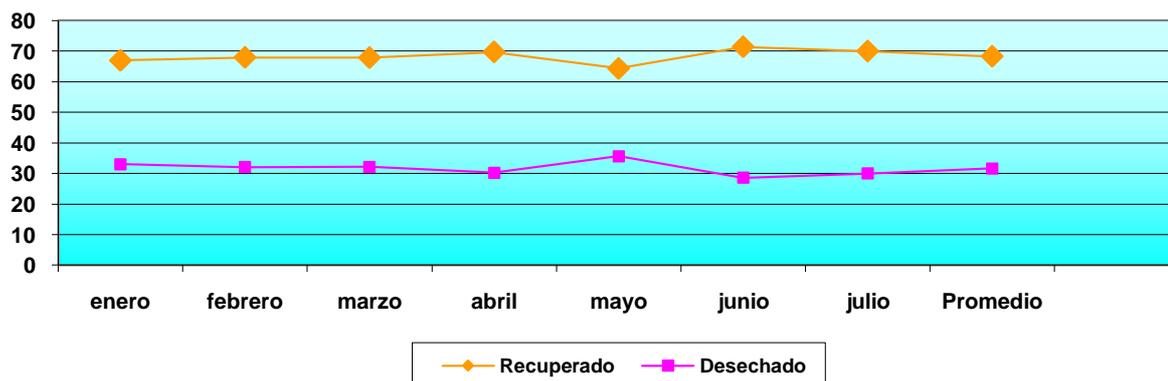


Figura 2. COMPORTAMIENTO MENSUAL PORCENTUAL EN MASA DEL MATERIAL RECUPERADO Y DESECHADO DE ENERO A JULIO DEL 2006.

La figura muestra un comportamiento constante entre lo que se recupera y lo que se desecha, presentando una variación en el mes de mayo, en el cual se aumentaron los desechos y se disminuyó la cantidad de material recuperado, que pudo haberse debido a la inestabilidad generada con el término del convenio con la Municipalidad de Cartago y el retraso de la negociación del nuevo convenio. Sin embargo en comparación con años anteriores, la recuperación disminuyó, asunto que se indica a posteriormente, por lo que se deberá estudiar los motivos que han llevado al menor aprovechamiento de los materiales.

En la siguiente figura, se muestra el historial de los indicadores de ventas sobre cantidad de material recuperado cuyo promedio es de 88,6 colones/kg y el desechado que es de 60,4 colones/kg.

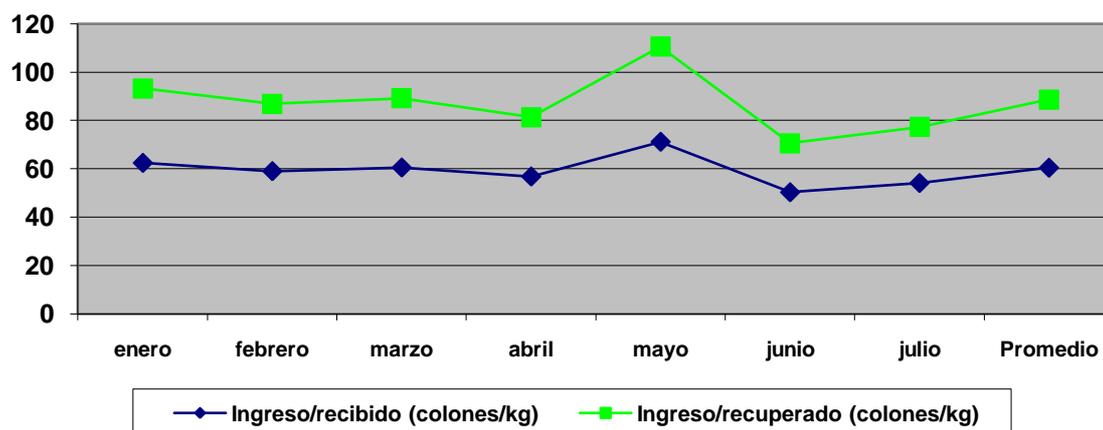


Figura 3. INDICADORES MENSUALES DE PRODUCCIÓN DE ENERO A JULIO DEL 2006.

Figura que muestra una relación similar a la anterior en términos porcentuales, con una tendencia al aumento según los últimos dos meses.

La siguiente figura muestra las ventas mensuales que se han tenido durante el año, así como su promedio:

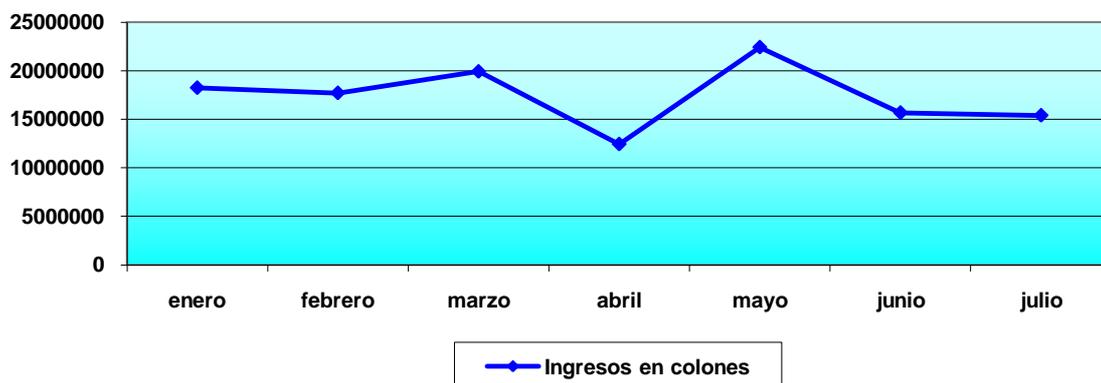


Figura 4. INGRESOS MENSUALES EN COLONES DE ENERO A JULIO 2006.

En resumen, se está recuperando en promedio el 68,3% del material que ingresa mensualmente, correspondiente a 17 598 063 colones. En el caso de lograr recuperar un 6,7% más, se estarían generando alrededor de 1 723 480 colones más al mes, funcionando bajo el esquema de una recuperación del 75%. Esto, basándose en el histórico anual que se ha tenido con el proyecto, que se muestra en el siguiente cuadro y figura.

Cuadro 4. PROMEDIO MENSUAL HISTÓRICO DE MATERIAL RECUPERADO Y DESECHADO.

MATERIAL:	AÑO							
	2003		2004		2005		2006	
	Cantidad /kg/mes)	%	Cantidad (kg/mes)	%	Cantidad (kg/mes)	%	Cantidad (kg/mes)	%
recibido	265 716,04	100	272 071,12	100	190 739,99	100	291 194,97	100
recuperado	229 358,54	86	236 473,62	87	126 406,99	66	198 656,41	68
desechado	36 357,50	14	35 597,50	13	64 333,00	34	92 538,57	32

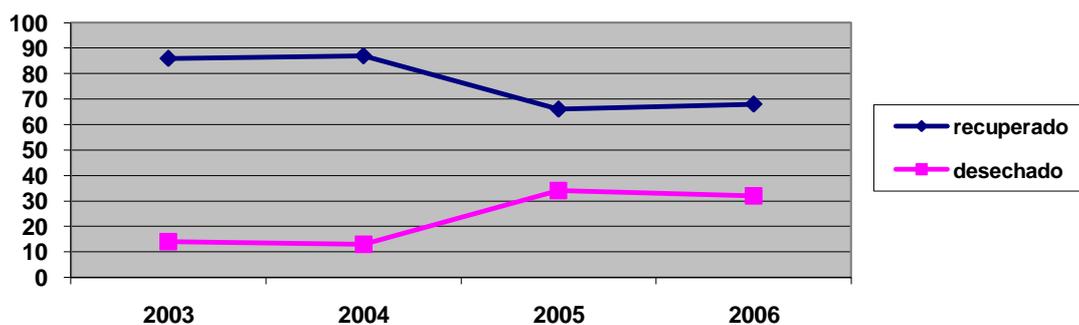


Figura 5. COMPORTAMIENTO PORCENTUAL HISTÓRICO DEL MATERIAL RECUPERADO Y DESECHADO

Del cuadro y figura anterior se puede inferir que se ha aumentado en producción de desechos y disminuido en recuperación en un **18%**, lo que podría suponerse que se está:

- recibiendo mayor cantidad de materiales no aprovechables.
- desechando material que debería recuperarse (incluyendo el material que se maneja con la Asociación de las Damas de Tablón).

2.5 Materias primas

A continuación se señalan los materiales que generan el 80% de los ingresos al proyecto:

Cuadro 5. MATERIALES QUE HAN GENERADO EL 80% DE LOS INGRESOS DE ENERO A JULIO 2006.

CÓDIGO	NOMBRE	PRECIO (colones/kg)	PORCENTAJE sobre los ingresos
PVCF	PVC flexible	275-300	15
PVCR	PVC rígido	260-300	12
CAO6	Caja de cartón	225-260	9
CAO6B	Caja de cartón de Baxter	195-260	7
PEBTB	Polietileno de baja transparente de Baxter	275	4
COM	Copoliéster molido	130	4
PVCP	PVC purga	300-320	3
PEBT	Polietileno de baja transparente	275	3
PEBC	Polietileno de baja color	275	3
CR	Cartón para reciclar	55	3
RT	Recortes de tela		3
PPTRME	Polietileno tapa rosca mezclado	165	2
CA05	Caja de cartón	110	2
PEBCB	Polietileno de bajo color de Baxter	275	2
AT	Accesorios de tela	160	2
ABSPN	ABS en piezas negro	190	1
AL	aluminio	320	1
ABSMME	ABS molido mezclado		1
CATYCO	Caja TYCO		1
FE	chatarra	15	1
TC	Tubo de cartón		1
PPPV	Purgas polietileno	85	1

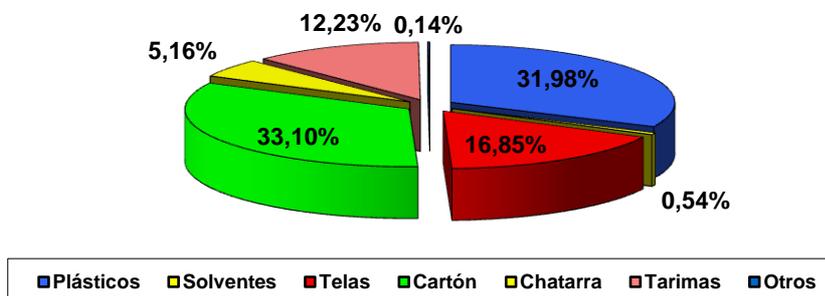
Marcado el material que trabaja la Asociación de las Damas de Tablón (DAMAST).

Del cuadro se desprende que el PVC y el cartón son los materiales que le dan el sustento al proyecto, el 43% de los ingresos y son los que ingresan en mayor cantidad, según el siguiente cuadro.

De enero a julio del 2006, se muestra el ingreso por cantidad de kilogramos por tipo de material:

Cuadro 6. CANTIDAD Y PORCENTAJE DE MATERIAL INGRESADO DE ENERO A JULIO 2006.

Tipo	Cantidad (kg)	Porcentaje
Solventes	7 578,0	0,54
Plásticos	444 708,5	31,98
Telas	234 305,0	16,85
Cartón	460 364,4	33,10
Papel	49,5	0,00
Chatarra	71 701,0	5,16
Tarimas	169 984,0	12,23
Otros	1 914,0	0,14
Total:	1 390 604,4	100



Realizando una comparación histórica porcentual en cuanto al tipo de materiales que ingresan a la planta se obtiene lo siguiente:

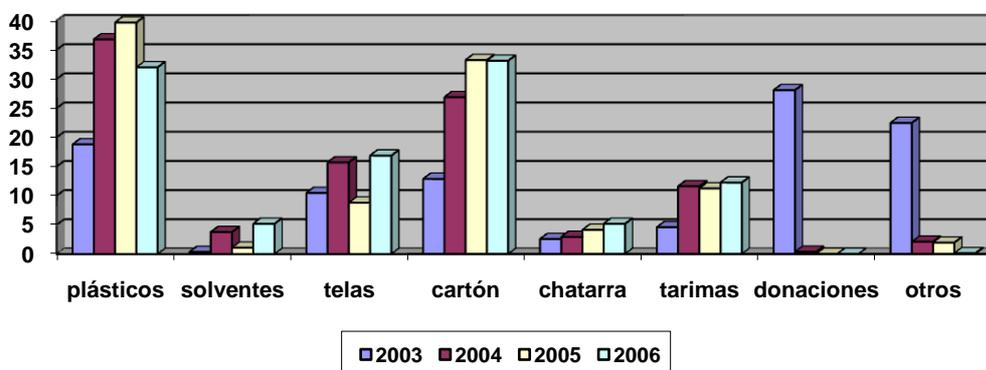


Figura 6. COMPORTAMIENTO HISTÓRICO PORCENTUAL POR TIPO DE MATERIALES RECIBIDOS.

En esta figura se nota un decrecimiento en el recibo de plástico, variabilidad en solventes y telas, sin embargo su tendencia es aumentar, un comportamiento estable con el cartón, un aumento en el ingreso de chatarra y tarimas, el no recibimiento de donaciones a partir del 2004 y otros materiales que se dejaron de recibir como son reactivos, etc.

2.6 Otros insumos

Otros insumos que utiliza la empresa son agua, energía eléctrica, teléfono y fax, Internet y combustible.

El consumo por uso telefónico tiende a una ligera tendencia a aumentar, por lo que se debe controlar.

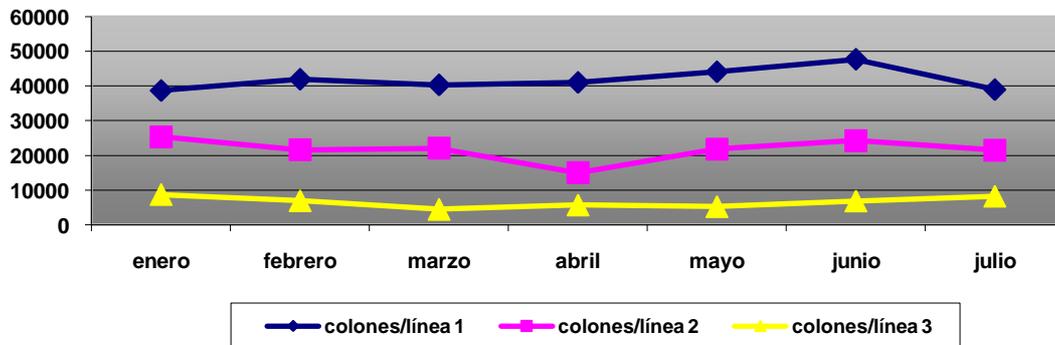


Figura 7. CONSUMO MENSUAL TELEFÓNICA EN LAS TRES LÍNEAS DE ENERO AJULIO 2006.

Se tiene un consumo de agua muy desigual mes a mes, considerando que el proceso de la planta no requiere de agua, se debe buscar la causa de tan notoria variación, según se muestra a continuación:

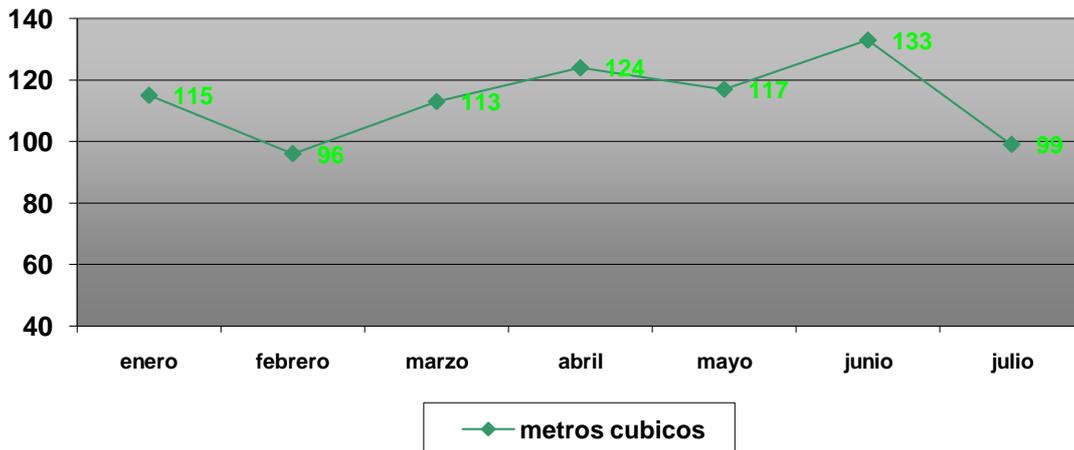


Figura 8. CONSUMO MENSUAL DE AGUA DE ENERO A JULIO 2006.

En cuanto al consumo de electricidad en kWh, se nota en la siguiente figura que tiende a un crecimiento, lo cual debe detectarse la razón.

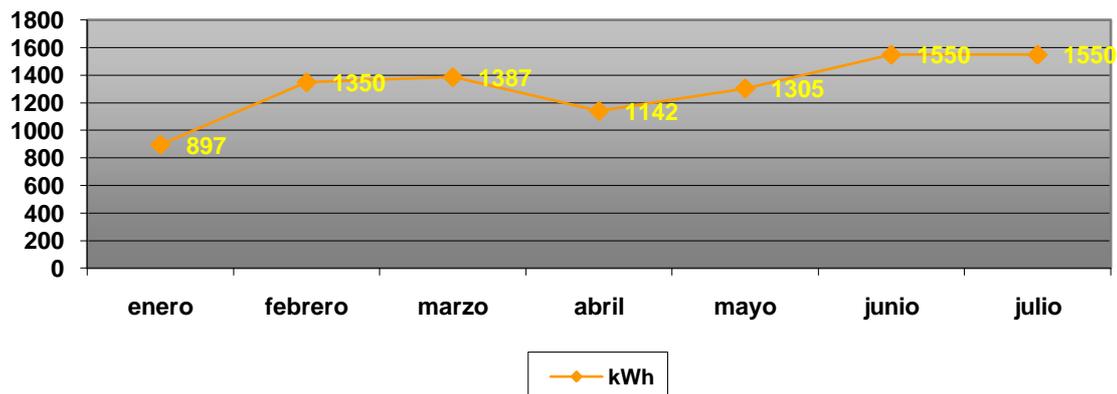


Figura 9. CONSUMO MENSUAL DE ELECTRICIDAD DE ENERO A JULIO 2006.

2.7 Desechos y emisiones

La cantidad de desechos generados por la empresa no se encuentran cuantificados, sin embargo corresponden básicamente, desechos líquidos en aguas de los sanitarios y lavamanos, agua para la limpieza de oficinas y planta y en la sala comedor para el lavado de platos.

En cuanto a desechos sólidos se tiene en mayor proporción los materiales que no son recuperados durante el proceso y se disponen ya sea enviándolos a Holcim o al botadero de basura de la WPP. En el caso de Holcim, el material que se envía es aprovechado como fuente energética, pero en el caso de la WPP es basura y corresponde mes a mes las siguientes cantidades:

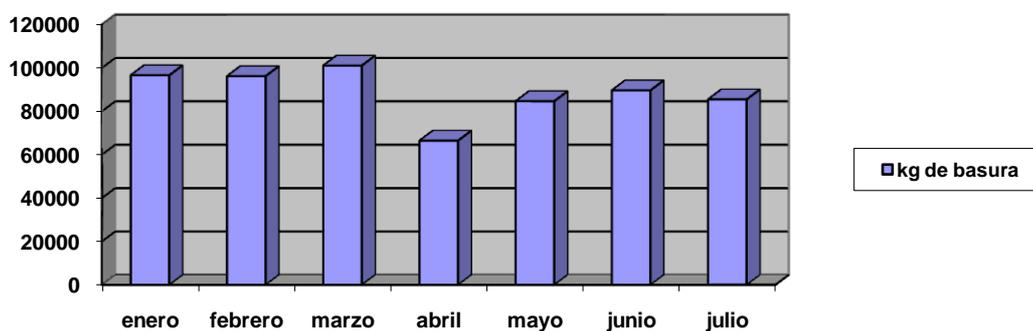


Figura 10. MANEJO MENSUAL DE BASURA DE ENERO A JULIO 2006.

En cuanto a emisiones al aire, prácticamente en el PTTM no se producen, salvo las emisiones de los camiones que transportan material para los que se tiene un control en el cambio de aceite y afinamiento, así como los papeles de revisión técnica se encuentran al día.

2.9 Materiales tóxicos

Los materiales tóxicos que la empresa emplea son básicamente sustancias de limpieza como el desinfectante, solventes que ingresan como desechos de empresas del Parque y el combustible del montacargas.

3. SELECCIÓN DEL ENFOQUE DE LA EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA.

El enfoque de producción más limpia será prioritariamente dirigida a los productos que se producen en mayor cantidad y dan mayores ingresos al PTTM, estos son los plásticos y el cartón. Debido a que el proyecto maneja éstos materiales en diferentes plantas, el desarrollo de la metodología de producción más limpia se realizará en cuatro grupos: planta alta, planta baja, transportes y administración, además de Damast.

Además, dado al establecimiento del Comité de Trabajo que se reúne semanalmente, a ésta instancia serán llevadas las opciones de mejora que cada grupo produzca para su análisis y decisión final.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES PRELIMINARES.

- a) El proyecto posee valiosa información de todas las actividades tanto ingresos como egresos de materiales y dinero, que permite realizar una gran cantidad de relaciones.
- b) Es importante que mensualmente el Comité de Trabajo conozca y analice sus gastos, inversiones futuras, necesidades, opciones de mejora, ingresos, materiales que maneja, etc., como una forma de mejorar y de capacitación.
- c) Es importante realizar una revisión de su estructura organizativa, revisando el manual de puestos que posee y realizar una revisión salarial, con el fin de que sea acorde con sus responsabilidades.
- d) Es necesario capacitar a todo el personal en el campo administrativo, ambiental y técnico.
- e) Es necesario establecer líneas de comunicación entre los diferentes niveles de responsabilidad.
- f) Se debe revisar la necesidad de contar con el sistema de seguridad de ADT, dado a que se encuentra el proyecto dentro de un Parque Industrial y de Internet vía RACSA, dado a que se cuenta con el servicio del ITCR. Además, del uso que se le da al radiolocalizador. Lo anterior, con el fin de disminuir gastos.
- g) Es importante contar con el permiso de funcionamiento de la planta, expedido por el Ministerio de Salud.
- h) Se debe analizar el por qué de la disminución en la recuperación de materiales, según los datos históricos.
- i) Poner un responsable por línea telefónica con el fin de controlar el gasto.
- j) Analizar el gasto irregular de agua y encontrar las causas.
- k) Se nota un incremento en el gasto de electricidad, por lo tanto se debe analizar las causas e introducir el ahorro energético.
- l) Realizar una revisión de la distribución de la planta con el fin de evitar traslados innecesarios de materiales.
- m) Establecer un sitio seguro para el almacenamiento del combustible del montacargas.

Apéndice #5.

Programa de los módulos del programa Gestión Empresarial

ADMINISTRACIÓN BÁSICA

Metodología: Se impartirá una clase magistrales por parte del facilitador y se promoverá la participación y el trabajo en equipo.

Objetivo General	Ampliar los conocimientos de manejo y aplicación de las nociones básicas de: Planificación, Dirección y Control de una empresa determinada.
Contenido general	<p>Conocer cuales son los conceptos básicos,</p> <ul style="list-style-type: none">• La administración: Enfoque multidisciplinario• Aplicaciones generales de la administración• Administradores y la administración• La profesión del Licenciado en administración <p>buen manejo del tono de la voz como expresión hacia el cliente, por medio de acciones y palabras positivas con el cliente</p>

IMPORTANCIA DE LAS RELACIONES HUMANAS

Metodología: Se impartirá una clase magistrales por parte del facilitador y se promoverá la participación y el trabajo en equipo.

Objetivo General	Conocer las formas en las cuales relacionan los individuos tanto en el lugar de trabajo como con un grupo de amigos y familiares, y como las actitudes pueden ser beneficiosos para su desempeño diario.
Contenido general	<p>Definir la importancia de las relaciones humanas. Las relaciones humanas en la labor empresarial y en la familia. Brindar técnicas y herramientas para mejorar el trato personal. Definir los diferentes tipos de individuos y como afecta su personalidad en las relaciones con otros individuos. Como manejar los conflictos en las relaciones humanas. Evaluar el tipo de relación que se da entre las personas que me rodean.</p>

ATENCION DEL SERVICIO AL CLIENTE

Metodología: Se impartirá una clase magistrales por parte del facilitador y se promoverá la participación y el trabajo en equipo.

Objetivo General	Cubrir las necesidades de formación en el área de la relación empresa / cliente, para poder desarrollar con eficiencia y profesionalidad esta actividad.
Contenido general	Conocer qué es la actitud mental positiva, y los pasos al éxito, con el fin de transmitirlos a sus clientes, por medio de una sensibilidad, sinceridad y alegría en el servicio. Desarrollando buenos hábitos en el servicio, un buen manejo del tono de la voz como expresión hacia el cliente, por medio de acciones y palabras positivas con el cliente

DESARROLLO DE EMPRENDEDORES

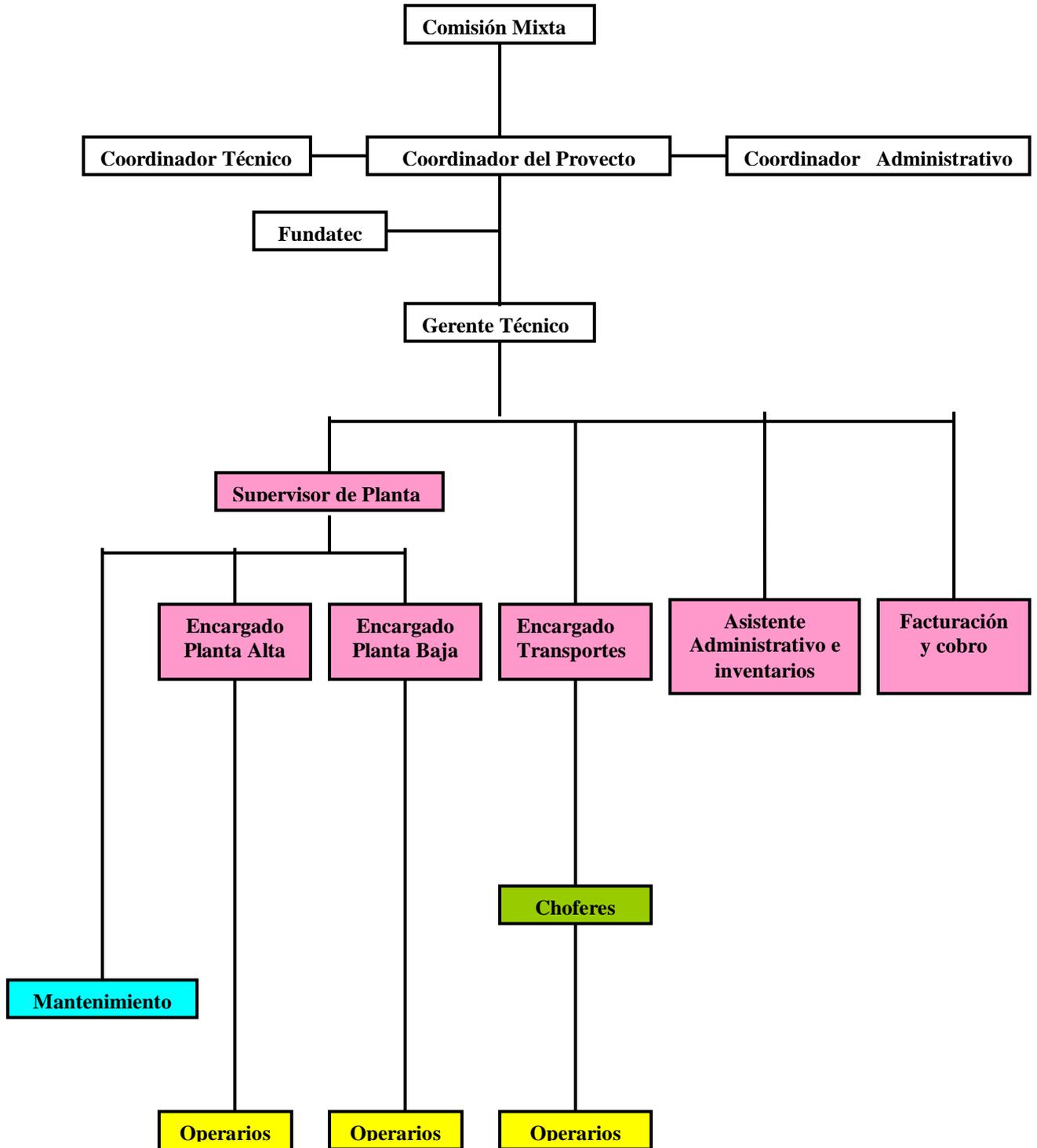
Metodología: Se impartirá una clase magistrales por parte del facilitador y se promoverá la participación y el trabajo en equipo.

Objetivo General	Genera una cultura empresarial que lleve a la creación de una empresa, potenciando la creatividad, habilidad y conocimiento con el fin de desarrollar un proceso integral de formación, creando conciencia en ellos del espíritu emprendedor, a la vez propiciar su autosuficiencia y autogestión.
Contenido general	Solución de problemas que se pueden presentar en una empresa por medio del trabajo en equipo, la comunicación y el espíritu emprendedor.

Apéndice #6.

Manual de puestos del CTTM.

I. ORGANIGRAMA



II. DESCRIPCIÓN DE PUESTOS

El acuerdo entre el Centro de Incubación de Empresas (CIE-TEC) y el Centro de Investigación en Protección Ambiental (CIPA) para la administración y operación del Proyecto de Transferencia y Transformación de Materiales Industriales (PTTM) aprobado en mayo del 2006 por las escuelas de Administración de Empresas y Química, establece la conformación de la Comisión Mixta, las responsabilidades de los coordinadores Técnico y Administrativo, así como la del Gerente Técnico (anexo 1).

1. GERENTE TÉCNICO.

a. Jefe inmediato

Presidente de la Comisión Mixta.

b. Relación directa con otros puestos

Tiene relación directa con todos los puestos definidos del PTTM, además del CIPA, la Escuela de Química y FUNDATEC.

c. Descripción genérica

Encargado de controlar el desarrollo eficaz y eficiente de todas las actividades que se desarrollan en el PTTM y de investigar nuevas formas de trabajo y de aprovechamiento de materiales. Además, mantiene una constante comunicación con los involucrados con el PTTM (Comisión mixta del PTTM, CIPA, Escuela de Química, CIE, Escuela de Administración de Empresas, Fundatec, Municipalidad de Cartago, Empresas donadoras de materiales y los Clientes).

d. Contenido del puesto

➤ **Funciones cotidianas**

- Evaluar y autorizar las órdenes de compra de equipos, herramientas, repuestos y todo aquello que se requiera en la planta.
- Establecer y controlar el precio de los materiales.
- Aprobar el crédito a los clientes y su respectivo período de pago.
- Aprobar y solventar las necesidades de materiales dentro de la bodega de suministros y otras secciones de la Planta.
- Revisar con el jefe de planta si se están realizando adecuadamente las entradas y salidas de materiales.
- Analizar, revisar y responder a los comunicados que se reciben.
- Controlar y revisar junto con el asesor de cómputo cualquier cambio que se realice en el sistema, base de datos, redes, entre otros.
- Aclarar dudas y verificar posibles variaciones que se hayan dado en los precios, ubicación, clasificación y codificación de los productos.
- Atender a nuevos compradores de materiales.
- Investigar acerca del aprovechamiento de nuevos materiales.
- Definir todo lo relacionado con la selección de personal, salarios y horarios laborales.
- Analizar con el Supervisor de Planta la rotación de materiales.
- Atender cualquier otra función relacionada con el puesto.

➤ **Funciones periódicas**

- Dirigir las reuniones del Comité de Trabajo.
- Hacer evaluaciones salariales.
- Aprobar y revisar los procedimientos de operación y administrativos.

- Revisar y modificar los códigos de materiales ya existentes o nuevos.
- Revisar y actualizar el itinerario de recolección de materiales.
- Verificar el adecuado funcionamiento de todas las áreas del PTTM.
- Revisar y aprobar el cierre mensual de inventarios.
- Revisar el estado de cuentas por cobrar.
- Corroborar las existencias de los inventarios.
- Definir en conjunto con el Supervisor de Planta la ubicación del personal en las respectivas áreas de trabajo, su rotación y evaluación.
- Visitar y atender a las empresas que dan y compran materiales.

➤ **Funciones eventuales**

- Coordinar las giras de los visitantes a la planta.
- Evaluar posibles subcontrataciones de trabajo fuera de la planta.

e. Requisitos del puesto

- **Educación:** Bachiller Universitario
- **Experiencia Previa:** Gestión Ambiental y Manejo de Desechos sólidos.
- **Conocimiento Práctico:** Administración, Relaciones Humanas, Compras, Ventas y paquetes de computación.
- **Otros conocimientos:** Regulaciones legales, aspectos técnicos, mercadeo y ventas.
- **Habilidades físicas:** Coordinación visomotora para el manejo de computadora y capacidad de observación para realizar visitas rápidas pero eficaces a la planta.
- **Habilidades mentales:** Habilidad para las matemáticas, rapidez en determinación de errores, manejo de personal, administración y asignación de recursos, capacidad para toma de decisiones.

f. Esfuerzo

- **Postura:** Sentado y caminando
- **Esfuerzo mental:** Concentración visual, recordar información, analizar información, recordar nombres, datos, números, anotar registros y archivos, verificar o revisar datos, redactar informes y reportes, efectuar estudios e investigaciones, hacer análisis e interpretación que requieran conocimientos técnicos y profesionales, planear, organizar, evaluar y controlar la actividad de un grupo de trabajo, formular y evaluar políticas relacionadas con programas y actividades propuestas dentro del proyecto.

g. Capacitación

Requiere capacitación en paquetes de cómputo, administración, manejo de recursos humanos, compras, ventas, mercadeo y control de inventarios.

h. Tipo de Trabajo

El trabajo es variado, debido a que el puesto involucra bastantes actividades, complejo y de orden extremo porque se debe planear y dirigir.

i. Responsabilidad

- **Por toma de decisiones:** Tiene la responsabilidad de toma de decisiones en el área de ventas, manejo de recursos humanos, los precios de los productos, cambios en el sistema de computo, en el área de despacho, facturación, planillas y salarios de los empleados.
- **Por materiales y equipo:** Es responsable de la computadora, teléfono, impresora, archivo y escritorio.

- **Por dinero:** Es responsable de la asignación de recursos, compra de equipos y gastos de caja chica.
- **Por personas:** Ejerce la supervisión directa sobre todas las áreas de desempeño del PTTM, es responsable de instruir, asignar personal, asignar labores, planear trabajos, solución de conflictos con o entre los empleados, selección de personal, despedir y disciplinar.
- **Por información confidencial:** Entre la información confidencial que se maneja están los costos de producción, saldos de cuentas y lo que se comente en las reuniones del “Comité de Trabajo” y asuntos de la Comisión Mixta.

j. Condiciones de trabajo

- **Ambiente:** Las condiciones físicas en las cuales se desarrolla parte del trabajo están expuestas al polvo, calor y ruido a un nivel normal, iluminación artificial y natural.
- **Riesgos laborales:** En los recorridos por la planta, puede sufrir golpes o caídas. No se requiere equipo especial de seguridad, excepto en las zonas que así lo requieran dentro de la planta.

2. SUPERVISOR DE PLANTA.

a. Jefe inmediato

Gerente Técnico

b. Descripción genérica

Dirige todas las actividades relacionadas con la venta de producto terminado, además de dirigir y coordinar las actividades relacionadas con el almacenaje y movilización de materiales y productos. Supervisa directamente el proceso productivo así como las áreas relacionadas y será a su vez, el encargado de la planta alta o la baja. Su responsabilidad cubre las áreas de producción, mantenimiento y suministros.

c. Contenido del puesto

➤ **Funciones cotidianas**

- Supervisar las entradas y salidas físicas de material.
- Atender los clientes para la venta de materiales.
- Instruir a los encargados de registrar salidas de material, tanto para el uso interno (requisiciones de material) como externo (facturación).
- Supervisar que las unidades de transporte cumplan con el itinerario establecido.
- Dirigir y asignar trabajo al personal de mantenimiento..
- Organizar y dirigir los procesos de carga y descarga de materiales.
- Conseguir donaciones de las empresas y coordinarlo.
- Supervisar que los productos estén rotando adecuadamente.
- Supervisar que los productos estén almacenados adecuadamente.
- Informar al Gerente acerca de la entrada de nuevos productos para su codificación.
- Supervisar la correcta realización de los recibos de control de salidas de materiales de la planta.
- Revisar la secuencia de los documentos que se confeccionan, como por ejemplo las salidas de material, recibos de basura, etc.

➤ **Funciones periódicas**

- Supervisar la realización de las revisiones periódicas de existencias.
- Revisar los cierres mensuales de inventarios.

- Informar a la gerencia acerca del desempeño de los operarios, personal de mantenimiento y de todo lo relevante relacionado con la planta.
- Entrenar y capacitar en conjunto con el Encargado de Planta a los nuevos operarios de la planta.
- Supervisar el mantenimiento de los equipos de la planta.

➤ **Funciones eventuales**

- Solicitar cotizaciones de equipos o trabajos de mantenimiento para la planta.

d. Requisitos del puesto

- **Educación:** Secundaria completa.
- **Experiencia Previa:** Experiencia en manejo de materiales de reciclaje. Se considera que con 3 años de trabajar puede desempeñar el puesto correctamente.
- **Conocimiento Práctico:** Manejo de archivos, manejo de paquetes de cómputo, manejo de equipo industrial.
- **Habilidades físicas:** Coordinación visomotora para el manejo de computadora, capacidad de observación y registro de datos.
- **Habilidades Mentales:** Habilidad para las matemáticas, rapidez en detección de errores, buena capacidad analítica.
- **Otras habilidades:** Manejo de personal, motivación y solución de conflictos.

e. Esfuerzo

- **Postura:** Sentado y caminando.
- **Esfuerzo mental:** Concentración visual, recordar información, analizar información, recordar nombres, datos, números, anotar registros y archivos.

f. Capacitación

Requiere capacitación en manejo de personal, servicio al cliente, paquetes de cómputo, elaboración de manuales y procedimientos y manejo de archivos.

g. Tipo de Trabajo

El nivel de complejidad del trabajo es alto, requiere mucha organización ya que es muy variado porque implica gran variedad de actividades dentro de la planta. Involucra la iniciativa del empleado, se trabaja bajo un plan elaborado por el trabajador pero aprobado por su jefe inmediato.

h. Responsabilidad

- **Por toma de decisiones:** Es responsable de la toma de decisiones sobre el mantenimiento de equipos, ordenamiento de la planta física, de despacho y sobre el personal.
- **Por materiales y equipo:** Es responsable de la computadora, teléfono, escritorio, y documentación en general.
- **Por personas:** Es responsable de instruir, asignar personal, asignar trabajo, planear trabajo de otros, actuar en problemas con empleados, y reportar indisciplina u otros motivos de despido a su jefe inmediato.
- **Por información confidencial:** Entre la información confidencial que se maneja están las entradas de material, inventario en bodega, los precios de los productos y lo que se comente en las reuniones del "Comité de Trabajo".

i. Condiciones de Trabajo:

- **Ambiente:** Las condiciones físicas del área de trabajo son de niveles normales de calor, ruido, polvo y en su mayoría luz artificial.
- **Riegos Laborales:** Puede sufrir golpes y caídas. No requiere equipo especial de seguridad.

4. ENCARGADO DE PLANTA ALTA Y PLANTA BAJA.

a. Jefe inmediato

Supervisor de planta.

b. Descripción genérica

Dirige y controla las labores de entrada, clasificación/transformación y salida del material de su planta. Además posee la labor de ventas del material que tiene a su cargo.

c. Contenido del puesto

➤ **Funciones cotidianas**

- Controlar las entradas y salidas físicas de material.
- Atender los clientes para la venta de materiales.
- Contactar a los clientes para la venta de materiales.
- Instruir a los encargados de registrar salidas de material, tanto para el uso interno (requisiciones de material) como externo (facturación).
- Dirigir y asignar trabajo a los operarios de su planta.
- Organizar y dirigir los procesos de carga y descarga de materiales.
- Mantener una rotación de materiales en la planta a su cargo.
- Controlar que los productos estén almacenados adecuadamente.
- Informar al Supervisor de Planta acerca de la entrada de nuevos productos para su codificación.
- Llevar a cabo funciones de Recursos Humanos en relación con el personal que tiene a cargo.
- Confeccionar y supervisar los recibos de control de salidas de materiales de la planta.
- Llevar en forma ordenada la documentación de su planta.
- Controlar al personal a su cargo.
- Informar al Supervisor de Planta acerca del desempeño de los operarios.

➤ **Funciones periódicas**

- Coordinar con el Encargado de Inventarios revisiones periódicas de existencias.
- Colaborar con los cierres mensuales de inventarios.
- Informar al Supervisor de Planta acerca del desempeño de los operarios y de todo lo relevante relacionado con la planta.
- Entrenar y capacitar a los nuevos empleados de la planta a su cargo.
- Coordinar el mantenimiento de los equipos de la planta a su cargo.

d. Requisitos del puesto

- **Educación:** Secundaria completa.
- **Experiencia Previa:** Preferiblemente con experiencia previa en manejo de materiales de reciclaje.
- **Conocimiento Práctico:** Manejo de archivos, conocimiento de materiales industriales.
- **Habilidades físicas:** Capacidad de observación, seguir instrucciones y registrar datos.

- **Habilidades Mentales:** Habilidad para realizar cálculos matemáticos sencillos y uso de procedimientos de trabajo.
- **Otras habilidades:** Manejo de personal, motivación y solución de conflictos.

e. Esfuerzo

- **Postura:** Sentado y caminando.
- **Esfuerzo mental:** Concentración visual, recordar información, analizar información, recordar nombres, datos, números, anotar registros y archivos.

f. Capacitación

Requiere capacitación en manejo de personal, manejo de personal, servicio al cliente, paquetes de cómputo, elaboración de procedimientos y manejo de archivos.

g. Tipo de Trabajo

El nivel de complejidad del trabajo es medio, requiere de organización ya que es muy variado porque implica gran variedad de actividades dentro de la planta. Involucra la iniciativa del empleado, se trabaja bajo un plan elaborado por el trabajador pero aprobado por su jefe inmediato.

h. Responsabilidad

- **Por toma de decisiones:** Es responsable de la toma de decisiones sobre el ordenamiento de la planta física, de despacho de materiales y sobre el personal a su cargo.
- **Por materiales y equipo:** Es responsable del teléfono, escritorio, equipo de la planta y documentación en general.
- **Por personas:** Es responsable de instruir, organizar las tareas diarias de su personal, actuar en problemas con empleados, y reportar indisciplina u otros motivos de despido a su jefe inmediato.
- **Por información confidencial:** Entre la información confidencial que se maneja están las entradas de material, inventario en bodega, los precios de los productos y lo que se comenta en las reuniones del "Comité de Trabajo".

i. Condiciones de Trabajo:

- **Ambiente:** Las condiciones físicas del área de trabajo son de niveles normales de calor, ruido, polvo y en su mayoría luz artificial.
- **Riesgos Laborales:** Puede sufrir golpes y caídas. No requiere equipo especial de seguridad.

5. ENCARGADO DE TRANSPORTES.

a. Jefe inmediato

Gerente Técnico.

b. Descripción genérica

Dirige todas las actividades relacionadas con la actividad de transportes relacionada con la recolección, distribución y disposición de materiales. Además se encarga de mantener el orden y la seguridad en la entrada y salida de materiales y de personas a la planta.

c. Contenido del puesto

➤ **Funciones cotidianas**

- Coordinar con el Supervisor de Planta los viajes especiales que se presenten para la recolección o entrega de materiales.
- Coordinar con el Supervisor de Planta el horario de recolección o entrega de materiales de nuevas empresas.
- Coordinar con las empresas las fechas y horas de recolección de materiales.
- Coordinar con clientes a los cuales se les da el servicio de entrega de materiales.
- Hacer el horario semanal de rutas de los camiones y los horarios eventuales y comunicarlo al Supervisor de Planta y al Gerente.
- Coordinar las parejas chofer/ayudante.
- Controlar que se cumpla con el itinerario establecido.
- Controlar el personal a su cargo: choferes y ayudantes.
- Realizar cualquier otra función relacionada con el puesto.
- Realizar las funciones de un chofer.

➤ **Funciones periódicas**

- Controlar los tiempos de espera, carga y descarga de materiales en cada empresa con las Bitácoras de Recorridos.
- Asistir a las reuniones del Comité de Trabajo.
- Verificar que los choferes y ayudantes den mantenimiento a los camiones semanalmente.
- Coordinar el mantenimiento mecánico preventivo de los camiones.
- Coordinar la revisión técnica y el pago de marchamo para los camiones.
- Coordinar y supervisar las reparaciones de los camiones.
- Llevar un control de gastos de los camiones.
- Comprar los repuestos de los camiones.
- Realizar algunos arreglos sencillos en los camiones.
- Coordinar con el Supervisor de planta y el Gerente el itinerario de recolección de materiales y el material extraordinario a ingresar a la planta.

➤ **Funciones eventuales**

- Cotizar y realizar la compra de accesorios o repuestos para los camiones.
- Colaborar en otras actividades operativas de la planta.
- Comunicar al Gerente cualquier irregularidad o eventualidad que ocurra en la carga y descarga de materiales en las empresas.

d. Requisitos del puesto

- **Educación:** Estudios secundarios completos.
- **Experiencia Previa:** Manejo de camiones y mantenimiento de camiones de carga.
- **Conocimiento Práctico:** Manejo de formatos y documentos. Contar con la licencia de conducir B3.
- **Habilidades físicas:** Capacidad de manejar cargas pesadas.
- **Habilidades Mentales:** Habilidad para realizar cálculos matemáticos sencillos y uso de procedimientos de trabajo.
- **Otras habilidades:** Manejo de personal, motivación y solución de conflictos.

e. Esfuerzo

- **Postura:** Sentado y caminando.
- **Esfuerzo mental:** Concentración visual, recordar información, anotar en formularios.

- **Físico:** Dependiendo del material a cargar o descargar puede requerir manejo de cargas pesadas.

f. Capacitación

Requiere capacitación en cuanto a planeamiento para establecer el itinerario de recolección y disposición de materiales, manejo de personal y servicio al cliente. También en mantenimiento preventivo de camiones de carga y montacargas.

g. Tipo de Trabajo

El nivel de complejidad del trabajo es medio, ya que se trabaja con un plan formulado por su jefe inmediato.

h. Responsabilidad

- **Por materiales y equipo:** Es responsable de los materiales, camiones y documentos que estén a su disposición.
- **Por dinero:** Es responsable de la solicitud de recursos en cuanto a compra de accesorios y mantenimiento de los camiones.
- **Por personas:** Ejerce la supervisión directa sobre los Choferes y Operarios que van de ayudantes con los choferes en los diferentes camiones.
- **Por información confidencial:** Entre la información confidencial se encuentran los acuerdos del "Comité de Trabajo" y el tipo de material que entra a la planta.

i. Condiciones de Trabajo:

- **Ambiente:** Las condiciones físicas del área de trabajo son de niveles normales de calor, ruido y polvo.
- **Riegos Laborales:** Puede sufrir golpes y caídas al cargar o descargar materiales y algún accidente de tránsito. No requiere equipo especial de seguridad, salvo si debe cargar material pesado requiere de cinturón.

6. ASISTENTE ADMINISTRATIVO E INVENTARIOS.

a. Jefe inmediato

Gerente Técnico.

b. Relación directa con otros puestos

Facturación y ventas. Oficinas de la Fundatec.

c. Descripción genérica

Encargado de llevar toda la información de la empresa, del historial de material que se recibe y se recupera. Debe atender las líneas telefónicas y a los clientes que lleguen al área administrativa. Lleva las actas y seguimiento de acuerdos del Comité de Trabajo. Debe dar seguimiento a los asuntos de la gerencia.

Además, tiene a cargo el control y verificación de las existencias de inventarios. Es el responsable de establecer las cantidades de materiales que han entrado y salido de la bodega por los medios correspondientes. Se encarga de supervisar, monitorear y controlar que se este realizando correctamente el pesaje y la anotación de los ingresos y salidas de materiales.

d. Contenido del puesto

Asistente administrativo:

➤ Funciones cotidianas

- Contestar las líneas telefónicas y comunicar los mensajes.
- Hacer y archivar memorandos, cartas y cualquier otro comunicado.
- Archivar los formatos utilizados para el registro de información interna.
- Sacar fotocopias a los formatos de registro de materiales y bitácoras entre otros documentos y foliarlos según corresponda.
- Enviar y recibir faxes.
- Llevar archivo de la documentación que maneja.
- Dar seguimiento a los acuerdos tomados en el Comité de Trabajo.
- Revisar el correo electrónico del PTTM, comunicar sus mensajes y darles seguimiento si es del caso.
- Dar seguimiento a los acuerdos tomados en el Comité de Trabajo.
- Organizar las actividades culturales y recreativas del PTTM.

➤ Funciones periódicas

- Repartir los comunicados o documentos a los empleados del CTTM.
- Hacer los informes mensuales de ingreso de materiales y basura por empresa.
- Hacer los informes mensuales de la cantidad de material recuperado y desechado.
- Preparar la agenda para las reuniones del Comité de Trabajo
- Asistir a la reunión semanal del Comité de Trabajo
- Dar seguimiento a los acuerdos del Comité de Trabajo
- Realizar los trámites de pago de horas extra, rebajo de horas por permisos, confección de boletas, pagos fijos.

➤ Funciones eventuales

- Solicitar cotizaciones
- Preparar actividades recreativas
- Contratación de servicios externos

Inventarios:

➤ Funciones cotidianas

- Comparar el ingreso de materiales, el movimiento de salida y las ventas diarias.
- Archivar los documentos relacionados con el inventario (informes, códigos, inventarios físicos entre otros)
- Realizar los ajustes correspondientes por día.
- Verificar que los valores registrados en la base de datos concuerden con las existencias reales, mediante planeadas aleatorias a cada área de trabajo según considere conveniente.
- Comunicarse con los encargados de áreas para realizar las verificaciones de existencias.
- Analizar y detectar errores en los registro de la base de datos.
- Detectar errores o falta de registro de materiales en la base de datos y documentarlos para el informe mensual de inventarios.
- Verificar los pesos de los materiales que entran diariamente a la planta.
- Revisar las Boletas de Registro de Materiales producidos.
- Revisar los datos incorporados de la producción diaria, comparación de datos basura/materiales recuperados al Sistema de Inventarios.

➤ **Funciones periódicas**

- Asistir a la reunión semanal del Comité de Trabajo e informar acerca del estado del inventario.
- Realizar los memorandos y cartas correspondientes a las labores de inventarios.
- Coordinar con el Supervisor de Planta revisiones periódicas de existencias de productos en planta.
- Realizar los ajustes de inventarios y su respectivo informe mensual.
- Entrenar y capacitar a los nuevos empleados de la planta en lo que respecta al Sistema de Control de Inventarios.
- Realizar evaluaciones del Sistema de Inventarios.
- Realizar un respaldo semanal de la base de datos inventariados.
- Planear, coordinar y dirigir inventarios físicos de materiales.

➤ **Funciones eventuales**

- Colaborar en actividades operativas de la planta.
- Contratar servicios par actividades del PTTM
- Solicitar cotizaciones de servicios, uniformes u otros que se requieran.

e. Requisitos del puesto

- **Educación:** Secundaria Completa, además de contar con un título en Secretariado.
- **Experiencia Previa:** Experiencia en manejo de paquetes de cómputo y de archivos. Se considera que con tres semanas de trabajar puede desempeñar el puesto correctamente.
- **Conocimiento Práctico:** Manejo de archivos, manejo de paquetes de cómputo (Microsoft Office 2000, Visual Basic 6.0), redacción y presentación de informes ejecutivos.
- **Otros conocimientos:** Manejo de personal (comunicación y persuasión) y conocimientos básicos en el manejo y control de inventarios. Aspectos básicos de redacción y presentación de informes técnicos.
- **Habilidades físicas:** Coordinación visomotora para el manejo de computadora, capacidad de observación y recopilación de datos.
- **Habilidades Mentales:** Habilidad para las matemáticas, rapidez en detección de errores, iniciativa, creatividad, alta capacidad analítica, buena redacción y ortografía.

f. Esfuerzo

- **Postura:** Sentado y caminando
- **Esfuerzo mental:** Concentración visual, recordar información, analizar información, recordar nombres, datos, números, anotar registros y archivos, redactar informes y reportes.

g. Capacitación

Requiere capacitación en paquetes de cómputo (Base de Datos INVENTARIOS) y procedimientos de archivo.

h. Tipo de Trabajo

El nivel de complejidad del trabajo es alto, requiere mucha organización ya que es muy variado porque implica una variedad de actividades dentro de la planta. Involucra la iniciativa del empleado, mucha organización, se trabaja bajo un plan elaborado por el trabajador pero aprobado por su jefe inmediato.

i. **Responsabilidad**

- a. **Por toma de decisiones:** Es responsable de la toma de decisiones sobre cómo realizar el ajuste de inventarios entre otras posibles situaciones relacionadas con el manejo de los inventarios. Por cambios en el sistema de cómputo.
- b. **Por materiales y equipo:** Es responsable de la computadora, teléfono, impresora, archivo, escritorio y de la documentación del sistema de inventarios.
- c. **Por información confidencial:** Entre la información confidencial que se maneja están las entradas de material, inventario en bodega, precios de los materiales, información considerada como confidencial en el PTTM y lo que se comente en las reuniones de "Comité de Trabajo". Planilla y salarios de los empleados.
- d. **Por personas:** Es responsable de instruir y reportar al Gerente problemas en el manejo del inventario por parte de los empleados de la planta o de la administración.

i. **Condiciones de Trabajo:**

- **Ambiente:** Las condiciones físicas del área de trabajo son de niveles normales de calor, ruido, polvo y en su mayoría luz artificial.
- **Riegos Laborales:** Puede sufrir golpes y caídas. No se requiere equipo especial de seguridad personal.

7. FACTURACIÓN Y COBRO.

a. **Jefe inmediato.**

Gerente Técnico.

b. **Relación directa con otros puestos.**

Directamente relacionado con las Oficinas de la Fundatec.

c. **Descripción genérica**

Asiste al Gerente Técnico sobrellevando las funciones inherentes de su puesto en el control de costos y servicio al cliente. Esto implica el manejo de facturas y recibos, además de cuentas por cobrar y gestión del cobro, caja chica y realizar los depósitos de las ventas realizadas diariamente.

d. **Contenido del puesto**

➤ **Funciones cotidianas**

- Contestar las líneas telefónicas y comunicar los mensajes.
- Manejar la caja chica en cuanto a su confección, arqueo y trámite.
- Manejar las cuentas por cobrar incluyendo su control y cobro.
- Realizar los depósitos del dinero diariamente.
- Confeccionar facturas y recibos y registrarlas mes a mes.
- Ingresar los datos de ventas en el sistema de inventarios.
- Manejar el proceso de ventas.
- Registrar las actas de materiales.
- Atender al público en general.
- Llevar archivo de la documentación que maneja.
- Programar e indicar las labores que se necesite del mensajero.
- Realizar la gestión de pago de los servicios públicos y compromisos.

- Confeccionar cartas, memorandos y documentos.
- Revisar el correo electrónico del CTTM, comunicar sus mensajes y darles seguimiento si es del caso.
- Archivar los registros de producción diaria, bitácoras, actas de materiales donados por las empresas entre otros documentos.
- Ingresar al sistema los egresos económicos del PTTM según su naturaleza.

➤ **Funciones periódicas**

- Foliar los documentos de bitácoras, actas de materiales, requisición de materiales y otros.
- Solicitar los cheques por concepto de compras de suministros, equipos y trabajo.
- Realizar informes mensuales de las facturas, recibos, cuentas por cobrar y depósitos realizados.
- Realizar el cierre de las cuentas de crédito y cobro a final de mes.
- Realizar el trámite para la compra de materiales y suministros de oficinas, limpieza, alimentos, medicamentos y otros.

➤ **Funciones eventuales**

- Solicitar cotizaciones de equipo.
- Participar en el proceso de cierre de inventarios mensual.
- Colaborar en las labores de secretariado.
- Atender a las visitas que se reciben.

e. Requisitos del puesto

- **Educación:** Secundaria Completa, además de contar con un título en Secretariado.
- **Experiencia Previa:** Experiencia en manejo de cuentas contables, archivos y levantamiento de texto. Se considera que con dos semanas de trabajar puede desempeñar el puesto correctamente.
- **Conocimiento Práctico:** Manejo de archivos, contabilidad, manejo de paquetes de cómputo.
- **Otros conocimientos:** Aspectos básicos de facturación, contabilidad, redacción, cómputo y presentación de informes técnicos.
- **Habilidades físicas:** Coordinación visomotora para el manejo de computadora, capacidad de observación y análisis de datos.
- **Habilidades Mentales:** Habilidad para las matemáticas, rapidez en determinación de errores, creatividad, iniciativa y buena redacción y ortografía.

f. Esfuerzo

- **Postura:** Sentado y caminando
- **Esfuerzo mental:** Concentración visual, recordar información, analizar información, recordar nombres, datos, números, anotar registros y archivos, redactar informes y reportes.

g. Capacitación

Requiere capacitación en paquetes de cómputo, servicio al cliente, gestión de cobro y procedimientos contables y de archivo.

h. Tipo de Trabajo

El nivel de complejidad del trabajo es medio, pero requiere mucha organización e iniciativa del empleado.

i. Responsabilidad

- a. Por materiales y equipo:** Es responsable de la computadora, teléfono, impresora, archivo y escritorio. Además, de la bodega de materiales y suministros.
- b. Por información confidencial:** Entre la información confidencial que se maneja están los costos de producción, saldos de cuentas y lo que se comente en las reuniones de "Comité de Trabajo".
- c. Por dinero:** Es responsable del registro de compras por caja chica y de la documentación de entradas y salidas de dinero.
- d. Por documentación:** Es responsable del manejo de facturas y recibos.
- e. Por toma de decisiones:** Tiene la responsabilidad de toma de decisiones en el área de ventas, manejo de recursos humanos, los precios de los productos, cambios en el sistema de cómputo, en el área de despacho y facturación.

j. Condiciones de Trabajo:

- a. Ambiente:** Las condiciones físicas del área de trabajo son de niveles normales de calor y ruido, y en su mayoría luz artificial.

8. CHOFERES.

a. Jefe inmediato

Encargado de Transportes

b. Descripción genérica

Tiene a su cargo la ejecución de visitas a las empresas para la recolección de materiales siguiendo el itinerario establecido por el Encargado de Transportes. Así como, llevar los controles que le corresponden y realizar labores de clasificación de materiales en la planta.

c. Contenido del puesto

➤ **Funciones cotidianas**

- Realizar las visitas a las empresas según el itinerario establecido y en forma puntual.
- Llenar las Bitácoras de visitas a las empresas y entregarlas a la secretaria.
- Solicitar las actas de los materiales entregados en las empresas.
- Colaborar en la carga y descarga del material en las empresas y en la planta.
- En lo posible, pre o clasificar los materiales al cargar el camión.
- Completar facturas o recibos en las empresas que así lo requieran fuera del Parque Industrial.
- Realizar cualquier otra función relacionada con el puesto.
- Limpiar y clasificar materiales en la planta del CTTM.

➤ **Funciones periódicas**

- Participar en el proceso de inventario físico.

➤ **Funciones eventuales**

- Colaborar en otras actividades operativas de la planta baja y alta.

e. Requisitos del puesto

- **Educación:** Preferiblemente Primaria completa.
- **Experiencia Previa:** Manejo de camiones y con licencia B1.
- **Conocimiento Práctico:** Manejo de formatos y documentos. Contar con la licencia de conducir correspondiente.
- **Habilidades físicas:** Capacidad de manejar cargas pesadas.

- **Habilidades Mentales:** Habilidad realizar cálculos matemáticos sencillos y uso de procedimientos de trabajo.

f. Esfuerzo

- **Postura:** Sentado y caminando.
- **Esfuerzo mental:** Concentración visual, recordar información, anotar en formularios.
- **Físico:** Dependiendo del material a cargar o descargar puede requerir manejo de cargas pesadas.

g. Capacitación

Requiere capacitación en cuanto al Itinerario de Recolección y materiales.

h. Tipo de Trabajo

El nivel de complejidad del trabajo es bajo, ya que realiza labores repetitivas y ya definidas con anterioridad.

i. Responsabilidad

- **Por materiales y equipo:** Es responsable de los materiales, vehículo y documentos que estén a su disposición.

j. Condiciones de Trabajo

- **Ambiente:** Las condiciones físicas del área de trabajo son de niveles normales de calor, ruido y polvo.
- **Riegos Laborales:** Puede sufrir golpes y caídas, y expuesto a accidentes de tránsito. No se requiere equipo especial de seguridad.

9. MANTENIMIENTO.

a. Puesto Jefe inmediato

Supervisor de Planta.

b. Relación directa con otros puestos

Encargados de Planta Alta y Baja, y Asistente Administrativo.

c. Descripción Genérica

Dirige todas las actividades relacionadas con el mantenimiento de la Planta, de algunos equipos y de la infraestructura en general. Es el responsable de la bodega de herramientas y repuestos.

d. Contenido del puesto

- **Funciones Cotidianas**
 - Mantener en orden la bodega.
 - Realizar cortes de materiales que así lo requieran.
- **Funciones Periódicas**
 - Coordinar con el Encargado de Inventarios revisiones periódicas de existencias
 - Colaborar con los cierres mensuales de inventario.

- Realizar mantenimiento preventivo y reparación a algunos equipos de la planta.
- Realizar trabajos de pintura, reparación de techos y paredes.
- Realizar trabajos de albañilería.

➤ **Funciones Eventuales**

- Solicitar repuestos y herramientas
- Colaborar con los cierres mensuales de inventarios

e. Requisitos del puesto

- **Educación:** Secundaria completa.
- **Experiencia Previa:** Experiencia trabajos de mantenimiento de equipos.
- **Conocimiento Práctico:** Manejo de equipo industrial.
- **Habilidades físicas:** Manejo de herramientas.
- **Habilidades Mentales:** Inventiva.

f. Esfuerzo

- **Postura:** De pie y agachado.
- **Esfuerzo mental:** Concentración visual.

g. Capacitación.

Requiere capacitación en funcionamiento de equipos industriales.

h. Tipo de Trabajo

El nivel de complejidad del trabajo es bajo, requiere mucha organización ya que es muy variado porque implica gran variedad de actividades de mantenimiento y reparación dentro de la planta. Involucra la iniciativa del empleado, se trabaja bajo un plan elaborado por el trabajador pero aprobado por su jefe inmediato.

i. Responsabilidad

- **Por toma de decisiones:** Es responsable de la toma de decisiones sobre el mantenimiento de equipos y la bodega.
- **Por materiales y equipo:** Es responsable de las herramientas.

j. Condiciones de Trabajo:

- **Ambiente:** Las condiciones físicas del área de trabajo son de niveles normales de calor, ruido, polvo y en su mayoría luz artificial.
- **Riesgos Laborales:** Puede sufrir golpes, cortadas y caídas.

10. OPERARIOS.

a. Jefe inmediato

Encargado de planta alta, baja o de transportes, según corresponda.

b. Descripción genérica

Tiene a su cargo la clasificación y ejecución de las operaciones necesarias para la transformación y transferencia de los materiales que ingresan a la planta, así como participar en la carga y descarga de los materiales. Podrá corresponderle el manejo de equipo industrial.

En el caso de que se le asigne el acompañamiento de los choferes en un camión debe colaborar con el conductor en las visitas a las empresas donde se reciben materiales y en las de los clientes.

c. Contenido del puesto

➤ **Funciones cotidianas**

- Clasificar y almacenar los productos de acuerdo al área en que se desempeñe o le asignen en un momento determinado.
- Anotar los pesos de los materiales clasificados con sus respectivos códigos en la Boleta de Registro de Materiales Producidos.
- Mantener en conjunto con el personal de la planta las áreas limpias, ordenadas y organizadas.
- Si utiliza algún equipo especial, limpiar el equipo las veces que sea necesario para mantenerlo en buen estado.
- Realizar cualquier otra función que le sea asignada, acorde a su puesto.

➤ **Funciones periódicas**

- Participar en el proceso de inventario físico.
- Colaborar en la descarga y carga de material cuando sea necesario.

➤ **Funciones eventuales**

- Colaborar en otras actividades operativas de la planta baja y alta.

En el caso de que se le asigne el acompañamiento de los choferes en un camión posee las siguientes funciones:

➤ **Funciones cotidianas**

- Realizar las visitas a las empresas según el itinerario establecido y en forma puntual, en conjunto con el conductor.
- Cargar y descargar el material en las empresas y en la planta.
- En lo posible, pre o clasificar los materiales al cargar el camión.
- Realizar cualquier otra función relacionada con el puesto.

➤ **Funciones periódicas**

- Participar en el proceso de inventario físico.

➤ **Funciones eventuales**

- Colaborar en otras actividades operativas de la planta baja y alta.

d. Requisitos del puesto

- **Educación:** Preferiblemente Primaria completa.
- **Experiencia Previa:** Manejo de desechos sólidos.
- **Conocimiento Práctico:** Manejo de formatos y documentos.
- **Habilidades físicas:** Capacidad de observación y clasificación de materiales.
- **Habilidades Mentales:** Habilidad para realizar cálculos matemáticos sencillos.

e. Esfuerzo

- **Postura:** De pie y caminando.
- **Esfuerzo mental:** Concentración visual, recordar información, anotar en formularios.

f. Capacitación

Requiere capacitación y entrenamiento en la operación que se le asigne realizar o en el equipo que se le asigne manejar.

g. Tipo de Trabajo

El nivel de complejidad del trabajo es bajo, ya que realiza labores repetitivas y ya definidas con anterioridad.

h. Responsabilidad

- **Por materiales y equipo:** Es responsable de los materiales, equipo y documentos que estén a su disposición.

i. Condiciones de trabajo

- **Ambiente:** Las condiciones físicas del área de trabajo son de niveles normales de calor, ruido, polvo y en su mayoría luz artificial.
- **Riegos Laborales:** Puede sufrir golpes y caídas. No se requiere equipo especial de seguridad excepto en el molino de plástico.

11. COMITÉ DE TRABAJO

Descripción: Es una comisión encargada del buen funcionamiento operativo del PTTM y para ello se reúne semanalmente para tratar los siguientes asuntos:

- ✚ Control de inventarios.
- ✚ Procesos productivos: operaciones en planta.
- ✚ Transportes.
- ✚ Inversiones y control del presupuesto.
- ✚ Cuentas por cobrar.
- ✚ Ingresos/egresos
- ✚ Mejoras en el CTTM.
- ✚ Cualquier otro que se presente.

Se lleva un Acta de registro de los asuntos y acuerdos tomados en cada sesión, a los cuales se les da seguimiento.

A las sesiones deben asistir: los coordinadores técnico y administrativo, el gerente técnico, el supervisor de planta, los encargados de transportes y planta alta y baja, el asistente administrativo e inventarios y el de facturación y cobros.

III ESCALA SALARIAL.

Con la base del organigrama y responsabilidades, se establecieron cuatro categorías salariales:

Categoría 1: operario

Categoría 2: mantenimiento

Categoría 3: chofer

Categoría 4: administrativo, con un 10% sobre el salario base si es el Supervisor de Planta.

Las bases salariales deberán actualizarse aplicándoseles el aumento semestral por ley que se aprueba para el sector privado:

Revisado y modificado por: Licda Ana María Fournier Zepeda.
Basado en el primer Manual de Puestos del CTTM-2004.

Apéndice #7.

**Plan de Seguridad y
Plan de Emergencias del CTTM.**



Plan de Salud Ocupacional

Centro de Transferencias y Transformación de Materiales



Elaborado por:

Miriam Brenes Cerdas

Ing. Miriam
Brenes Cerdas

ISO 1712 Colegio Federado de
Ingenieros y Arquitectos

Noviembre 2007

Razón Social	Fundación Tecnológica de Costa Rica
Cédula Jurídica	3 006 087 31 533
Representante Legal	Señora: Giannina Ortiz
Dirección	Parque Industrial Cartago
Correo electrónico	fundatec@itcr.ac.cr
Teléfono	572-01-27
Fax	573-78-52
Actividad Económica	Recuperación, clasificación, tratamiento y reciclaje de desechos industriales con el fin de disminuir el impacto ambiental reincorporándolos a los procesos productivos
Horario	Lunes a viernes de 6:00 a.m a 4:30 p.m
Total de empleados	21
Número de Mujeres	Administrativas = 2 Planta = 5
Número de Hombres	Administrativos = 1 Planta = 13
Profesionales Responsables	Ing. Miriam Brenes Cerdas
Carné CFIA	ISO 11712 



2. *DIAGNÓSTICO DE CONDICIONES Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO*

A- Alcance

El presente plan es aplicable al personal y a las operaciones que se realizan en el Centro de Transferencias y Transformación de Materiales (CTTM), ubicado en el Parque Industrial de Cartago.

B- Campo de aplicación

El presente plan es aplicable a todas las actividades en Planta y en todos los niveles de la organización.

C- Objetivos Generales

- Reducir en un 60% la incidencia de lesiones por accidentes del trabajo.
 - Reducir en un 25% la exposición ocupacional a agentes dañinos para la salud de los trabajadores en el desempeño de sus tareas.
 - Establecer acciones sistemáticas de control de focos de accidentes y de exposición laboral a agentes contaminantes de forma tal que se mejoren las condiciones de trabajo, salud laboral y ambiental.

D- Estrategias

Para implementar el Programa se establecerá un Sistema de Gestión de forma Implícita involucrando a todo el personal en actividades tales como la capacitación de inducción en seguridad, el entrenamiento específico, el reporte de accidentes, las inspecciones mensuales y semanales en las áreas por parte de los jefes.

Para que la estrategia sea efectiva y se alcance implementar una cultura preventiva se requiere:

- a. El compromiso gerencial
- b. La participación de todos los trabajadores
 - a. Trabajo en equipo
 - b. Delegación de funciones
 - c. Capacitación

En los subprogramas que se describirán adelante se establecen las estrategias a seguir con los formatos y designación de responsabilidades para hacer efectivas las mismas.



2.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE PROCESO

TEC 2.1.1 Descripción del proceso de producción

Esta planta se recuperan, clasifican, tratan y reciclan los desechos industriales, con el fin de disminuir el impacto ambiental de los residuos generados y reincorporarlos a otros procesos productivos y eliminando de forma adecuada aquellos que no se puedan reprocessar.

Los materiales recibidos consisten en telas, papel, plásticos de diversos tipos, cartón, lubricantes y aceites de desechos, principalmente, los mismos son denominados como mermas, estas son retiradas de las empresas por medio de los camiones del CTTM, con los cuales se planean rutas a seguir.

Otro tipo de desecho trabajado son las lámparas y fluorescentes que luego de recibir un tratamiento especial para su manejo seguro son trasladadas hacia el relleno para ser depositados en una fosa especial.

Al llegar los camiones con las mermas a la planta, éstas son descargadas con el montacargas, se trasladan por medio de sacas al área de la planta, en donde se selecciona según el material y son transformadas.

El material se almacena, según sea el caso, en cajas de cartón las cuales se amarran o se vende por piezas cuando es por ejemplo tarimas, estañones, etc.

Cuando se realiza el retiro de las mermas hacia el relleno o a su respectivo destino, se levanta un acta que comprueba el tipo de material retirado.

Áreas en que se encuentra dividida la planta según el proceso:

1. Se transporta el material de las empresas del Parque hasta la planta del PTTM.
 2. Cuando llega el material a la planta, se preclasifica enviando el material plástico, tela o papel a la planta alta y el cartón, madera o metal para la planta baja.
 3. Tanto en la planta alta como la baja se limpia el material y se empaca. Y se acumula la basura en un sitio predeterminado.
 4. Se transporta la basura a Holcim prioritariamente o al botadero de basura en última instancia

En el área de luminarias se le brinda un tratamiento conocido como inertización al mercurio de las lámparas del alumbrado público y los fluorescentes:

1. Quebrado y molienda del material: Este se lleva a cabo de forma manual (lámparas) y también en molino de bolas (fluorescentes).

RIESGOS	EXIGENCIAS	CARGAS	ACCIDENTES ENFERMEDADES	MEDIDAS PREVENTIVO CORRECTIVAS
<ul style="list-style-type: none"> Ruido y vibraciones generado por máquinas (trituradores plástico y triturador de luminarias) 	Trabajo de pie y con desplazamientos.	Físicas	problemas audición	Procedimientos de trabajo seguros. Evaluación y control. Mientras se realizan mejoras uso del Equipo de protección personal (EPP)
<ul style="list-style-type: none"> Mecánicos (máquinas y herramientas) 	Moderada concentración y atención en la labor.	Mecánicas	Golpes, quemaduras	Orden y limpieza, colocación de resguardos, demarcación de áreas y correcto almacenamiento.
<ul style="list-style-type: none"> Riesgos de superficie (planta alta piso de material irregular) 	Trabajo de pie y con ocasionales desplazamientos.	Mecánicas	Caídas, resbalones, tropiezos y golpes	Reparación en piso, orden, limpieza y aseo. Capacitación sobre los procedimientos de manejo y trabajo seguro.
<ul style="list-style-type: none"> Químicos Gas almacenado en cilindros. 	Exposición a sustancias químicas	Químicas	Problemas respiratorios, irritación, riesgo de incendio o explosión.	Realizar controles colocando el cilindro en un área específica la cual este demarcada y señalizada y el cilindro se sujete firmemente para que no caiga. Elaborar un procedimiento de transporte uso y almacenamiento seguro.
<ul style="list-style-type: none"> Eléctricos (cables y cajas) 				Inspeccionar máquinas y equipos de trabajo.
<ul style="list-style-type: none"> Iluminación (luminarias sucias) 	Atención y precaución en la labor	Física y mental	Golpe eléctrico, incendio.	Mantenimiento preventivo, máquinas conectadas a tierra y mantenimiento del sistema eléctrico. Orden y limpieza en los alrededores.
<ul style="list-style-type: none"> Condiciones de seguridad en bodega 			Agudeza visual,	Mantenimiento de las luminarias.



<ul style="list-style-type: none"> • Área de descarga 	<p>Moderada concentración y atención en la labor.</p> <p>Condiciones de orden y limpieza</p> <p>Carga y descarga de materiales</p>	<p>Física</p> <p>Física y mecánica</p>	<p>irritación de los ojos</p> <p>Golpes, caída de objetos</p> <p>Caidas a desnivel de personas y materiales</p> <p>Molestias lumbares</p> <p>Caidas, golpes, torceduras</p>	<p>Realizar una organización de la bodega, rotular y demarcación de áreas</p> <p>Demarcación del área de carga y descarga en ambas pisos colocación de cierre de la plataforma cuando no está en uso, demarcación de áreas de colocación de material de recién ingreso.</p> <p>Capacitación en materia de seguridad y ergonomía.</p>
--	--	--	---	--

Fuente: Información recopilada por Miriam Brenes durante la inspección.

RIESGOS	EXIGENCIAS	CARGAS	ACCIDENTES ENFERMEDADES	MEDIDAS PREVENTIVAS CORRECTIVAS
<ul style="list-style-type: none"> Mecánicos 	<p>Manejo de material frágil (luminarias), precaución en el transporte de las mismas hacia el triturador y en el almacenamiento.</p>	<p>Física</p>	<p>Caidas, golpes, atrapamientos en los alrededores y la maquinaria</p>	<p>Auditorias de seguridad, mantenimiento preventivo y correctivo en maquinaria, colocación de resguardos, rotulación de seguridad y procedimientos seguros de trabajo y mejorar condiciones y control de almacenamiento.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Ruido (triturador de luminarias y proceso manual de quiebra de luminarias) 	<p>Trabajo de pie y con desplazamientos.</p>	<p>Físicas</p>	<p>Lesiones en oído y pérdidas auditivas</p>	<p>Monitoreo y control de agentes físicos (ruido, vibración) Monitoreo y control de agentes químicos (muestreo de mercurio a nivel laboral, biológico y ambiental)</p>
<ul style="list-style-type: none"> Químicos Proceso de luminarias (Componentes de las luminarias: mercurio, sodio, carbón activado para tratamiento del mercurio. 	<p>Mezcla de residuos de luminarias y trituración</p>	<p>Física</p>	<p>Exposición a polvos y residuos de luminarias trituradas.</p>	<p>Mientras se realizan los controles utilizar el Equipo de protección personal (zapatos de seguridad, mascarilla respiratoria con filtro para mercurio 3M 6009, aprobado por NIOSH, guantes y cobertor de cuerpo)</p>
<ul style="list-style-type: none"> Eléctricos (cables y cajas) 	<p>Contacto con paneles de control y dispositivos eléctricos</p>	<p>Física</p>	<p>Golpe eléctrico</p>	<p>Mantenimiento preventivo y control del sistema de extracción de partículas, procedimiento de trabajo para cambio de filtros y manejos de desechos. Mantenimiento preventivo y correctivo en el equipo, sistema de candado y etiquetado, capacitación Máquinas conectadas a tierra y mantenimiento del sistema eléctrico(cajas de breker y cuchillas). Colocar señalización de advertencia de peligro</p>
<ul style="list-style-type: none"> Ergonómicos 	<p>Posición en puestos de trabajo</p>	<p>Física y mecánica</p>	<p>Molestias lumbares Caidas, golpes, torceduras</p>	<p>Diseño del puesto de trabajo de quebrado de luminarias y acondicionamiento del área y partes del molino para que el trabajador se desempeñe lo más cómodo posible</p>

RIESGOS	EXIGENCIAS	CARGAS	ACCIDENTES ENFERMEDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Iluminación 	Trabajo sentado, en escritorio frente a computadoras.	Físicas y mental	Desgaste de la vista, cansancio físico y estrés.
<ul style="list-style-type: none"> • Ergonómicos 	Moderada concentración y atención en la labor.		Dolor lumbar Agotamiento físico y mental
<ul style="list-style-type: none"> • Eléctricos (conexiones de las máquinas) 	Trabajo sentado frente a la computadora.	Físicas y mental	Golpes eléctricos
<ul style="list-style-type: none"> • Mecánicos 	Desplazamiento en oficinas	Física	Caídas, golpes, resbalones, caídas de objetos



2.4.2 Descripción de la maquinaria, equipos, herramientas, utensilios y otros accesorios utilizados por la empresa

En el siguiente cuadro se describen los principales equipos y máquinas utilizadas en la empresa, así como los posibles riesgos asociados, ya sea producto del funcionamiento normal, o al potencial de daño que pueden ocasionar en los trabajadores que laboran directamente con ellas.

Cuadro N° 4. Descripción de los principales equipos y máquinas utilizadas en la empresa

Máquinas y equipos	Potencia	Riesgos	Efectos
Molinos de plástico	25 Horse Power (HP) ¾ HP	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ruido ✓ Mecánicos ✓ Químicos ✓ Deficiente iluminación ✓ Ergonómicos 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Daño y pérdida auditiva ✓ Vibración ✓ Fatiga ✓ Golpes ✓ Caídas ✓ Atropamientos ✓ Proyección de partículas en la vista ✓ Sistema respiratorio
Molino de luminarias	¾ HP 50 toneladas	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ruido ✓ Mecánicos ✓ Químicos ✓ Deficiente iluminación ✓ Ergonómicos 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Daño y pérdida auditiva ✓ Vibración ✓ Fatiga ✓ Golpes ✓ Caídas ✓ Atropamientos ✓ Proyección de partículas en la vista ✓ Sistema respiratorio
Compactadora		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ruido ✓ Calor ✓ Mecánicos ✓ Químicos 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Caídas ✓ Daño auditivo ✓ Fatiga ✓ Dolores lumbares

Fuente: Información recopilada por Miriam Brenes durante la inspección



2.4.2 Descripción de la maquinaria, equipos, herramientas, utensilios y otros accesorios utilizados por la empresa

En el siguiente cuadro se describen los principales equipos y máquinas utilizadas en la empresa, así como los posibles riesgos asociados, ya sea producto del funcionamiento normal, o al potencial de daño que pueden ocasionar en los trabajadores que laboran directamente con ellas.

Cuadro N° 4. Descripción de los principales equipos y máquinas utilizadas en la empresa

Máquinas y equipos	Potencia	Riesgos	Efectos
Molinos de plástico	25 Horse Power (HP) ¾ HP	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ruido ✓ Mecánicos ✓ Químicos ✓ Deficiente iluminación ✓ Ergonómicos 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Daño y pérdida auditiva ✓ Vibración ✓ Fatiga ✓ Golpes ✓ Caídas ✓ Atropamientos ✓ Proyección de partículas en la vista ✓ Sistema respiratorio
Molino de luminarias	¾ HP 50 toneladas	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ruido ✓ Mecánicos ✓ Químicos ✓ Deficiente iluminación ✓ Ergonómicos 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Daño y pérdida auditiva ✓ Vibración ✓ Fatiga ✓ Golpes ✓ Caídas ✓ Atropamientos ✓ Proyección de partículas en la vista ✓ Sistema respiratorio
Compactadora		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ruido ✓ Calor ✓ Mecánicos ✓ Químicos 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Caídas ✓ Daño auditivo ✓ Fatiga ✓ Dolores lumbares

Fuente: Información recopilada por Miriam Brenes durante la inspección



De la evaluación de las máquinas, equipos y herramientas que se utilizan en el proceso se recomienda que :

- Los chóferes de automotores (carros, camiones, y montacargas) reciban los cursos formales de operación de estos equipos y así mismo cuenten con el respectivo permiso de conducir (licencia).
- Es importante contar con un programa de mantenimiento preventivo y correctivo para camiones, carros y montacargas.
- Los programas de mantenimiento existen sólo para los vehículos de transporte de materiales y el montacargas, consiste en el mantenimiento básico de un vehículo. Siempre se siguen y los responsables de éstos los conocen.
- Anclar todas las máquinas a los pisos e instalaciones, esto que evitaría en gran medida, golpes, atrapamientos y generación de vibraciones.
- Las herramientas utilizadas para labores de mantenimiento son de tipo manual y eléctricas, por lo que se deben de tomar consideraciones durante su uso, pues podrían producir:
 - ✓ Golpes, cortes, proyecciones de materiales y sobreesfuerzos en el uso de herramientas manuales.
 - ✓ Golpes, cortes, descargas eléctricas y proyecciones de materiales en el uso de herramientas eléctricas.
- Almacenar en un lugar seguro y ordenado las herramientas, además darles mantenimiento, para mantenerlas en buen estado.
- En las máquinas que cuentan con resguardos se les debe plantear un programa de revisión y mantenimiento para asegurar que están cumpliendo con su función de protección al trabajador, en caso contrario iniciar un estudio donde se valoren las necesidades de la máquina en respecto a resguardos.



El personal debe recibir capacitación sobre medidas de seguridad en el uso de máquinas, equipos y herramientas, así como un refrescamiento en el manejo de montacargas y capacitaciones en el manejo de materiales ya que no han sido capacitados.

- Se debe contar con procedimientos seguros en tareas de mantenimiento y operación de la maquinaria, además todos los trabajadores deben conocerlos y cumplirlos con el fin de evitar accidentes y mejorar la producción.
- Las máquinas y equipos deben contar con señalización y rotulación de seguridad.
- Las instalaciones eléctricas, toma corrientes y cajas de breaker deben ser revisadas constantemente.

2.4.3 Descripción de las condiciones o actos inseguros

Los riesgos de incendios son prioridad en la empresa debido a las características de los materiales que se almacenan, la práctica de fumado es restringida dentro de la empresa y se cuenta con un área de FUMADO (aunque no está delimitada), para aquellos trabajadores con esta costumbre, es importante mencionar que no se cuenta con señalización que prohíba el fumado. ni el área está delimitada.

En el área de luminarias el trabajador utiliza equipo de protección personal cuando la máquina está en funcionamiento. Se han realizado mejoras a nivel de la máquina trituradora, para disminuir los niveles de presión sonora en ésta área (control en la fuente), el cual consistió en forrarlas paredes del tambor en donde se depositan los materiales forradas con hule , con el fin de reducir el golpe de ruido generado en la labor.

En general la empresa ha realizado muchas mejoras como producto de las necesidades de los trabajadores, pero las mismas no han sido fundamentadas por un análisis de riesgos, sin embargo existe interés por parte de los niveles superiores por brindar las mejores condiciones a los trabajadores.



La no utilización de equipo de protección personal en áreas donde se requiera es un acto inseguro, en la empresa existe poca señalización que le indique al trabajador el equipo de protección que debe utilizar según el área en que se encuentre y la tarea que realice.

Se cuenta con un área de comedor en donde se tienen microondas y percoladores generalmente uno de los trabajadores los apaga DESCONECTA una vez de que han sido utilizados, esto para evitar que queden encendidos y se conviertan en una potencial causa de incendio.

2.4.4 Señalización y demarcación de zonas

La rotulación existente en el CTTM es principalmente de extintores, de algunas salidas de emergencia y en las áreas de Luminarias para equipo de protección personal.

Los pasillos se encuentran debidamente demarcados con líneas de color amarillo, sin embargo y dependiendo de la cantidad de material que ingresa a la planta algunos pasillos se ven obstruidos.

No existe una zona específica para colocar el cilindro de gas que se utiliza para el funcionamiento del montacargas.

A pesar de que en la empresa se realizan labores diurnas es importante colocar luces de emergencia en las rutas de salida de emergencia.

Es importante realizar la rotulación dentro de la planta principalmente para las salidas de emergencia, luces de emergencia, botiquines, camillas, extintores, riesgos en maquinaria, panel eléctrico equipo de protección personal, protección de maquinarias, etc.

Las áreas de almacenamiento están definidas. Los pasillos principales están demarcados con líneas de 10 cm de ancho con color amarillo, los mismos se respetan y por lo general no se dejan objetos que obstaculicen el libre paso.



2.4.5 De las condiciones generales de almacenamiento de productos (materia prima y producto terminado):

El local es una nave prefabricada (concreto), la misma cuenta con un mezanine en la parte superior, el piso del mismo es de madera y en algunas partes alrededor de un 30% se encuentran materiales en el piso los cuales pueden obstruir la circulación segura de las personas.

Por lo general se utilizan cajas de cartón y bolsas plásticas para almacenar el papel, cartón, telas y plásticos.

En la empresa no se tiene definido un lugar específico para el almacenamiento del gas (1 Cilindro) utilizado para el manejo de montacargas.

En la bodega de herramientas y materiales de mantenimiento no existe orden ni una clasificación de herramientas ya sea en un estante o panel con la silueta de las herramientas dibujadas y con su respectiva codificación; lo anterior con el fin de permitir un mayor control y orden de las herramientas.

Las áreas para el almacenamiento no están rotulados según su peso y su contenido, además se debe:

- Amarrar los anaqueles o estantes del taller, con el fin de lograr mayor estabilidad de los mismos.
- Acondicionar y ordenar los anaqueles para almacenar de forma que tengan capacidad para todo lo que se requiere.
- Colocar señalización y letreros que permitan mantener un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar.
- Almacenar los materiales pesados abajo y los materiales con menos peso arriba.
- Reportar la carga máxima a soportar.
- Manipular materiales que sobrepasen la carga máxima permisible de 25 kilogramos con la ayuda de dispositivos mecánicos como lo son las carretillas manuales.
- Realizar una capacitación en el tema de levantamiento de cargas, con el fin de mejorar las técnicas durante el procedimiento de levantamiento de materiales.



- Establecer los pesos máximos permitidos de materiales, con el fin de que los trabajadores puedan identificar cuales cargas se pueden realizar de forma manual y cuales de forma mecánica.

La colocación de los diversos tipos de materiales que ingresan a la planta (plástico, papel, tela, cartón, etc), se realizan en áreas diferentes según su clasificación. Además existe un área cerrada y de acceso restringido, en la que se coloca el material que no se puede recuperar y que se envía al relleno sanitario.

2.4.6 De la manipulación y transporte de materiales, productos o materia prima:

Se cuenta con 4 camiones para el transporte de materiales, 5 carretillas y 1 montacargas.

Los materiales que se transportan en el montacargas se manipulan en cajas y "galors", estos son plásticos, cartón, telas, chatarra y metal.

En carretilla los materiales se transportan en bolsas y sacas según se muestra a continuación:

Cuadro N° 5. Distribución de los pesos transportados según el material

EMPAQUE	TELAS	PAPEL Y EMBALAJE	PLÁSTICO "CONTAMINADO**"
BOLSAS	100-120 kg	200 kg	-----
SACAS	-----	-----	300-400 kg

- Contaminado se refiere a mezcla de diferentes materiales poliméricos: PVC, PE, etc.

Fuente: Información entregada por Grettel Castro, administrativa de CTTM

En la planta superior se realiza la clasificación de materiales como tela y papel, las cuales son depositadas en bolsa plásticas que luego son transportadas en carretillas.

Los operadores de montacargas cuentan con la licencia de conducir otorgada por el MOPT pero las mismas se encuentran vencidas.



Cuadro N° 6. Nombre y tipo de licencia de los choferes y montacarguistas

NOMBRE	TIPO LICENCIA	
	Jhonny Arroyo Ballesteros	B3
Giovanny Carrillo Jiménez	B4	D3*
Rubén Irama Camacho	B3	D3*
Freddy Walter Cerdas	B3	D3*
Edgard Rodríguez Zúñiga	B3	D3*
Greiver Ramírez Coto	B3	D3*

* Recién renovadas

Fuente: Información entregada por Grettel Castro, administrativa de CTTM

No se cuenta con la capacitación básica en manejo de montacargas .

2.4.7 Riesgos Químicos Tóxicos o Peligrosos :

Cuadro N° 7. Riesgos tóxicos o peligrosos presentes en el CTTM

Producto	Posibles consecuencias a salud	Medidas de protección y prevención implementadas	Almacenamiento, transporte y manipulación	Prevención y Control de Derrames
Thiner	Dérmico/respiratorio	Equipo de protección personal (EPP) (Guantes, lentes, zapatos de seguridad)	Estañón	Por implementar centro de derrames ***
Aceite Usado	Dérmico/respiratorio	EPP	Contenedores	***
Gas LPG	Explosión/inhalación	EPP	Cilindros	***
Cloro Líquido	Dérmico/respiratorio	EPP	Garafas	***
Desinfectante casero	Dérmico	Ninguno	Pichingas	***
Gasolina	Explosión/dérmico	EPP	pichingas	***
PVC *	respiratorio	EPP (lentes, mascarilla, zapatos de seguridad)	Cajas de cartón y sacas	Aspirado de partículas molidas &
Polipropileno*	respiratorio	EPP	Cajas de cartón y sacas	&
Policarbonato*	respiratorio	EPP	Cajas de cartón y sacas	&
Nylon*	respiratorio	EPP	Cajas de cartón y sacas	&
Poliétileno*	respiratorio	EPP	Cajas de cartón y sacas	&
ABS*	respiratorio	EPP	Cajas de cartón y sacas	&
PET*	respiratorio	EPP	Cajas de cartón y sacas	&
Copoliéster*	respiratorio	EPP	Cajas de cartón y sacas	

*Son piezas de éstos polímeros

Fuente: información brindada por personal administrativo, Grettel Castro



En la empresa no se da manejo de sustancias químicas peligrosas en grandes cantidades, los químicos que comúnmente se manejan son materiales de limpieza y materiales para mantenimiento de maquinaria y equipo, así como el cilindro de gas utilizado para el funcionamiento del montacargas.

Todos los materiales químicos utilizados, deben estar claramente etiquetados y se debe disponer de un lugar específico para su almacenamiento, el mismo debe estar bien ventilado y contar con las medidas de seguridad contra incendios, explosiones, derrames, manejo de los mismos y para el almacenaje de productos químicos.

Todos los materiales deben estar en envases bien rotulados y sellados, se debe disponer de la mínima cantidad dentro de la empresa, preferiblemente manejar cantidades diarias, se debe utilizar los equipos de protección personal indicados en las respectivas hojas de seguridad de los productos para la manipulación de los mismos.

Solamente se cuenta con las hojas de seguridad de los materiales del área de luminarias, faltan las de algunos productos utilizados en planta y oficina. Es importante que en la planta se destine un lugar donde se ubiquen las hojas de seguridad de los materiales químicos utilizados, las cuales estar en el formato que establece el Ministerio de Salud, en idioma español, además deben estar al alcance de los trabajadores, quienes tienen que estar capacitados en el uso e interpretación de los datos contenidos en ellas.

En el proceso de molido de plástico se presentan emanaciones de material particulado, las cuales no han sido cuantificadas, se recomienda revisar el diseño del puesto, la instalación de los ductos y la capacidad del extractor para verificar un manejo eficiente de las partículas y reducir las emanaciones de las mismas.

Sistema de recolección y eliminación de desechos industriales y basura:

La principal función de esta empresa consiste en el manejo y clasificación de los desechos industriales generados por las empresas del Parque Industrial Cartago, aquellos que definitivamente no pueden ser reutilizados son enviados al relleno sanitario Los Pinos en Navarro de Cartago, se realiza un viaje diario a ese lugar.



2.4.8 Valoración de Contaminantes Físicos :

TEC

Los principales agentes físicos identificados fueron el ruido, vibraciones, iluminación (oficinas) y la exposición a calor. A continuación se presentan los resultados de las valoraciones realizadas a estos agentes:

- Estudio de Ruido

Dentro de la planta hay tres procesos que generan ruido: los molinos de plástico, molinos de luminarias y una máquina cortadora de chatarra. Estos procesos no funcionan durante las 8 horas de la jornada, sino que dependen de la cantidad de material que se tenga para trabajar. Por ejemplo en luminarias se realiza el proceso por lo general 1 vez a la semana y tiene una duración de 10 minutos la fase de molienda en la que se genera más ruido.

Ninguna de las máquinas está colocada sobre bases que amortigüen el ruido y vibraciones, tampoco se les brinda mantenimiento preventivo que permita dar seguimiento al desgaste de las piezas, esta medida podría reducir el nivel de ruido y vibraciones de las máquinas.

Estudio de condiciones de ruido en el área Molino de plástico

Datos generales:

Día de la Medición: 30 de agosto 2007

Hora : 10:10 a.m

Lugar: CCTM

Equipo Utilizado: Sonómetro marca *EXTECH Model I407764 Tipo II* certificado de calibración LACOMET 06930807, cumple con las normas ANSI- S1 1983.

Normativa utilizada

La norma de referencia utilizada fue la INTE 31-09-16-97 "Condiciones de Seguridad e Higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido"

Se realizaron mediciones de niveles de presión sonora (ruido) en el molino de plástico, previa coordinación para que el proceso se pueda llevar a cabo ya que se requiere de cierta cantidad de material para que se realice el mismo. Las mediciones se realizaron a nivel del molino y su periferia. Los resultados de las mediciones se presentan a continuación:

Cuadro N° 8. Niveles de presión sonora en el Molino de plásticos

Molino de plástico	PUNTO DE MEDICIÓN				
	1	2	3	4	5
DISTANCIA					
1.00 m	106,70	99,30	98,70	99,50	99,50
	6	7	8	9	10
2.00 m	100,10	95,60	92,00	97,80	95,30

Fuente: Mediciones registradas con sonómetro Extech *EXTECH Model I407764 Tipo II* realizadas el 30/ 08/ 07 por Miriam Brenes

Análisis de resultados

De acuerdo con los resultados de las mediciones realizadas se tiene que, el tipo de ruido presente en la empresa es un ruido fluctuante (los niveles varían en el tiempo). Los niveles de presión sonora están por encima de los niveles permitidos por la legislación de Costa Rica en materia de exposición laboral al ruido, la cual establece 85dB(A) de exposición por cada 8h/día y 40h/semanales.

Con los datos presentados en el cuadro anterior se determinó que el área de la máquina en la que se registró el nivel de presión sonora más elevado fue en el punto 1, en el cual se ubica la



parte del molino por donde se agrega el material plástico, y además es ahí donde se coloca el trabajador para ingresar el material de forma manual.

El molino no se encuentra colocado sobre ninguna base amortiguadora lo que incrementa el ruido y las vibraciones, en esta área se recomienda realizar un análisis de ruido para poder llevar a cabo medidas de control ingenieril y reducir los niveles de ruido presentes.

Los niveles de ruido medidos en las oficinas son relativamente bajos (47.5 dB (A) – 65.0 dB (A)), predominando los niveles generados por las conversaciones y llamadas telefónicas sobre los niveles que llegan desde el proceso de producción de materiales. Los niveles se incrementan con el paso del montacargas sin ser razón de preocupación.

En el área de planta los niveles de ruido oscilan entre los (66.0 dB (A) – 80.0 dB (A)), teniendo como principales fuentes las grabadoras que pasan encendidas durante la jornada. El estado de las mismas no es aceptable y generan ruido.

Cuadro N° 9. Niveles de presión sonora en el Molino de luminarias

Molino de luminarias	PUNTO DE MEDICIÓN				
	1	2	3	4	5
DISTANCIA					
1.00 m	100,20	97,30	96,00	NA	98,60
	6	7	8	9	10
2.00 m	95,90	94,40	95,00	NA	97,10

Fuente: Mediciones registradas con sonómetro Extech Model I407764 Tipo II realizadas el 30/ 08/ 07 por Miriam Brenes



Los valores obtenidos sobrepasan los niveles establecidos en la normativa nacional para una jornada de ocho horas, sin embargo es importante mencionar que el proceso se realiza una vez a la semana y la molienda tiene una duración de 10 minutos.

El molino consiste en un tambor metálico en el que se disponen las luminarias junto con tres bolas de piedra que se encargan de quebrar las lámparas al ir girando, razón por la cual se genera el ruido, con golpeteos, convirtiéndose en una mezcla de ruido continuo por el funcionamiento normal de la máquina y de impacto por las piedras que golpean la pared interna del tambor.

Es importante que se realice un estudio más detallado para determinar los controles en la fuente o en el medio, así como una valoración del equipo de protección que se tiene en la actualidad para verificar si es el idóneo para los niveles de presión sonora que se presentan, es importante resaltar que el equipo que se utilice debe contar con un sello de calidad y aprobación de las pruebas de homologación, que son las que garantizan que ese equipo puede estar aislando el oído del trabajador.

Establecer un programa de protección auditiva para los trabajadores expuestos al ruido, el cual consistirá en:

- ✓ Capacitación sobre los efectos del ruido en la salud.
- ✓ Uso correcto de los protectores auditivos.
- ✓ Examen audiométrico anual para cada trabajador expuesto a ruido.
- ✓ Mediciones anuales de los niveles de ruido en la planta, para monitorear constantemente la situación, y realizar intervenciones para controlar si fuese necesario.
- ✓ Charlas al personal sobre los resultados de las mediciones y de los exámenes audiométricos.

- **Estudio del Sistema de Ventilación**

La ventilación es natural, las corrientes de aire ingresan a la planta por las puertas y las ranuras del sistema pre-fabricado. no cuentan con sistemas de ventilación mecanizado. pero se han colocado algunos ventiladores que tienen como función enfriar el aire. pero producen el efecto



mencionar que por las condiciones estructurales del local el aire se calienta y esto incrementa la sensación de calor.

En el área de selección de materiales laboran 6 personas, las cuales se quejan constantemente y principalmente en días calurosos de la inconformidad para laborar debido a las temperaturas transmitidas por el techo.

En el área de oficinas, se cuenta con un sistema de ventilación natural, el flujo de aire ingresa a las mismas a través de las celosías y puertas, en las tardes se coloca un ventilador ya que los rayos del sol inciden sobre la pared oeste incrementando las temperaturas.

- **Estudio de las condiciones termohigrométricas**

Descripción

Dentro del proceso no se utilizan fuentes que generen calor, sin embargo, por las características del local (no posee cielo raso) las temperaturas se van incrementando conforme avanza el día, sumado a esto, la deficiente circulación de aire natural a través de la nave industrial ocasiona en los trabajadores (as) disconfort, además ventiladores utilizados no cumplen con la función de enfriar el aire y tampoco son eficientes en la renovación del mismo.

Las mediciones no se realizaron debido a que las condiciones climáticas en esta época del año no son las factibles y no permiten evaluar el peor de los casos.

Continuación se muestra la metodología a seguir en caso de que se realicen las mediciones:

- Seleccionar los puestos en que se realizarían las mediciones.
- Preparar el equipo y dejar estabilizar durante 12 minutos antes de tomar la primera medición
- Medir la velocidad del viento, el índice TGBH y estimar el consumo energético del trabajador para realizar su labor.
- Posteriormente realizar la comparación entre el TGBH calculado y el establecido por la norma, y finalmente determinar si el trabajador estaba expuesto o no a problemas de estrés térmico.



Normativa utilizada

Los resultados obtenidos se compararon contra la norma INTE 31-08-09-97 "Exposición a ambientes con sobrecarga térmica. Límites máximos permitidos"

Recomendaciones

Para mantener estas variables de calor bajo control se recomienda realizar una medición anual en la época más caliente del año (marzo o abril), para verificar que dichas condiciones se mantengan favorables.

Estudio de las Condiciones de Iluminación y medidas adoptadas para el control de los riesgos asociados a este factor.

Datos generales

Las evaluaciones se realizaron en toda la planta de CTTM, la jornada de trabajo es diurna y por lo general se trabaja con la luz encendida en aquellas áreas en donde no hay ingreso de luz natural (molino de plástico, bodega), en la zona de clasificadores se cuenta con algunas luminarias pero están colocadas lejos de los puestos de trabajo y a una altura elevada con lo que no están cumpliendo su función.

Las paredes son de concreto, pintadas de color blanco, el piso es de color café claro en madera, el techo es de color gris.

El ingreso de la iluminación natural es a través de las láminas plásticas ubicadas en los laterales de la nave industrial.

Hora : 8:00a.m a 11:00 a.m

Lugar : CTTM

Equipo Utilizado: Luxómetro Extech



Norma INTE 31-08-06-97 "Niveles y condiciones de iluminación que deben tener los centros de trabajo"

Metodología

Se determinó la ubicación de cada una de las áreas de trabajo en el croquis de la empresa.

Se realizaron 2 mediciones en cada una de las áreas correspondientes al nivel de iluminación natural y al artificial.

Posteriormente se realizó la comparación con la Norma INTE 31-08-06-97.

Cuadro N° 10. Niveles de iluminación del área de oficinas (lux)

Área	Puntos de medición (lux)	Exigencia visual	Lx Norma INTE
Recepción	LA: 128	Frente computadora, tareas de oficina	500 - 1000
Cobros	LA: 447	Frente computadora, tareas de oficina	500 - 1000
Inventarios 1	LA: 133	Frente computadora, tareas de oficina	500 - 1000
Inventarios 2	LA: 94	Frente computadora, tareas de oficina	500 - 1000
Inventarios 3	LA: 80	Frente computadora, tareas de oficina	500 - 1000
Inventarios 4	LA: 80	Frente computadora, tareas de oficina	500 - 1000
Oficina planta alta	LN: 94 LA: 244	Frente computadora, tareas de oficina	500 - 1000

** Luz natural : LN Luz artificial: LA No existe o en mal estado: NE

Fuente: Mediciones registradas con luxómetro Extech , 30 de agosto del 2007.



Análisis de resultados

De acuerdo con los resultados de las mediciones, se tiene que en los puestos de oficina la iluminación es deficiente, por lo que se debe aumentar el número de luminarias distribuyéndolas de acuerdo a la posición de los puestos de trabajo o bien colocar iluminación localizada en cada escritorio.

- Las luminarias existentes se encuentran en buen estado, sin embargo se requiere unas de mayor potencia y distribuidas de forma uniforme.
- El tipo de iluminación a utilizar es la fluorescente, ya que la luz blanca favorece la realización de los trabajos, que ahí se llevan a cabo.

Recomendaciones

- Mantener la utilización de fluorescentes, tanto para iluminación general como localizada, ya que garantizan una mayor economía en su duración y consumo de energía eléctrica, además de que no generan calor y su color de luz es muy apropiado y de poca reflexión para el operario.
- Es importante mantener constantemente la limpieza de los mismos para que no se reste eficiencia y ayudará a contar con una adecuada iluminación que es el resultado de combinar la iluminación natural y artificial en el puesto.
- En los puestos de oficina es importante utilizar al máximo la iluminación natural como complemento de la artificial, además de limpiar los ventanales y mantener las persianas abiertas cuando los rayos del sol no incidan directamente sobre el puesto de trabajo. Se recomienda hacer una redistribución de las luminarias o colocar iluminación localizada en los escritorios.
- Se evaluarán los puntos una vez al año con el fin de dar seguimiento a las mejoras realizadas y a su efectividad.



Cuadro N° 11. Niveles de iluminación del área de planta (lux)

Área	Puntos de medición (lux)	Exigencia visual	Lx Norma INTE
Bodega	LN: 11- 124 LA: 124 - 459	Visión ocasional	50-100
Molino plástico	LN: 9 LA: 148 NE	Visión ocasional	50-100
Escaleras ingreso a planta alta	LN: 81 LA: 480	Visión ocasional	100-200
Clasificación 1	LN: 135 LA: 140	Tareas moderadamente críticas y prolongadas con detalles medianos	200-500
Clasificación 2	LN:1182 LA:1182	Visión ocasional	200-300
Clasificación 3	LN: 419 LA: 238	Tareas ordinarias y fáciles con contrastes fuertes	200-500
Clasificación 4	LN: 2300 LA: 2300	Tareas moderadamente críticas y prolongadas con detalles medianos	200-500
Área de romanas	LN: 125 LA: 238	Tareas ordinarias y fáciles con contrastes fuertes	200-500
Clasificación 5	LN: 452 LA: 519	Visión ocasional	50-100
Escritorio 1	LN: 66 LA: 69	Visión ocasional	50-100
Escritorio 2	LN: 1300 LA: NE	Tareas moderadamente críticas y prolongadas con detalles medianos	150-300
Comedor	LN: 1080 LA:1223 - 8780	Visión ocasional	200-300
Molino luminarias	LN: 17 LA: 31	Visión ocasional	500-1000
Puesto quebrado luminarias	LN: 208 LA: 500	Tareas moderadamente críticas y prolongadas con detalles medianos	150-300

** Luz natural : LN Luz artificial: LA No existe o en mal estado: NE

Fuente: Mediciones registradas con luxómetro EC-1 , el día 19 de febrero del 2005.



Análisis de resultados

El ingreso de la luz natural es muy bueno, siempre y cuando las condiciones climáticas así lo ameriten. Las luminarias existentes se encuentran colocadas a una altura elevada y no están colocadas sobre los puestos de trabajo, por lo que su función es nula cuando se requiere de iluminación artificial.

En el área de molinos se debe mejorarla iluminación en los puestos sobre el tambor ya que los valores están muy por debajo de la norma (ver cuadro de mediciones).

En el molino de plástico sucede la misma situación, pero a diferencia del molino de luminarias en esta área si existen lámparas pero se encuentran dañadas por lo que se deben de cambiar.

Recomendaciones

- Se debe realizar una distribución de luminarias en la planta alta y en la zona de bodega con el fin hacer más efectivo el uso de la misma.
- Se recomienda realizar una distribución de objetos y materiales de trabajo (sacas de material, bolsas plásticas que pueden obstaculizar el paso de la natural al puesto de trabajo)

2.4.9 Estudio de riesgos biológicos

El centro de trabajo no presenta riesgos biológicos de importancia, aún así es importante mantener el control de las plagas (ratas o cucarachas).

En este proceso cabe la probabilidad de que se presenten accidentes donde las personas puedan sangrar, por lo que sería bueno que se elabore un procedimiento para el manejo de emergencias con Sangre así como la disposición de los desechos generados por las mismas.

Dentro de los riesgos correspondientes a esta categoría se puede mencionar que cuando el personal contrae una gripe o resfriado se recomienda que se proceda a que el mismo sea



Retirado del área de trabajo para ser enviado a una valoración al centro de salud más cercano para evitar un contagio.

Se capacitará al personal en la atención de emergencias médicas y en el manejo seguro de los materiales contaminados con sangre en las cuales se pueda dar un posible contagio por medio de la sangre.

Para el próximo año, según los datos de personal de administración, se está programando la contratación de una empresa que se encargue del control de plagas.

2.4.10 Análisis de los riesgos asociados a la ergonomía

No existe ningún tipo de estudio o capacitación en el tema de ergonomía, tanto en oficinas como a nivel de planta, en el manejo de materiales y posturas de trabajo seguras.

Las posturas de trabajo demandan que el personal permanezca una buena parte de la jornada en posiciones estáticas, ya sea sentados (en oficinas) o de pie (en procesos de clasificación de materiales).

El ritmo de trabajo depende exclusivamente de la cantidad de materiales y espacios disponibles, además los trabajadores toman su tiempo para realizar sus necesidades fisiológicas, cambios de posiciones y existe la posibilidad de que realicen estiramientos.

2.4.11 Preparación existente en el campo de los primeros auxilios:

Se recomienda que en la empresa se cuente con una brigada de primeros auxilios integrada por seis trabajadores de las diferentes áreas. Los integrantes de la brigada deberán recibir entrenamiento básico en Primeros Auxilios.

Se recomienda colocar botiquines y camillas para la atención de emergencias los cuales se encontrarán ubicados en la oficina, el taller, en planta uno arriba y otro abajo ; los mismos deberán estar debidamente señalados, despejados y rotulados.



Para mayor detalle sobre la actuación de la brigada refiérase al plan de emergencias del Centro de Transferencias Tecnológicas.

No existen duchas y fuentes lavaojos por lo que sería importante colocar una en el área de luminarias y en el área de corte de chatarra y molino plástico.

2.4.12 Descripción de los equipos de protección personal (EPP):

En la empresa se utilizan básicamente: Zapatos de seguridad, uniforme (camisa y pantalón de armi), Orejeras, anteojos, guantes y mascarilla en el sector de molino, para carga guantes de cuero.

Cuadro N°12. Equipo de protección personal en reserva

<i>Artículo</i>	<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>
Guantes	Color negro neopreno #10	4 pares
Guantes	Flexibles color negro neopreno #10	1 par
Guantes	Alphatec	1 par
Guantes	Color amarillo L Kinco	1 par
Guantes	Color gris L Flex	1 par
Tapones de espuma para oídos	Laser Lite	50 unidades
Lentes protección computadora		2 u
Mascarilla para polvos	FACE Mask	50 u

Fuente: información entregada por personal de administración.

El encargado de entregar el equipo es el de inventarios y la encargada de la planta alta. Se mantiene en stock una cantidad reducida de equipos y no existe una variedad de todos los utilizados, no se les brinda mantenimiento y no existe un control de su uso.

Se recomienda implementar un programa de manejo y uso de EPP, en el que se contemple la seguridad y calidad desde el momento de la selección, compra, entrega, mantenimiento y capacitación en el uso de los mismos.

Las orejeras no deben dejarse en lugares expuestos a la intemperie y se deben de limpiar y dar el debido mantenimiento para evitar el daño al trabajador y al equipo.



Se recomienda el uso de guantes de cuero para la realización de tareas de manejo de materiales los mismos se deben estar revisando constantemente para evitar daños.

También se recomienda establecer un procedimiento para la entrega y la valoración del equipo de protección personal a los trabajadores en el cual se tenga en cuenta la formación del mismo con respecto al uso, manejo, almacenamiento y mantenimiento del EPP.

Debido a que en el país no se cuenta con organismos que certifiquen la calidad de los equipos de protección personal que ingresan, se aceptan equipos que tengan sellos de aprobación de laboratorios reconocidos y que cumplan también con normas reconocidas.

En el área de luminarias es importante realizar un estudio para diseñar el puesto de quebrado manual de lámparas ya que el mismo no cuenta con los requisitos de seguridad, ergonomía e Higiene, en la actualidad se tiene el control a los agentes físicos y químicos presentes en el puesto por medio de la utilización de equipo de protección personal, convirtiendo la tarea en muy penosa para el trabajador ya que el suda mucho y se cansa al realizarla tarea por el exceso de EPP. Se recomienda que los equipos se encuentren homologados.

2.4.13 Descripción de la organización que tiene la planta para la prevención y protección de incendios

Por el tipo de proceso y por la alta influencia de materiales de clase A, los incendios representan una situación o evento que debe ser motivo de planificación en la prevención. Por tanto es necesario reforzar esta área dentro de la planta.

No se cuenta con una brigada contra incendios, se recomienda que la empresa cuente con una integrada por 6 a 8 personas de diferentes áreas de la empresa. La brigada deberá ser capacitada en materia de manejo de extintores y prevención y combate de fuego.

La empresa posee 20 unidades de extintores y en caso de una eventual emergencia se cuenta con un hidrante situado en la esquina noroeste de la empresa a cincuenta metros de distancia de la empresa.



Se cuenta con una serie de extintores a los cuales se les brinda mantenimiento por parte de la empresa "Extintores Rafael Cascante" destinada a lo mismo. Se cuenta con un control de los extintores existentes sin embargo se recomienda realizar una nueva distribución ya que se encuentran áreas descubiertas (Ver croquis distribución de extintores en Apéndices del plan de emergencias), además de colocar una rotulación y señalización más vistosa.

Es importante aclarar que este apartado se desarrollará en forma más amplia en el plan de emergencias de CTTM.

Cuadro N° 13. Listado de extintores CTTM

TIPO	CANTIDAD	UBICACIÓN
A	5	Planta baja: 1 contiguo a los lockers (área de cartón) 1 en pasillo al molino. 1 área de plásticos (área de Diego) Planta alta: 1 contiguo a la balanza. 1 pared del fondo (oeste) hacia el baño de mujeres
AB	2	Uno en la planta alta cerca de la entrada de la oficina de la Gerencia. El otro en el área de luminarias pared oeste.
BC	5	Planta baja: 1 pasillo área de montacargas. 1 oficina de asistente administrativa. 1 pasillo al vestidor. 1 Luminarias Planta alta: 1 en cocina-comedor
ABC	8	Planta alta: 1 entrada principal a mano derecha (área de Douglas). 1 entrada a bodega de mantenimiento. 1 área de la compactadota. 1 área de molino. Vehículos: 1 montacargas 1 camión 136176 1 camión 136004 1 camión 176933

Fuente: información entregada por personal de administrativo.



2.4.14 Descripción de la organización que tiene la planta para la atención y control de emergencias:

Para el detalle de este punto por favor refiérase al Plan de emergencias de CTTM.

2.4.15 Descripción del programa de educación y capacitación de la industria orientado hacia la prevención de riesgos, con su respectivo cronograma de trabajo.

Se recomienda brindar capacitación al personal de la empresa en temas como:

- Primeros auxilios básicos
- Prevención y combate de incendios
- Generalidades de primeros auxilios
- Riesgos Generales
- Reporte e identificación de riesgos
- Seguridad orden y limpieza

No existe un programa detallado de capacitación orientado hacia la prevención de riesgos.

Las capacitaciones que se realicen se definirán de acuerdo a las necesidades de las diferentes áreas y es muy importante evaluar el desempeño del personal. (Ver anexo 3)

Valoración y cuantificación de los riesgos

De seguido se presentan los cuadros que contienen la valoración de los riesgos presentes en CTTM.



Cuadro N° 14. Cuantificación de los riesgos en el proceso.

Etapa	No. Exp	T-Exp	Factor de Riesgo	Indicador	Fuente Generadora	Control	Posibles Efectos	C	E	P	Grado Riesgo
Proceso	2	No frecuente	Físicos	Ruido y vibraciones	Molinos plástico y luminarias	Control en fuente y medio	Sordera	15	3	10	450
						Mientras se logra					
Planta y oficinas	18	Frecuente		Iluminación	Luminarias	Tapones y orejeras	Efectos en la vista	1	3	0.5	
						Distribución de luminarias					
	2	Ocasional	Químicos	Material particulado	Proceso de molienda plástico y luminarias	Respirador	Problemas respiratorios, alergias	25	3	6	450
	21	Ocasional	Biológicos	Virus, bacterias, insectos.	Hombre, humedad en almacenamiento	Administrativos, orden y limpieza	Gripes y virus	5	3	1	
						Reparar y acondicionar el piso, colocación de barreras y barandas					
	21	Jornada trabajo	Riesgos de Superficie	Caidas a un mismo nivel y a diferente nivel	Piso de material irregular, acceso descarga y descarga, escaleras fijas		Caidas, tropiezos y golpes	15	10	3	450

6	Jornada		Máquinas	Camiones recolectores, Montacargas y carretillas manuales	Señal de sonido, capacitación en manejo seguro	Atropello	5	1	0.5	2.5
6	Jornada	Mecánicos	Local trabajo	Malas condiciones en piso y escaleras	Mejoramiento en piso de planta alta y en escaleras de acceso a la misma	Caidas, golpes y quebraduras	5	10	3	150
6	Jornada	Seguridad			Entubado y sellado, y mantener las tapas de las cajas de control cerradas					15
18	jornada	Eléctricos	Carga física, dinámica y estática postural	De pie con desplazamientos	Trabajo dinámico	Problemas a nivel físico espaldas, extremidades, etc	15	6	3	270

21	Jornada	Carga Mental	Contenido del trabajo	Moderada concentración, atención en la labor	Rotación, protección, controles administrativos	Agotamiento físico y mental	5	6	1
21	Jornada		Organización del Trabajo	Jornada diurna	Un solo turno	Desmotivación laboral	25	6	3
21	Jornada				Extintores, capacitación, corrección en local				
		Ignicológicos	Incendios	Materiales de proceso	Principios de incendios		5	0.5	1
21	Jornada	Ambiente Natural	Sismos, tormentas, tornados	Ausencia de planes de emergencia	Generar plan y simulacros	Lesiones y daños materiales	25	0.5	0.5
4	Jornada	Seguridad en Maquinaria	Ausencia de resguardos y falta de mantenimiento	Partes de la máquina desprotegidas	Plan de mantenimiento, colocación de resguardos	Golpes, amputaciones, muerte	5	6	1

Fuente: Información recolectada durante las inspecciones realizadas en planta por Ing. Miriam Bienes

Cuadro N°15. Cuantificación de los riesgos en las oficinas.

Etapa	No. Exp	T-Exp	Factor de Riesgo	Indicador	Fuente Generadora	Control	Posibles Efectos	C	E	P	Grado de Riesgo
Oficinas	3	8H	Físicos	Ruido y vibraciones	Computadoras, teléfonos y personas	Control ingenieril y administrativo	Alteraciones a nivel de la concentración y efectos a nivel físico	5	1	1	
		8H	Biológicos	Virus, bacterias, insectos	Personas	Incapacitar a la persona inmediatamente presente y enfermedad	Gripes, virus	5	1	1	
		8H	Riesgos de superficie	Caidas a un mismo nivel	Piso, cables en el piso, gavetas de los escritorios, equipo almacenado en bodegas	Zapatos antideslizantes, limpieza de derrames, cables escondidos o amarrados, orden y limpieza, gavetas en su lugar.	Caidas, golpes y quebraduras	1	3	1	
		8H	Eléctricos	Computadoras, paneles y uniones de cables	Cables, cajas control, regletas	Entubado	Golpes eléctricos	1	1	0.5	
		8H	Actividad Física	Carga física dinámica y estática postural	De pie, sentado y desplazamientos	Varias posiciones	Dolor lumbar	5	6	1	
		8H	Carga Mental	Contenido del trabajo	Moderada concentración, atención en la labor	Rotación	Agotamiento físico y mental	5	10	1	



	Organización del trabajo	Jornada diurna	Un solo turno	2	10	2
8H	Incendios	Paneles e instalación eléctrica, equipo oficina	Extintores	Principios de incendios	5	1
8H	Sismos, tormentas, huracanes	Ausencia de iluminación de emergencia en salidas	Luces de emergencia, plan de emergencias	Lesiones	1	1
						6

Fuente: Información recolectada durante las inspecciones realizadas en planta, por Ing. Miriam Brenes

Cuadro N° 16. Panorama Factores de Riesgo Proceso Quebrador

FACTOR	CLASIFICACIÓN	CODIGO
1. Consecuencias:	a. Varias muertes: efectos masivos	50
	b. Muerte y/o enfermedad ocupacional	25
	c. Lesiones graves (incapacidad permanente) posible enfermedad ocupacional	15
	d. Lesiones incapacitantes	5
	e. Heridas leves, contusiones, pequeños daños	1
2. Exposición:	a. Continuamente (75% a 100% de la jornada)	10
	b. Frecuentemente (50% al 74% de la jornada)	6
	c. Ocasionalmente (5% al 49% de la jornada)	3
	d. Raramente se sabe que ocurre	1
	e. Remotamente	0.5
3. Probabilidad:	a. Es el resultado mas probable y esperado si la situación de riesgo es continua	10
	b. Es completamente posible, nada extraño tiene (probabilidad del 50%)	6
	c. Sería la conclusión mas probable de la cadena de hechos que culmine en accidente (probabilidad 10%)	3
	d. Sería una coincidencia remotamente posible, sin embargo puede ocurrir (probabilidad 1%)	1
	e. Nunca ha sucedido en años, pero puede ocurrir	0.5

Fuente: Norma técnica del Seguro de Riesgos del Trabajo del INS, Costa Rica

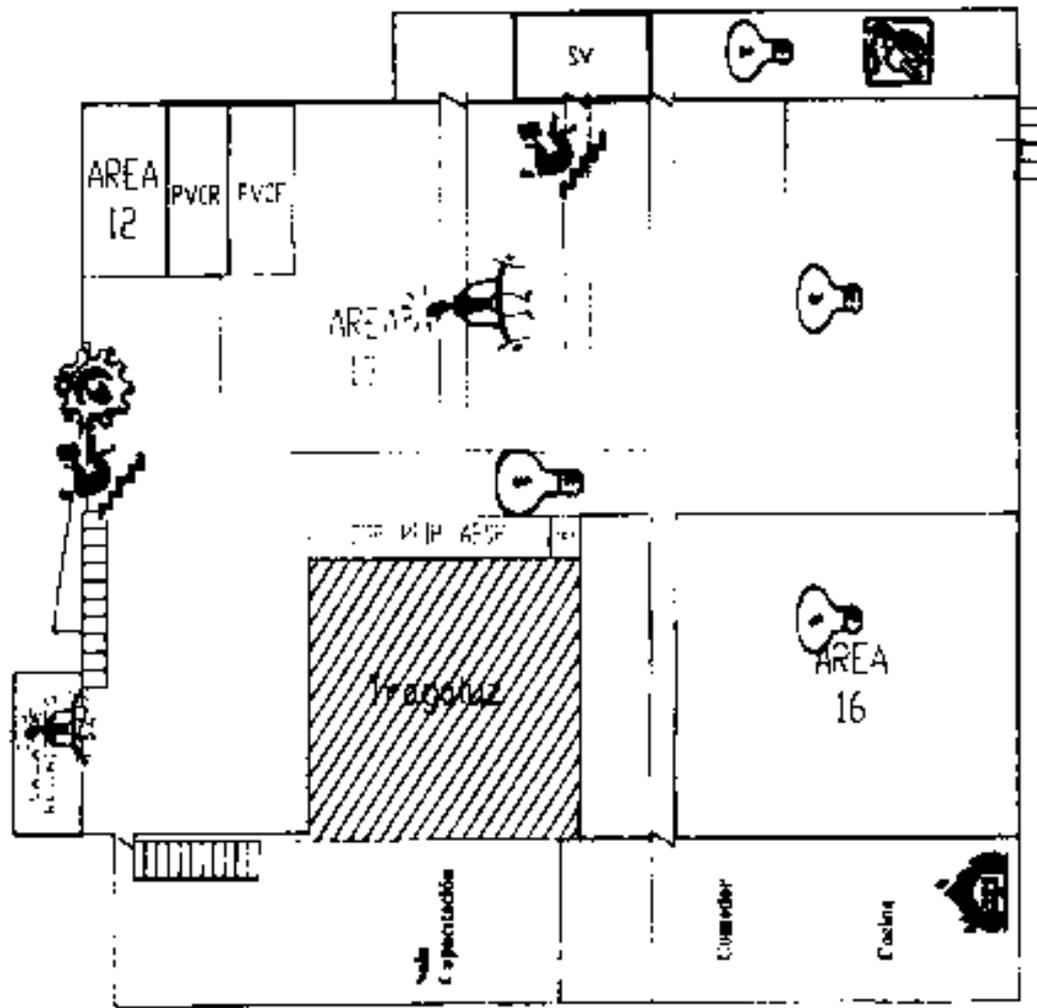
Cuadro N° 17. Rangos de Priorización de los Factores de Riesgo

RANGO	TIPO DE RIESGO
Mayor a 300	
Menor a 300 mayor a 200	
Menor o igual a 200 mayor a 100	
Menor o igual a 100 mayor a 30	
Menor o igual a 30 mayor a 0	

Fuente: Norma técnica del Seguro de Riesgos del Trabajo del INS, Costa Rica



En el siguiente cuadro se muestra la clasificación del riesgo mediante iconos establecido.



	CENTRO DE TRANSFERENCIA Y TRANSFORMACION DE MATERIALES		Simbología: Pasillos Puertas
	Planta Alta (Nave 1B Parque Industrial de Cartago)	Escala: 1m = 1 m	
	Elaborado por: Yohaira Alencio Gómez	Fecha: 17/03/04	



PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL :

TEC presente documento está orientado a implementar en CTTM un Programa de Salud Ocupacional que se ajuste a los requerimientos y necesidades de la empresa.

Este programa se basa en los resultados obtenidos del diagnóstico sobre las condiciones y medio ambiente de trabajo de la planta de producción y el área de oficinas. Lo anterior con el objeto de promover un mejoramiento de las condiciones y medio ambiente de trabajo, en las áreas de proceso productivo de CTTM para prevenir accidentes y enfermedades laborales.

A continuación se detallan los contenidos del Programa de Salud Ocupacional:

3.1 SUBPROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

La acción preventiva del subprograma de seguridad de la empresa estará orientada hacia la investigación y evaluación previa de los riesgos, tomando en cuenta la naturaleza de la tarea y los trabajadores que están involucrados en la misma.

La evaluación de los riesgos permitirá a la empresa adoptar aquellas medidas que considere necesarias para corregir o controlar todas las condiciones detectadas.

Administración de la Seguridad

Para el desarrollo óptimo de un Plan de Salud Ocupacional, la Gerencia debe asumir el compromiso de impulsar y motivar su implementación, todos los demás niveles deben cumplir con las siguientes responsabilidades para la operacionalización de dicho Plan.



Cuadro N° 19. Responsabilidades para la operacionalización del plan de Salud Ocupacional.

TEC <u>Niveles de la Organización</u>	<u>Responsabilidades</u>
Gerencia General o encargado	<p>Es responsable de la definición, desarrollo, articulación, revisión y cumplimiento de la política de Salud Ocupacional. Aprobar las inversiones de Salud Ocupacional y delegar la implementación de las medidas de control de los riesgos.</p> <p>Es responsable del cumplimiento de las normas, deben asegurar la supervisión de la evolución de la legislación aplicable para anticipar el impacto de estas en la empresa. Identificar necesidades de formación, ejecución y toma de decisiones. Control y evaluación de los resultados</p> <p>Además deben desarrollar y mantener al día una comunicación bidireccional efectiva y adecuada, y un programa de formación en temas de seguridad.</p>
Encargado de cobros	<p>Deben desarrollar y mantener al día procedimientos de contabilidad que permitan la identificación de costos y beneficios relativos a la gestión preventiva. Deben realizar el análisis de la documentación y los registros de accidentes Fundatec. Adquirir el equipo de protección que requiera el personal.</p>
Personal operativo y administrativo	<p>Acatar todas las normas de seguridad y desempeñarse según los procedimientos seguros de trabajo.</p> <p>Solicitar el equipo de protección personal que requiera, utilizarlo y mantenerlo adecuadamente.</p> <p>Reportar todos los accidentes, casi-casi o incidentes ocurridos en su jornada.</p> <p>Participar en la propuesta de soluciones para el control de riesgos.</p>



TEC

Comisión de Salud Ocupacional

Evaluar, analizar los riesgos, brindar medidas de control y dar seguimiento, registrar los mapas de riesgos, comunicar los riesgos, desarrollar campañas de señalización y concientización de riesgos. Elaborar procedimientos seguros de trabajo.

Establecer necesidades de capacitación. Aplicar las normas de control de riesgos. Aplicar las normas de Seguridad. Establecer y programar mantenimiento preventivo de los equipos y vehículos de CTTM Reportar e investigar los accidentes. Aplicar las normas de bloqueo y etiquetado.

3.1.1. Identificación de peligros y comunicación de riesgos

La comunicación de los riesgos se hará utilizando las “*Hojas de Reporte de Riesgos*”, ver formulario adjunto en la siguiente página. Estas hojas serán llenadas como resultado de las inspecciones diarias que se realicen a la planta o cuando algún trabajador reporta una situación de riesgo.

Todos los días la planta será inspeccionada oficialmente por alguno de los integrantes de la Comisión de Salud Ocupacional; además el gerente también realizará inspecciones y dará sus respectivos reportes en las hojas antes citadas.

Se llevará un registro de inspecciones y un control de los riesgos reportados y la aplicación de medidas de control. La Comisión de Salud Ocupacional y el Gerente de la Empresa serán los responsables de dar seguimiento al control de los riesgos reportados.

Las inspecciones podrán ser debidamente planificadas, por ejemplo los lunes antes de iniciar labores, o bien inspecciones sorpresa a cualquier hora o día.

Es importante que se lleve un control documentado de cada una de las inspecciones, el cual estará a cargo del Presidente (a) de la Comisión de Salud Ocupacional de la empresa.



FORMULARIO PARA EL REPORTE
DE RIESGOS EN PLANTA

Fecha: _____ Hora: _____ Lugar: _____

Localización del área riesgosa (señas que indiquen claramente la ubicación del riesgo):

Descripción del riesgo: _____

Propuestas de solución:

ACCIONES INMEDIATAS A ESTABLECER

Responsable de
Inspeccionar

Recibido conforme por el
Gerente o encargado

Fecha



3.1.2 Investigación y registro de accidentes

TEC

Se propone que se realice un procedimiento más detallado para mejorar la investigación y llevar un registro de accidentes ya que esto en la actualidad no se realiza.

3.1.2.1 Procedimiento para la investigación, reporte y registro de accidentes e incidentes

Propósito

Investigar y definir la causa o causas de un accidente, priorizarlas y tomar acciones para prevenir situaciones similares en el futuro.

Definiciones

Accidente: Un accidente es todo aquel suceso no planeado ni deseado, que se presenta de manera brusca e inesperada y que da por resultado una lesión en el trabajador o daños a las herramientas, materiales, máquinas o planta física.

Incidente: Es todo aquel suceso no planeado ni deseado, que se presenta de manera brusca e inesperada y que en otras circunstancias o condiciones pudo haber tenido como resultado una lesión en el trabajador o el daño a las herramientas, materiales, máquinas o planta física. Es importante considerar todos los incidentes con la misma seriedad que se toman los accidentes.

Riesgo del trabajo: Son situaciones potenciales de peligro ligadas de manera directa o indirecta al trabajo y que pueden producir daños concretos al trabajador o a los bienes de la empresa (equipo, materiales, etc.).

Desde el punto de vista legal y tal como se establece en el artículo 196 de la Ley sobre Riesgos del Trabajo de Costa Rica, los riesgos del trabajo son todos aquellos accidentes y enfermedades que le ocurran al trabajador como consecuencia directa de la labor que desempeña en forma remunerada y mientras se encuentra bajo la dirección del patrono o su representante (Jefe, Encargado o Supervisor); por tanto todos estos casos deben ser enviados al INS.



3.1.2.1.1 Reporte de accidente

Consiste en un formulario para el reporte de accidentes (se adjunta en la siguiente página) que debe ser llenado por Fundatec, quien se encargará de confeccionar la boleta de "Aviso de accidente o enfermedad de trabajo y orden de atención médica" del INS. Este formulario debe ser enviado al INS en los 8 días hábiles siguientes a la ocurrencia del accidente y es requisito indispensable para que el caso sea aceptado por el INS y puedan pagársele los subsidios al trabajador en el tiempo oportuno.

Una denuncia enviada fuera de este plazo, autoriza al INS a cobrarle a la empresa, el costo de atención médica, los subsidios pagados al trabajador y el costo administrativo por atención del caso.

Notas:

Por ***ninguna razón un trabajador*** que haya sido incapacitado por los médicos del INS podrá permanecer en la empresa en el tiempo que dure la incapacidad, ya que si se presenta al trabajo antes de finalizar su incapacidad y sufre algún accidente pondrá a la empresa una situación legal muy complicada.

Si un trabajador que sufrió un accidente se niega a recibir atención médica por parte del INS, se deberá confeccionar la denuncia de accidente y una nota aparte en donde el trabajador renuncia a sus derechos de recibir atención médica. Además la nota deberá ir firmada por dos testigos.



FORMULARIO PARA EL REPORTE
DE ACCIDENTES

Página 1 de 1

Nombre del accidentado: _____

Edad _____ Puesto: _____ Área de trabajo: _____

Fecha: _____ Hora: _____

Departamento: _____

Lugar donde ocurrió el accidente (máquina, sección, puesto):

Descripción del accidente:

Testigos:

Medidas tomadas para evitar accidentes similares:

Encargado de Salud Ocupacional

Jefe del accidentado



1.2.1.2 Investigación de accidentes

TEC Qué accidentes se deben investigar?

Se investigarán todos aquellos accidentes que den por resultado una lesión incapacitante, los que produzcan daños materiales costosos o aquellos que aún sin ocasionar lesiones serias o altos costos por daños materiales, presenten un potencial de daño alto.

Responsabilidades

Jefe del accidentado

El Jefe directo de la persona que resulte accidentada es responsable de:

- Colaborar en la investigación del accidente y verificar que el formulario de dicha investigación sea enviado antes de transcurridas 48 horas después del accidente.
- Tomar las medidas correctivas para evitar accidentes iguales o similares: Para estos fines puede buscar la colaboración de otros trabajadores.
- Colaborar con la Comisión de Salud Ocupacional en las investigaciones posteriores que sean necesarias.
- Comunicar al resto del personal las medidas que se adopten para evitar accidentes similares y poner en práctica las medidas de seguridad aprobadas en común acuerdo con los integrantes de la Comisión de Salud Ocupacional y el Gerente.

Fundatec:

Será responsable de:

- Confeccionar el "Aviso de accidente o enfermedad de trabajo y orden de atención médica" del INS, tomando en cuenta el informe de investigación de accidente hecho por el Jefe del accidentado y enviarlas al INS.
- Tramitar la boleta de "Aviso de accidente o enfermedad de trabajo y orden de atención médica" del INS con la mayor brevedad posible.
- Mantener en archivo una copia del "Aviso de accidente o enfermedad de trabajo y orden de atención médica" enviada al INS, junto con el informe de investigación de accidente.



Procedimiento:

El trabajador al que le ocurra un accidente deberá reportarlo de inmediato a su Jefe o supervisor, el cual llamará al encargado de la Comisión Salud Ocupacional o en su defecto a un integrante de la Comisión de Salud Ocupacional para que en conjunto con el mando medio del área donde sucedió el accidente realicen la investigación.

- La investigación del accidente se realizará según el procedimiento que se detalla en el apartado 2.3.1 del diagnóstico de Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo de este Plan.
- Finalizada la investigación del accidente, se iniciará la toma de decisiones y la realización de medidas inmediatas que garanticen la no-ocurrencia de accidentes similares.
- La Comisión de Salud Ocupacional hará un informe del resultado de la investigación dirigido al mando medio del área donde sucedió el accidente, con copia al Presidente de la empresa.

3.1.2.1.2 Registro de accidentes

Para efectos de evaluación en materia de seguridad, se registrarán únicamente los accidentes incapacitantes, tal y como lo establecen las normas ANSI Z 89, que son las más usadas por las empresas costarricenses y las cuales permitirán a la empresa compararse contra los estándares internacionales y con otras empresas de Costa Rica.

El registro de accidentes se realizará en el formulario para el registro de accidentes, el cual se adjunta.

Trimestralmente Fundatec hará reportes estadísticos de accidentes en la empresa y se le enviarán copias a los Jefes de cada sección, para que tomen las medidas del caso. Dichos reportes se desarrollarán basados en lo que establece la Norma INTE 31-09-01-97 "Registro, clasificación y estadística de lesiones del trabajo".

Nombre del accidentado:		Antigüedad:	
Edad:	Sexo: <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F	Estado civil: <input type="checkbox"/> Casado <input type="checkbox"/> Soltero <input type="checkbox"/> Divorc <input type="checkbox"/> Unión libre	
Fecha del accidente	Hora:	Lugar del accidente:	
N Empleado:	Departamento:	Puesto:	
Tiempo realizando esta labor:		Nombre del jefe:	
Clasificación: <input type="checkbox"/> Accidente <input type="checkbox"/> Enfermedad <input type="checkbox"/> Deportivo <input type="checkbox"/> Tránsito <input type="checkbox"/> Otros			
TIPO DE LESION <input type="checkbox"/> Amputación <input type="checkbox"/> Herida <input type="checkbox"/> Torcedura <input type="checkbox"/> Fractura <input type="checkbox"/> Dislocación <input type="checkbox"/> Quemadura <input type="checkbox"/> Majón <input type="checkbox"/> Irritación o alergia <input type="checkbox"/> Golpe <input type="checkbox"/> Dolor cintura <input type="checkbox"/> Estrés, ansiedad, nerviosismo <input type="checkbox"/> Intoxicación <input type="checkbox"/> Shock eléctrico <input type="checkbox"/> Partículas en ojos <input type="checkbox"/> Otros:		TIPO DE ACCIDENTE <input type="checkbox"/> Caída mismo nivel <input type="checkbox"/> Caída a desnivel <input type="checkbox"/> Golpeado por <input type="checkbox"/> Golpeado contra <input type="checkbox"/> Atrapado por <input type="checkbox"/> Prensado por <input type="checkbox"/> Sobresfuerzo <input type="checkbox"/> Contacto con <input type="checkbox"/> Exposición (ingestión, inhalación, contacto) <input type="checkbox"/> Tránsito <input type="checkbox"/> Otros	
		CONDICIONES INSEGURAS <input type="checkbox"/> Herramientas defectuosas <input type="checkbox"/> Máquinas sin protección <input type="checkbox"/> Dispositivos dañados o inactivos <input type="checkbox"/> Falta de avisos sobre los riesgos <input type="checkbox"/> Desorden en el área <input type="checkbox"/> Equipo de protección inadecuado <input type="checkbox"/> Diseño deficiente <input type="checkbox"/> Procedimiento de trabajo mal diseñado <input type="checkbox"/> Gases, vapores partículas en amb. <input type="checkbox"/> Ruido excesivo <input type="checkbox"/> Iluminación deficiente <input type="checkbox"/> Exceso de calor o frío <input type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Otros	
PARTE DEL CUERPO LESIONADA <input type="checkbox"/> Cabeza <input type="checkbox"/> Ojos <input type="checkbox"/> Nariz <input type="checkbox"/> Oídos <input type="checkbox"/> Cara <input type="checkbox"/> Cuello <input type="checkbox"/> Hombros <input type="checkbox"/> Espalda <input type="checkbox"/> Cintura <input type="checkbox"/> Pecho <input type="checkbox"/> Abdomen <input type="checkbox"/> Pelvis <input type="checkbox"/> Genitales <input type="checkbox"/> Glúteos I <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>		AGENTE CAUSANTE DEL ACCIDENTE <input type="checkbox"/> Máquinas <input type="checkbox"/> Equipos <input type="checkbox"/> Electricidad <input type="checkbox"/> Herramientas <input type="checkbox"/> Montacargas y carretillas <input type="checkbox"/> Superficies de trabajo <input type="checkbox"/> Partículas <input type="checkbox"/> Ruido <input type="checkbox"/> Temperaturas <input type="checkbox"/> Sustancias químicas <input type="checkbox"/> Objetos manejados manualmente <input type="checkbox"/> Escaleras <input type="checkbox"/> Rampas	
		ACTOS INSEGUROS <input type="checkbox"/> No utiliza equipo protector <input type="checkbox"/> Distracción <input type="checkbox"/> Falta de entrenamiento <input type="checkbox"/> Desconocimiento de las normas <input type="checkbox"/> Removió protecciones <input type="checkbox"/> Velocidad excesiva <input type="checkbox"/> Manejo inadecuado de cargas <input type="checkbox"/> Violación de procedimientos <input type="checkbox"/> Opero sin autorización <input type="checkbox"/> Utilizó equipo defectuoso <input type="checkbox"/> Influencia de drogas o alcohol	



<input type="checkbox"/> Mano y muñeca I __ D __ <input type="checkbox"/> Dedos I __ D __ <input type="checkbox"/> Pierna I __ D __ <input type="checkbox"/> Rodilla I __ D __ <input type="checkbox"/> Dedos del pie I __ D __ <input type="checkbox"/> Otros:		<input type="checkbox"/> Bromas, juegos etc. <input type="checkbox"/> Asume posiciones inadecuadas <input type="checkbox"/> Utiliza herramientas defectuosas <input type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Otros
Probabilidad de ocurra de nuevo <input type="checkbox"/> Frecuente <input type="checkbox"/> Ocasional <input type="checkbox"/> Escasa	Potencial de gravedad <input type="checkbox"/> Leve <input type="checkbox"/> Serio <input type="checkbox"/> Grave	Testigos:
DESCRIPCION DEL ACCIDENTE: 		

3.2 SUBPROGRAMA DE ORDEN Y LIMPIEZA

Esta área es prioritaria debido a su gran importancia en el mejoramiento del aspecto físico de los locales y a su efecto en la reducción de riesgos de accidentes e incendios.

El orden, la limpieza son quizás las áreas que requieren de más atención en materia de prevención y control de riesgos y un problema tan complejo requiere de acciones muy concretas y efectivas, de forma tal que a mediano plazo se puedan lograr buenas condiciones de trabajo. Para tal efecto se establecerá lo siguiente:

- Se deben delimitar las áreas donde se colocan los materiales que no están en uso y los repuestos de las máquinas, de forma tal que no obstruyan los pasillos y las áreas de paso. Es importante señalar y delimitar el área de extintores y equipo para emergencias, con franjas amarillas de 10 cm de ancho pintadas en el piso.
- Se definirá un horario para realizar las labores de orden y limpieza, designando un responsable que coordine el programa, especialmente en época alta demanda.
- La persona encargada de limpieza eliminará la basura todos los días, durante períodos regulares de la jornada.
- Se establecerán políticas y programas de orden y limpieza que orienten a todos los trabajadores a mantener el área de trabajo limpia y ordenada, a no obstruir pasillos, puertas,



extintores ni paneles eléctricos, a utilizar mejor el espacio vertical y a designar áreas específicas para cada material, herramienta o equipo.

- Antes de iniciar la jornada de trabajo y luego de concluida cada trabajador será responsable de mantener su espacio de trabajo limpio, ordenado y libre de obstáculos.
- Mensualmente se realizará una inspección de las condiciones de seguridad, orden y limpieza de la planta por medio de la Hoja de inspección de seguridad, orden y limpieza (ver anexo 3)
- El control de las inspecciones lo llevará el encargado de la Comisión De Salud Ocupacional, y con ayuda de los resultados que arrojen dichas inspecciones se podrá priorizar la actuación en este campo.
- Se impulsará la implementación del programa 5S, para favorecer el orden y la limpieza en la empresa.

3.3 SUBPROGRAMA DE HIGIENE OCUPACIONAL

El subprograma de higiene va dirigido a identificar, medir, evaluar y controlar la exposición a factores de riesgo físicos que son los que se encuentran presentes en CTTM y que podrían llegar a afectar la salud de los trabajadores.

Para lograr lo anterior se implementará un plan de mediciones de verificación y / o control de los contaminantes físicos como ruido, condiciones termohigrométricas e iluminación.

Dichas mediciones se realizarán una vez al año con el fin de determinar si las condiciones han variado o se mantienen según la evaluación de diagnóstico.

También con la realización de las mediciones se pretende tratar de priorizar la actuación y la destinación de recursos para la corrección o mejora de la situación de riesgo a la que están expuestos los trabajadores a causa del contaminante físico.

Cada año se verificarán los límites permisibles de exposición para cada uno de los contaminantes ya mencionados según las normas que se detallan a continuación:

- INTE 31-09-16-97 "Condiciones de Seguridad e Higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido"



INTE 31-08-09-97 "Exposición a ambientes con sobrecarga térmica. Límites máximos permitidos"

- INTE 31-08-06-97 "Niveles y condiciones de iluminación que deben tener los centros de trabajo"

Es importante realizar audiometrías a los trabajadores expuestos a ruido (zonas de molinos de plásticos y luminarias).

Al no existir un encargado de Salud Ocupacional el responsable de la empresa se encargará de impulsar y contratar quien desarrollar el plan de mediciones de los contaminantes físicos.

3.4 SUB-PROGRAMA ERGONÓMICO

El subprograma ergonómico se basa en la importancia adaptar el puesto trabajo a las necesidades del operario, por lo que se pretende que bajo la responsabilidad de la persona contratada en materia de Salud Ocupacional o ergonomía se aplique lo establecido en la norma INTE 31-05-03-97 "Factores humanos. Fundamentos ergonómicos para el diseño de sistemas de trabajo".

La normativa antes mencionada incluye las siguientes condiciones generales que se pretenden desarrollar dentro de este subprograma:

- Diseño del espacio de trabajo y del equipo de trabajo
 - a) En relación a las dimensiones del cuerpo
 - b) En relación a la posición del cuerpo
 - c) Señales, indicadores y controles

- Diseño del medio de trabajo

El subprograma de Higiene Ocupacional es un apoyo muy importante en este punto ya que colabora con el diseño del medio de trabajo con respecto a lo que es iluminación, temperaturas y ruido.



Diseño del proceso de trabajo

En este punto se pretenderá como lo establece la norma promover la salud del trabajador y facilitar la ejecución de la tarea, evitando la sobrecarga de trabajo que podría generar fatiga; o la subcarga de trabajo que podría producir monotonía y disminución de la vigilancia. Lo que podría llevar a situaciones de riesgo que se podrían traducir en accidentes e incidentes.

- La capacitación es muy importante ya que permite al trabajador conocer acerca de las posibles posturas de trabajo y la forma correcta de realizar el mismo, sin que se lleguen a generar daños a nivel corporal. De esta forma se logrará que el personal se involucre en la toma de decisiones con respecto a las mejoras que haya que implementar en el puesto de trabajo.

3.5 SUBPROGRAMA DE PROTECCIÓN PERSONAL

El subprograma de protección personal basa su importancia en lo establecido en la **Ley sobre Riesgos del Trabajo**, la cual en su artículo 284 establece que será obligación del "Patrón, proporcionar el equipo de protección personal y garantizar su uso y funcionamiento". De igual forma establece en su artículo 285 la obligación del trabajador de "utilizar, conservar, y cuidar el equipo y los elementos de protección personal que le suministra la empresa".

Acorde con lo que se detectó en el diagnóstico, en la empresa no se tiene establecido un procedimiento para la entrega ni la valoración del equipo de protección. Así como tampoco se cuenta con un procedimiento para la selección y uso del equipo de protección. Por tal motivo se establece lo siguiente:

Los miembros de la Comisión de Salud Ocupacional, serán los responsables de determinar las necesidades de protección personal de los trabajadores, y se encargará de aplicar lo que establece la Norma INTE 31-01-02-97 "Principios generales para la selección y uso del equipo de protección personal en los centros de trabajo".

Para mantener un control y registro de los diferentes equipos de protección que se le facilitan al trabajador, el encargado de la bodega manejará un registro de una fórmula denominada "Boleta



de entrega de equipo de protección personal”, la boleta será llenada por el jefe del trabajador, para poder entregar el equipo al trabajador mediante un recibo conforme.

El encargado de Inventarios en conjunto con la Comisión de Salud Ocupacional deberán valorar el estado de los equipos de protección personal de los trabajadores, para determinar las necesidades de reposición del mismo según la fórmula “Informe sobre la valoración del equipo de protección personal”



INORME SOBRE LA VALORACIÓN DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)

Area inspeccionada		Día				Hora			
Nº	Nombre del trabajador	Tarea	Utiliza EPP		Uso correcto		Estado		Acción tomada
			SI	NO	SI	NO	Bueno	Malo	
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
OBSERVACIONES: (indicar las medidas que considere pertinentes para evitar que se presenten las situaciones detectadas)									
Inspección realizada por _____ Nombre y cargo									



El encargado de CTTM y el supervisor con el apoyo de la Comisión en Salud Ocupacional, deberá vigilar que cada trabajador utilice los equipos de protección personal en forma correcta.

- ✓ De ninguna forma se permitirá que los trabajadores realicen sus labores sin equipo de protección personal.
- ✓ La Comisión de Salud Ocupacional deben asegurarse de adquirir el equipo de protección adecuado al riesgo y en cantidad suficiente, para lo cual se debe realizar un análisis de la tarea y de los riesgos presentes en la misma..
- ✓ Brindar capacitación a los trabajadores en el uso, mantenimiento y almacenamiento correcto del equipo de protección personal y las ventajas de su uso.

3.6 SUBPROGRAMA DE PRIMEROS AUXILIOS

Refiérase al Plan de Emergencias de CMT en el que se detalla este programa.

3.7 SUBPROGRAMA DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN DE INCENDIOS

Refiérase al Plan de Emergencias de CTTM en donde se detalla este programa.

3.8 SUBPROGRAMA DE EMERGENCIAS

Refiérase al Plan de Emergencias de CMT en donde se detalla este programa.



4. CRONOGRAMA DE MEJORAMIENTO DE CONDICIONES DE TRABAJO

ACTIVIDAD	PLAZO EN MESES 2008-2009												Responsable	
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC		
Establecer los responsables de cada actividad del presente cronograma	X													Gerencia y encargado de seguridad
Difundir la política de Salud Ocupacional, y definir los lineamientos por escrito para el cumplimiento de la política		X												Gerencia y encargado de seguridad
Delegar las funciones de los miembros de la Comisión de Salud Ocupacional	X													Gerencia Asesor en salud ocupacional
Establecer por escrito funciones de compromiso y participación en prevención de riesgos para cada nivel de la organización	X	X	X											Gerencia y encargado de seguridad



ACTIVIDAD	PLAZO EN MESES 2008 -2009												Responsable			
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGT	SET	OCT	NOV	DIC				
Desarrollar sistemas de información para los trabajadores, sobre los riesgos asociados a la tarea y su prevención				X	X										Gerencia y encargado de seguridad	
Implementar sistema de comunicación de riesgos del subprograma de seguridad industrial			X	X											Gerencia Asesor en salud ocupacional	
Definir un programa detallado de capacitación orientado a prevención de riesgos						X									Gerencia Asesor en salud ocupacional	
Realizar la señalización de la empresa				X											Gerencia Asesor en salud ocupacional	
Establecer un programa de protección auditiva				X											Gerencia Asesor en salud ocupacional encargado de seguridad	
Realizar mediciones de contaminantes físicos (ruido, iluminación, condiciones termohigrométricas) una vez al año, y verificar los límites permisibles de exposición													X	X	X	Asesor en salud ocupacional Gerencia



ACTIVIDAD	PLAZO EN MESES 2008 -2009												Responsable	
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGT	SET	OCT	NOV	DIC		
Complementar el sistema de investigación de accidentes actual, con el reporte y registro de accidentes propuesto en el subprograma de Seguridad Industrial					X									Gerencia Encargado de salud ocupacional
Implementar cada uno de los subprogramas del Programa de Salud Ocupacional	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Gerencia Encargado de salud ocupacional Asesor SO



ANEXO 1

Requisitos para la formación de la Comisión de Salud Ocupacional, extendida por el Consejo de Salud Ocupacional.

El Reglamento de Comisiones establece que toda empresa con más de 10 trabajadores debe conformar una Comisión de Salud Ocupacional.

Se detalla en este apartado el acta constitutiva con la que se conformará la comisión y sus responsabilidades y funciones.

En la ciudad de _____ siendo las _____ del día _____ sito en _____ estando en _____ se encuentran presentes los miembros de la Comisión de Salud Ocupacional, _____ con el objeto de establecer, de conformidad con lo dispuesto por el Reglamento de Comisiones, las Bases Generales a que se sujetará el funcionamiento de dicha comisión de la empresa.

Por lo anterior, Patrón y Trabajadores acuerdan en que dichas Bases Generales, se contengan y encuentren en el presente documento.

BASES GENERALES DE FUNCIONAMIENTO DE LA COMISION DE SALUD OCUPACIONAL

CAPITULO I DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1°. El patrón y los trabajadores, nombrarán respectivamente **2 (dos)** representante (s) que será (n) integrante (s) de la Comisión de S.O. por cada una de las partes.

CAPITULO II DE LAS FUNCIONES DE LA COMISION

Artículo 2°. La Comisión, conforme a lo dispuesto en El Reglamento, tendrá las siguientes funciones:

- a) Vigilar la instrumentación y operación del sistema interno de Capacitación de la empresa así como los procedimientos que se implanten para mejorar la capacitación y el adiestramiento a los trabajadores.
- b) Prestar el apoyo necesario en la detección de necesidades de capacitación y adiestramiento y además, en caso de ser conveniente, coadyuvar a la empresa en la elaboración del plan y programas que se haya a implementar de acuerdo con el diagnóstico de necesidades, dentro del alcance de los conocimientos que la Comisión tenga de las actividades esenciales que componen los puestos de trabajo existentes a la empresa en donde se ha constituido.
- c) Promover la participación activa de los trabajadores en los procesos de capacitación y adiestramiento de la empresa.

Así mismo, aprovechar la experiencia y conocimiento que el trabajador tenga en su puesto de trabajo, para convertirlo en instructor interno de la empresa mediante las sugerencias que en este sentido la Comisión haga al patrón.
- d) Establecer un registro actualizado de las actividades de la Comisión y de los acuerdos que se vayan tomando en cada sesión ordinaria y extraordinaria que se celebre, en relación con la implantación del plan y programas de capacitación y adiestramiento.



autorizados a la empresa, a efecto de llevar un seguimiento que le permita evaluar los resultados y alcances de su gestión y sirva de base para los reportes que periódicamente deba rendir a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social y además facilitar el funcionamiento adecuado de la Comisión.

- e) Realizar las inspecciones de riesgos 1 vez al mes
- f) Mantener un ambiente libre de lesiones y accidentes
- g) Efectuar verificaciones extraordinarias en caso de accidentes o incidentes que generen disfunciones o incapacidades, cambios del proceso de trabajo
- h) Promover la seguridad y el control de los riesgos

CAPITULO III ORGANIZACIÓN INTERNA DE LOS INTEGRANTES DE LA COMISION

Artículo 3°. Son atribuciones de los integrantes de la Comisión las siguientes:

- a) Asistir puntualmente a las sesiones ordinarias y/o extraordinarias que se convoquen.
- b) Hacer uso de la palabra.
- c) Hacer sugerencias y recomendaciones en relación a los puntos tratados en la orden del día.
- d) Analizar y discutir los asuntos relativos a la capacitación.
- e) Votar en relación a las propuestas presentadas en las sesiones.
- f) Firmar las actas de reunión de la Comisión.

CAPITULO IV DE LA DURACIÓN EN EL CARGO

Artículo 4°. Los integrantes de la Comisión, tanto representantes del patrón como de los trabajadores, durarán en su cargo dos años a partir de la integración de dicha Comisión, mientras no renuncien o sean destituidos.

CAPITULO V DE LAS SECCIONES Y CUERDOS DE LA COMISION

Artículo 6°. Las sesiones de la Comisión podrán ser de carácter ordinario y/o extraordinario. Las sesiones ordinarias de la Comisión se efectuarán cada dos meses. Las sesiones extraordinarias se podrán celebrar cada vez que sean necesarias, a juicio por acuerdo expreso de la Comisión.

Artículo 7°. La Comisión deberá levantar acta de cada una de las sesiones, las cuales deberán contener cuando menos la siguiente información:

- a) Fecha en que se celebre la sesión.
- b) Mencionar si es ordinaria o extraordinaria.
- c) Orden del día de la sesión.
- d) Acuerdos tomados en la sesión.



e) Firma de los asistentes.

Artículo 8°. La Comisión deberá llevar un Libro de Actas para el registro y seguimiento de sus actividades.

CAPITULO VI
DE LAS BASES GENERALES
TRANSITORIO

UNICO.- El presente documento entrará en vigor a partir del día siguiente de su aprobación por el patrón o su representante legal y por los trabajadores.

CONVALIDACION

Los aquí firmantes, en cumplimiento a lo dispuesto en el ARTICULO UNICO TRANSITORIO, manifiestan su conformidad.

POR EL PATRON

POR LOS TRABAJADORES

(Nombre y firma)

(Nombre y firma)

CARGO

PUESTO



ANEXO 2

Hoja de inspección de seguridad, orden y limpieza

Planificación de la Capacitación

Sesión	Objetivos	Contenido	Actividades	Recursos
<p>No.1 Identificación de Riesgos en el Proceso Productivo Cuatro Sesiones (30 min por sesión)</p>	<p>Al finalizar la capacitación el empleado podrá: General: ➤ Identificar los riesgos presentes en el proceso productivo Específicos ➤ Identificar los riesgos presentes en su puesto de trabajo ➤ Conocer medidas preventivas ante lo riesgos identificados</p>	<p>1. Generalidades a. Riesgo y peligro b. Accidente – incidente 2. Riesgos en el entorno laboral a. Riesgos Físicos b. Riesgos Químicos c. Riesgos Biológicos d. Riesgos Ergonómicos e. Riesgos Psicosociales f. Riesgos de Seguridad 3. Medidas Preventivas</p>	<p>a. Charlas magistrales donde se desarrollaran los conceptos básicos y generalidades b. Desarrollo de ejemplos c. Vídeos</p>	<p>➤ Sala de reuniones ➤ Televisor ➤ VHS ➤ Proyector ➤ Computadora</p>
<p>No.2 Uso Correcto del Equipo de Protección Personal EPP Tres Sesiones (30 min por sesión)</p>	<p>Al finalizar la capacitación el empleado podrá: General: ➤ Utilizar en forma correcta el EPP brindado Específicos ➤ Conocer los requisitos básicos en protección personal según su trabajo ➤ Conocer los lineamientos a seguir para el uso y conservación del EPP</p>	<p>1. Generalidades a. Vías de ingreso de los contaminantes b. Contaminantes presentes en el entorno laboral 2. Equipo de protección personal a. Aplicaciones b. Restricciones c. Cuidados d. Limitaciones 3. Normas Generales</p>	<p>a. Charlas magistrales donde se desarrollaran los conceptos básicos y generalidades b. Prácticas de uso correcto e incorrecto del EPP c. Vídeos</p>	<p>➤ Sala de reuniones ➤ Televisor ➤ VHS ➤ Proyector ➤ Computadora</p>

PLAN DE EMERGENCIAS

CENTRO DE TRANSFERENCIA Y TRANSFORMACIÓN DE MATERIALES

Elaborado por:

Ing. Miriam \Brenes Cerdas

ISO 1712 Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos

OCTUBRE 2007

Etapa 1

1. DATOS GENERALES DE LA EMPRESA

1.1. RAZON SOCIAL: Fundación Tecnológica de Costa Rica

1.2. DOMICILIO

Distrito: Tejar

Cantón: Guarco

Provincia: Cartago

1.3. COLINDANCIAS

AL NORTE

HAP

AL SUR

Centro de Incubación de Empresas

AL ESTE

HAP

AL OESTE

Calle dentro del Parque Industrial

1.4. SUPERFICIE

AREA DEL TERRENO

1484 metros cuadrados

AREA OCUPADA

800 metros cuadrados planta baja

702 metros cuadrados Mezanine

1.5. CANTIDAD DE PERSONAL

Área	Catidad de personal
Oficinas	3
Planta Mermas	18
Luminarias	1

El horario de trabajo es de 6:00 a 4:00 p.m.

1.6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

OFICINAS

Paredes:

Nave industrial paredes concreto y divisiones de madera y fibrolit

Techos:

Nave industrial y láminas de zinc, tragaluces plásticos

Pisos:

Concreto en planta baja, madera en planta alta

Puertas:

- Cada área cuenta con su puerta de acceso.
- La empresa cuenta con una entrada principal de metal y una caseta de seguridad que no se utiliza.

Servicios:

Se cuenta con una ducha y servicios sanitarios en cada una de las plantas.

Un comedor comunitario en la parte alta, equipado con microondas, cooffee Maerker.

Su ventilación es natural y en el techo tiene láminas plásticas.

Ventilación e Iluminación:

La ventilación es natural.

La iluminación es natural y artificial

1.7. DEPARTAMENTOS Y AREAS

- **Recepción:** área de oficinas en la que labora una persona encargada de atender al público y clientes.
- **Cobros:** área de oficinas en la que labora una persona encargada de contabilidad, manejo de facturas y recibos, además de cuentas por cobrar y gestión del cobro, caja chica y realizar los depósitos de las ventas realizadas diariamente.
- **Inventarios:** área de oficinas en la que labora una persona encargada del control de inventarios, material que se recibe y se recupera. Debe atender las líneas telefónicas y a los clientes que lleguen al área administrativa. Lleva las actas y seguimiento de acuerdos del Comité de Trabajo. Debe dar seguimiento a los asuntos de la gerencia.
- **Bodega:** área ubicada en la planta baja en la que laboran dos personas encargadas de ordenar materiales de acuerdo a su ingreso y clasificación.
- **Molinos Plástico:** área ubicada en la planta baja en la que labora una persona, su función es meter dentro del molino las partes plásticas para su reproceso.
- **Clasificación de materiales:** área ubicada en la planta alta en la que laboran cinco personas (principalmente mujeres y cuando ingresa mayor cantidad de material se les brinda colaboración) encargadas de la selección y clasificación de los materiales
- **Luminarias:** área ubicada en la planta baja en la que labora una persona, su función es clasificar, desmantelar, moler y empacar las luminarias. La mayor parte del trabajo es manual desde el manejo de luminarias hasta meterlas dentro del

molino encargado de triturarlas.

- **Taller Mantenimiento:**

Departamento cuyo objetivo primordial es mantener la maquinaria y equipo en condiciones de operación ideal y prever o corregir todo tipo de contingencias.

1.8. OBJETIVOS

1.- Conocer y describir las construcciones, sus equipos, la peligrosidad de los distintos sectores y los medios de protección disponibles.

2.- Proponer métodos y sistemas de seguridad y protección de las instalaciones en general para que permitan corregirlas los riesgos y causas que los propician.

3.- Disponer de personas organizadas, formadas, y adiestradas en el control de emergencias que garanticen la rapidez y eficiencia en las acciones a emprender, a fin de minimizar y mitigar los daños y lesiones.

4.- Mantener informados a todos los ocupantes de las oficinas y de la planta de como deben prevenir y actuar durante una emergencia.

1.9. METODOLOGÍA

Para cumplir con los objetivos enunciados se estudiaron todas las situaciones y se genera la siguiente información.

A.- EVALUACION DEL RIESGO.- Enuncia y valora las condiciones de riesgo en edificios con relación a vecindad, materiales, materias primas, procesos, actividades, facilidades de acceso y desalojo de personas y ayudas.

B.- MEDIOS DE PROTECCION.- Define las características de los medios de prevención, protección y control, así como su ubicación física, describe en forma grafica las rutas, vías, lugares de la evacuación, la forma y lugar de la comunicación de la emergencia. equipos y servicios de emergencia (descripción, e inventario). Sistema de aviso de alerta y comunicación en el interior y exterior de la planta.

C.- PLAN GENERAL (Ubicación en plano) y procedimientos específicos de respuesta a la emergencia.

2. Descripción detallada de la zona ó área, donde se identifique todo aquello que puede causar daño físico, material o ambos.

2.1. EVALUACION DEL RIESGO

VECINDAD

Alrededor del terreno existe una malla que marca los linderos del patio.

Por estar situado dentro del perímetro de un parque industrial las colindaciones son con otras empresas, la empresa que colinda al sector este en la parte trasera de las instalaciones es la que se mantiene más expuesta ya que se puede observar parte del proceso a través de la malla que 105 separa.

ACCESO

El acceso es desde la carretera Interamericana hacia el sur, ubicada en el Parque Industrial Cartago exactamente de la caseta principal 50 metros al oeste y 225 metros hacia el sur, la calle está en buena condición para el acceso de las unidades de bomberos y servicios médicos en una eventual emergencia.

AYUDA

Los medios externos de ayuda como los Bomberos de Costa Rica y Cruz Roja se encuentran a una distancia de 3.5 kilómetros, con un tiempo máximo de arribo de 6 minutos.

Se recomienda efectuar prácticas con la brigada y coordinar con Bomberos para medir el tiempo de respuesta, ya que nunca se ha realizado un simulacro específicamente al centro de mermas, pero según dato entregado por los bomberos, al parque industrial grupo Z, se estima de 4 a 5 minutos.

En la empresa se cuenta con los medios para comunicarse y solicitar ayuda a las entidades que brindan apoyo según sea la emergencia.

CARACTERISTICAS DEL RIESGO

Constructivas: El edificio es una planta industrial de concreto, el techo es láminas de zinc y se cuenta con un segundo piso (mezanina) de madera y metal.

Espacios: No se cuenta con espacios libres a los costados del edificio. Por lo que para una eventual evacuación se utilizaría el espacio disponible al frente de las instalaciones es decir en la entrada principal, en la parte trasera del edificio se cuenta con una pequeña área verde que colinda con la malla este de la empresa vecina (HAP) por donde existe un portón (actualmente sin llave) que puede utilizarse en una eventual emergencia para evacuar en caso de que el personal se encuentre laborando muy cerca de la misma y para que posteriormente se desplace por un costado de la empresa hacia el área de seguridad principal.

Servicios: Medidores de luz, gas. Agua

Las conexiones a tierra son varillas coper weld enterradas, esto con el fin de disipar las corrientes parasitarias formadas, generar el neutro necesario para la instalación y aprovechamiento de la energía eléctrica, dicho neutro es conectado a toda máquina a

través de cable incluido junto a las acometidas a cada máquina.

Materias Primas: plásticos (bolsas, mangueras, pellets, desechos de secadoras y artefactos plásticos), telas, papel y cartón.

PROCESOS: clasificación de materiales de desecho y selección de acuerdo a su uso. El material es transportado por carretillas manuales y montacargas.

Despacho.- Es un área donde se organiza la distribución de los materiales que ingresan y salen de la planta.

Administración.- El área de oficinas donde se concentra el personal que ejecuta labores de apoyo administrativo (contabilidad, facturas, recepción) entre otras.

Ocupación y Evacuación.- La evacuación del personal en caso de emergencia tiene que ver con las vías de salida. En el sector de oficinas la evacuación es muy rápida ya que en esta área laboran por 10 general tres personas y la zona de seguridad está situada al frente de las oficinas.

Puertas y escaleras

Viabilidad en la Evacuación.- No se contemplan obstáculos o bloqueos mayores a los normales de objetos pequeños en los pasillos.

Las escaleras hacia la salida son de madera y tienen pasamanos en un costado, sin embargo se debe realizar mejoras a las mismas ya que no cumplen con los requisitos de seguridad de acuerdo al reglamento de escaleras.

La puerta de salida es un portón de metal (4 m. de largo aprox.) corredizo que permanece abierto.

3. Descripción del nivel de vulnerabilidad

Por las características de los materiales con que se trabaja (clase A) es importante tener controladas las posibles fuentes de ignición (cableado eléctrico en malas condiciones, cilindros de gas, montacargas, electrodomésticos del área de la cocina, equipo de oficinas y chipas generadas por herramientas y maquinas). En la empresa no se trabaja con grandes cantidades de líquidos combustibles, el aceite que se recibe de otras empresas no se mantiene en las instalaciones y es enviado a Holcim.

Lo anterior debido a que los estañones vacíos almacenados al aire libre y que contenían sustancias inflamables o combustibles, pueden ocasionar que los gases se calienten dentro del mismo y generen una explosión, por lo que se recomienda que los mismos permanezcan la menor cantidad posible dentro de la empresa y de ser así se almacenen bajo techo.

Combustibles sólidos: En la empresa existen combustibles sólidos en diversas presentaciones como, el cartón, papel, madera, telas y plásticos; desechos producidos en labores de oficina; otro tipo de desecho es el producido por la naturaleza los cuales son hojas secas, ramas y palos de los arboles que se encuentran en la parte delantera y trasera de la empresa.

Gases Tóxicos: No existen gases tóxicos, irritantes o corrosivos que se almacenen o puedan generarse en procesos de producción, mantenimiento o limpieza.

Derrames: A pesar de que la posibilidad de un derrame en esta empresa es muy baja se recomienda la instalación de un set de control de derrames en el área de taller con el fin de manejar apropiadamente los pequeños derrames que se pudieran presentar en el mismo.

Inundación: Muy poco probable el riesgo de inundación en el sector de talleres y oficinas debido a que no existen ríos en la cercanía de la empresa.

3.1. MEDIOS Y PROTECCIÓN

- **MEDIOS DE CONTROL**

Los tanques de gas para montacargas, se deben almacenar en un area especial con medidas de seguridad estrictas (encerrado en una jaula de concreto y malla ciclón, con sus respectiva identificación).

Almacenamiento de materiales combustibles: En caso de almacenar gran cantidad de líquidos combustibles se deberá contar con un area especial para almacenarlas.

Ventilación: Es completamente natural el aire ingresa por las aberturas de la estructura de concreto y por las puertas.

Motores eléctricos y de combustión interna: No se contemplan a distancias menores a los 50 mts mínimo.

Carreteras y Calles: La reparación y mantenimiento se encuentra a cargo del parque Industrial.

En caso de una emergencia se cuenta con el suministro de agua por un hidrante ubicado en la esquina noroeste de la empresa.

Camiones de transporte y recolección de materiales: Cada unidad debería contar con su respectivo extintor y los choferes capacitados para el uso de los mismos.

A continuación se presenta un cuadro que resume los principales riesgos identificados en CTTM.

CUADRO 1
PRINCIPALES
RIESGOS EN CTTM

ZONA	TIPO	MEDIOS	ACCIONES Pre.	ACCIONES Correc.
Montacargas tanque gas	Explosión Incendio Derrame	Extinguidores Requisitos de seguridad de almacenamiento y manejo Procedimiento control de derrame	Revisión de tanque y cumplimiento de requisitos Recarga ext contra incendio. Capacitacion Simulacros	Entra en función Brigada de Emergencia L1amar a Bomberos. Evaluar darios Evacuación de personal y vecinos de ser necesario.
Bodega	Incendio Derrames menor	Extinguidor	Revisión sistemática de equipos operativos y contra incendio Simulacros Capacitacion	Entra en función Brigada de Emergencia L1amar a Bomberos. Evaluar darios
ZONA Planta	TIPO	MEDIOS	ACCIONES Pre.	ACCIONES Correc.
Parte alta	incendio (carga de fuego tipo A)	Extinguidores y manejo y almacenamiento seguro de materiales	Capacitación en operación. Mantenimiento y rutinas Verificación sist. de seguridad en equipos Simulacros	Entra e función la brigada de emergencias. Evacuación area Aviso a Bomberos
ZONA Comedor	TIPO	MEDIOS	ACCIONES Pre.	ACCIONES Correc.
Planta altacomedor	Incendio (uso de equipos electricos microondas y percolador)	Extinguidores y manejo y almacenamiento segura de materiales	Capacitación en operación. Mantenimiento y rutinas Verificación sist. de seguridad en equipos Simulacros	Entra e función la brigada de emergencias. Evacuación area Aviso a Bomberos

Fuente: Datos obtenidos en las inspecciones por Ing. Miriam Brenes

4. Mapa de la zona, donde se expongan las áreas donde pueden presentarse inundaciones, deslizamientos, los lugares donde existan fallas sísmicas, volcanes, plantas industriales, líneas de alta tensión, depósitos de materiales peligrosos entre otros. (Ver anexo 1)

Para este punto se procedió a revisar la información de la página de internet de la Comisión Nacional de emergencias (CNE) www.cne.gov.cr.

Es importante mencionar que la empresa se encuentra situada dentro de un área o parque industrial lo que indica que los riesgos se encuentren potencializados al estar rodeada por otras empresas que pueden presentar riesgos mayores.

Frente a la calle principal pasan los cables de alta tensión y dentro del edificio los únicos materiales peligrosos que se almacenan son dos cilindros de gas LPG utilizados para el montacargas y los aceites quemados que provienen de otras empresas y se envían a Holcim, el procedimiento es dejarlos lo menos posible en la empresa.

5. Incluir un plano del edificio, donde se identifique lo siguiente:

Las áreas de mayores peligros que tiene la instalación, así como identificar aquellas que presentan una mayor seguridad

Debido a que no se utilizan materiales peligrosos en grandes cantidades este es un factor que hace que las áreas peligrosas dentro de la empresa sean reducidas.

En este caso es importante mencionar que se desconoce el potencial de riesgo de las empresas vecinas por lo que podría considerarse como un factor de inseguridad.

La instalación es segura debido a que es una planta de escoria fabricada con concreto pretensado y en su interior cuenta con un mezanine de perling y pisos de madera, en el techo no existen objetos que puedan caer y dañar al personal.

La distribución del espacio físico, permanencia de personas (ya sean ubicaciones permanente o eventuales)

Por lo general cada trabajador cuenta con un área fija de trabajo en la que permanecen un 80% de su jornada. En todas las áreas se cumple con los dos metros cuadrados libres para el trabajador y los pasillos son amplios 1.80 a más de 2 metros) y cumplen con lo establecido en el código de seguridad humana.

Por lo general el montacargas utiliza un cilindro de gas LPG y el otro es almacenado en la parte trasera del edificio en un área libre y lejos del tránsito de personas.

Dentro del area de luminarias en la que se almacena lamparas las mismas se encuentran almacenadas de forma segura y se cuenta con las medidas de seguridad para el manejo de las mismas.

Equipo de seguridad que tiene la empresa a su disposición

ALUMBRADO DE EMERGENCIA: El alumbrado es el normal, en la empresa no se labora en horas de la noche sin embargo se recomienda la colocación de lámparas de emergencia en el área de taller y oficinas, principalmente en las cercanías de las rutas de evacuación.

COMUNICACION DE LA ALARMA: Se recomienda que exista un sistema de alarma audible y visible.

PLANOS: Se deberán contar con un croquis de emergencia de la empresa para que de ser necesario sean utilizados por personal de la brigada, personal externo y/o a quien le tocara realizar las acciones de emergencia.

SISTEMA DE PARARRAYOS: no existe

Este sistema protege de catástrofes mayores por descargas de energía (rayos).

Equipo de protección contra incendios

Extintores, los detalles de los mismos se observan en el siguiente cuadro:

Cuadro 2
Listado de extintores CTTM

TIPO	CANTIDAD	UBICACION
A	5	Planta baja: 1 contiguo a los lockers (area de cart6n) 1 en pasillo al molino. 1 area de plasticos (area de Diego) Planta alta: 1 contiguo a la balanza. 1 pared del fondo (oeste) hacia el bario de mujeres
AB	2	Uno en la planta alta cerca de la entrada de la oficina de la Gerencia. El otro en el area de luminarias pared oeste.
BC	5	Planta baja: 1 pasillo area de montacargas. 1 oficina de asistente administrativa. 1 pasillo al vestidor. 1 LUMINARIAS Planta alta: 1 en cocina-comedor
ABC	8	Planta alta: 1 entrada principal a mana derecha (area de Douglas). 1 entrada a bodega de mantenimiento. 1 area de la compactadota. 1 area de molino. Vehiculos: 1 montacargas 1 cami6n 136176 1 cami6n 136004 1 cami6n 176933

Fuente: Información entregada por personal administrativo del CTTM

Puertas, escaleras y salidas de uso regular y de emergencia, que sean utilizadas para entrar y salir del edificio

El edificio cuenta con puertas o portones amplias (3 ó más metros) las cuales permanecen por lo general abiertas. Las escaleras deben ser reparadas y construidas con los requisitos que pide la normativa de seguridad para escaleras.

Se debe adaptar la zona de paso para peatones en la entrada principal de forma tal que cuando se encuentren camiones realizando la carga y descarga de equipo no afecte la seguridad delas personas.

- 6. Se deberá aportar una evaluación del edificio, donde se indique una valoración estructural del mismo, incluye antigüedad, estado actual del mismo, condiciones del sistema eléctrico y en aquellos casos donde sea necesario llevarse a cabo reforzamientos o reparaciones necesarias, de preferencia deberá ser realizada por un especialista**

7. Descripción del tipo y características de los materiales peligrosos que se manipulan y almacenan dentro de la empresa.

Cuadro 3

<i>Pro due to</i>	<i>Posibles consecueneias a salud</i>	Medidas de proteccion	Almacenamiento	Prevención
Thiner	Dermico/respiratori o	Equipo de proteccion personal (EPP) (Guantes, lentes, zapatos de seguridad)	Estanon	Por implementar centro de derrames ***
Aceite Usado	Dermico/respiratori o	EPP	Contenedores	***
Gas LPG	Explosion/inhalacio n	EPP	Cilindros	***
Cloro Liquido	Derm ico/respi ratori o	EPP	Garafas	***
Desinfecta nte casero	Dermico	Ninguno	Pichingas	***
Gasolina	Explosion/dermico	EPP	pichingas	***
PVC *	respiratorio	EPP (lentes, mascarilla, za patos de seguridad)	Cajas de carton y sacas	Aspirado de particulas molidas &
Polipropile no*	respiratorio	EPP	Cajas de carton y sacas	&
Policarbon ato*	respiratorio	EPP	Cajas de carton y sacas	&
Nylon*	respiratorio	EPP	Cajas de carton y sacas	&
Polietileno*	respiratorio	EPP	Cajas de carton y sacas	&
AB8*	respiratorio	EPP	Cajas de carton y sacas	&
PET*	respiratorio	EPP	Cajas de carton y sacas	&
Copolieste r*	respiratorio	EPP	Cajas de carton y sacas	&

***Son piezas de estos polímeros**

Fuente: información brindada por personal administrativo, Msc. Grettel Castro

8. Aportar un inventario de recursos que tenga la empresa a su disposición, incluye:

8.1. Personal capacitado

No se cuenta con personal capacitado en primeros auxilios. Rescate e incendios

8.2. Equipo de comunicación portátil o estacionario

No se cuenta con este tipo de equipos. El medio de comunicación es el teléfono

8.3. Equipos de rescate, primeros auxilios, combate de incendios

Solamente se cuenta con los extintores.

8.4. Fuentes de agua

El abastecimiento del agua lo brinda el Grupo Z y en la esquina noroeste existe un hidrante.

8.5. Areas abiertas para zonas de seguridad

En la parte trasera de la empresa existe un pequeño patio de aproximadamente 2 metros de ancho por 10 de largo que puede ser utilizado como zona de seguridad si en caso de emergencia se encuentra cercano a esta zona. Sin embargo la zona de seguridad principal es frente a la empresa.

ETAPA II

9. Anexar el o los Plan(es) de Respuesta(s) Rápida(s) por parte de los grupos o brigadas respectivas.

Se debe mantener una lista de números telefónicos importantes que esté disponible en la empresa en lugares estratégicos como lo son el área de administración y frente a los teléfonos. Se debe colocar en esta lista los teléfonos de instituciones de ayuda externa así como de los coordinadores y sub-coordinador de emergencias. Lo anterior con el fin de identificarlos rápidamente y evitar pérdidas de tiempo en la búsqueda de los mismos en caso de emergencia.

TABLA # 1
Lugares de referencia para casos de
emergencia

Descripción.	<i>Telefono</i>	Tiempo estimado de respuesta
Bomberos	1186911	5 min.
Sistema Integrado de Emergencias	911	-----
Hospital Clínica Parque Industrial Sta. Mónica		3 min
Clínica de Guadalupe	573-7575	
Hospital Max Peralta	550-1999	10 min
Radio Patrullas	911	3-5min
Cruz Roia	911 6	5 min
Organismo de Investigación Judicial		10 min
Centro Nacional de Intoxicaciones	223-1021	-----
Juan Carlos Salas	365-42-82	40 min
Grettel Castro	301-28-70	40 min
Ana Marfa Founier	359-41-17	30min
Freddy Walker		10 min

MEDIOS HUMANOS

- **BRIGADA DE COMBATE DE INCENDIOS**

La integración de la Brigada debe ser estratégica, para lo que se debe tomar en cuenta el personal de planta, el administrativo y el de luminarias.
 Es indispensable la capacitación para certificar a cada integrante.

El organigrama de la empresa y el de la Brigada, es el que a continuación se describe:

Brigada de Incendios

Debe ser integrada por personal de toda la empresa distribuido estratégicamente.

Brigada de Primeros Auxilios

Debe ser integrada por personal de toda la empresa distribuido estratégicamente.

Brigada de Evacuación

Debe ser integrada por personal de toda la empresa distribuido estratégicamente.

Nota: la capacitación y definición de puestos de esta Brigada debe ser definida lo antes posible.

RESPONSABILIDADES:

Del encargado o Gerente General

Internas: Atender y dar seguimiento al plan de emergencias para que se cumplan los objetivos fijados, así como facilitar los recursos que favorezcan o mejoren las condiciones de Seguridad, sin dejar de contemplar el costo beneficio.

Externas: Cumplir con las disposiciones legales que establecen las dependencias Oficiales en los plazos y términos establecidos.

Otorgar los tiempos y espacios, a su personal para dar cumplimiento a los objetivos establecidos en el plan de emergencias, valorar y evaluar las actividades preventivas y correctivas en su departamento e involucrar a la Comisión de Salud Ocupacional.

Cumplir con las disposiciones legales establecidas.

Mantener cercano el contacto con su personal, equipo, maquinaria, procedimientos, métodos y sistemas que estén en el plan de emergencias, así mismo informar las desviaciones o cambios físicos que pudiera tener a través del tiempo el plan de contingencias.

Personal Administrativo

Dar cumplimiento permanentemente a las exigencias y disposiciones establecidas en el plan de contingencias

Formar parte activa del personal de la brigada.

Las Funciones de todos en general son:

Estar al tanto de los hechos a una distancia prudente y facilitar los medios para las actividades de la brigada o especialistas en siniestros.

Una vez controlado el siniestro acudir a valorar y enterarse físicamente de los daños y lesiones ocasionados.

Restablecer con la brigada, los medios internos y externos, las actividades del Negocio de manera que se establezcan las medidas correctivas.

RESPONSABILIDADES DE LA BRIGADA

Del coordinador de brigadas:

- a.- Organizar el funcionamiento de las brigadas.
- b.- Coordinar juntas mensuales.
- c.- Establecer contacto con las instituciones de la localidad como son Bomberos, Cruz Roja.
- d.- Realizar simulacros de incendio y evacuación de la planta por lo menos cada 6 meses.
- e.- Dar seguimiento a los acuerdos que se realicen en las juntas mensuales.
- f.- Buscar la dotación de los recursos necesarios para un óptimo funcionamiento de las brigadas.
- g.- En caso de siniestro tener la autoridad absoluta en cuanto a las decisiones por tomar para combatirlo.
- h.- Dirigir a las brigadas en el desarrollo de una emergencia
- i.- Revisar conjuntamente con la Comisión de Salud Ocupacional los actos y condiciones inseguras .
- k.- Tener un control sobre el equipo de seguridad, es decir, sobre la existencia, uso y

mantenimiento del mismo.

I.- Es necesario que este actualizado constantemente en cuestiones de seguridad e higiene y mantener a un buen nivel los conocimientos de los brigadistas.

ANTES DEL CONATO DE INCENDIO:

Encargado planta (Gerente) y coordinador de brigada.

1.-Junto con el Coordinador de brigadas realizar la supervisión a la planta donde deberán verificar entre otras cosas:

Extintores e Hidrantes.

Manejo de sustancias inflamables.

Manejo de tanques de oxi-acetileno (de existir)

Materiales eléctricos.

Manejo correcto de residuos peligrosos. Tanque de diesel (de existir)

Será el responsable de capacitar a su personal.

En todos los casos será necesario que se coordine con el cuerpo de Bomberos para el mejor manejo de las emergencias.

DURANTE EL INCENDIO:

Organizar a sus auxiliares y al personal voluntario para el combate del incendio. Coordinarse con el líder de las Brigadas. Asegurarse de que no exista ninguna posibilidad de que se reinicie el fuego.

Solicitar apoyo externo por medio de personal de Vigilancia en caso necesario.

DESPUES DEL INCENDIO:

Mandar recargar los extintores que se usaron y poner a secar las mangueras usadas, dar estricto seguimiento a que se coloquen en su lugar.

Realizar un reporte por escrito de la situación, analizando las causas del incendio, dictando las medidas para evitar que se repitan y anotando el equipo vs. incendios que se utilizo.

El reporte debe ser entregado al Coordinador de Brigadas de preferencia el mismo día del incendio.

Del valvulero: abrir y cerrar la válvula al recibir las instrucciones.

Del Manguerero:

Fijarse que en la manguera no haya doblez para cuando se abra la válvula no vaya a estorbar la salida del agua, auxiliar al pitonero arrastrando la manguera en coordinación con este hacia donde se requiera, recibiendo las ordenes de este en cualquier peligro que se presente y siempre atrás del pitonero.

Obedecer instrucciones del líder de brigada.

Limpiar y guardar el equipo.

Del Pitonero:

Acudir de inmediato al lugar del siniestro en cuanto se de la alarma de emergencia.

Desenvolver la manguera y acomodarla para poderla dirigir al lugar del siniestro.
Esperar la orden precisa de su jefe para ordenar que se abra la válvula y solamente en caso iniciar el ataque al fuego.
Regular el chorro de agua según se requiera (en forma de abanico o en chorro de ataque) .
Conservar la calma.
Limpiar y secar el equipo y guardarlo adecuadamente.
Del auxiliar:
Acudir de inmediato al lugar del siniestro en cuanto se de la alarma de Emergencia, para que auxilie en toda labor que se le encomiende, tales como ayudar en otras brigadas, o a desalojar al personal, mover mercancía, llevar mensajes, etc.
Mantener la calma
Además en caso necesario revisar el Sistema eléctrico o en el de bombeo (cerciorarse de que las bombas estén funcionando).
Del líder de Primeros Auxilios:

ANTES, DURANTE Y DESPUES DE LA EMERGENCIA:

Supervisar semanalmente los botiquines de la empresa.
Mantener el equipo portátil de primeros Auxilios siempre listo con todo lo necesario.
Verificar semanalmente que las camillas estén en buenas condiciones, limpias y de fácil acceso.
Organizar a los auxiliares para evitar la probabilidad de agravar lesiones. Prestar los primeros auxilios al personal que lo requiera.
Asegurar el traslado de heridos a centros hospitalarios si se requiere. Reponer a los botiquines el material de curación que se uso.

De los auxiliares:
Apoyar al líder de PRIMEROS AUXILIOS

DEL LIDER DE EVACUACION:

Del Grupo de Control:

Apoyar al grupo de evacuación a controlar, que estratégicamente son los supervisores pues son los líderes en la planta.
Debe elaborarse un listado con que incluya la siguiente información:
Nombres de los Brigadistas, puestos, turnos, numero de extensión para localizarlos según el departamento. Además la fotografía de cada uno. Esta información debe mantenerse expuesta en un lugar de accesos a todos los colaboradores como, la entrada de planta, cerca de las pizarras de información, cerca del área de recepción, cerca del reloj marcador de entrada y salida de personal, del comedor y áreas de común acceso de los trabajadores.

3.2. BRIGADA DE EVACUACION

Se capacitará al nivel administración para que controlen la evacuación de personal verificando en el punto de reunión si todos los presentes han evacuado el área de riesgo, no permitiendo que regresen, hasta que la emergencia haya sido totalmente controlada.

3.3. BRIGADA DE PRIMEROS AUXILIOS

Se capacitará a personal voluntario en los primeros auxilios para aplicar a personas heridas, cabe aclarar que es totalmente voluntario aparte de los de la brigada.

4.0. MEDIOS EXTERNOS

Se debe elaborar un documento con los números telefónicos de los medios asistenciales tanto de bomberos como de los servicios médicos para que dado el caso se solicite la ayuda correspondiente. El documento debe estar accesible para el personal de la caseta de Vigilancia, cuando sea necesario solicitar el apoyo externo se debe solicitar al vigilante en turno para que solicite la asistencia.

ETAPA III

10. PLAN GENERAL

1.0.- OBJETIVO.- Este plan establece el procedimiento a seguir en el caso de que, un incendio, una explosión o alguna otra situación nos obligue a evacuar la empresa y a controlar la emergencia de una manera ordenada, organizada y con la mayor protección para la vida de todas las personas que se encuentren en las instalaciones de la empresa.

2.0.- RESPONSABILIDAD.- Es responsabilidad de cada supervisor o jefe asegurarse de que todo el personal que colabora con él esté familiarizado con este plan, por lo que, el personal de nuevo ingreso deberá ser capacitado en su ejecución desde el primer día que labore. El personal visitante deberá ser informado, por la persona de la empresa que lo acompañe, de lo que debe hacerse al momento de dar la señal de alarma. Es obligación de cualquier colaborador prestar ayuda inmediata con los medios propios o asignados de que se disponga y en el lugar que se le indique, cuando por razones de emergencia se requiera. Toda contingencia deberá reportarse de inmediato al gerente del Departamento sin importar su magnitud.

3.0.- DEFINICIONES

3.1.-CONTINGENCIA.-Probabilidad de que un evento suceda o no en un sitio y que pueda dañar instalaciones, personas cercanas, vecinos o el medio ambiente.

3.2.- SEÑAL DE ALARMA.- Señal audible y /o visible que informa o comunica la existencia de una situación de emergencia, peligro o posible peligro, para las personas o bienes.

3.3.- CONATO DE INCENDIO.- Fuego no controlado, ni confinado, ni contenido, que pudiera extenderse y cuyas dimensiones son inferiores a 2.0 m. de ancho por 2.0 m. largo por 2.0 m. de altura de flama, con duración desde su inicio inferior a 3 minutos.

3.4 - INCENDIO.- Fuego no controlado cuyas dimensiones ó duración es superior a la del conato de incendio, mencionado en el punto anterior.

3.5.- EVACUACIÓN DEL PERSONAL.- Es la salida de personas de un lugar en la que se ha presentado una emergencia y que pone en peligro su vida.

3.6.- RUTA DE EVACUACIÓN.- Pasillos, puertas, escaleras y lugares por los que se tiene planeado que se llevará a cabo la evacuación.

3.7.- RUTAS ALTERNAS.- Rutas de evacuación que al estar bloqueada la ruta normal, llegan al mismo destino por caminos diferentes.

3.8.- PUNTO DE REUNION.- Lugar seguro, donde se reúnen temporalmente los ocupantes de un edificio, para esperar que la emergencia sea controlada y para asegurar que todos los ocupantes han sido evacuados, pasando lista y conteo. Pueden ser dentro de las instalaciones si existen zonas libres de riesgo o bien fuera de la planta.

3.9.- SALIDA DE EMERGENCIA.- Puerta ó portón que permite la salida de las instalaciones hacia la calle u otro lugar seguro, a las personas que se encuentran en el punto de reunión y que es usada en los casos en los que la emergencia no puede ser controlada y el punto de reunión ya no es segura o la estancia de las personas ya no es necesaria.

3.10.- SIMULACRO.- Práctica en la que se supone la existencia de una emergencia y se procede de acuerdo al plan establecido.

3.11.- FIN DE LA EMERGENCIA.- Situación en la que ha sido controlada la emergencia o ha concluido el simulacro y en la cual todas las personas regresan a sus labores habituales.

4.0.- PROCEDIMIENTO QUE DEBE SEGUIRSE AL PRESENTARSE LA EMERGENCIA:

4.1.- DESCUBRIMIENTO.- Cualquier persona que descubre una situación de emergencia que pone en riesgo la vida de personas o los bienes de la empresa, deber comunicarse telefónicamente a la extensión de vigilancia, informándole el tipo de emergencia, la magnitud y la ubicación de la misma.

El vigilante en turno voceara de inmediato la clave asignada para la reunión de las brigadas de evacuación, incendios y/o primeros auxilios, según sea necesario.

El personal del área afectada en caso de conato de incendio que ya tenga capacitación en el uso de extinguidores iniciara el ataque del incendio y se retirara al llegar la brigada contra incendio.

4.2.- **DAR SENAL DE ALARMA.**- Cualquier persona que descubre una situación de emergencia, podrá dar señal de alarma ya sea que haya hablado a la extensión de vigilancia o lo haga con posterioridad, según su propio criterio y facilidades. Dar señal de alarma sin motivo será motivo de sanción.

4.3.- **TELEFONOS.**- Can objeto de agilizar las comunicaciones y dejar libres las líneas, cualquier persona que se encuentre hablando por teléfono o voceo, al escuchar la señal de alarma deberá suspender de inmediato la comunicación que sostenía.

4.4.- **AL DAR LA VOZ DE LA ALARMA**

PERSONAL EN GENERAL.- Ponga en condiciones seguras el trabajo que esté realizando, cerrando válvulas, parando maquinaria si es necesario, despejar el paso hacia las salidas y abandone el área de acuerdo a las siguientes normas:

- 1.- Conserve la serenidad, no grite, evite el pánico.
- 2.- Cierre puertas y ventanas sin cerrojo antes de retirarse.
- 3.- No corra, pero camine rápido.
- 4.- Use las rutas de evacuación.
- 5.- Diríjase al punto de reunión.
- 6.- Si no tiene función en alguna brigada, no se acerque al área problema.
- 7.- Reúnase con su supervisor a jefe inmediato y siga sus instrucciones.
- 8.- Al evacuar tenga cuidado de no entorpecer a las brigadas de primeros auxilios a combate de incendios.
- 9.- Una vez en el punto de reunión repórtese a su jefe para facilitar el conteo

JEFES:

- 1.- Llevaran a su personal y visitantes por la ruta más corta, de menor riesgo y alejándose del área problema, hacia el punta de reunión.
- 2.- Permitirá al personal que pertenezca a alguno de los grupos de ayuda que se dirija a sus funciones.
- 3.- Cuidara que ninguna persona se regrese por algo que olvido o a buscar a alguien.
- 4.- Al llegar al punta de reunión, pasara lista de presentes y los contará para asegurarse que todo su personal está en el lugar.
- 5.- Esperara en el punta de reunión hasta que se le den instrucciones.

PERSONAL DE MANTINIMIENTO

- 1.- Desconectar la energía eléctrica del área afectada.
- 2.- Conectaran de nuevo la energía si se requiere iluminación.
- 3.- Se dirigirán al punta de reunión.
- 4.- Esperaran instrucciones.
- 5.- Auxiliaran al jefe de brigada cuando lo solicite.
- 6.- Verificaran las instalaciones de área afectada cuando la emergencia este

controlada.

7.- Formaran parte del comité para la determinación de las causas del incendio.

BRIGADISTAS

- 1.- Se dirigirán a su lugar de concentración.
- 2.- Verificarán sus equipos e instrumentos de apoyo.
- 3.- Se dirigirán al área de la emergencia.
- 4.- Seguirán las instrucciones del jefe de los líderes de brigadas.

VIGILANTES: a cargo parque industrial (General), al no contar con servicio de vigilancia dentro de la empresa es importante nombrar a una persona dentro del personal para que en conjunto con el supervisor se encargue de:

- 1.- Serán los encargados de verificar que todo quede en completo orden y desconexión para la seguridad de la empresa en horas nocturnas.
- 2.- En los días de descanso, serán los responsables de controlar que todo quede bajo control para evitar las emergencias en ausencia del personal.

PERSONAL ADMINISTRATIVO DESPACHO

- 1.- Hablarán telefónicamente a los bomberos locales y a las clínicas médicas.
- 2.- Permitirán el acceso a las ambulancias y bomberos.
- 3.- Sólo darán por terminada la emergencia a solicitud del jefe de la brigada.

RECOMENDACIONES ESPECIFICAS:

EN CASO DE ALGUN DERRAME DE MATERIAL PELIGROSO:

Se dice que un derrame de materiales peligrosos es la emisión accidental o intencional de alguna sustancia en el medio ambiente, causando deterioro por contaminación y /o tiene como consecuencia la intoxicación de personas.

En CTTM es mínimo este tipo de riesgos ya que solamente se utilizan aceites recolectados de las empresas y en la planta se mantiene en cantidades mínimas. Sin embargo se indican los pasos a seguir en caso de un derrame:

- 1.-Contener el derrame a una distancia segura.
- 2.-Prevenir que el derrame se disemine.
- 3.-Utilizar material absorbente (aserrín o arena) esparciéndolo sobre el área afectada.

EN CASO DE OCURRIR UN SISMO:

- 1.-Mantener la calma.
- 2.-Esperar a que pase el sismo sin salir.
- 3.-Colocarse en un área de seguridad de 2 metros.
- 4.-Colocarse en un lugar fijo y seguro.
- 5.-Si es en las oficinas se buscaran los marcos de las puertas o colocarse bajo mesas o escritorios hasta que pase el sismo.
- 6.- Una vez que pase el sismo se debe revisar a conciencia todas las estructuras

(grietas), tuberías de agua, tanque de diesel (que no haya fugas)

7.-Si se presentara otra contingencia derivada del sismo se procederá como ya se ha indicado anteriormente para evacuación.

EN CASO DE RECIBIR UNA AMENAZA DE BOMBA:

1.-Todas la personas que reciban llamadas telefónicas del exterior, tendrán al alcance de su mano una tarjeta "Guía para el manejo de una llamada de bomba" (Vigilantes, Secretaria de recepción, Jefe de planta)

2.-Al recibir una llamada de amenaza de bomba, se procederá a formular las preguntas y a tomar nota de las circunstancias indicadas en la tarjeta guía.

3.-Informara de inmediato al Jefe de Seguridad y al coordinador de brigadas, dándoles toda la información que hubieran obtenido.

4.-El jefe de Seguridad se comunicara inmediatamente con la corporación policiaca o bomberos, especialistas en la localización y desactivación de bombas, dándole toda la información que tenga. Solicitara su rápido auxilio y tomara nota de la hora en que hace la llamada y el nombre de la persona que lo recibió.

5.-El coordinador de brigadas convocara a los brigadistas en turno para que se reúnan de inmediato en un lugar ya preestablecido. Les dará toda la información para que lleven a cabo la búsqueda en sus respectivas áreas y acordaran el tiempo límite que durara el operativo de búsqueda y localización del artefacto explosivo. NUNCA DEBERAN TOCARLO.

5.-Durante todo el tiempo acordado para búsqueda el coordinador permanecerá en un local predeterminado (oficinas administrativas con equipo de comunicación (teléfono y radio transmisión) directo que le permita recibir comunicación de los integrantes de la brigada y transmitir todo lo necesario a estos o al grupo especialista de la Policía o bomberos que estén dando el auxilio.

7.-Transcurrido el plazo, sin que se hubiera localizado la bomba, el coordinador indicara a los elementos de Vigilancia si se procede a informar al personal de la fábrica para llevar a cabo la evacuación de la misma.

8.-La información al personal para que evacuen la planta.

9.-Para la búsqueda del artefacto la brigada se hará acompañar de personal de cada una de las áreas a buscar ya que ellos son los que pueden referir en un momento dado sobre situaciones fuera de la normal en un área que ellos recorren cotidianamente.

Para realizar la búsqueda se debe observar con atención: pisos, paredes, techos, muebles, estantes, maquinas, recipientes, producto, materiales, equipo, cajas, botes, vehículos, depósitos de chatarra, obsoletos, etc.

Buscar ALGO que no pertenezca al lugar en que se encuentra, es decir, una cosa que no forme parte del entorno o ambiente ordinario. Algo que no concuerde.

Corroborar a quienes pertenecen los objetos o cosas que si se encuentran acordes con el lugar o ambiente, por ejemplo: portafolios, bolsas de mana y todas clases, grabadoras, radios, loncheras, paquetes, cajas cerradas, envoltorios, etc.

Al detectarse el objeto sospechoso (posible bomba) se abstendrán por completo de tocarlo y lo reportaran de inmediato al coordinador de brigadas. Además el autor del hallazgo permanecerá en ese lugar a prudente distancia para asegurarse de que el

objeto no sea tocado por otra persona, hasta que lleguen los expertos en desactivación de bombas.

10.-Para que la búsqueda se realice ordenada y eficientemente se contara con un plano de la fabrica en el que se delimiten las areas de búsqueda para cada brigadista.

11.-El coordinador decidirá sobre la necesidad de que el personal de la planta evacue tomando en cuenta las siguientes opiniones:

- +de los expertos en localización y desactivación de bombas
- +de los integrantes de la brigada.
- +de la jerarquía.

Siempre se deberá considerar como cuestión de máxima prioridad la seguridad de todo el personal que se encuentre laborando.

12.-La evacuación se realizara de acuerdo alas normas establecidas en el procedimiento respectivo.

10.1. Ubicación y señalización de las zonas de seguridad, indicando tipos de Señales, rutas de salida o de acceso hacia la zona de seguridad. Debe incluirse zonas de seguridad alternativas, así como zonas internas o externas, tomando en cuenta el tipo de evento que se presente.

10.2. Capacidad de la zona de seguridad

El área de seguridad es de aproximadamente 15 metros de largo por 7 metros de ancho por lo que en ella si se podrían refugiar las 22 personas cuando se requiera evacuar la planta totalmente.

10.3. Indicar las rutas de salida y areas de peligro (Indicar los pasillos y puertas por donde las personas accesarán hacia la zona de seguridad, en forma rápida y segura, identificar, determinando distancias a recorrer y las condiciones en que se tendrán estas rutas o bien como estarían al momento de un evento. (Ver Croquis)

Los puntos 10.4, 10.5 y 10.6 están incluidos dentro del plan.

10.7. Reacción ante la señal de alerta: (deben indicar el tipo de señal que se utilizara para activar el plan de evacuación, en qué momento y cómo funcionara la misma.

No se cuenta con ningún tipo de alarma por lo que se recomienda la adquisición de una que cuente con abastecimiento de electricidad independiente que permita activarla en ausencia de electricidad, que cuente al menos con dos tipos de sonidos o seriales para evitar confusiones en una emergencia.

10.8. Aportar un diseño del edificio, donde se indique las rutas de evacuación, salidas. (Ver croquis)

10.9. Deberá indicarse por medio de flechas, el movimiento o flujo de personas, determinando su recorrido desde el propio puesto de trabajo o sitio que ocupen hasta llegar a la zona de seguridad. (Ver croquis)

10.10. También debe indicarse la ubicación de:

- **Zonas de seguridad externa**

En la esquina noroeste se encuentra un lote vacío el cual puede utilizarse en caso de ser necesario y en las empresas vecinas al lado del frente se cuenta con áreas de parqueo amplias.

- **Vías públicas y orientación de estas**

El parque industrial cuenta con calles en buen estado y debidamente serializadas por lo que en caso de emergencia las rutas de salida del parque se identifican muy bien.

- **Hidrantes, ríos u otras toma de agua**

El parque cuenta con una red de hidrante y suministro de agua independiente, el hidrante más cercano se encuentra en la esquina noroeste de la empresa.

- **Tendido eléctrico**

Se ubica en la parte delantera de la empresa.

- **Teléfonos públicos**

El más cercano se encuentra a una distancia de 100 metros.

- **Terminal de buses**

El parque cuenta con un servicio de buses constante y la terminal se encuentra a 200 metros de la empresa.

10.10.1. Indicar la ubicación de este croquis o plano dentro de la planta

El croquis debe ubicarse dentro del área administrativa tanto en la parte alta como baja y en cada una de las áreas de trabajo de manera que permita que los trabajadores se ubiquen y puedan llegar hasta la zona de seguridad en caso de emergencia.

Otro sitio estratégico para colocarlo es las zonas de reunión como 10 son el comedor y los vestidores.

10.11. Tiempo de Evacuación total del edificio, y organización de las salidas respectivas de las diferentes oficinas o puestos de trabajo

Con respecto al tiempo de evacuación es importante señalar que no se ha realizado ningún tipo de simulacro interno ni externo.

Se recomienda que se realicen simulacros para contar con datos más exactos dentro del plan.

Las salidas de emergencia deben estar totalmente despejadas y corregir las escaleras que dan acceso a la parte alta. Con respecto al resto de salidas todas se encuentran bien estructuradas y cumplen con lo establecido en el Código de seguridad humana.

Es importante mencionar que el área de carga y descarga debe serializarse de manera que se tenga bien claro la separación entre la misma y la zona de paso de las personas, se recomienda que la misma se encuentre delimitada por una malla que evite que los materiales que se están manejando en la zona de carga y descarga puedan caer a la zona de salida.

10.12. Descripción de los tipos de evaluación que se emplearían para determinar la funcionalidad, alcances y limitaciones del plan de emergencias, así como determinar las correcciones del caso.

Todo el personal recibirá capacitación y formación para que sean capaces de detectar y actuar ante cualquier riesgo o amenaza y que puedan identificarlos dentro del lugar de trabajo y actuar a tiempo.

El mantenimiento del plan es muy importante por lo que se realizarán actividades de capacitación y formación de forma anual luego de la formación inicial charlas y adiestramientos en emergencias así como los respectivos simulacros.

El mantenimiento de las instalaciones será constante y se coordinará con las respectivas empresas que brindan los servicios. (paneles eléctricos, agua, fumigación, extintores, maquinaria, etc)

10.13 Activación del Plan de Emergencia:

10.13.1 IMPLEMENTACION

1.0.- CAPACITACION.- La capacitación será la base para el control de las emergencias y por lo tanto como ya se indicó en el procedimiento, en el caso del personal no adscrito a una brigada, será obligación de su jefe inmediato el darle a conocer los lineamientos del plan general de emergencia así como de la ubicación de los extintores, rutas de evacuación, punto de reunión y el procedimiento a seguir.

1.1.- BRIGADA DE COMBATE DE INCENDIO.- Se formará una brigada de combate de incendio con personal de mantenimiento de la empresa cuya coordinación estará a cargo de un líder de brigada capacitado y entrenado para esta función.

La brigada estará compuesta por personas de toda la empresa que tendrán los puestos de, líder de la brigada, pitonero, manguerero, valvulero, auxiliar. Esta formación básica podrá ser cambiada si existieran necesidades extra, como el manejo de dos mangueras o falta de alguno de los brigadistas en cuyo caso se solicitara la ayuda de una o más personas y se recorrerían en sus puestos de la mejor manera posible o como se ilustra en el organigrama.

La capacitación se impartirá mínimo cada año en cursos de por lo menos 8 Hrs. teóricas y 4 Hrs. prácticas, todos los brigadistas recibirán por igual la capacitación y a los que muestren tener mayores aptitudes y responsabilidad se les otorgara un puesto de mayor jerarquía en la brigada.

V. ETAPA:

11. PENDIENTES PARA MEJORA:

- 1.- Redistribución de extintores
- 2.- Práctica con extintores
- 3.- Luces de emergencia
- 4.- Instalar un sistema de alarma audible y visual
- 5.- Capacitación y Equipo de protección personal para la Brigada de Incendios y primeros auxilios
- 6.-Kit para la recolección de derrames
- 7.-Senalización de seguridad
- 8.-Adquisición de sistema de detección de humo y calor conectado a la alarma
- 9.- Reparación de las escaleras de acceso a la planta alta
- 10.- Acondicionamiento de la ruta de acceso y salida en la entrada principal

12. Capacitación del comité y de las respectivas Brigadas de Emergencia

LA CAPACITACION DE LA BRIGADA DE COMBATE DE INCENDIO:

- 01- Definición del fuego como reacción química.
- 02- Combustible y Comburente.
- 03- Calor de ignición y Ionización.
- 04- Extinción por aislamiento, sofocación, enfriamiento e inhibición.
- 05- Clasificación de los combustibles A = Sólidos, B = Líquidos, C = Eléctricos, D = Metales.
- 06- Clasificación de combustibles líquidos en, Inflamables y Combustibles.
- 07- Agentes de extinción, polvo, bióxido de carbono y agua.
- 08- Técnicas de extinción con extinguidores portátiles.
- 09- Técnicas de extinción con mangueras y graduación del chiflón en; chorro, cortina y neblina.
- 10.- Métodos de ataque; directo, indirecto y combinado.
- 11.- Avance y retroceso con manguera.
- 12.- Acoplamiento y desacoplamiento de mangueras y chiflones.
- 13.- Colocación de la vestimenta y equipo.

14.- Practica de extinción a fuego vivo.

BRIGADA DE PRIMEROS AUXILIOS.- Constará de por lo menos 3 personas y será la encargada no solo de la prestación de los primeros auxilios sino también del rescate y el traslado de lesionados. La capacitación de los brigadistas de rescate y primeros auxilios deberá ser por lo menos de 10 Hrs. teóricas y prácticas que abarque por lo menos los siguientes temas:

- 01.- Anatomía y Fisiología general por sistemas.
- 02.- Sistemas; respiratorio, circulatorio, digestivo y musculo esquelético.
- 03.- Toma de signos vitales.
- 04.- Resucitación cardio pulmonar.
- 05.- Hemorragias y su contención.
- 06.- Fracturas y su inmovilización.
- 07.- Heridas, su limpieza desinfección y cubrimiento.
- 08.- Quemaduras y su tratamiento inicial.
- 09.- Envenenamientos comunes.
- 10.- Prevención y tratamiento del shock.
- 11.- Traslado de personas.
- 12.- Aplicación de inyecciones intramusculares e intravenosas.

MANTENIMIENTO.- El equipo y las instalaciones que se requieren para la actuación de las brigadas de emergencia, estará sujeto a un mantenimiento preventivo semestral y vigilancia cuando menos cada mes, las revisiones se harán de acuerdo a las listas de verificación previamente elaboradas.

Las revisiones mensuales del equipo contra incendio se realizaran buscando que se cubran los puntos de; Ubicación, Señalización, Accesibilidad, Maniobrabilidad y Eficiencia, las revisiones semestrales abarcaran mayor profundidad revisándose el abastecimiento de agua, el desplegado y prueba de mangueras, así como los extintores.

3.0.- **CONSTANCIAS.-** Se guardara constancia escrita, fílmica y fotográfica del mantenimiento y de los cursos que se impartan, para mostrarlos a las autoridades cuando lo soliciten.

Se entregara a los integrantes de las brigadas, constancia y diploma de participación cada vez que tome los cursos de brigadista.

PROGRAMA DE CAPACITACION Y ENTRENAMIENTO

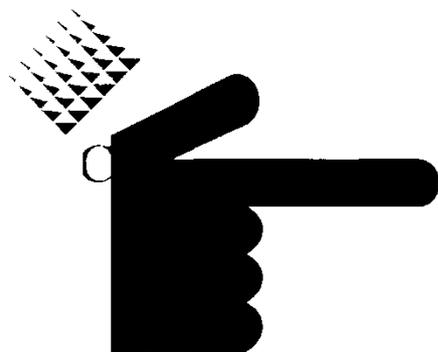
Con el fin de que el personal entienda y cumpla con los conceptos de este plan de Contingencias es necesario dar la Capacitación necesaria y especifica al personal que conforma las brigadas en primera instancia y a los jefes por lo que se elabora el siguiente programa a seguir:

EVENTO/ME	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	die
plan de contingencias (Gerencia)	X											
curso combate de incendios(teoria y practica)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
curso de primeros auxilios	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Simulacros de evacuación				X						X		
Teoría de evacuación		X						X				

Nota: se debe coordinar las fechas con la gerencia o coordinador.

13. Indicar el tipo de acciones que la empresa llevará a cabo para suministrar información preventiva y dirigida a las personas que se ubican dentro del edificio en forma temporal o eventual.

En todo el edificio existirán croquis con las salidas de emergencia y áreas de seguridad además indicaran el lugar en que se encuentra la persona visitante mediante un pictograma como el siguiente:



**USTED
ESTA AQUI**

Cada persona de la empresa tendrá la responsabilidad de que en casos de emergencia se guíe al visitante hacia la zona más segura e indicarle la forma correcta de proceder.

VII. ETAPA

14. descripción de las acciones que llevarán a cabo para la activación del Plan de Emergencia, según el tipo de amenaza que enfrentarán.

Descripción de las acciones que llevarían a cabo para la activación del Plan de Emergencia, según el tipo de amenaza que enfrentarán.

La investigación luego de que se presente una emergencia es importante ya que se debe investigar las causas y consecuencias.

Después de cada evento se deberá realizar inspecciones por parte del encargado y los supervisores de planta, así como de los integrantes de la comisión de emergencia, con el fin de determinar los daños y anomalías presentadas como producto de la emergencia. Los datos registrados deben colocarse en un informe escrito al cual se le dará la respectiva valoración y se determinaran las medidas de control calendarizándolas y designando responsables para cada una de ellas.

IX ETAPA:

15. Descripción de los sistemas de evaluación que utilizaran para evaluar la efectividad y eficacia del plan

Es importante que se realicen inspecciones de seguridad al menos una vez al mes con el fin de encontrar amenazas y corregirlas antes de que se concreten. Los resultados de las mismas deben valorarse en reunión con el grupo de atención de emergencias y se deben de corregir de manera inmediata.

15.1. Revisión y actualización del plan de respuesta a emergencias de nivel interno.

Considerando los cambios que se den en la empresa tanto a personas como equipos de respuesta o proceso es necesario adecuar este Plan de Contingencias por lo que es responsabilidad del Encargado o gerente y de la persona encargada de aspectos de Seguridad e Higiene conjuntamente con el personal de Mantenimiento, revisar después del primer simulacro de evacuación los aspectos de mejora, actualización de datos, integrantes de las brigadas, cantidad de personas expuestas, etc. Así mismo si hubiera cambio en procesos o ampliación de instalaciones se adecuaría en ese momento.

X. ETAPA:

16. Adjuntar la estructura orgánica y administrativa que compone el Comité de Emergencia, indicando nombres y cargo de los integrantes, indicando las funciones, obligaciones y responsabilidades de los miembros.

En vista de que en la empresa se cuenta con poco personal los integrantes de la comisión serán en su mayoría los mismos que los de la brigada.

El comité estará precedido por el coordinador o encargado del CTTM y los subcoordinadores serán uno del grupo administrativo y otro del personal de planta.

A. Funciones y responsabilidades

- 1- Coordinador de emergencias: será la persona responsable de la toma de decisiones en caso de emergencia. Debido a la permanencia en la empresa se recomienda que esta personas sea el señor Freddy Walker, supervisor de planta.

2- Sub- Coordinador de emergencias: Es la segunda persona más enterada de las cosas y la que queda a cargo del negocio en ausencia del propietario. Asume las mismas funciones del Coordinador en ausencia del mismo. El señorita Elia Zuniga, asistente administrativa, será persona designada como Sub-Coordinadora.

3- Responsables de evacuación: Su responsabilidad será la de dirigir la evacuación en caso de emergencia y garantizar que sus compañeros conocen los procedimientos y vías de evacuación.

4- Responsable de cierre de válvulas: Su función principal será encargarse del cierre de válvulas en caso de que se presente alguna emergencia de incendio, terremoto.

5- Responsables de solicitar ayuda externa: Serán las personas que se encarguen de llamar al 911 y coordinar todo lo relacionado con la ayuda externa. La encargada será la señorita Elia Zuñiga.

6- Responsables de extinción de incendios y rescate: Serán las personas que se especialicen en extinción de incendios y en brindar primeros auxilios en caso de que se considere necesario.

Apéndice #8.



PLAN DE MANEJO DE DESECHOS

INFORMACIÓN GENERAL

Nombre:	CENTRO DE TRANSFERENCIA Y TRANSFORMACIÓN DE MATERIALES-CTTM
Ubicación:	Parque Industrial Grupo Zeta, Cartago. Nave 18
Razón social:	Fundación Tecnológica de Costa Rica-FUNDATEC
Cédula jurídica:	3 006 087 31 533
Representante legal:	Ing. Hugo Navarro Serrano, MSc
Gerente:	MEng. Juan Carlos Salas Jiménez
Medios de comunicación:	Tel.: (506)2573-7851 ó 2572-0127 Fax: (506)2573-7852 e-mail: cttm@itcr.ac.cr
Jornada de trabajo:	Lunes a viernes de 6:00 a.m. a 4:30 p.m.
Legislación relacionada:	<ul style="list-style-type: none">✓ Ley Orgánica del Ambiente✓ Ley General de Salud✓ Ley conservación de vida silvestre✓ Reglamento para el otorgamiento de permisos de funcionamiento✓ Reglamento Manejo de Basuras✓ Reglamento sobre rellenos sanitarios (DE-27378-S)✓ Reglamento sobre el Manejo de Desechos Peligrosos✓ Manejo sobre Características y Listado de Desechos Peligrosos✓ Reglamento de Aprobación y Operación de plantas de tratamiento (31545-S-MINAE y 32232-S-MINAE)✓ Reglamento de vertidos y reuso de aguas residuales (DE-33601-MINAE-S)
Permiso de	N° 2246-09

funcionamiento:	
Proceso industrial:	<p>1. <i>Descripción general del proceso:</i> Recuperación, reciclaje o coprocesamiento térmico de desechos industriales e institucionales, por medio de la clasificación, separación, compactación, limpieza, molienda y/o desensamblaje, con el fin de disminuir el impacto ambiental negativo reincorporándolos a los procesos productivos.</p> <p>2. <i>Materia prima:</i> Papel, cartón, plásticos, chatarra, acero, telas, hilos, elásticos, tarimas de madera, vidrio quebrado, equipos en desuso, luminarias, desechos electrónicos, llantas, muebles de oficina o equipos industriales en desuso, entre otros.</p> <p>3. <i>Producto final:</i> papel, cajas de cartón, hierro, aluminio, cobre, bronce, acero, diferentes tipos de plásticos, telas, hilos, tarimas de madera y plásticas, tarjetas impresas y tubos de monitores.</p>

Descripción del proceso:

El proceso consiste en: recuperar, clasificar, tratar y reciclar mermas y desechos industriales de otras empresas con el fin de disminuir el impacto ambiental negativo y reincorporarlos a otros procesos productivos, además de eliminar de forma adecuada aquellos que no se puedan procesar.

Los materiales, excepto las lámparas y fluorescentes, son recolectados en las empresas por medio de los camiones del CTTM, con los cuales se planean rutas a seguir. En el retiro de las mermas y desechos, se levanta un acta que comprueba el tipo de material retirado. A la llegada de éstos materiales a la planta, se descargan de los camiones utilizando un montacargas y se trasladan por medio de sacas, bolsas, cajas, estañones o tarimas, según el material, al área de la planta en donde se selecciona, transforma y almacena.

A continuación se muestra el diagrama de flujo del proceso de recuperación de los materiales con las operaciones que se realizan:

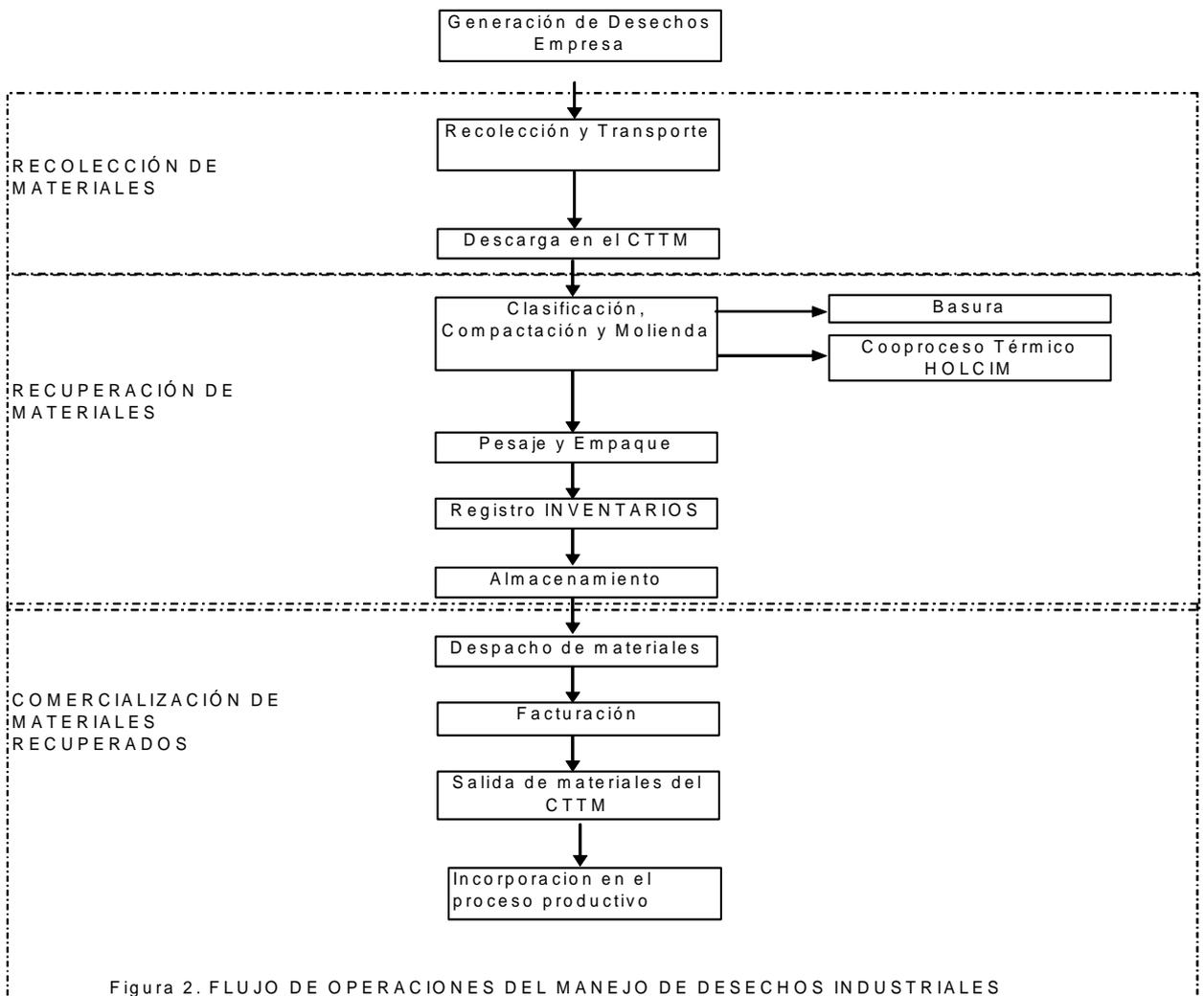


Figura 2. FLUJO DE OPERACIONES DEL MANEJO DE DESECHOS INDUSTRIALES

1. Recolección de materiales:

El CTTM cuenta con una flotilla de camiones, debidamente inscritos y con sus permisos al día, así como un seguro adicional por medio del INS. Por lo tanto nuestro servicio inicia con la recolección de desechos, por medio de nuestro personal y se realiza el traslado de los desechos desde el punto de acopio hasta la planta del CTTM. La descarga de los desechos se realiza por medio de un montacargas y son pesados en balanzas de plataforma.

Cuando llega el material a la planta, se preclasifica enviando el material plástico, tela, desechos electrónicos o papel a la planta alta y el cartón, madera o metal para la planta baja. En caso de que el material recibido no sea recuperable se envía al área de desechos ya sea para enviarlo a procesamiento térmico si el material cuenta con capacidad calórica importante, si no, se almacena para enviarlo al relleno sanitario.

2. Recuperación de materiales:

Una vez que los materiales han sido preclasificados y están en las áreas respectivas, éstos son acondicionados, clasificados, compactados, desensamblados, tratados y/o molidos, según el tipo de material. Luego son pesados y almacenados en su misma área de recuperación, generando así una orden de producción que alimenta el sistema de inventarios de materiales recuperados, donde se especifica el tipo y la cantidad de desechos recuperados o a reciclar.

Los desechos que se generan en éstas operaciones, se almacenan junto con los desechos de preclasificación para posteriormente transportarlos a coprocesamiento térmico o al relleno sanitario, dependiendo a las características de los mismos.

En el caso de los tubos de los monitores y las tarjetas impresas se almacenan para enviarlas al exterior a compañías ambientalmente responsables que se encargan de extraer los metales pesados para su posterior aprovechamiento y en el caso de luminarias se inertiza y encapsula el mercurio de las lámparas de alumbrado público y fluorescentes, para ser enviado al relleno sanitario.

3. Comercialización de materiales recuperados.

Los desechos recuperados son vendidos prioritariamente a micro y pequeñas empresas, para que los utilicen como materia prima en sus procesos productivos. La salida de los materiales se registra en el inventario y se realiza el proceso administrativo correspondiente.

1. MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS

El CTTM recibe alrededor de 200 toneladas por mes de desechos industriales o institucionales, de los cuales una vez procesados se envía al relleno sanitario el 0,8%, el 19,7% es aprovechado térmicamente en la empresa Holcim y el 79,5% es material que es reincorporado al proceso productivo.

Tipo de desecho	Fuente	Manejo interno	Almacenamiento	Disposición final	Transporte
Orgánicos e inorgánicos	Soda comedor	Basureros en el área de comedor	En bolsas plásticas de basura	Relleno sanitario dispuesto por la Municipalidad	Servicio de recolección municipal frecuencia

Papel higiénico y toallas sanitarias	Servicios sanitarios	Basureros en el sitio	En bolsas plásticas de basura.	Relleno sanitario dispuesto por la Municipalidad	Servicio de recolección municipal
Tiras de tela, elásticos con marca e hilos en mal estado	Area de textiles planta alta, en el proceso de recuperación	Recipientes en el área	Espacio destinado para su almacenamiento	Aprovechamiento térmico en Holcim.	Propio
Papel impreso sucio o mojado	Area de papel planta alta, en el proceso de recuperación	Recipientes en el área	Espacio destinado para su almacenamiento	Relleno sanitario WPP	Propio
Cartón sucio o mojado	Area de cartón planta baja, en proceso de recuperación	Se apila en el área	Espacio destinado para su almacenamiento	Relleno sanitario WPP	Propio
Plásticos degradados que no se pueden reciclar	Area de plásticos en la planta alta, en el proceso de recuperación	Recipientes en el área respectiva	Espacio destinado para su almacenamiento	Aprovechamiento térmico en Holcim	Propio

A continuación se describen los materiales que reciben un tratamiento especial debido a la presencia de materiales tóxicos:

- LUMINARIAS:

Descripción:

En el área de luminarias, ubicada en un espacio independiente de la planta, se inertiza el mercurio de las lámparas del alumbrado público y los fluorescentes, siguiendo el siguiente proceso:

1. Quebrado y molienda del material: este se lleva a cabo de forma manual (lámparas) y también en molino de bolas (fluorescentes).
2. Adsorción del mercurio con carbón activado.
3. Mezclado en frío del material molido con varios reactivos.
4. Encapsulado manual en tubos plástico de PVC y sellado.
5. Almacenamiento provisional en el área, para su disposición final en el relleno sanitario.

Los desechos que se generan en este proceso se manejan de la siguiente manera:

Tipo de desecho	Fuente	Manejo interno	Almacenamiento	Disposición final	Transporte
Producto inertizado y encapsulado	Area de luminarias, producto final del proceso.	Se almacena en el área	Espacio destinado dentro del área de luminarias	Relleno sanitario WPP	Propio
Polvos	Area de luminarias, del	Se recogen	En un tanque de agua ubicado en	Se realiza un análisis químico	No tiene

	proceso del molido de fluorescentes	en un tanque de agua	la parte externa al área de proceso.	para verificar la presencia de mercurio antes de desecharlo.	
--	-------------------------------------	----------------------	--------------------------------------	--	--

- **DESECHOS ELECTRÓNICOS:**

Descripción:

En el área de desechos electrónicos se realiza el desensamblaje manualmente de los equipos electrónicos, desarmando los aparatos y clasificando las diferentes partes en: metal, plástico, tarjetas impresas y tubos de monitor, de éstas las piezas metálicas son comercializadas en el país.

Los desechos que se generan en este proceso se manejan de la siguiente manera:

Tipo de desecho	Fuente	Manejo interno	Almacenamiento	Disposición final	Transporte
Plástico degradado	Los desechos plásticos de los electrónicos en la planta alta, en el proceso de desensamblaje..	Se almacena en el área	Espacio destinado dentro del área de desechos electrónicos.	Tratamiento térmico en Holcim	Propio
Tarjetas impresas y tubos de monitores	Area de desechos electrónicos, del proceso desensamblaje	Las tarjetas impresas se acumulan en sacas y los tubos de monitores en cajas de cartón.	En el área dispuesta para su almacenamiento al frente del área del proceso.	Se envían a tratamiento en el exterior con la empresa Sims Grupo UK Limited, que es una sociedad constituida de conformidad con las leyes de Inglaterra y con sede en Long Marston, Stratford-upon-Avon, Warwickshire, Reino Unido, CV37 8AQ, pero que tiene una planta de recuperación y reciclaje ubicada en Tampa Florida, que cuenta con la ISO 14001.	Propio y contratación de transporte marítimo.

2. MANEJO DE DESECHOS LÍQUIDOS

a) Desechos líquidos esperados (Características y cantidades)

La empresa no genera desechos líquidos como parte de su proceso productivo, dado a que todas sus materias primas son sólidas.

Los desechos líquidos que se generan en el CTTM corresponden a aguas pluviales, aguas negras y jabonosas.

La cantidad de agua residual que se genera es aproximadamente de 85m³/mes.

b) Fuentes de generación

Las aguas de lluvia son las que se recogen de los techos de la planta y el planché, aguas negras y jabonosas se producen en los servicios sanitarios, en el lavado de los camiones, de manos y enseres de cocina, éstas últimas en el área del comedor

Las aguas de lluvia al sistema pluvial del parque. Las aguas negras y jabonosas por medio del sistema de alcantarillado del parque van a la planta de tratamiento que posee el parque.

d) Almacenamiento

En la planta no se almacena ni se transportan ningún tipo de agua de desecho.

e) Disposición final, (cuerpo receptor, alcantarillado u otro aprobado por el Ministerio)

Las aguas negras y jabonosas son dispuestas a la planta de tratamiento por medio del sistema de alcantarillado que posee el parque industrial.

f) Sistema de tratamiento, (describirlo, debe tener los permisos del Ministerio de Salud: ubicación, construcción y operación).

El grupo Z del parque industrial de Cartago es el encargado y responsable del tratamiento de las aguas negras del parque.

3. ESTRATEGIAS DE ORGANIZACIÓN

- Justificación del Plan

a) Proceso interno de manejo y control

El CTTM lleva un inventario donde se registra por tipo de material la cantidad de desechos que ingresan a la planta, posteriormente de sus procesos internos se genera una hoja de producción donde se especifican las cantidades y tipos de materiales recuperados para ser reutilizados o reciclados, así como también se lleva el control mensual de la cantidad de desechos que se enviaron a coprocesamiento térmico y al relleno sanitario. Con éstos datos se controla la política del CTTM de máxima recuperación de materiales.

b) Responsables

- La encargada de inventarios con el manejo de los datos y tener actualizado el sistema.
- El Encargado de Planta, que controla los procesos de recuperación.
- El Gerente que analiza los datos que se generan.
- El Comité técnico de trabajo que propone acciones para procurar una máxima recuperación de los materiales.

c) Período de implementación

Revisión trimestral de la recuperación de materiales en la planta, por el comité técnico de trabajo del CTTM.

d) Cronograma

A finales de los meses de marzo, junio, setiembre y diciembre, se revisa la estadística de la recuperación de los materiales.

e) Consideraciones generales

Apéndice #9.
Informe de Procesos y Servicio al Cliente.

Instituto Tecnológico de Costa Rica

Centro de Transferencia y Transformación de Materiales

Informe
Procesos y Servicio al Cliente del CTTM

Elaborado por:

Licda. Eugenia Ferreto G.

Enero, 2008

Índice General

Introducción	1
Sector Clientes	2
Sector Proveedores	12
Comentarios positivos y negativos de los clientes	24
Conclusiones y recomendaciones	25

Índice de Cuadros

Cuadro #1, Ubicación según provincia de la empresa cliente	3
Cuadro #2, Número de empleados por empresa cliente	4
Cuadro #3, Medio por el que conoció al CTTM	5
Cuadro #4, Años que tiene de ser cliente del CTTM	6
Cuadro #5, Información sobre el material que adquiere	7
Cuadro #6, Información sobre otros materiales existentes	7
Cuadro #7, Tiempo de compra del producto	8
Cuadro #8, Tiempo de entrega del producto	8
Cuadro #9, Tiempo de facturación del producto	8
Cuadro #10, Servicio al cliente brindado por el personal del CTTM	9
Cuadro #11, Adjetivos que describen al personal del CTTM	10
Cuadro #12, Contratación del servicio de transporte	11
Cuadro #13, Medio por el cual conoció al CTTM	14
Cuadro #14, Conocimiento de los servicios brindados por CTTM	15
Cuadro #15, Años que tiene de ser proveedor del CTTM	16
Cuadro #16, Puntualidad en la recolección del material	17
Cuadro #17, Agilidad en la recolección de los materiales	17
Cuadro #18, Trato de los empleados del CTTM	18
Cuadro #19, Tiempo de entrega de boletas de retiro de información	18
Cuadro # 20, Servicio al cliente brindado por el personal del CTTM	19
Cuadro # 21, Adjetivos calificativos que describen al personal del CTTM	20
Cuadro # 22, Confiabilidad de los informes entregados por el CTTM	21
Cuadro # 23, Posee información suficiente el documento entregado por el CTTM	21
Cuadro # 24, Puntualidad en la entrega del informe por parte del CTTM	22
Cuadro # 25, Utilidad para la empresa del informe entregado por el CTTM	22
Cuadro # 26, Calificación general del servicio ofrecido por el CTTM	23

Índice de Gráficos

Gráfico #1, Ubicación según provincia de la empresa cliente	3
Gráfico #2, Medio por el que conoció al CTTM	5
Gráfico #3, Años que tiene de ser cliente del CTTM	6
Gráfico #4, Servicio al cliente brindado por el personal del CTTM	9
Gráfico #5, Adjetivos que describen al personal del CTTM	10
Gráfico #6, Contratación del servicio de transporte	11
Gráfico #7, Medio por el cual conoció al CTTM	14
Gráfico #8, Conocimiento de los servicios brindados por CTTM	15
Gráfico #9, Años que tiene de ser proveedor del CTTM	16
Gráfico #10, Servicio al cliente brindado por el personal del CTTM	19
Gráfico #11, Adjetivos que describen al personal del CTTM	20
Gráfico #12, Adjetivos que describen al personal del CTTM	23

Introducción

El Centro de Transferencia y Transformación de Materiales posee una experiencia de seis años en el mercado, ofreciendo el servicio de la recolección de los desechos industriales del proceso productivo, con el fin de brindar mejoras al ambiente y evitar el daño ecológico que estos puedan dar el mismo.

En los seis años de laborar, el mercado ha manifestado su conformidad con el proyecto, su forma de llevar a cabo el proceso, así como la calidad del servicio al cliente. Sin embargo, el Centro de Transferencia y Transformación de Materiales carece de un documento que compruebe lo actuado y sobre el cual se pueda continuar mejorando diariamente.

Es por esta razón que se decidió llevar a cabo un estudio el cual registre un precedente, en aras de buscar mejoras en áreas que así lo requieran y reforzar las que se consideren “fuertes”. El estudio se llevó a cabo en el mes de noviembre del año 2007, el cual constó de una encuesta telefónica a los dos mercados que posee el Centro de Transferencia y Transformación de Materiales, como lo son los clientes y los proveedores.

Dentro del sector “clientes”, se determinó un listado final de 72 empresas clientes, mismos que frecuentan comprar productos en el Centro de Transferencia y Transformación de Materiales. Finalmente se obtuvo respuesta de 46 empresas. Así mismo en la categoría de proveedores se conoce que el número de empresas que trabajan con el CTTM es de 21 compañías, de las cuales sólo 12 de ellas respondieron la encuesta.

Se presenta primero los resultados del sector clientes, seguidamente los resultados del sector proveedores, así como las recomendaciones para el continuo crecimiento del Centro de Transferencia y Transformación de Materiales.

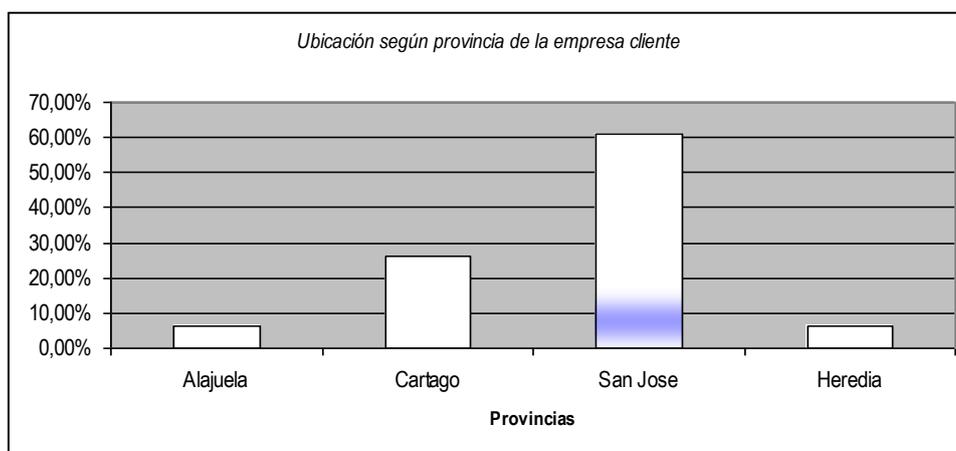
Sector Clientes

El Centro de Transferencia y Transformación de Materiales posee una amplia lista de clientes, sin embargo desconoce el porcentaje de clientes según provincia. Con el fin de conocer el alcance geográfico de los clientes del CTTM, se investigó sobre la provincia en la que se ubica la empresa cliente.

Cuadro #1
Ubicación según provincia de la empresa cliente
Términos absolutos y relativos
Noviembre, 2007

Provincia	Número de personas	
	Absolutos	Relativos
Alajuela	3	6,52%
Cartago	12	26,09%
San Jose	28	60,87%
Heredia	3	6,52%
Total	46	100,00%

Gráfico # 1
Ubicación según provincia de la empresa cliente
Términos relativos
Noviembre, 2007



Fuente: Formulario de procesos y servicio al cliente. CTTM, Noviembre 2007.

San José y Cartago son las dos provincias que indican tener más empresas clientes, sumando entre ambas más de un 80% de los mismos.

En el caso de los clientes josefinos, se puede suponer que los precios y/o productos que ofrece en el CTTM son más atractivos para las empresas y que la distancia no es un impedimento para considerar otra opción de empresa proveedora de producto.

Es importante además resaltar que tanto en Alajuela como Heredia se posee únicamente tres clientes, sine embargo ellos pueden ser medios de comunicación del quehacer diario del CTTM

Como parte del proyecto de investigación se indagó sobre la cantidad de empleados que las empresas poseen, esto con el fin de conocer en qué sector de la población pymes se encuentran. Los resultados reflejados son:

Cuadro #2
 Número de empleados por empresa cliente
 Términos absolutos y relativos
 Noviembre, 2007

Número de Empleados	Número de personas	
	Absolutos	Relativos
Un empleado	8	17,39%
Dos empleados	3	6,52%
Tres empleados	6	13,04%
Cuatro empleados	8	17,39%
Cinco empleados	3	6,52%
Seis empleados	1	2,17%
Siete empleados	2	4,35%
Ocho empleados	3	6,52%
Nueve empleados	1	2,17%
Diez empleados	4	8,70%
Más de 10 empleados	7	15,23%
Total	46	100,00%

En Costa Rica existen cuatro categorías de empresas, dentro de las cuales se encuentra las:

- ✓ Micro (de 1 a 10 empleados)
- ✓ Pequeña (de 11 a 30 empleados)
- ✓ Mediana (de 31 a 100 empleados)
- ✓ Grande (de 101 en adelante)

Como se puede apreciar el 85% de las empresas clientes del Centro de Transferencia y Transformación de Materiales son las denominadas micro empresas. El restante 15% se contabilizan como empresas pequeñas.

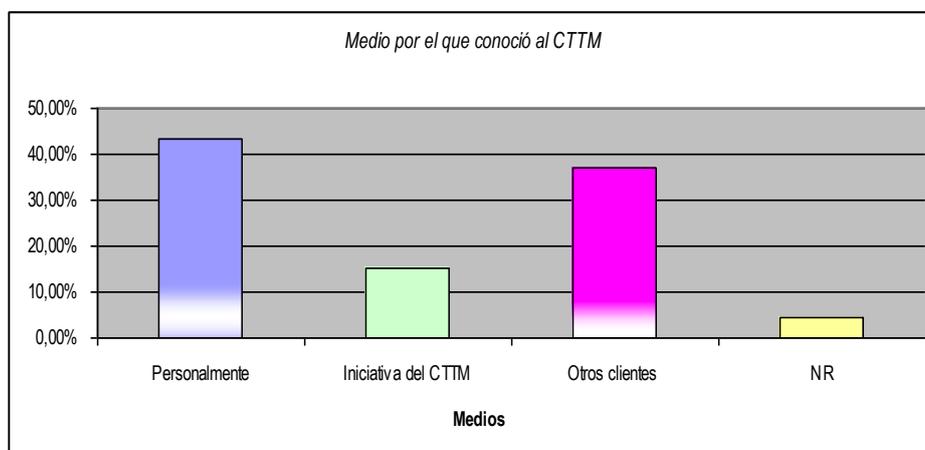
Cumpléndose uno de los objetivos sociales del CTTM, y es ser un proveedor de material para la micro y pequeña empresa costarricense, colaborando así en su desarrollo y crecimiento empresarial.

El CTTM no cuenta con un presupuesto de parte del Instituto Tecnológico de Costa Rica, el cual le ayude a dar a conocer las actividades que aquí se llevan a cabo. Es por esta razón que se investigó sobre la manera como se enteró el cliente de la existencia del centro, obteniéndose las siguientes respuestas:

Cuadro #3
Medio por el que conoció al CTTM
Términos absolutos y relativos
Noviembre, 2007

Medio por el que conoció al CTTM	Número de personas	
	Absolutos	Relativos
Personalmente	20	43,48%
Iniciativa del CTTM	7	15,22%
Otros clientes	17	36,96%
NR	2	4,34%
Total	46	100,00%

Gráfico # 2
Medio por el que conoció al CTTM
Términos relativos
Noviembre, 2007



Fuente: Formulario de procesos y servicio al cliente. CTTM, Noviembre 2007.

Se puede decir que los clientes han llegado al CTTM por iniciativa de los empresarios reflejándose en un 43%, y que la segunda razón es por medio de los mismos clientes que han dado a conocer la existencia de las instalaciones y sus respectivos productos.

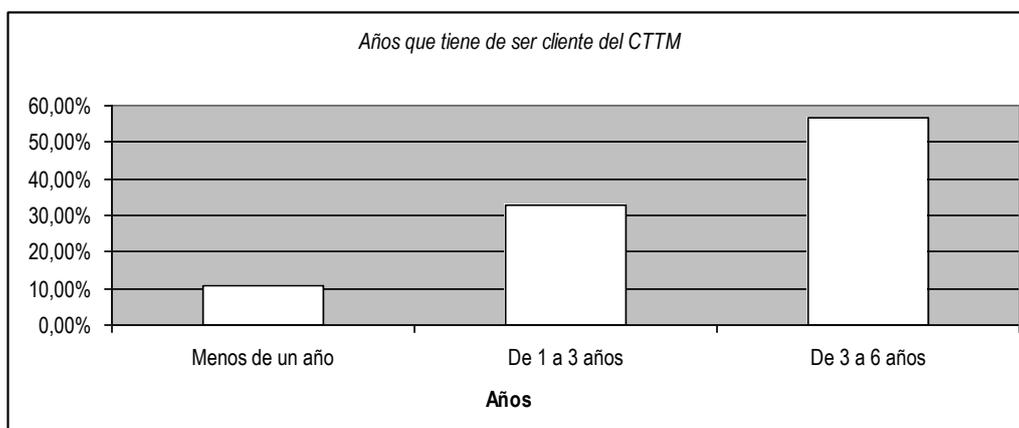
Cabe resaltar que aunque el CTTM no cuenta con un departamento de mercadeo o ventas, sin embargo el aporte del personal ha significado un 15% del mercado, el cual se espera siga creciendo tanto por el apoyo del personal como de los clientes los cuales den a conocer los productos y servicios que brinda el centro.

Es importante conocer cuántos años tienen las empresas de adquirir productos en el CTTM, esto con el fin de identificar la fidelidad de los clientes hacia el centro.

Cuadro #4
Años que tiene de ser cliente del CTTM
Términos absolutos y relativos
Noviembre, 2007

Años que tiene de ser cliente del CTTM	Número de personas	
	Absolutos	Relativos
Menos de un año	5	10,87%
De 1 a 3 años	15	32,61%
De 3 a 6 años	26	56,52%
Total	46	100,00%

Gráfico # 3
Años que tiene de ser cliente del CTTM
Términos relativos
Noviembre, 2007



Fuente: Formulario de procesos y servicio al cliente. CTTM, Noviembre 2007.

Más de un 55% de los clientes tienen entre 3 a 6 años de trabajar con el Centro de Transferencia y Transformación de Materiales, lo que hace suponer que el servicio y los productos que se adquieren son de primera necesidad para los micro empresarios.

Se ha ido tejiendo una red de trabajo bajo la teoría de "ganar-ganar", donde tanto los empresarios adquieren un producto de buena calidad, así como el centro gana reputación al conocer al empresario, sus gustos, preferencias y necesidades.

Se decidió preguntar varios aspectos fundamentales a la hora del proceso de compra del producto. Los resultados se presentarán en los siguientes cuadros estadísticos.

Cuadro #5
 Información sobre el material que adquiere
 Términos absolutos y relativos
 Noviembre, 2007

Información sobre el material que adquiere	Absolutos	Relativos
Excelente	9	19,56%
Muy Bueno	11	23,91%
Bueno	6	13,06%
Regular	11	23,91%
Deficiente	8	17,39%
NR	1	2,17%
Total	46	100,00%

Un 19% de los encuestados califica a la información como excelente, se tiene un segundo lugar con un 23% entre las personas que opinan que la información es muy buena y los que dicen que es regular, aspecto que se debe de cuidar para mejorar.

Es importante el abandonar el 17% de los encuestados que lo califican como deficiente, ya que un cliente insatisfecho puede generar información negativa al resto de los clientes, lo cual no es beneficioso.

Cuadro #6
 Información sobre otros materiales existentes
 Términos absolutos y relativos
 Noviembre, 2007

Información sobre otros materiales existentes	Absolutos	Relativos
Excelente	2	4,35%
Muy Bueno	8	17,39%
Bueno	9	19,56%
Regular	8	17,40%
Deficiente	17	36,95%
NR	2	4,35%
Total	46	100,00%

Un 36% de los encuestados califica la información como deficiente, lo cual es un aspecto que se debe de cuidar e ir eliminando en la medida de lo posible.

Se debe de solicitar al personal el que se brinde información acerca de los productos que se tienen en inventarios, esto con el fin de dar una mayor apertura a los clientes, y a su vez serán ellos los que den a conocer los productos existentes.

Cuadro #7
 Tiempo de compra del producto
 Términos absolutos y relativos
 Noviembre, 2007

Tiempo de compra del producto	Absolutos	Relativos
Excelente	16	34,78%
Muy Bueno	18	39,15%
Bueno	9	19,56%
Regular	0	0,00%
Deficiente	2	4,34%
NR	1	2,17%
Total	46	100,00%

Cuadro #8
 Tiempo de entrega del producto
 Términos absolutos y relativos
 Noviembre, 2007

Tiempo de entrega del material	Absolutos	Relativos
Excelente	20	43,47%
Muy Bueno	16	34,78%
Bueno	7	15,24%
Regular	0	0,00%
Deficiente	2	4,34%
NR	1	2,17%
Total	46	100,00%

Cuadro #9
 Tiempo de facturación del producto
 Términos absolutos y relativos
 Noviembre, 2007

Tiempo de facturación del producto	Absolutos	Relativos
Excelente	24	52,17%
Muy Bueno	15	32,61%
Bueno	6	13,04%
Regular	0	0,00%
Deficiente	0	0,00%
NR	1	2,18%
Total	46	100,00%

Un proceso se define como un conjunto de tareas, actividades o acciones interrelacionadas entre sí que, a partir de una o varias entradas de información, materiales o de salidas de otros procesos, dan lugar a una o varias salidas también de materiales (productos) o información con un valor añadido.

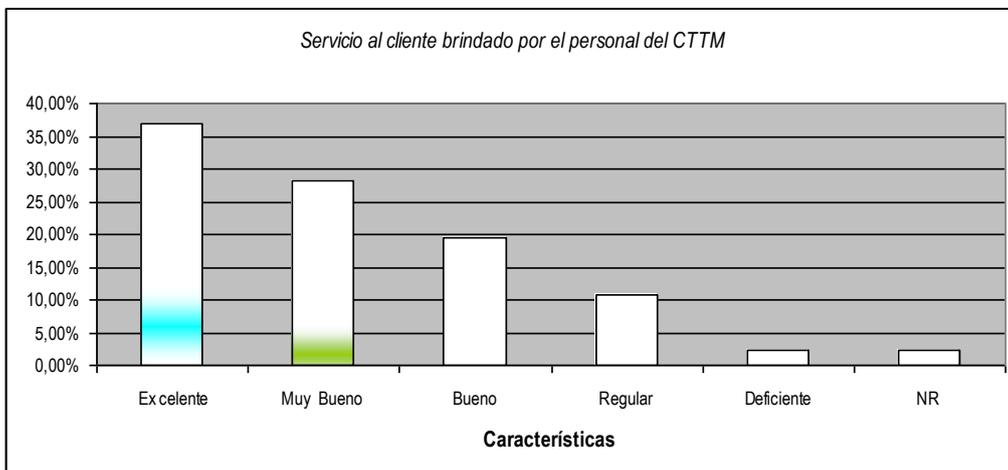
Según la definición anterior, las actividades que se realizan en el CTTM se califican como excelentes o muy buenas por los clientes, las cuales superan el 60%.

El cliente se muestra satisfecho con los tiempos establecidos por el personal del CTTM a la hora de realizar actividades tales como el trámite, entrega y facturación del producto, es importante el eliminar el 4% que manifiestan que el servicio es deficiente, y transformarlo en una respuesta positiva al proyecto.

Cuadro #10
 Servicio al cliente brindado por el personal del CTTM
 Términos absolutos y relativos
 Noviembre, 2007

Servicio al cliente brindado por el personal del CTTM	Absolutos	Relativos
Excelente	16	36,95%
Muy Bueno	13	28,26%
Bueno	9	19,56%
Regular	6	10,87%
Deficiente	1	2,18%
NR	1	2,18%
Total	46	100,00%

Gráfico # 4
 Servicio al cliente brindado por el personal del CTTM
 Términos relativos
 Noviembre, 2007



Fuente: Formulario de procesos y servicio al cliente. CTTM, Noviembre 2007.

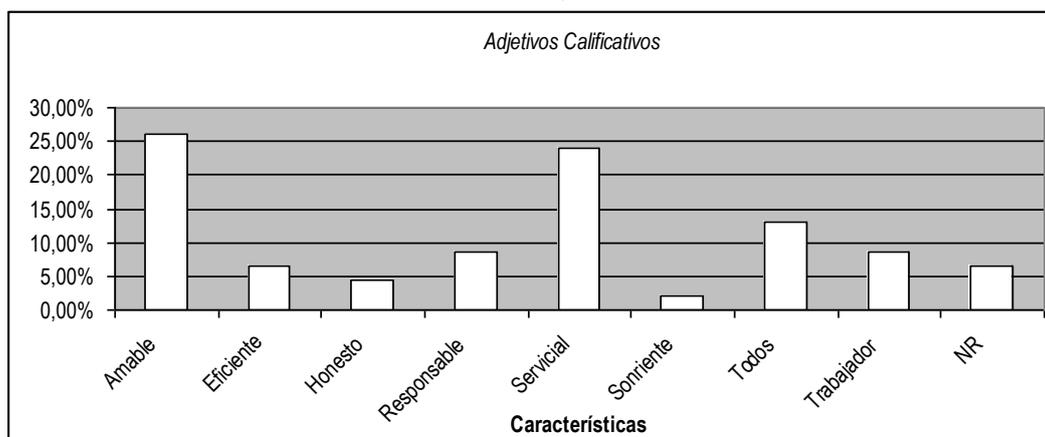
Se entiende por servicio al cliente: el conjunto de actividades interrelacionadas que se ofrece con el fin de que el cliente obtenga el producto en el momento y lugar adecuado, asegurando un uso correcto del mismo.

Un 36% de los clientes consideran que el servicio brindado es excelente, lo cual refuerza el trabajo diario de quienes trabajan en el CTTM, al igual que los datos anteriores, se debe de eliminar los comentarios “regular” y “deficiente” y convertirlos en actitudes positivas para el bien de la imagen del centro y de quienes ahí llegan para adquirir productos.

Cuadro #11
 Adjetivos que describen al personal del CTTM
 Términos absolutos y relativos
 Noviembre, 2007

Adjetivos que describen al personal del CTTM	Absolutos	Relativos
Amable	12	26,08%
Eficiente	3	6,52%
Honesto	2	4,35%
Responsable	4	8,70%
Servicial	11	23,93%
Sonriente	1	2,17%
Todos	6	13,04%
Trabajador	4	8,69%
NR	3	6,52%
Total	46	100,00%

Gráfico # 5
 Adjetivos que describen al personal del CTTM
 Términos relativos
 Noviembre, 2007



Fuente: Formulario de procesos y servicio al cliente. CTTM, Noviembre 2007.

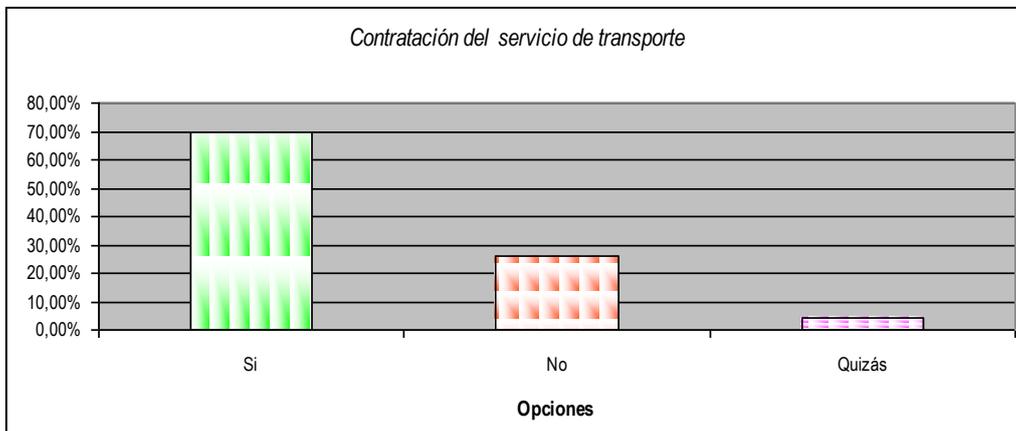
Aunado a la pregunta anterior se puede notar como los encuestados definen a los trabajadores del CTTM, como personas amables con unos 26%, serviciales con un 23% e incluso el 13% de los empresarios indican que el personal cubre todos los adjetivos.

Es satisfactorio que el cliente reconozca que quienes colaboran para que su empresa crezca son personas con espíritu de cooperación.

Cuadro #12
 Contratación del servicio de transporte
 Términos absolutos y relativos
 Noviembre, 2007

Contratación del servicio de transporte	Absolutos	Relativos
Si	32	69,57%
No	12	26,08%
Quizás	2	4,35%
Total	46	100,00%

Gráfico # 6
 Contratación del servicio de transporte
 Términos relativos
 Noviembre, 2007



Fuente: Formulario de procesos y servicio al cliente. CTTM, Noviembre 2007.

Como parte del crecimiento que se espera tener para este año 2008, se ha considerado el colocar un servicio en el mercado como lo es la contratación del servicio de transporte.

Los empresarios encuestados un 70% manifiesta su interés en este nuevo concepto, el cual le brindaría un mayor flujo de caja a la empresa, y la capacidad de los camiones sería de un 100% de ocupación. El 30% restante manifestó no estar interesado si el servicio significa tener que desembolsar más dinero.

Sector Proveedores

Los proveedores del Centro de Transferencia y Transformación de Materiales se encuentran ubicados en el Parque Industrial de Cartago.

El siguiente listado es de las empresas a las cuales se les aplicaría el cuestionario, sin embargo, sólo se obtuvo respuesta de 12 empresas de las 21 empresas llamadas. El resumen de las empresas que manifestaron interés son:

Empresas	Responde la encuesta	Persona que contesto la encuesta
AFA	Si	Miguel Céspedes
Alcoa	Si	Gustavo Barrantes
Babyliss de Costa Rica, S.A.	Si	Jorge Robles
Baxter	No	x
Camtronics	Si	Carolina H
Cartex	No	x
CPP Ltda.	Si	Sonia Calderón
Componentes Innovadores	No	x
Condor Editores (Imprenta Trejos)	No	x
Daniels Manufacturing Company	No	x
Gas Nacional Zeta S.A.	No	x
GWV Internacional S.A.	No	x
Hutchings Automotive Products	Si	Luis Bonilla
Industria Textilera del Este (Hannes)	Si	Vidal Chávez
Laboratorios Dentales	Si	Maritza Mora
Manufacturera de Cartago (Bali)	No	x
Mendiola y Compañía	Si	Cristóbal Vargas
Productos Deportivos K.F.	Si	Luis De la Garza
Prolex S.A.	Si	Teresita Arroyo
Puratos de Costa Rica	Si	Cristine Roquett
S.C.D.B	No	x

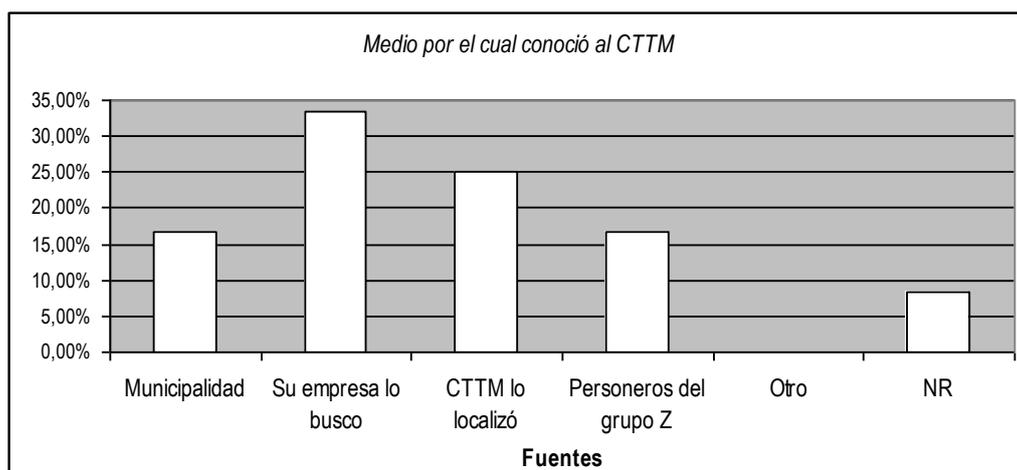
Es importante resaltar que todas las empresas son importantes para el debido manejo del Centro de Transferencia y Transformación de Materiales, pero el no tener la respuesta de la empresa Baxter es un vacío importante al ser ésta una de las empresas más significativas para el CTTM.

Al ser el único Centro de Transferencia y Transformación de Materiales en el país, y además ser los llamados a darle un buen uso al material de desecho del proceso productivo, se cuestiono inicialmente por medio de qué entidad es que las empresas conocen de la existencia del CTTM, las respuestas brindadas son:

Cuadro #13
Medio por el cual conoció al CTTM
Términos absolutos y relativos
Noviembre, 2007

Medio por el cual conoció al CTTM	Relativos	Absolutos
Municipalidad	16,67%	2
Su empresa lo busco	33,33%	4
CTTM lo localizó	25,00%	3
Personeros del grupo Z	16,67%	2
Otro	0,00%	0
NR	8,33%	1
Total	100,00%	12

Gráfico # 7
Medio por el cual conoció al CTTM
Términos relativos
Noviembre, 2007



Fuente: Formulario de procesos y servicio al cliente. CTTM, Noviembre 2007.

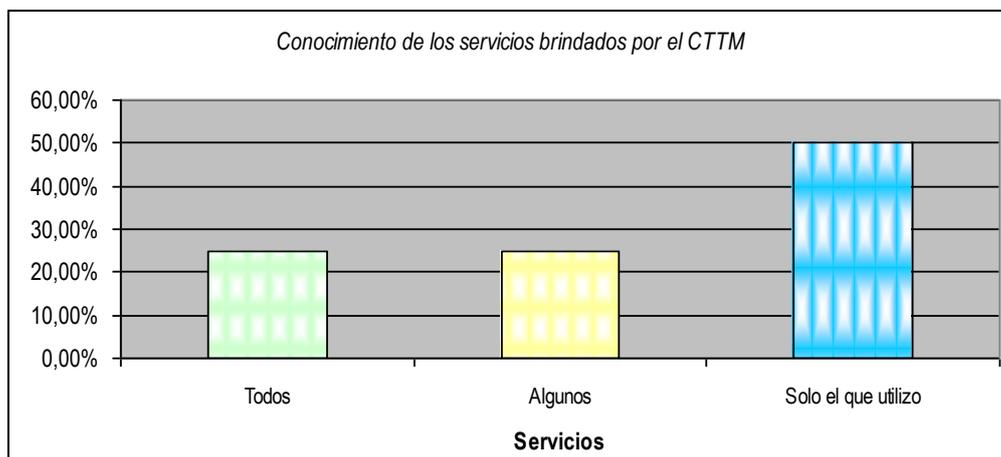
Un 33% de las empresas indica que ellos fueron quienes se acercaron al CTTM, seguido con un 25% por promoción realizada por el CTTM, siendo la tercera respuesta un empate entre la Municipalidad y el Grupo Zeta con un 16%.

Esta estadística viene a resaltar lo dicho por los encargados del CTTM, en cuanto a la falta de compromiso y apoyo que el centro recibe por parte de la Municipalidad de Cartago, principal actor y mayor interesado de que el proyecto camine según lo planteado por el Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Cuadro #14
 Conocimiento de los servicios brindados por CTTM
 Términos absolutos y relativos
 Noviembre, 2007

Conocimiento de los servicios brindados por CTTM	Relativos	Absolutos
Todos	25,00%	3
Algunos	25,00%	3
Solo el servicio que utilizo	50,00%	6
Total	100,00%	12

Gráfico # 8
 Conocimiento de los servicios brindados por CTTM
 Términos relativos
 Noviembre, 2007



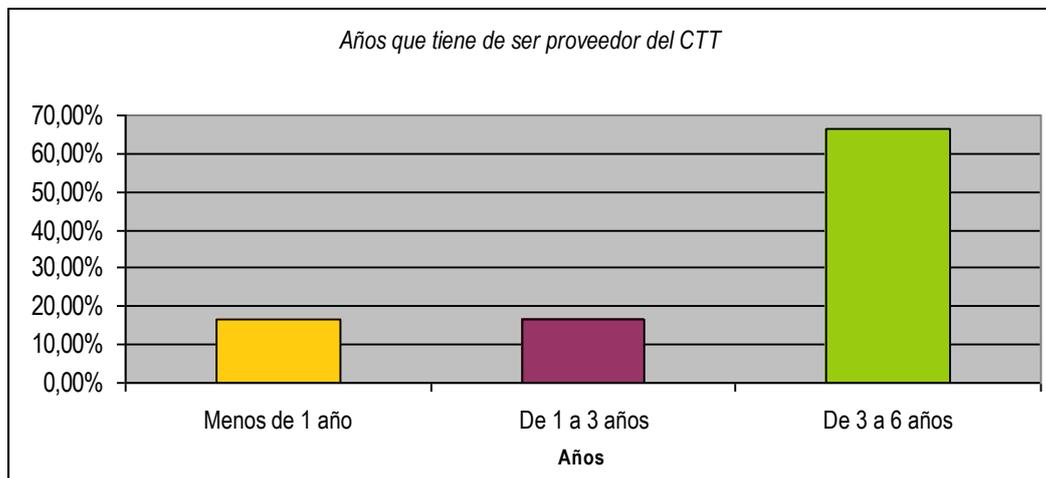
Fuente: Formulario de procesos y servicio al cliente. CTTM, Noviembre 2007.

El 50% de las empresas hacen uso exclusivo del servicio que utiliza debido a que es único que conocen, por lo que se considera importante informar constantemente a las empresas proveedoras que tipo de servicios le puede brindar el CTTM con el fin de mejorar la relación y ofrecer más servicios. Esto ayuda además a que las mismas empresas se conviertan en la voz del CTTM hacia posibles nuevos clientes, al recomendar los servicios y la calidad que se ofrece por parte del personal.

Cuadro #15
 Años que tiene de ser proveedor del CTTM
 Términos absolutos y relativos
 Noviembre, 2007

Años que tiene de ser proveedor del CTTM	Relativos	Absolutos
Menos de 1 año	16,67%	2
De 1 a 3 años	16,67%	2
De 3 a 6 años	66,66%	8
Total	100,00%	12

Gráfico # 9
 Años que tiene de ser proveedor del CTTM
 Términos relativos
 Noviembre, 2007



Fuente: Formulario de procesos y servicio al cliente. CTTM, Noviembre 2007.

Más de un 65% de los proveedores tienen entre 3 a 6 años de trabajar con el Centro de Transferencia y Transformación de Materiales, esto debido a la importancia que posee el Centro para las empresas ubicadas dentro de la zona franca. Un 16% lo comparten las empresas que tienen de 1 a 3 años y menos de un año de colaborar con el CTTM.

El CTTM además de evitar el desperdicio y la contaminación ambiental es un fiel guardián de las marcas de las empresas, protegiendo a las empresas de fraudes o problemas ambientales que sucedían en el pasado, razón por la cual las empresas continúan laborando con las labores que se realizan en el centro.

Se decidió preguntar varios aspectos fundamentales a la hora del proceso de recolección del producto. Los resultados se presentarán en los siguientes cuadros estadísticos.

Cuadro #16

Puntualidad en la recolección del material
Términos absolutos y relativos
Noviembre, 2007

Puntualidad en la recolección del material	Relativos	Absolutos
Excelente	33,00%	4
Muy Bueno	25,00%	3
Bueno	17,00%	2
Regular	17,00%	2
Deficiente	8,00%	1
NR	0,00%	0
Total	100,00%	12

La puntualidad está considerado como uno de los factores de éxito de la empresa, esto debido a que es la imagen del CTTM, la puntualidad significa respeto por las actividades ajenas y propias, así como control por los compromisos establecidos con otras empresas proveedoras de merma.

Las empresas manifiestan que la puntualidad es excelente con un 33% de las respuestas, seguido con un 25% como muy bueno, un 17% encuentra un empate entre bueno y regular, finalmente se tiene un 8% de los encuestados manifiestan que la puntualidad es deficiente. Es recomendable, conversar con los encargados de transporte para solventar estas respuestas.

Cuadro #17

Agilidad en la recolección de los materiales
Términos absolutos y relativos
Noviembre, 2007

Agilidad en la recolección de los materiales	Relativos	Absolutos
Excelente	33,33%	4
Muy Bueno	33,33%	4
Bueno	33,33%	4
Regular	0,00%	0
Deficiente	0,00%	0
NR	0,00%	0
Total	99,99%	12

Tan importante es ser puntual en la recolección del producto como la agilidad, misma que hace que no se detenga el proceso tanto de las empresas como el del CTTM y los clientes del mismo. Como se puede apreciar, se tiene un triple empate de un 33% de las respuestas las cuales se ubican desde la opinión de excelente hasta bueno.

Cuadro #18
Trato de los empleados del CTTM
Términos absolutos y relativos
Noviembre, 2007

Trato de los empleados del		
CTTM	Relativos	Absolutos
Excelente	42,00%	5
Muy Bueno	17,00%	2
Bueno	33,00%	4
Regular	0,00%	0
Deficiente	8,00%	1
NR	0,00%	0
Total	100,00%	12

El personal del CTTM conoce la importancia del buen trato con las personas que trabajan para nuestros proveedores, razón de ellos se tiene respuestas tales como un 42% que considera que el trato es excelente, un 17% lo califica como muy bueno y un 33% lo analiza como bueno, finalmente existe un 8% que lo ubica en la casilla deficiente. Se mantiene el criterio de evitar este tipo de calificaciones ya que desaniman tanto a nuestros trabajadores como a las personas con quienes deben de trabajar.

Cuadro #19
Tiempo de entrega de boletas de retiro de información
Términos absolutos y relativos
Noviembre, 2007

Tiempo de entrega de		
boletas de retiro de material	Relativos	Absolutos
Excelente	25,00%	3
Muy Bueno	8,00%	1
Bueno	33,00%	4
Regular	8,00%	1
Deficiente	17,00%	2
NR	8,00%	1
Total	99,00%	12

Uno de los puntos a favor del centro es el hecho de que las compañías reciben la información completa del material retirado, en este documento se da fe de la cantidad de material retirado, esta información es fundamental para la empresa debido a que es un soporte de que se está cumpliendo con lo estipulado por la ley sin alteración alguna por ninguna de las partes. Como se puede apreciar un 25% de las empresas lo califican como excelente, un 8% lo considera como bueno, mientras que un 33% lo analiza como bueno, una opinión de regular se ubica con un 8%, para finalizar con un 17% como deficiente, un 8% no responde ante la pregunta planteada.

Cuadro # 20

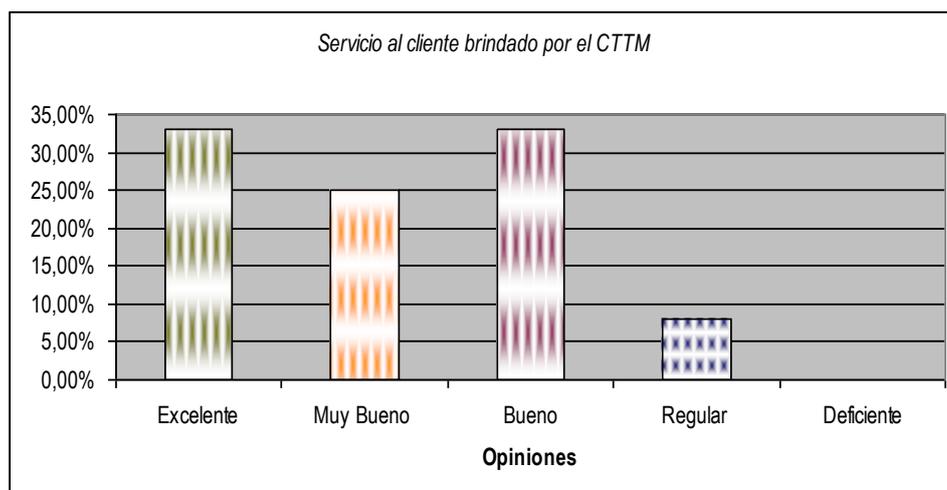
Servicio al cliente brindado por el personal del CTTM
Términos absolutos y relativos
Noviembre, 2007

Dentro del programa de capacitaciones que el Centro de Transferencia y Transformación de Materiales posee para sus colaboradores se ofreció el tema de servicio al cliente. A continuación se indican los resultados de la pregunta referente a este tema.

Cuadro # 20
 Servicio al cliente brindado por el personal del CTTM
 Términos absolutos y relativos
 Noviembre, 2007

Servicio al cliente brindado por el personal del CTTM	Relativos	Absolutos
Excelente	33,00%	4
Muy Bueno	25,00%	3
Bueno	33,00%	4
Regular	8,00%	1
Deficiente	0,00%	0
Total	99,00%	12

Gráfico # 10
 Servicio al cliente brindado por el personal del CTTM
 Términos relativos
 Noviembre, 2007



Fuente: Formulario de procesos y servicio al cliente. CTTM, Noviembre 2007.

Como se puede observar se tiene un empate entre las categorías de excelente y bueno con un 33% de las empresas encuestadas, el segundo lugar califica con un 25% como muy bueno, por último un 8% de los encuestados cree que el servicio es deficiente.

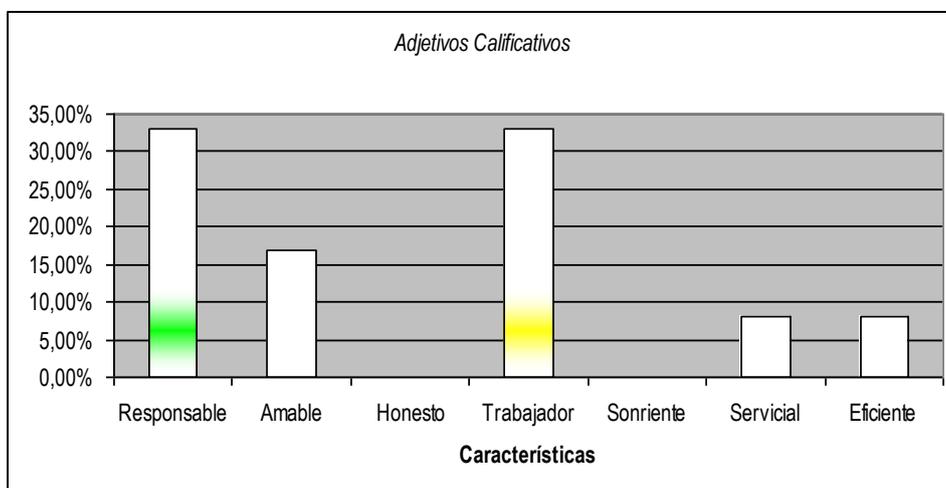
El personal del Centro de Transferencia y Transformación de Materiales crece constantemente y a la vez se capacita en el desarrollo de nuevas habilidades personales que le faciliten y brinden mejores comunicaciones con los clientes y proveedores. Se considera que el resultado obtenido es señal de que la capacitación ha calado en el personal de modo que los proveedores –desconocedores del esfuerzo realizado – lo están manifestando en las respuestas ofrecidas.

Se preguntó además por los adjetivos que califican a nuestros colaboradores siendo las respuestas las siguientes.

Cuadro # 21
 Adjetivos calificativos que describen al personal del CTTM
 Términos absolutos y relativos
 Noviembre, 2007

Adjetivos calificativos que describen al personal del CTTM	Relativos	Absolutos
Responsable	33,00%	4
Amable	17,00%	2
Honesto	0,00%	0
Trabajador	33,00%	4
Sonriente	0,00%	0
Servicial	8,00%	1
Eficiente	8,00%	1
Total	99,00%	12

Gráfico # 11
 Adjetivos calificativos que describen al personal del CTTM
 Términos relativos
 Noviembre, 2007



Fuente: Formulario de procesos y servicio al cliente. CTTM, Noviembre 2007.

El gráfico demuestra como los encuestados reconocen lo trabajadores y responsables que son quienes laboran para el CTTM, es un personal identificado con el compromiso y las labores diarias. Como se muestra en el cuadro, 33% los califica como responsable y trabajador, un 17% los denomina como personas amables y un 8% como servicial y eficiente.

Estas respuestas estimulan a que se continúe trabajando bajo el modelo establecido, debido a que los resultados no sólo se observan a lo interno de la empresa, sino también a lo externo.

Es importante cuestionar sobre los informes que el Centro de Transferencia y Transformación de Materiales entrega a las empresas documentando los productos entregados, y el debido proceso realizado en las instalaciones del centro. Esta pregunta se dividió en cuatro apartados, las respuestas obtenidas son:

Cuadro # 22
 Confiabilidad de los informes entregados por el CTTM
 Términos absolutos y relativos
 Noviembre, 2007

Confiabilidad de los informes entregados por el CTTM	Relativos	Absolutos
Excelente	25,00%	3
Muy Bueno	17,00%	2
Bueno	8,00%	1
Regular	17,00%	2
Deficiente	0,00%	0
NR	33,00%	4
Total	100,00%	12

Cuadro # 23
 Posee información suficiente el documento entregado por el CTTM
 Términos absolutos y relativos
 Noviembre, 2007

Posee información suficiente el documento entregado por el CTTM	Relativos	Absolutos
Excelente	17,00%	2
Muy Bueno	25,00%	3
Bueno	8,00%	1
Regular	17,00%	2
Deficiente	0,00%	0
NR	33,00%	4
Total	100,00%	12

Cuadro # 24
Puntualidad en la entrega del informe por parte del CTTM
Términos absolutos y relativos
Noviembre, 2007

Puntualidad en la entrega del informe por parte del CTTM	Relativos	Absolutos
Excelente	17,00%	2
Muy Bueno	25,00%	3
Bueno	17,00%	2
Regular	0,00%	0
Deficiente	8,00%	1
NR	33,00%	4
Total	100,00%	12

Cuadro # 25
Utilidad para la empresa del informe entregado por el CTTM
Términos absolutos y relativos
Noviembre, 2007

Utilidad para la empresa del informe entregado por el CTTM	Relativos	Absolutos
Excelente	17,00%	2
Muy Bueno	25,00%	3
Bueno	8,00%	1
Regular	17,00%	2
Deficiente	0,00%	0
NR	33,00%	4
Total	100,00%	12

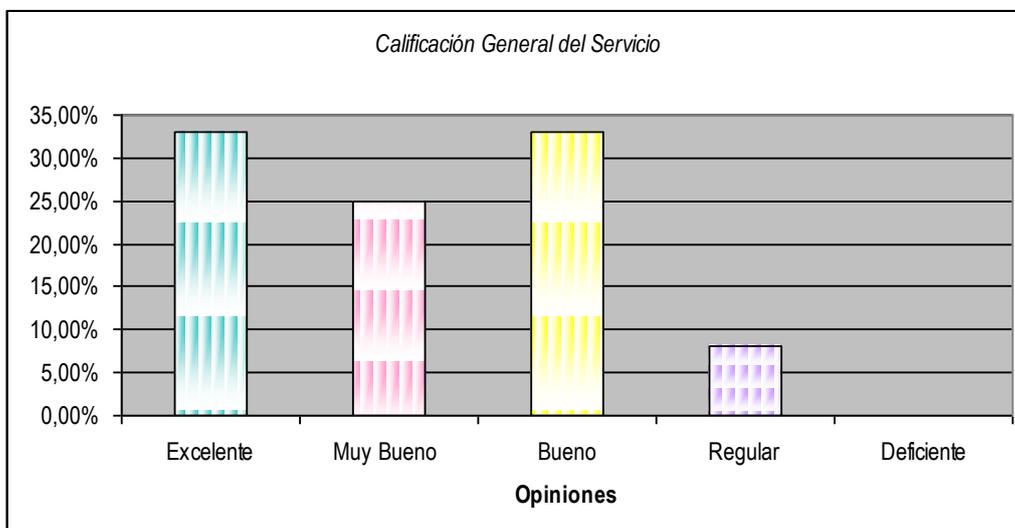
Se nota que los empresarios encuentran importante el informe que el Centro de Transferencia y Transformación de Materiales, sin embargo se prefiere no hacer un análisis detallado debido a que existe un 33% de los encuestados que responden con un NR lo cual hace que se alteren los resultados.

Por ultimo se hace un cuestionamiento final sobre la calificación general del servicio, ante esta pregunta se encuentran los siguientes resultados.

Cuadro # 26
 Calificación general del servicio ofrecido por el CTTM
 Términos absolutos y relativos
 Noviembre, 2007

Calificación general del servicio ofrecido por el CTTM	Relativos	Absolutos
Excelente	33,00%	4
Muy Bueno	25,00%	3
Bueno	33,00%	4
Regular	8,00%	1
Deficiente	0,00%	0
Total	99,00%	12

Gráfico # 12
 Adjetivos calificativos que describen al personal del CTTM
 Términos relativos
 Noviembre, 2007



Fuente: Formulario de procesos y servicio al cliente. CTTM, Noviembre 2007.

Es satisfactorio el pensar que la imagen del Centro de Transferencia y Transformación de Materiales se encuentra en un alto nivel según el criterio de los proveedores, tal y como se puede apreciar con las calificaciones de un 33% para las opiniones de excelente y bueno, así como un 25% como muy bueno.

Es satisfactorio observar que las personas externas al CTTM han notado el trabajo realizado por el personal durante estos seis años, el crecimiento y las mejoras que se han implementado las cuales benefician directamente a clientes y proveedores.

Comentarios positivos y negativos de los clientes

- ✓ Deben de enviar una carta promocionando los otros productos
- ✓ Nadie se acerca al cliente para saber que necesita
- ✓ Disponibilidad de comprar cartón en lámina que no tengan “comprometido” es decir, que alguien lo tenga apartado de “boca”
- ✓ Considero que la compra es muy burocrática, a veces hay que esperar mucho tiempo, no hay previo de cuando están en reuniones y no se sabe cuándo van a salir.
- ✓ Cierra antes de la hora, 4:30
- ✓ El servicio es regular porque no avisan cuando tienen producto a la venta, sólo se da una cuenta de “rebote”, pues les solicitamos que nos digan cuando tienen material pero nunca lo hacen.
- ✓ Considera que el servicio lo brinda Fundatec
- ✓ El servicio sería mejor si hubiera mejor información y no tanta preferencia a otros clientes
- ✓ Dar prioridad a la bolsa
- ✓ El sistema da prioridad a los clientes más viejos
- ✓ No me venden cajas, sólo a un señor
- ✓ Deben de ponerle atención al producto que venden pues algunas están contaminados
- ✓ Hay un monopolio a la hora de vender y limitan a la hora de vender los productos
- ✓ Sólo una vez hemos podido comprar porque en otras ocasiones no hay productos
- ✓ Hacen una muy buena labor en el reciclaje
- ✓ Que se pueda pagar con tarjeta, porque a veces se está interesado en otro producto y no tengo el efectivo para pagar
- ✓ Hay demora cuando los materiales se están descargando de los camiones del centro
- ✓ Regular ninguno de los adjetivos pues a veces hay que pedir "limosina" para que lo atiendan
- ✓ Hay muy poco producto a la venta
- ✓ Considera que el servicio lo brinda Fundatec

Conclusiones y recomendaciones

Los clientes encuestados por el Centro de Transferencia y Transformación de Materiales (CTTM), se observan positivos hacia los procesos que se llevan a cabo día a día en las instalaciones, reconocen que el servicio al cliente va en crecimiento, y que las capacitaciones recibidas han demostrado una mejoría en el trato con el cliente.

El cliente indica que, el personal es amable, responsable, servicial y trabajador, calidades que se comprueban al ingresar a las instalaciones. Se considera que los colaboradores están comprometidos con la misión de la empresa, la cual la demuestran en sus actividades.

Sin embargo, es importante el tomar en cuenta las opiniones a positivas y negativas que se manifestaron con el fin de seguir mejorando y buscando opciones de crecimiento tanto para el beneficio de los clientes como del CTTM.

A su vez, se aplicó el cuestionario al sector de proveedores, es importante resaltar que este cuestionario no logró ser aplicado a la totalidad de las empresas debido a la falta de interés de las mismas a la hora de ser aplicado. Lo que hizo que las estadísticas se puedan ver alteradas debido a la poca cantidad de empresas participantes, otra característica importante es el hecho, de que las personas que contestaron el cuestionario no es la persona encargada del área ambiental de la empresa, lo cual hace que las respuestas brindadas no sean las más exactas.

Uno de los aspectos más importantes a resaltar la continua ausencia de la Municipalidad de Cartago a la hora de colaborar con la imagen o divulgación del CTTM con las empresas que se instalan en el parque industrial en Cartago.

Al igual que el sector de clientes, los proveedores manifiestan satisfacción hacia los procesos que se llevan a cabo, los informes que se obtienen de parte del CTTM y de la importancia que estos tienen para las empresas y sus casas matrices.

Se recomienda elaborar este tipo de encuestas cada seis meses, para conocer el sentir de los clientes y de los proveedores, con el fin de evitar confusiones y continuar mejorando tanto a lo interno de la empresa como hacia lo externo.

Apéndice #10.

Banners, esquineros, manta y monolitos utilizados en la Expo Industrial 2008 y otras.

Banners:



CTTM
Centro de Transferencia
y Transformación de Materiales

Menos desechos, menos contaminación

Misión
Ser una empresa dedicada a la recuperación de materiales de desecho del sector industrial, con el fin de reutilizarlos o reciclarlos y reincorporarlos al sistema productivo nacional, disminuyendo el impacto ambiental negativo, el consumo de recursos naturales y colaborando con las empresas proveedoras en el cumplimiento de sus requerimientos ambientales.

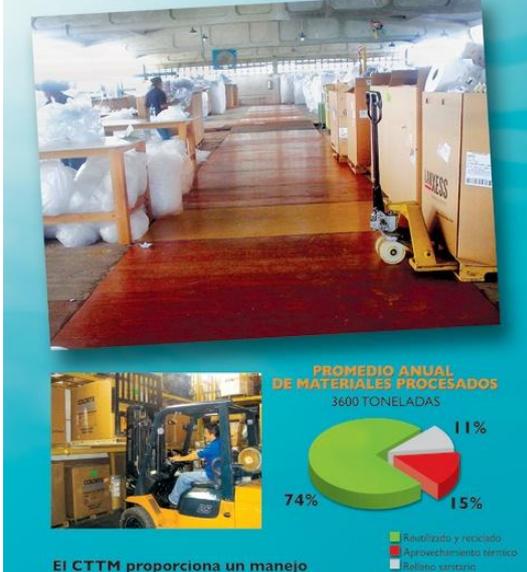
Visión
Ser la principal empresa de manejo y aprovechamiento de desechos industriales del país promoviendo la reutilización y el reciclaje.

Servicios
Se ofrece para el manejo de los desechos industriales:

- Reciclables o reutilizables, recolección y transporte.
- Protección de la marca
- Custodia
- Informes periódicos
- Capacitación
- Diseño de espacio para almacenamiento y recolección

Años de experiencia

Parque Industrial, Cartago, Nave 18,
Teléfono: (506) 572-0127 • 573-7851, Fax: (506) 573-7852
cttm@itcr.ac.cr



CTTM
Centro de Transferencia
y Transformación de Materiales

Menos desechos, menos contaminación

PROMEDIO ANUAL DE MATERIALES PROCESADOS
3600 TONELADAS

Categoría	Porcentaje
Reutilizado y reciclado	74%
Aprovechamiento térmico	15%
Infleno sanitario	11%

El CTTM proporciona un manejo integral de los desechos industriales para su empresa.

Beneficios Ambientales

- Reducción de uso de recursos naturales, a través de la reutilización y el reciclaje de materiales.
- Disminución de la contaminación del aire, agua y suelo que son provocados por los desechos.
- Concienciación y capacitación a proveedoras del Manejo Integral de los desechos.
- Incremento de la vida útil del relleno sanitario
- Rutas ecoeficientes de recolección.

Años de experiencia

Parque Industrial, Cartago, Nave 18,
Teléfono: (506) 572-0127 • 573-7851, Fax: (506) 573-7852
cttm@itcr.ac.cr

Esquineros:



metal



textil



papel-cartón



plástico

Manta:

PRECESOS

Destrucción 

Clasificación 

Limpieza 

Compactación 

Molienda 

CTM
Centro de Tecnología
y Medio Ambiente

Menos, mejor, menos contaminación

Monolitos:



**Menos desechos,
menos contaminación**

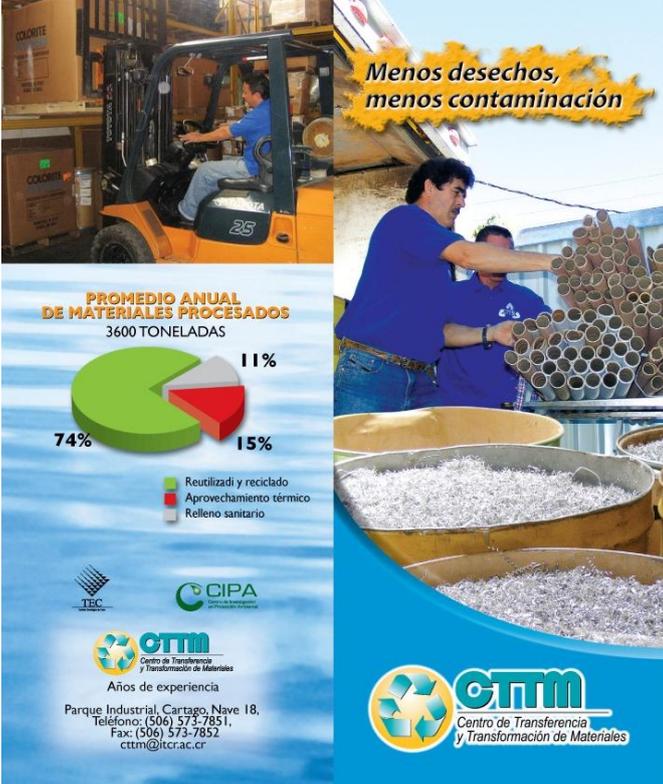


PROTECCION DE MARCA



Apéndice #11.

Brochure del CTTM 2008.



**Menos desechos,
menos contaminación**

**PROMEDIO ANUAL
DE MATERIALES PROCESADOS
3600 TONELADAS**

11%
74%
15%

- Reutilizado y reciclado
- Aprovechamiento térmico
- Relleno sanitario

TEC CIPA

CTTM
Centro de Transferencia
y Transformación de Materiales

Años de experiencia

Parque Industrial, Cartago, Nave 18,
Teléfono: (506) 573-7851,
Fax: (506) 573-7852
cttm@tcr.ac.cr

CTTM
Centro de Transferencia
y Transformación de Materiales



El CTTM proporciona un manejo integral de los desechos industriales para su empresa.

Servicios:

Se ofrece para el manejo de los desechos industriales:

- Reciclables o reutilizables, recolección y transporte
- Protección de la marca
- Custodia
- Informes periódicos
- Capacitación
- Diseño de espacio para almacenamiento y recolección

Beneficios Ambientales:

- Reducción de uso de recursos naturales, a través de la reutilización y el reciclaje de materiales obtenidos de los desechos.
- Disminución de la contaminación del aire, agua y suelo que son provocados por los desechos generados por las empresas.
- Concienciación y capacitación a proveedores del Manejo Integral de los desechos.
- Incremento de la vida útil del relleno sanitario
- Rutas ecoeficientes de transporte de materiales recolectados.

Materiales que se manejan:

- Cartón
- Papel
- Plástico
- Telas y textiles en general
- Tarimas
- Metales
- Equipo en desuso
- Otros

Procesos:

- Destrucción
- Molienda
- Clasificación
- Limpieza
- Compactación

Apéndice #12.

Certificado de tratamiento de desechos electrónicos



N° 0001-2009

CERTIFICADO DE DESTRUCCIÓN DE MATERIALES

El CTM hace constar que los desechos electrónicos recibidos fueron seleccionados y embalados de una forma segura y confiable, en nuestra planta acreditada por el permiso de funcionamiento # MS 2246-09

Empresa Generadora:

Dirección:

Fecha:

Los desechos electrónicos se procesaron de la siguiente manera:

Material	Destino
Plástico	Coproceso térmico
Metal	Reciclaje
Tarjetas / circuitos	Tratamiento en el exterior

Cantidad de desechos electrónicos: _____ kg.

Firma autorizada
M.Eng. Juan Carlos Salas Jiménez
Gerente Técnico

Certificado emitido el día _____ de _____ del 2010.



Apéndice #13

Permiso Sanitario de Funcionamiento del CTTM (último)

MINISTERIO DE SALUD



REGION: CENTRAL ESTE

AREA RECTORA EN SALUD: CARTAGO

PERMISO SANITARIO DE FUNCIONAMIENTO DEL MINISTERIO DE SALUD

No. ARSC-2113-2010

En cumplimiento a lo que establece la Ley General de Salud (artículos 222,298) y el Reglamento General para el Otorgamiento de Permisos de Funcionamiento por parte del Ministerio de Salud, así como demás normativa vigente, se extiende el presente permiso sanitario de funcionamiento a:

CENTRO DE TRANSFERENCIA Y TRANSFORMACION DE MATERIALES

NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO

RAZON SOCIAL: FUNDACION TECNOLOGICA DE COSTA RICA (FUNDATEC)

REPRESENTANTE LEGAL: ING. HUGO NAVARRO SERRANO

CEDULA JURÍDICA: 3-006-087315

CEDULA IDENTIDAD: 3 0269 0814

TIPO DE ACTIVIDAD: APROVECHAMIENTO Y MANEJO DE DESECHOS INDUSTRIALES E INSTITUCIONALES

DIRECCION: CARTAGO
PROVINCIA

CENTRAL
CANTON

GUADALUPE
DISTRITO

OTRAS SEÑAS: CARTAGO, PARQUE INDUSTRIAL GRUPO ZETA, NAVE 18.

Trámite Permiso Sanitario: Primera Vez : Renovación Mod X

CLASIFICACION INDUSTRIAL CIU

6302

TIPO DE RIESGO

B

Dado en la Ciudad de CARTAGO a los 04 días del mes marzo de 2010

El presente permiso es válido exclusivamente para la actividad y lugar arriba indicado por el período correspondiente, salvo que las condiciones de este o de su funcionamiento, o las infracciones que cometan a la legislación y ameriten la suspensión o cancelación anticipada del mismo la clausura del establecimiento para garantizar la salud de los trabajadores, de la población y del ambiente en general.

Tiene validez de: CUATRO AÑOS Y DOS MESES

REQUIERE RENOVACIÓN

SI

NO

Debe ser renovado el: 04 de Mayo de 2014

Los alcances y condiciones bajo las cuales se otorga este Permiso se establecen en la Resolución No. 528-10

DR. LUIS SANABRIA VARELA
NOMBRE

DIRECTOR, AREA RECTORA EN SALUD, CARTAGO

Interesado

Expediente

Control de Talonario

lob



Apéndice #14.

Brochure 2009 y tarjeta de presentación del CTTM.

Líderes en el manejo de desechos con responsabilidad social

PROMEDIO ANUAL DE MATERIALES PROCESADOS

3600 TONELADAS

Categoría	Porcentaje
Reutilizado y reciclado	79.5%
Aprovechamiento térmico	19.7%
Relleno Sanitario	0.8%

TEC
CIPA
CTTM
Años de experiencia

Parque Industrial, Cartago, Nave 18,
Teléfono: (506) 2573-7851
Fax: (506) 2573-7852
cttm@itcr.ac.cr
www.cttmtec.com

CTTM
Centro de Transferencia y Transformación de Materiales



Beneficios Ambientales:

- Reducción de uso de recursos naturales, a través de la reutilización y el reciclaje de materiales obtenidos de los desechos.
- Disminución de la contaminación del aire, agua y suelo que provocan los desechos de instituciones y empresas.
- Concienciación y capacitación a proveedores en el manejo integral de los desechos.
- Incremento de la vida útil del relleno sanitario.
- Rutas ecoeficientes en el transporte de materiales recolectados.

Procesos:

- Desensamble
- Dstrucción
- Molienda
- Clasificación
- Limpieza
- Compactación

EL CTTM proporciona un manejo integral de desechos reciclables o reutilizables con responsabilidad social.

Servicios que se ofrecen:

- Recolección y transporte
- Protección de la marca
- Custodia
- Informes periódicos
- Capacitación
- Recomendaciones al espacio, forma de almacenamiento y recolección
- Facultad de suscribir convenios o contratos por los servicios
- Somos sujeto de donaciones

Materiales que se manejan:

- Cartón
- Papel
- Plásticos
- Telas y textiles en general
- Tarimas
- Metales
- Desechos electrónicos
- Equipo en desuso
- Otros







Tarjeta de presentación del CTTM:



CTTM
Centro de Transferencia
y Transformación de Materiales

*Líderes en el manejo de desechos
con responsabilidad social*

TEC
CIPA
Parque Industrial, Cartago

Teléfono: (506) 2573-7851
Fax: (506) 2573-7852 / 2572-0127

cttm@itcr.ac.cr • www.cttmtec.com
150 mts. sur de la Sucursal del BCR.

Apéndice #15.

Utilización de tubos de cartón en estructuras modulares, 2009.

Miembro de la Comisión Ambientalista Garcimuñoz
Miembro la Asociación Ecológica San Miguel - AECOS
Miembro del Grupo de Catequistas - Parroquia de Turrúcares
Práctica de la disciplina Tae Kwon Do
Miembro del Grupo de Baile Folclórico "Raíces de Mi Tierra"
Segundo Lugar Certamen de Baile Folclórico
Primer Lugar Certamen de Baile Folclórico
Experiencias Académicas
Aprobación con Honores Actividad <u>No</u> Lucrativa: <i>Modelo de Desarrollo Urbano y Uso de Suelos para el distrito Turrúcares</i> Proyecto de Graduación: Turrúcares, Centro Urbano de Desarrollo Alternativo Escuela de Arquitectura y Urbanismo / Instituto Tecnológico de Costa Rica
Medalla de Oro Primer Promedio General
Mención Honorífica Primer Promedio General
Representante del Colegio Técnico Profesional Agropecuario de San Carlos. Concurso Nacional de Ortografía / M.E.P. / Sede Regional Ciudad Quesada
Experiencias Empresariales

Este proyecto responde a mis inquietudes respecto a la protección del medio y la necesidad de obtener el máximo provecho de los materiales, reutilizando aquellos que se encuentran en perfectas condiciones y que algunos industriales descartan. Tal es el caso de los tubos de cartón desechados por las maquiladoras, centros de ploteo e impresión, entre otros.

La iniciativa se enmarca en un contexto más amplio de protección ambiental, en un proyecto desarrollado por algunos integrantes de la Asociación Ecológica San Miguel (AECOS) y de gran impacto a nivel nacional, la propuesta de un corredor biológico, denominado Garcimuñoz, desarrollado desde el año 2008 en coordinación con el MINAET y el SINAC. Este Corredor Biológico, al igual que todos los demás, facilita la creación de agrupaciones comunales con fines de lucro, microempresas independientes y cooperativas, con modelos de producción sostenible, ya que brinda opciones diversas de capacitación y financiamiento. Por esta razón, personalmente, busco crear un primer precedente para arrancar la dinámica de crecimiento del corredor biológico y una nueva opción laboral para enfrentar la crisis. Estoy seguro que la idea de negocio, a describir en los siguientes puntos, **será un éxito, debido a que ambiental y económicamente, es viable, además podría generar un buen número de empleos y brinda una solución inmediata al desperdicio del material "Tubos de Cartón"**, generado en la planta separadora de desechos del ITCR, ya que nadie les ha encontrado un uso práctico, lo que resulta en un traslado directo a los rellenos sanitarios.

Personalmente cuento con la formación académica adecuada, con las habilidades y destrezas necesarias para desarrollar el producto, desde el traslado del material a un "taller o planta" hasta el diseño, construcción, acabado e instalación de las piezas, donde el cliente lo requiera, además de poseer capacidad para dirigir grupos de personas y administrar negocios. Es sabido que el tema de la crisis económica ha golpeado en gran medida el sector construcción, por lo que es necesario que los profesionales que estamos en ese gremio, busquemos alternativas laborales, pero sin dejar de lado, me parece, los conocimientos base que tenemos. Así pues, el proyecto en cuestión, aplica todos los conocimientos que la carrera de arquitectura me ha brindado.

Con el objetivo de generar un proyecto exitoso, preliminarmente, he realizado un diagnóstico en donde se estudia el tema de **clientes potenciales**, además de los posibles **costos de producción** (contemplando transporte de materia prima y producto terminado, salarios de dos o tres empleados [inicialmente], equipos, entre otros), obteniendo buenas proyecciones para el producto a mediano plazo (Un año).

Estructuras Modulares en Tubos de Cartón

Idea de Negocio

Descripción de la Idea

La idea fundamental consiste en lo siguiente: Actualmente el Centro de Transferencia y Transformación de Materiales, manejado por el Centro de Investigación en Protección Ambiental, adscrito a la Escuela de Química del ITCR, y que funciona desde el año 2001, recibe una buena cantidad de "Tubos de Cartón" desechados por diversos industriales, pero el caso es que no se ha identificado ninguna actividad posible con el material ni alguna persona que eche a andar algo creativo y novedoso con él. Tomando los tubos de cartón como base de la idea, analizando sus excelentes características estructurales y estéticas, sus posibles usos y mercados potenciales (lo siendo el sector construcción el principal), he llegado a buenos resultados en donde los tubos se emplean como **estructuras espaciales o cuerpos platinicos**, modulares, articulados con piezas metálicas y con infinitas posibilidades de combinaciones, cuya función principal radica en servir como estructura portadora para diversas exposiciones o para el acomodo de materiales; estas estructuras pueden ser utilizadas en vitrinas comerciales, en estanterías de tiendas, de bibliotecas o domésticas, en galerías y museos, en las salas de exposición de cada institución del país, en las escuelas y en cada sitio donde se necesite algún tipo de stand o estantería, económica, con un excelente diseño y de instalación rápida y sencilla.

Las estructuras modulares estarían compuestas por piezas "tipos", tanto en longitud de tubos como en articulaciones, codificados de manera que para el momento de instalación, se pueda generar un manual práctico y de fácil comprensión. Esto permite realizar las combinaciones necesarias para armar desde un pequeño estante hasta todo un stand de exposición.

Las estructuras modulares constituyen la primera etapa del proyecto, ya que son productos que pueden ser fabricados con una mínima inversión de tiempo y pueden ser comercializados más rápidamente. Esto significaría un gran ahorro en cuanto a mano de obra y consolidaría la empresa, previendo una diversificación de productos a base de **tubos de cartón**. Como segunda etapa, se proyecta realizar productos artesanales, exquisitamente diseñados, como lo son las lámparas, candelabros, porta CD's, cartucheros y estuches escolares, mobiliario y escritorios, y finalmente, cerramientos o divisiones para espacios arquitectónicos. Esto beneficiaría directamente el sector empleo, ya que una pieza artesanal demanda un mayor tiempo de elaboración, por lo que es necesario aumentar la cantidad de empleados, así pues, la retribución económica de estas piezas, es mayor.

Beneficios para el cliente y ventajas competitivas

El proyecto propuesto se ubica en la categoría de Productos Eco-amigables, debido a que se genera un producto innovador basado en la reutilización de materiales, un producto que posee como ventaja competitiva, el uso de los conocimientos técnicos y de las bases tecnológicas necesarias para la realización del mismo, además de poseer el respaldo y la asesoría profesional pertinentes para llevar a cabo de forma adecuada, el diseño, construcción e instalación de las estructuras requeridas. **Todo esto resulta en un bajo costo para el cliente, lo que ubica al producto en un buen nivel de preferencia.**

En este momento la competitividad radica en el modo y costo de producción, así como en el valor agregado en cuanto a diseño, facilidad de instalación y costo final se refiere, y debería que en el mercado no existe el producto como tal, sólo existen similares, con la desventaja de ser poco versátiles.

El cliente potencial preferirá este producto por sobre los demás debido a su concepción ecológica e innovadora, además de que es bien sabido que **"todo entra por**