



"Impulsando la sociedad
del conocimiento"



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la
Producción**

TERCER PROGRAMA EN PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA TRABAJO DE TITULACIÓN DE ESPECIALISTAS

"Estudio de tres casos donde se aplican técnicas de P+L para la
empresa Industrial Disther C. Ltda."

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del Título de:

ESPECIALISTA EN PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA

Presentada por:

Ing. Luis Antonio Feijóo Egas

GUAYAQUIL - ECUADOR

Año 2006

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi Señor Jesús, porque sin Él, no hubiera empezado lo que ahora he podido culminar.

A Disther C. Ltda. y todo el personal que colaboró en la recopilación de datos, y de manera muy especial a su presidente, Sr. Eduardo Gutiérrez Ch. por aprobar dicha gestión.

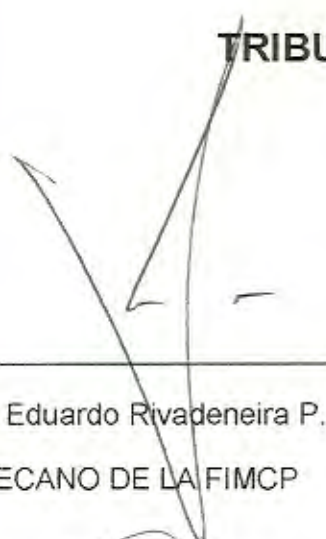
Y te agradezco a ti, porque sólo los investigadores buenos y amantes de la lectura valoramos el contenido de esta página.

DEDICATORIA

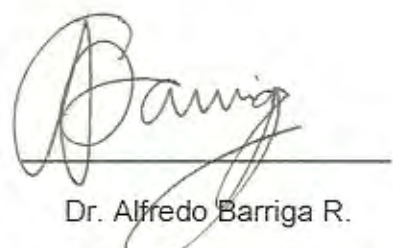
La tesis presente va dedicada a los idealistas, hacedores de la paz, soñadores y buscadores del progreso.




TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



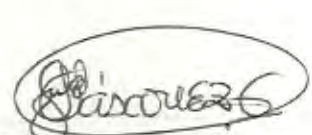
Ing. Eduardo Rivadeneira P.
DECANO DE LA FIMCP



Dr. Alfredo Barriga R.
DIRECTOR POSTGRADO



Ing. Nelson Olaya Y., M.Sc.
DIRECTOR DE TESIS

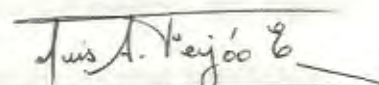


Ing. José Vásconez, M.Sc.
EVALUADOR

DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad por las ideas y desarrollo expuestos en esta tesis de grado, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL".

(Reglamento de Graduación de la ESPOL).


Ing. Luis A. Feijóo Egas



RESUMEN

La tesis presente consiste en la elaboración de un estudio técnico-financiero de las operaciones de producción a la empresa Disther C. Ltda. utilizando los fundamentos del programa de Producción Más Limpia (P+L).

En el estudio, se identifican tres casos prácticos, en los cuales, al aplicar el programa mencionado, generan beneficios financieros y ambientales.

Con la finalidad de alcanzar resultados inmediatos, se seleccionaron tres casos prioritarios que requieran menor inversión al ser tratados dentro de un programa de Producción Más Limpia.

Vale recalcar, que los objetivos específicos, se cumplieron con claridad y las medidas expuestas están en vigencia, produciendo ahorros significativos en los costos de producción sin requerimiento mayor de inversión para su puesta en marcha.

Para el desarrollo de esta tesis, se han abreviado algunos términos, los cuales, se detallan en la sección de anexos y como respaldo de lo escrito, se han registrado, en la misma sección, todos los soportes necesarios provenientes de

los tres manuales otorgados por el Centro Ecuatoriano de Producción Más Limpia, CEPL; con la ayuda de estos manuales, se siguió el orden correspondiente para que el programa, se ejecute con eficacia y brinde resultados exitosos.



ÍNDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN.....	II
ÍNDICE GENERAL.....	III
ABREVIATURAS.....	IV
ÍNDICE DE FIGURAS.....	V
ÍNDICE DE CUADROS.....	VI
INTRUDUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1	
1. ANTECEDENTES, JUSTIFICACIÓN, OBJETIVOS.....	3
1.1 Antecedentes.....	3
1.2 Justificación.....	4
1.3 Objetivos.....	4
1.3.1 Objetivo general.....	4
1.3.2 Objetivos específicos.....	5
CAPÍTULO 2	
2. GENERALIDADES.....	6
2.1 Definición de Producción Más Limpia (P+L).....	6

2.2 Beneficios de la Producción Más Limpia.....	7
2.2.1 Beneficios financieros.....	7
2.2.2 Beneficios operacionales.....	8
2.2.3 Beneficios comerciales.....	8
2.3 Técnicas de Producción Más Limpia.....	8
2.4 Como implementar Producción Más Limpia en las empresas.....	9
2.5 Identificación de la empresa.....	10
2.5.1 Organigrama de la empresa.....	11
2.6 La empresa y su responsabilidad con la legislación ambiental.....	11
2.7 Generalidades de la gestión de residuos sólidos en la empresa....	13
2.8 Área de producción de la empresa.....	14
2.9 Generalidades de la masilla plástica automotriz.....	14
2.10 Operaciones para la producción de la masilla plástica automotriz.....	15

CAPÍTULO 3

3. METODOLOGÍA Y DESARROLLO.....	18
3.1 Definición de los casos de estudio.....	27
3.2 Caso 1.- Presencia de material particulado en exceso, durante la fabricación de la masilla plástica automotriz.....	28
3.2.1 Situación inicial.....	28
3.2.2 Indicador y plan de monitoreo.....	28
3.2.3 Situación final: Medidas P+L implementadas.....	30
3.2.4 Beneficios.....	30



BIBLIOTECA GONZALO ZEVALLON
C. P.

3.3 Caso 2.- Residuos sólidos no peligrosos reciclables son enviados al Relleno Sanitario "Las Iguanas".....	32
3.3.1 Situación inicial.....	32
3.3.2 Indicador y plan de monitoreo.....	32
3.3.3 Situación final: Medidas P+L implementadas.....	33
3.3.4 Beneficios.....	34
3.4 Caso 3.- Uso de materia prima (colorante) innecesaria con costo elevado en la fabricación de la masilla plástica automotriz.....	36
3.4.1 Situación inicial.....	36
3.4.2 Indicador y plan de monitoreo.....	36
3.4.3 Situación final: Medidas P+L implementadas.....	37
3.4.4 Beneficios.....	38

CAPÍTULO 4

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	39
4.1 Conclusiones.....	39
4.2 Recomendaciones.....	41
ANEXOS.....	43

Anexo A.- Ficha de identificación de la empresa

Anexo B.- Copia de los resultados de la gestión de residuos sólidos no peligrosos

Anexo C.- Documentos que certifican la gestión del programa P+L

Anexo D.- Ficha de resultados del Programa P+L en la empresa

Anexo E.- Escalas arbitrarias para evaluar los aspectos ambientales

Anexo F.- Glosario

BIBLIOGRAFÍA.....	65
-------------------	----



ABREVIATURAS

Aditix	Aditivo tixotrópico
BPM	Buenas prácticas de manufactura
BPO	Peróxido de dibenzoilo
Carcal	Carbonato de calcio
Kg	kilogramos-masa
Kwh	kilovatios-hora
m²	metros cuadrados
m³	metros cúbicos
Mas.VB	Masilla de viscosidad baja
MP	Materia prima
P+L	Producción Más Limpia
PT	Producto terminado
Resipoli	Resina poliéster
RSNP	Residuos sólidos no peligrosos
Talchi	Talco de procedencia china
USD\$	Dólares americanos
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 3.1 Problemas del área intervenida por el programa de P+L.....	19
Cuadro 3.2 Entradas y salidas del proceso productivo de la masilla plástica automotriz.....	20
Cuadro 3.3 Cuantificación de las materias primas en el proceso de producción plástica automotriz.....	20
Cuadro 3.4 Formas de almacenamiento de las materias primas e insumos	21
Cuadro 3.5 Tipo y destino de los residuos sólidos del proceso productivo	21
Cuadro 3.6 Formas de acondicionamiento y almacenamiento de los residuos sólidos no peligrosos generados durante el proceso productivo.....	22
Cuadro 3.7 Matriz de evaluación de los aspectos ambientales y las medidas de adecuación.....	24
Cuadro 3.8 Resumen de la evaluación de los datos.....	25
<i>Cuadro 3.9 Caso I: Indicador.....</i>	<i>29</i>
Cuadro 3.10 Caso II: Indicador.....	33
Cuadro 3.11 Caso III: Indicador.....	37

ÍNDICE DE FIGURAS

	Págs.
Figura 2.1 Organigrama de la empresa.....	11
Figura 2.2 Diagrama general de las operaciones de producción de la masilla plástica automotriz.....	16
Figura 2.3 Fabricación de la masilla plástica automotriz (antes de P+L).....	17
Figura 3.1 Fabricación de la masilla plástica automotriz (después P+L).....	26



INTRODUCCIÓN

Desde la década de los años 60 hasta los tiempos presentes, el enfoque del control de la contaminación ambiental ha evolucionado a través de las siguientes etapas: ignorar, diluir, tratar los residuos (controlar) y prevenir la contaminación.

En la etapa inicial, el control ambiental era nulo, hasta que varias organizaciones dieron la voz de alerta del peligro eminente de la contaminación del ambiente. El enfoque de dilución considera la descarga de los contaminantes directamente en el ambiente, sin tratamiento alguno debido a la capacidad asimilativa de los recursos naturales (agua, aire y suelo) para diluir o neutralizar los impactos ambientales negativos. La etapa del tratamiento, conocida como tratamiento "al final del tubo", se enfoca en "tratar" los residuos de las operaciones y los procesos de producción una vez creados, que demanda generalmente instalaciones costosas y tecnologías para los tratamientos correspondientes. La prevención es la mejor opción para apoyar el desarrollo sustentable, enfocándose en alcanzar el uso eficiente de las materias primas, los insumos y la energía para lograr la minimización o eliminación de los subproductos indeseados, generados por las operaciones y los procesos de producción.

Por este motivo, esta tesis expone la aplicación de metodologías preventivas, oportunidades de mejoramiento continuo, reduciendo la contaminación y los costos de producción, a la empresa Disther C. Ltda.

Esta tesis, se desarrolló en conformidad a los manuales del Centro Ecuatoriano de Producción Más Limpia, CEPL, y dirigida por delegados de la Escuela Superior Politécnica del Litoral.

Las medidas a tomarse, mediante los casos identificados, basados en el programa P+L, fueron:

1. Cambio de una materia prima para reducir los costos de producción y disminuir la presencia de material particulado.
2. Manejo apropiado para el aprovechamiento financiero de los residuos sólidos no peligrosos.
3. Eliminación de una materia prima de poco beneficio cualitativo al producto.

Mediante el programa P+L, las medidas resultaron apropiadas y exitosas.



CAPÍTULO 1

1. ANTECEDENTES, JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

1.1 Antecedentes

El programa de Producción Más Limpia (P+L) responde a las expectativas del mejoramiento en cuanto al rendimiento productivo y su rentabilidad.

Además, el programa de Producción Más Limpia genera otros beneficios naturales que son: disminución del uso de energía, el consumo de combustible, la contaminación atmosférica, el uso del agua como insumo, y el agua residual generada de la planta, beneficios ambientales muy importantes, y por ende, para mejorar la calidad de vida de los seres vivos.

1.2 Justificación

Esta tesis cubre las falencias que existen en la industria debido al desconocimiento de los beneficios que se obtienen al implantar el programa de P+L.

La Empresa Disther C. Ltda. presenta muchas oportunidades para mejorar la producción; antes, durante y después de sus procesos, así como, minimizar los residuos generados, además de obtener beneficios financieros por cada mejoramiento ejecutado y, a la vez, reducir la contaminación, disminuyendo los impactos ambientales negativos que afectan los ecosistemas.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Aplicar los conocimientos del programa de Producción Más Limpia para obtener beneficios tanto ambientales como financieros en la empresa Disther C. Ltda.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Disminuir las concentraciones del material particulado generado durante la fabricación de la masilla plástica, para mitigar el impacto ambiental negativo y reducir las pérdidas en los costos de producción.
- Investigar la aplicación de un colorante actualmente empleado con la finalidad de determinar su eliminación.
- Reciclar los residuos sólidos no peligrosos (cartón, papel y plástico) generados en el área de producción de la masilla plástica automotriz para disminuir la afectación al medio ambiente.

CAPÍTULO 2

2. GENERALIDADES

2.1 Definición de Producción Más Limpia (P+L)

El concepto de Producción Más Limpia fue introducido por la Oficina de Industria y Medio Ambiente del programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, PNUMA, en 1.989. La P+L es definida por el PNUMA como la "aplicación continua de una estrategia ambiental **preventiva e integrada**, aplicada a procesos, productos y servicios para mejorar la eco-eficiencia y reducir los riesgos para los humanos y el medio ambiente".

- **Procesos de producción:** conservando las materias primas y la energía, eliminando las materias primas tóxicas, y reduciendo la cantidad y toxicidad de todas las emisiones y los desechos.

- **Productos:** reduciendo los impactos ambientales negativos, a lo largo del ciclo de vida del producto, desde la extracción de las materias primas hasta su disposición final, mediante un diseño adecuado de los productos.
- **Servicio:** incorporando las preocupaciones ambientales en el diseño y suministro de los servicios. La gestión ambiental, ayuda efectivamente a reducir las actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización en lo relativo al medio ambiente; sin embargo, P+L apoya significativamente a minimizar/eliminar la contaminación y, a la vez, genera beneficios financieros, crea mejores condiciones de trabajo, incrementa el desempeño empresarial y su competitividad, puesto que es una estrategia orientada a lograr la eco-eficiencia de la empresa.

2.2 Beneficios de la Producción Más Limpia

2.2.1 Beneficios financieros

- Reducción de costos, por optimización del uso de las materias primas.
- Ahorro, por mejor uso de los recursos (agua, energía, etc.)
- Niveles menores de inversión asociados al tratamiento y/o la disposición final de los desechos.



2.2.2 Beneficios operacionales

- Aumenta la eficiencia de los procesos.
- Mejora las condiciones de seguridad y salud ocupacional.
- Mejora las relaciones con la comunidad y autoridad.
- Reduce la generación de los desechos.
- Efecto positivo en la motivación del personal.

2.2.3 Beneficios comerciales

- Permite comercializar mejor los productos posicionados y diversificar líneas nuevas de productos.
- Mejora la imagen corporativa de la empresa.
- Logra el acceso a nuevos mercados.

2.3 Técnicas de Producción Más Limpia

Al identificar las oportunidades del mejoramiento empresarial mediante P+L, se opta inicialmente por la técnica de prevención que no implican costos significativos, como lo son las buenas prácticas de manufactura (BPM) y otras técnicas más complejas tales como buenas prácticas operativas, mantenimiento de equipos, reutilización y reciclaje, cambios en la materia prima y, finalmente, cambios de tecnología.

Desde el punto de vista de P+L, las opciones del tratamiento y la disposición final de los residuos, se consideran sólo y únicamente

cuando ya se han agotado todas las posibilidades técnico-económicas de aprovecharlos racionalmente.

2.4 Como implementar P+L en las empresas

Ante todo, cabe indicar que P+L es aplicable a los procesos productivos (industrias), tanto como a las empresas de servicios (hoteles, hospitales). Como premisa fundamental para el éxito de este programa es indispensable el compromiso de los dirigentes de la empresa. La alta gerencia debe estar plenamente convencida de la necesidad y los beneficios que el programa P+L representa para su propia empresa. Además, debe mostrar un interés y liderazgo continuo y auténtico; los empleados y trabajadores harán sus mejores esfuerzos sólo si los directivos siguen apoyando los objetivos y las actividades del programa. Si se carece del apoyo pleno y continuo de la dirección de la empresa, este programa estará condenado al fracaso.

Además, un programa de P+L requiere de un análisis detallado del proceso de producción/actividades y las operaciones auxiliares de la planta, la cuantificación y caracterización de las entradas y salidas de cada proceso unitario/actividad, la evaluación de las causas de los flujos de desechos, la generación y evaluación de las opciones de prevención, y la implementación y el monitoreo de las opciones posibles.



2.5 Identificación de la Empresa

Disther C. Ltda. es una fábrica de diluyentes y adhesivos cuyo presidente y propietario es el señor Eduardo Gutiérrez Chiriboga; se encuentra ubicada en la provincia del Guayas, cantón Guayaquil, parroquia Tarqui, Km. 25 de la vía Perimetral (parque industrial Inmaconsa).

Se inició como microempresa en abril de 1.979 y desarrolló como una planta industrial en julio de 1.986. En la actualidad, está clasificada como una industria química mediana. (Ver anexo A).

Tiene una extensión de 19.652 m², dividida en bloque administrativo, bodegas, área de producción, parqueadero y áreas verdes. Siendo su distribución favorable tanto al trabajo a realizar como al tránsito vehicular y peatonal.

Sus operaciones de producción son por lotes; sus productos principales son: diluyentes para lacas, acrílicos, nitrocelulosa y lacas automotrices; cemento de contacto; masilla plástica automotriz; y pegamento para tubería de PVC.



2.5.1 Organigrama de la empresa

En la Figura No. 2.1, se presenta el organigrama de la empresa.

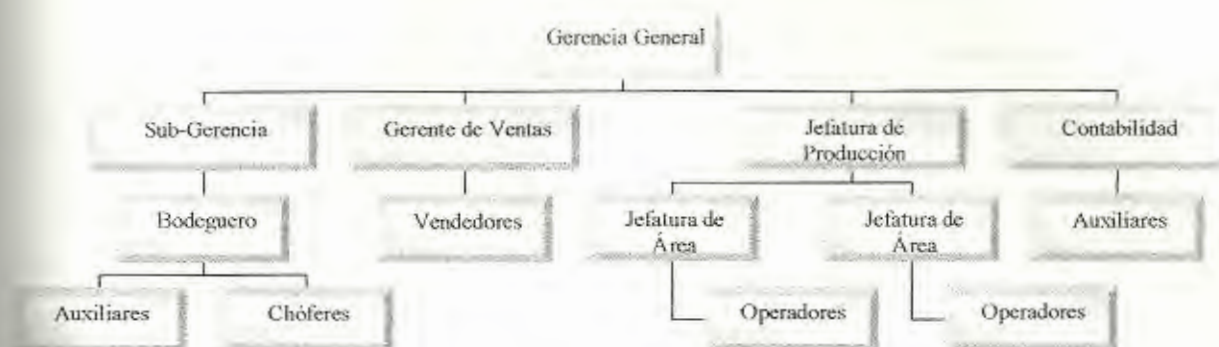


Figura No. 2.1

2.6 La empresa y su responsabilidad con la legislación ambiental

La empresa Disther C. Ltda. para cumplir con la legislación ambiental vigente inscrita en el Registro Oficial No. 725 del 16-Dic-02, detalla lo siguiente:

De las Políticas Nacionales de Residuos Sólidos (Título II, libro VI del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundario):

- Art. 31.- Respecto al ámbito de salud y ambiente.- La empresa previene y minimiza los impactos de la gestión integral de los residuos sólidos al ambiente y la salud, con énfasis en la adecuada



disposición final, ejecutando un programa externo de reciclaje para los residuos sólidos no peligrosos (cartón, papel y plástico).

- Art. 33.- Respecto al ámbito económico-financiero.- La empresa fomenta al desarrollo del aprovechamiento y la valorización de los residuos sólidos, considerándolos un bien económico, a través de su comercialización a empresas recicladoras.

Del Comité de Coordinación y Cooperación Interinstitucional para la Gestión de Residuos (Título III, libro VI del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundario):

- Actualmente, la empresa está intervenida por la M.I. Municipalidad de Guayaquil, a través de su Departamento de Medio Ambiente, con el fin de cumplir la ley vigente de gestión ambiental.

Del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental (Título IV, libro VI del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundario):

- La empresa no genera residuos indeseables en sus operaciones de producción que provoquen descargas en cuerpos de aguas o sistemas de alcantarillado. Los efluentes líquidos que genera la empresa son domésticos y se descargan a pozos sépticos.

- La empresa genera emisiones atmosféricas por desprendimientos de vapores de solventes, los cuales están en estudio para minimizar estas pérdidas.

- El ruido ambiental generado por la empresa no es significativo ya que no sobrepasa los límites máximos permisibles por la legislación ambiental; y el ruido industrial generado durante el proceso productivo no sobrepasa los límites máximos permisibles que afecten al oído humano.

- No se generan vibraciones, ni otras formas de energía.

2.7 Generalidades de la gestión de los desechos sólidos en la empresa

Vale resaltar que la gestión empleada, se ampara en la norma de calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos. Teniendo en claro que según la misma norma, la empresa genera un desecho sólido industrial calificado como -no tóxico-.

Por lo tanto, se llevará a cabo la operación de separar y clasificar selectivamente a los desechos sólidos para utilizarlos convenientemente.

Los tanques metálicos que contienen la materia prima serán reutilizados para envasar el diluyente. Los residuos cuyos materiales sean plástico,

cartón y papel serán recopilados, contados, pesados y vendidos. Los resultados de esta gestión, se presentan en el anexo B.

2.8 Área de producción de la empresa

El área de producción, se divide en dos grupos: diluyentes y adhesivos.

Con la visita técnica de los especialistas en Producción Más Limpia, se observó que en el área de producción de adhesivos, donde se fabrica la masilla plástica automotriz presenta mayor cantidad de oportunidades de mejoramiento aplicando el programa de Producción Más Limpia. Por tal motivo, en esta área y hacia este producto, se centró la ejecución del programa de P+L.

2.9 Generalidades de la masilla plástica automotriz

La masilla plástica está diseñada para corregir imperfecciones del metal y otras superficies en trabajos de latonería, pinturas y nivelación. Ésta es fabricada a partir de una resina de poliéster que tiene como propiedad un poder alto de absorber las cargas o los rellenos. Estas cargas pueden ser de masa ligera, pigmentos inorgánicos o pastas de pigmentos. El acelerante para endurecer la masilla plástica automotriz es el peróxido de dibenzoilo (BPO).

Las ventajas de utilizar las masillas plásticas son:

- Flexibilidad. Esto le permite dilatarse y contraerse con el metal sin formar rajaduras o fracturas.
- Repintable con todo tipo de pinturas.
- Puede usarse para reparaciones grandes o pequeñas.
- Adherencia excelente al sustrato.
- Fácil de aplicar.
- Secado rápido.
- Estabilidad excelente (superior a 6 meses)

2.10 Operaciones para la producción de la masilla plástica automotriz

Básicamente es una operación de mezclado de resina poliéster como base solvente y polvos finos de distintas características; estos polvos obedecen un orden de ingreso durante su fabricación debido a que cada uno cumple una función específica y cualquier alteración en el orden de ingreso provocaría un producto inconforme.

En la figura No. 2.2 se presenta el diagrama general de las operaciones de producción de la masilla plástica automotriz.

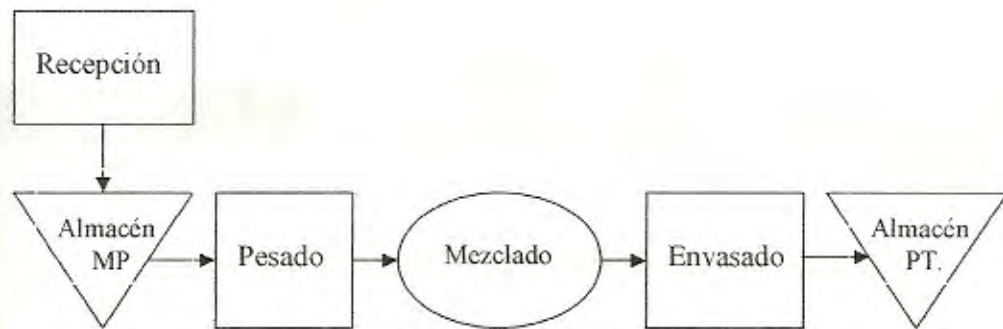


Figura No. 2.2



En la figura No. 2.3, se presenta el diagrama de bloque de la fabricación de la masilla plástica automotriz "antes de P+L".

FABRICACIÓN DE MASILLA PLÁSTICA AUTOMOTRIZ (ANTES DE P+L)

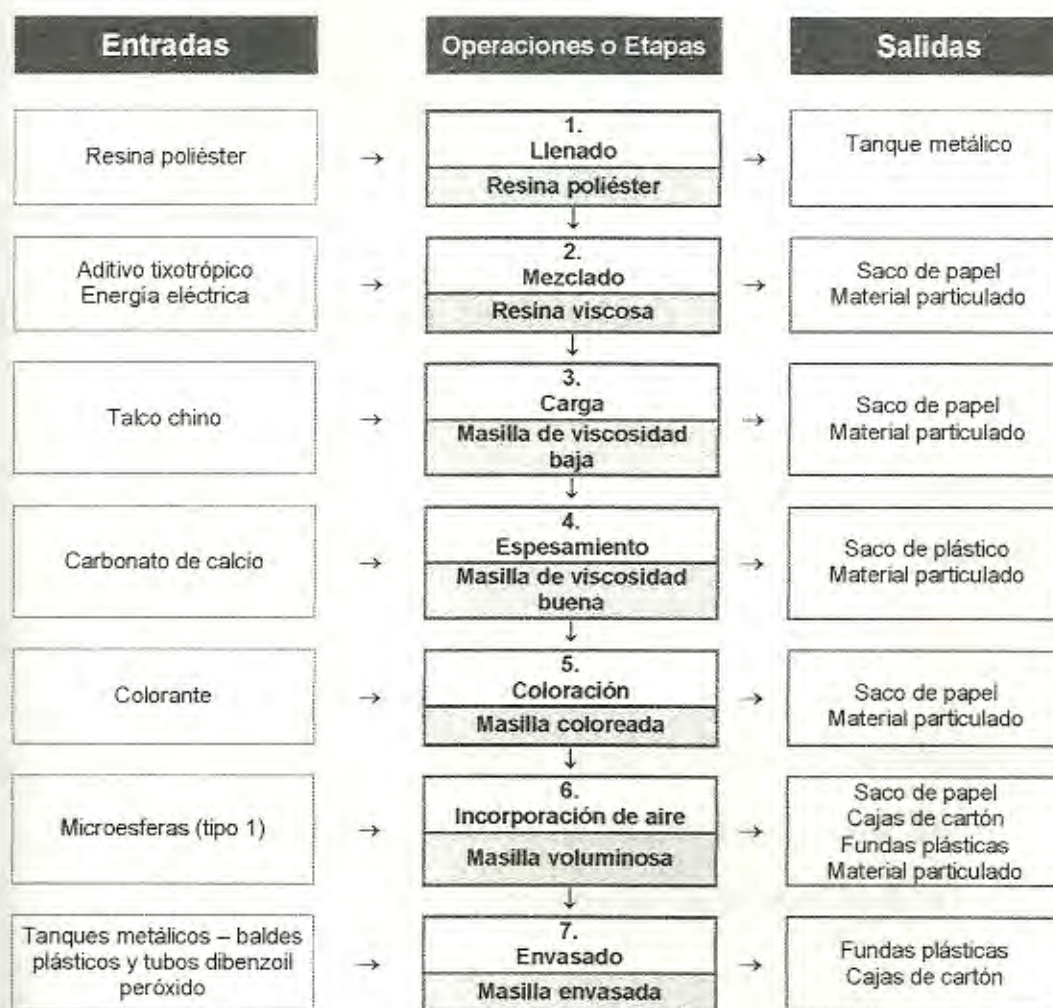


Figura No. 2.3



CAPÍTULO 3

3. METODOLOGÍA Y DESARROLLO

La metodología aplicada para la implementación del programa de Producción Más Limpia, se estructura en cinco etapas, descritas a continuación:

Etapa 1.- Planeación y organización, consiste en la organización del equipo de trabajo "Eco-equipo" y definición del alcance del programa, para lo cual, se deben involucrar y obtener el compromiso de la gerencia de la empresa. (Ver anexo C).

Etapa 2.- Diagnóstico; consiste en la identificación de los problemas que se presentan, mediante una pre-evaluación de la empresa con la información existente.

En el Cuadro No. 3.1, se presentan los problemas del área intervenida por el programa de P+L.

Nº	Área de la Empresa	Problemas
1.	Masilla	Presencia de material particulado (aditivo tixotrópico)
2.	Masilla	Presencia de material particulado (microesferas)
3.	Masilla	Presencia de material particulado (talco)
4.	Masilla	Presencia de material particulado (carbonato de calcio)
5.	Masilla	Presencia de material particulado (colorante)
6.	Masilla	Merms de resina en tanques metálicos

Cuadro No. 3.1

Etapa 3.- Mediciones y evaluaciones; consiste en cuantificar la generación de residuos y desperdicios, mediante los balances de materiales y energía, y, a su vez, identificar y pre-seleccionar las oportunidades de P+L.

En el cuadro No. 3.2 constan los datos de entradas y salidas del proceso productivo de la masilla plástica automotriz.

ENTRADAS			PROCESO PRODUCTIVO	SALIDAS		
Materias primas, insumos y auxiliares	Agua (m ³)	Energía (Kw.)	Etapas	Efluentes Líquidos	Residuos Sólidos	Destino
Resina poliéster	0	0,000	1. Llenado Resina poliéster	0	21,00	Reciclaje interno
Aditivo tixotrópico	0	0,466	2. Mezclado 1 Resina viscosa	0	0,07	Reciclaje externo
Microesferas	0	0,373	3. Aireación Resina voluminosa	0	0,61	Reciclaje externo
Talco chino	0	0,933	4. Carga Masilla viscosidad baja	0	2,40	Reciclaje externo
Carbonato de calcio	0	0,093	5. Espesamiento Masilla optima	0	0,20	Reciclaje externo
Envases	0	0,746	6. Envasado Masilla para venta			
TOTAL						
490 Kg. materia prima	0 m ³	2,611 Kw		0	24,29 Kg.	

Cuadro No. 3.2

En el Cuadro No. 3.3 se presenta la cuantificación de las entradas de las materias primas en el proceso de producción.

No	Materias primas	Cantidad anual (Kg.)
1.	Resina poliéster	88.200
2.	Aditivo tixotrópico	468
3.	Talco	72.000
4.	Cal	5.436
5.	Colorante	1.440
6.	Microesferas	8.856

Cuadro No. 3.3

En el Cuadro No. 3.4, se presentan las formas de almacenamiento de las principales materias primas e insumos en el proceso de producción.

No.	Materias primas e insumos	Locales de Almacenamiento			Formas de Acondicionamiento			
		Depósito Cerrado	Depósito Abierto con techo	Depósito Abierto sin techo	Tanque o silo	Sacos Plásticos o de Papel	Granel	Otras formas (especificar)
1.	Resina poliéster	Si			Si			
2.	Talco	Si				Si		
3.	Microesferas	Si				Si		
4.	Cal	Si				Si		
5.								
6.	Tanques metálicos			Si			Si	
7.	Baldes	Si						

Cuadro No. 3.4



En el Cuadro No. 3.5, se detallan el tipo y destino de los residuos sólidos del proceso productivo.

Nº	Nombre del residuo	Residuo Peligroso (sí o no)	Cantidad anual (Kg.)	Destino
1.	Papel	No	1.522	Comercialización
2.	Cartón	No	727	Comercialización
3.	Plástico	No	473	Comercialización
4.	Tanques metálicos	No	8.064	Reciclaje interno

Cuadro No. 3.5

En el Cuadro No. 3.6, se detallan las formas de acondicionamiento y almacenamiento de los residuos sólidos generados durante el proceso productivo.

Nº	Nombre del residuo	Local de almacenamiento		Condiciones de almacenamiento		Forma de recolección		
		Área de la Empresa	Afuera del área de la Empresa	Área abierta con techo	Área sin cobertura	Tambores	Sacos plásticos o de papel	A granel
1.	Tanques metálicos	Producción	-	No	Si	No	No	Si
2.	Papel	Producción	-	Si	No	No	Si	No
3.	Cartón	Producción	-	Si	No	No	No	Si
4.	Plástico	Producción	-	Si	No	Si	Si	No

Cuadro No. 3.6

Etapa 4.- Elaboración de proyectos; consiste en la obtención de un conjunto de proyectos de P+L, identificados en la etapa 3, los cuales son priorizados mediante estudios de factibilidad técnica, financiera y ambiental.

En el Cuadro No. 3.7, se presenta la matriz de la evaluación de los aspectos ambientales y sus respectivas medidas de adecuación; el Cuadro No. 3.8, presenta el resumen de la evaluación de los datos anteriores.

Etapa 5.- Implantación y planes de seguimiento; consiste en la preparación y ejecución de la implantación de las opciones de P+L, las cuales, deberán supervisar y evaluar sus avances a través de un plan de monitoreo.

Los casos encontrados con prioridad principal, como producto de la implantación del programa P+L, resultaron ser viables desde el punto de vista técnico, financiero y ambiental. Estos casos fueron implantados con éxito, los mismos que han representado para la empresa Disther C. Ltda., ahorros en costos de producción y minimización de los impactos ambientales negativos.

CUADRO DE RESUMEN DE EVALUACIÓN DE DATOS

El cuadro siguiente tiene la finalidad de desarrollar oportunidades con las informaciones disponibles de la empresa.

Los conceptos del programa y la metodología de implementación del programa de Producción Más Limpia proveerán los nuevos criterios para seleccionar las oportunidades y promover el establecimiento de las prioridades para una implantación posible entre todas las que fueron seleccionadas.

Nº	Área de la Empresa	Oportunidades o problemas	Estrategias u opciones de solución	Barreras y necesidades	Motivo de la elección	Prioridad
1.	Prod. masilla	Presencia de material particulado (aditivo tixotrópico)	Buenas prácticas de manufactura (BPM)	Adiestramiento al personal	Impacto ambiental; Materia prima de costo elevado	1
2.	Prod. masilla	Presencia de material particulado (microesferas)	Cambio en el orden de entrada de materia prima	Resistencia al cambio por parte del personal	Investigaciones realizadas	1
3.	Prod. masilla	Presencia de material particulado (talco chino)	Campana extractora de polvo BPM	Recursos financieros	Aprovechamiento total de la materia prima.	1
4.	Prod. masilla	Presencia de material particulado (carbonato de calcio)	Campana extractora de polvo BPM	Recursos financieros	Aprovechamiento total de la materia prima.	1
5.	Prod. masilla	Presencia de material particulado (colorante)	Eliminación de materia prima.	Resistencia al cambio por parte del cliente	Impacto ambiental; Reducción de costos	2
6.	Prod. masilla	Residuos sólidos no peligrosos son enviados a la basura	Implantar programa de reciclaje externo	Espacio físico para almacenamiento	Aprovechamiento económico de los residuos sólidos no peligrosos	1

Cuadro No. 3.8

EVALUACIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES

Nombre de la Empresa: Disther C. Ltda.		Proceso: masilla plástica										
Número de la operación / etapa	Descripción del aspecto	Uso de recursos naturales	IMPACTOS			Probabilidad (P)	Relevancia del impacto $I = Sv \times P$	Existe requisito legal (RL)? 0-No 5-Sí	Existen medidas para adecuación? 0-Sí 3- Sí, pero no cumple 6-No	Resultado (R)(sumatoria) $R = I + RL + MC$	Prioridad	Medidas para adecuación
			Contaminación del agua	Contaminación del suelo y aguas subterráneas	Contaminación del aire							
1	Resipoli (e) (100%)					3	0	0	0	0	3	
2	Aditix (e) (100%)				3	3	9	0	0	9	1	
2-6	Energía eléctrica (e) (100/6)%	1				2	2	0	6	8	2	
3	Talchi (e) (100%)			3		3	9	0	0	9	1	
4	Carcal (e) (100%)					3	9	0	0	9	1	
5	Colorante (e) (100%)			4		2	8	0	0	8	2	Eliminar materia prima
6	Microesferas (e) (100%)				3	3	9	0	0	9	1	Cambiar el procedimiento
7	Tanques metálicos (e) (50%)					3	0	0	0	0	-	
2-6	RSNP (s) (100%)			2		3	6	0	3	9	1	Implantar programa de reciclaje externo
1	Tanques metálicos (s) (100%)					3	0	0	0	0	-	

(e) entrada a la operación (s) salida a la operación

Nota: Las escalas para esta matriz son arbitrarias y se detallan en el anexo E.

Cuadro No. 3.7

En la figura No. 3.1, se presenta el diagrama de bloque de la fabricación de la masilla plástica automotriz "después de P+L".

FABRICACIÓN DE MASILLA PLÁSTICA AUTOMOTRIZ (DESPUÉS DE P+L)



Figura No. 3.1

3.1 Definición de los casos de estudio

De acuerdo al análisis del cuadro No. 3.2, que contiene el resumen de la evaluación de los datos, se han seleccionado los tres casos financieramente más viables, los cuales, se detallan a continuación:

Caso 1.- Presencia de material particulado en exceso, en el área de producción durante la fabricación la masilla plástica automotriz.

Caso 2.- Residuos sólidos no peligrosos reciclables son enviados al relleno sanitario "Las Iguanas".

Caso 3.- Uso de materia prima (colorante) innecesaria con costo elevado en la fabricación de la masilla plástica automotriz.

3.2 CASO 1. Presencia de material particulado en exceso, en el área de producción durante la fabricación de la masilla plástica automotriz



3.2.1 Situación inicial

La materia prima más liviana que interviene en el proceso de producción de la masilla plástica automotriz es la microesfera (tipo 1), la misma que al ser incorporada al proceso genera partículas en suspensión de manera inevitable en el área de trabajo.

La microesfera (tipo 1) ingresa al proceso en la etapa No. 6 (incorporación de aire). Esta materia prima tiene un costo de USD \$6,14/Kg, cuya presentación es de 27,30 Kg-masa y su embalaje lo conforman una funda plástica de 0,30 Kg y una caja de cartón de 2,30 Kg.

3.2.2 Indicador y plan de monitoreo

El indicador utilizado es la cantidad del material particulado (microesferas) por producto terminado (masilla) en Kg./Kg.

En el Cuadro No. 3.9, se detallan el nombre y la construcción del indicador; también los resultados inicial y final del monitoreo para el Caso I.

Caso I: Indicador

Nombre del Indicador Ambiental	Construcción del indicador	Antes del Programa de P+L		Después de implementar el Programa de P+L	
		Valor	Unidad	Valor	Unidad
Cantidad del material particulado (microesferas) por producto terminado (masilla)	<u>Cant. de materia particulado (microesferas) Kg.</u> Producto terminado (masilla) Kg.	0,3	kg/kg	0,1	Kg./Kg.

Cuadro No. 3.9

El plan de monitoreo consiste en la cuantificación de los kilogramos de material particulado (microesferas) recolectados por kilogramos de producto terminado (Kg./Kg.), por cada lote de masilla plástica fabricado.

3.2.3 Situación final: Medidas implementadas de P+L

Las medidas implementadas, se detallan a continuación:

- Se sustituyó la microesfera tipo 1 por la tipo 2, la cual no altera la calidad en el producto terminado, con un costo de USD \$3,28 / Kg, cuya presentación es de 15,90 Kg-masa y su embalaje es únicamente una funda de papel de 0.40 Kg.
- Se cambió el orden del ingreso de la microesfera (tipo 2) al proceso, de la etapa No. 6 a la 3, con el fin que su incorporación al producto sea lo más rápido posible y exista con menos pérdida.

3.2.4 Beneficios

3.2.4.1 Beneficio ambiental.

Minimización del generación de los desechos sólidos no peligrosos, debido al cambio de embalaje; se reduce anualmente la generación de 842,40 Kg (plástico y cartón) a 222,80 Kg (papel).

3.2.4.2 Beneficio por salud ocupacional

Minimización del material particulado en el área de trabajo, debido al cambio en el orden del ingreso de la microesfera al proceso; se reduce anualmente la generación del material particulado de 108,00 Kg (microesfera tipo 1) a 36,00 Kg (microesfera tipo 2).

3.2.4.3 Beneficio financiero

Se obtuvo como beneficio financiero, un ahorro en los costos de producción de USD \$22.651,20 por año, debido a que la inversión anual con la microesfera (tipo 1) hubiese sido de USD \$48.628,80 y con la microesfera (tipo2) la inversión es de USD \$25.977,60.

3.3 CASO 2.- Residuos sólidos no peligrosos reciclables son enviados al relleno sanitario "Las Iguanas".

3.3.1 Situación inicial

Los residuos sólidos reciclables (papel, cartón y plástico) provenientes del área producción eran enviados al relleno sanitario "Las Iguanas", sin ser sometidos a algún método de tratamiento o aprovechamiento de los mismos.

3.3.2 Indicador y plan de monitoreo

El indicador utilizado es kilogramos de residuos sólidos por producto terminado (masilla) en Kg/Tn.

En el Cuadro No. 3.10, se detallan el nombre y la construcción del indicador; también los resultados inicial y final del monitoreo para el Caso II.

Caso II: Indicador

Nombre del Indicador Ambiental	Construcción del indicador	Antes del Programa de P+L		Después de implementar el Programa de P+L	
		Valor	Unidad	Valor	Unidad
Generación de residuos sólidos no peligrosos por producto terminado (masilla)	Material reciclable Kg Producto terminado (masilla) Tn	10,06	Kg/Tn	6,45	Kg/Tn

Cuadro No. 3.10

El plan de monitoreo consiste en la cuantificación de los kilogramos de papel, cartón y plástico generados por tonelada de producto terminado (Kg./Tn), por cada lote de masilla plástica fabricado.

3.3.3 Situación final: Medidas implementadas de P+L

Se determinó la oportunidad de reducir la generación de los residuos sólidos no peligrosos, mediante un programa de reciclaje externo, que comprende las siguientes fases:

- Informar al personal de producción sobre la implementación del programa de reciclaje, mediante comunicación escrita.



- Los tipos de residuos sólidos a reciclarse son: papel, cartón y plástico.
- Adecuar un área abierta de 5,0 metros cuadrados, con techo, para su almacenamiento temporal.
- El procedimiento establecido consta de lo siguiente: clasificación por tipo de residuo, recolección diferenciada, agrupamiento (bultos de 5,0 Kg.) y almacenamiento temporal sobre "pallets".
- Programación de ventas trimestrales por tipo de residuo a compañías recicladoras.

3.3.4 Beneficios

3.3.4.1 Beneficio ambiental.

Minimización de la generación de residuos sólidos no peligrosos, debido a la implementación del programa de reciclaje, con lo cual se recuperan anualmente 1.138,30 Kg. de residuos sólidos reciclables que se disponían en el relleno sanitario "Las Iguanas"; de

esta manera, se reduce el impacto ambiental negativo hacia el recurso suelo.

3.3.4.2 Beneficio financiero.

Esta gestión representa un beneficio financiero anual de USD \$147.33 con una inversión inicial de USD \$0,00; considerando que el terreno ocupado no genera costo adicional por estar dentro de las instalaciones de la empresa.

3.4 CASO 3. Uso de una materia prima (colorante) innecesaria con costo elevado en la fabricación de la masilla plástica automotriz.

3.4.1 Situación inicial

En el proceso, se utilizaba un pigmento con un costo de USD \$2,20/Kg.; este pigmento es innecesario debido a que no inside en lo absoluto en el acabado final del producto terminado; únicamente colorea la masilla. Es importante indicar, que la masilla requiere de un catalizador (BPO), el cual cumple la función de un endurecedor acelerante para su aplicación rápida; dicho catalizador es el que proporciona la coloración final de la masilla aplicada.

3.4.2 Indicador y plan de monitoreo

El indicador utilizado es el consumo del colorante por producto terminado (masilla) (Kg/Kg).

En el Cuadro No. 3.11, se detallan el nombre y la construcción del indicador; también los resultados inicial y final del monitoreo para el Caso III.

CASO III Indicador

Nombre del Indicador Ambiental	Construcción del indicador	Antes del Programa de P+L		Después de implementar el Programa de P+L	
		Valor	Unidad	Valor	Unidad
Consumo de dióxido de titanio por producto terminado (masilla)	Consumo de colorante Kg. Producto terminado (masilla) Kg.	8.36	Kg/Kg	0	Kg/Kg

Cuadro No. 3.11

El plan de monitoreo consiste en la cuantificación de los kilogramos de colorante por kilogramo de masilla plástica (Kg./Kg.), por cada lote de masilla plástica fabricado.

3.4.3 Situación final: Medidas implementadas de P+L

Las medidas implementadas, se detallan a continuación:

- Se determinó la oportunidad de sustituir el colorante por carbonato de calcio. En las mismas proporciones que se merma el pigmento, se adiciona el carbonato de calcio (sustitución másica); esta modificación no incide en el acabado final del producto terminado.

- Se suprimió sistemáticamente la entrada del colorante al proceso (poco a poco) por cada orden de producción hasta llegar a cero, con el fin de evitar la resistencia al cambio por parte de los clientes; esta operación duró aproximadamente 2 meses hasta agotar todo el colorante en stock.



3.4.4 Beneficios

3.4.4.1 Beneficio ambiental.

Se obtuvo la eliminación del producto químico residual no biodegradable, que potencialmente generaría contaminación ambiental hacia el recurso suelo.

3.4.4.2 Beneficio financiero.

Se obtuvo un ahorro en los costos de producción de USD \$2.966,40 por año, debido a que la inversión anual con el colorante hubiese sido de USD \$3.168,00 y con el carbonato de calcio la inversión es de USD \$201,60.

CAPÍTULO 4

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- En general, el programa de Producción Más Limpia contribuye al ordenamiento sistemático de la empresa, la protección de la salud de los trabajadores, la equidad ambiental, la reducción de los desperdicios y el aprovechamiento financiero de estos; su implantación es tarea conjunta de la empresa, el estado y la colectividad.
- El retorno del capital siempre será mayor en las empresas con usos intensivos de los recursos primarios, materias primas, y

que utilicen bastantes insumos en los que hay la conversión de las materias primas en los productos terminados.

- La aplicación del programa P+L en la empresa Disther C. Ltda. resultó exitosa, ya que los tres casos que fueron planteados y desarrollados, presentaron beneficios financieros y ambientales.
- Mediante la sustitución de la materia prima microesfera (tipo 1) por la microesfera (tipo 2), la empresa obtuvo un ahorro significativo del 46.58%, en los costos de producción para esta materia prima, lo cual representa USD \$22.651,20 anuales. Adicionalmente, con el cambio en el orden del ingreso de la microesfera (tipo 2) al proceso, se redujo la generación del material particulado en las áreas de trabajo minimizando el impacto ambiental negativo generado hacia el recurso aire y la salud de los trabajadores.
- Mediante la eliminación del colorante utilizado para la fabricación de la masilla plastica automotriz, la empresa obtuvo un ahorro significativo del 93.64%, en los costos de producción para esta materia prima, lo cual representa USD \$2.966,40

anuales; y, a su vez, se elimina el uso de un producto químico residual no biodegradable, que potencialmente generaría contaminación ambiental hacia el recurso suelo.

- El programa de reciclaje implantado genera una utilidad de USD \$275,85 anuales; es importante indicar que para implantar esta medida la inversión inicial fue USD \$0,00. Adicionalmente, mediante este programa, se recuperan anualmente 1.138,30 Kg. de residuos sólidos reciclables que se disponían anteriormente en el relleno sanitario "Las Iguanas", y, de esta manera, se reduce el impacto ambiental negativo hacia el recurso suelo, prolongando el tiempo de vida útil del relleno sanitario.

4.2 Recomendaciones

- Se recomienda observar las figuras No. 2.3 y 3.1, con el propósito de comparar gráficamente los cambios en el proceso de fabricación de la masilla plástica automotriz, debido a las medidas implantadas de P+L, a los casos I y III.

- La compañía deberá continuar con la innovación de ideas hacia nuevas expectativas debido a que así lo exige el mercado.
- La metodología aplicada como parte del desarrollo del presente trabajo, puede ser aplicada a la línea de producción dentro de la misma empresa; así mismo, este trabajo puede sentar precedentes para su replicación en otros procesos similares.
- Debe comprenderse que entre los cambios a asumir; la implantación del programa de Producción Más Limpia está entre los más opcionados, debido a su gama de opciones pro-mejoras de la empresa, el medio ambiente, la seguridad industrial, la salud ocupacional, y la sociedad en general.



ANEXOS

Nota: Los formatos y las abreviaturas expuestas en estos anexos son copias de los documentos de la empresa y los manuales del CEPL.

ANEXO A

**FICHA DE IDENTIFICACIÓN
DE LA EMPRESA**



ANEXO A

Identificación de la empresa

Razón Social: Fábrica de Diluyentes y Adhesivos DISTHER C. Ltda.

Nombre Comercial: Disther

Propietario: Eduardo Gutiérrez Ch. Representante Legal: Guillermo Gutiérrez Ch.

Dirección de la Unidad Productiva: (Calle, Av., Vía, etc y Calle, Av., Vía)
Eucaliptos, Km. 9.5 Vía a Daule

Nº.: s/# Complemento A 100 m de la Barrio
(km, referencias, etc.): Perimetral Parque Industrial Inmaconsa

Teléfonos: 04-2-110100 FAX: 04-2-110002

Parroquia: Tarqui Ciudad: Guayaquil

Cantón: Guayaquil Provincia: Guayas

Dirección de la Oficina Principal: (Calle, Av., Vía, etc y Calle, Av., Vía)
Eucaliptos, Km. 9.5 Vía a Daule

Nº.: s/# Complemento A 100 m de la Barrio:
(km, referencias, etc.): Perimetral Parque Industrial Inmaconsa

Teléfonos: 04-2-110100 FAX: 04-2-110002

Parroquia: Tarqui Ciudad: Guayaquil

Cantón: Guayaquil Provincia: Guayas

E-mail: Disther@telcel.net

Fecha del inicio de funcionamiento de la planta industrial: Abril /79

Fecha de la instalación en la actual dirección: Julio /86

Régimen de funcionamiento: 8 horas/ día 20 días/ mes 12 meses/año

Clasificación: (industria, prestación de servicios, comercio, servicios de salud, etc)
Industria Química

Clasificación cuanto al tamaño: (micro, pequeña, mediana o grande de acuerdo a criterios establecidos por el CEPL)
Mediana

Cámara a la que está afiliada: Cámara de Industrias; Cámara de Comercio.

Principales productos o servicios: Diluyente; cemento de contacto; pegamento para tuberías de PVC; masilla plástica automotriz.
(interno, exportación, principales clientes):

Mercado: Interno; línea ferretera.

ANEXO B

**COPIA DE LOS RESULTADOS DE
LA GESTIÓN DE RESIDUOS
SÓLIDOS NO PELIGROSOS**

ANEXO B

Copia de los resultados de la gestión de RSNP en Disther C. Ltda.

COMUNICACIÓN

Para: Presidencia
De: Ing. Luis Feijóo E.
Fecha: Enero 03 de 2006
Asunto: Resultado del Programa de Reciclaje en el Año 2.005

“Disther en la Prevención y Reducción de la Contaminación”

Nota: Se efectuaron 4 ventas; (1 venta por trimestre)

	<i>Material</i>						<i>TOTAL</i>	
	<i>Papel</i>		<i>Plástico</i>		<i>Cartón</i>			
	<i>Kgs</i>	<i>US\$</i>	<i>Kgs</i>	<i>US\$</i>	<i>Kgs</i>	<i>US\$</i>	<i>Kgs</i>	<i>US\$</i>
<i>Venta 1</i>	728	43,71	55	5,50			783	49,21
<i>Venta 2</i>	60	3,60	73	7,30	274	13,70	407	24,60
<i>Venta 3</i>	506	25,30	96	9,60			602	34,90
<i>Venta 4</i>	198	9,99	147	14,27	237	14,36	582	38,62
<i>Otros</i>	0		0		batería	2,00		2,00
<i>TOTAL</i>	1.492	82,60	371	36,67	511	30,06	2.374	147,33

Observación: En el estudio de los residuos sólidos presentado a usted, a inicios del año anterior, se proyectaba una gestión con mayor expectativa en cuanto a retorno de capital; más los resultados desfavorecen a la base mínima impuesta por el área de producción.

Ing. Luis Feijóo E.
Jefe de Producción

cc, La Gerencia



ANEXO C

**DOCUMENTOS QUE CERTIFICAN LA
GESTIÓN DEL PROGRAMA DE P+L
EN LA EMPRESA DISTHER C. LTDA.**

En este anexo se presentan las copias secuenciales de la documentación que certifica la gestión del programa de P+L desde su inicio hasta su término, aplicado a la empresa Disther C. Ltda.

Contenido del anexo C:

- Copia de la hoja de presentación del programa de Postgrado de especialización en Producción Más Limpia y del cursante, Ing. Luis Feijóo E., enviada por la Escuela Superior Politécnica del Litoral ESPOL, en conjunto con el Centro Ecuatoriano de Producción Más Limpia CEPL, al presidente de la empresa.
- Copia de la hoja de presentación del programa de Postgrado de especialización en Producción Más Limpia y del cursante; Ing. Luis Feijóo E., enviada por la Escuela Superior Politécnica del Litoral ESPOL, en conjunto con el Centro Ecuatoriano de Producción Más Limpia CEPL, al gerente de la empresa.
- Copia del convenio de cooperación entre las partes: CEPL, DISTHER C. Ltda., y el Cursante.
- Copia de las calificaciones obtenidas en la pre-defensa del cursante sobre los casos encontrados durante la ejecución del programa de P+L ante el tutor y el evaluador designados por la ESPOL.
- Copia del certificado de participación en el programa de P+L, por parte de DISTHER C. Ltda. a la Directora del proyecto BID-CEPL.

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

"Impulsando la sociedad del conocimiento"



Guayaquil, 21 de Diciembre de 2004

Sr.
Eduardo Gutierrez Ch.
PRESIDENTE
Diliyentes y Adhesivos DISTHER Cia Ltda.



En su despacho.-

De mis Consideraciones:

Tengo a bien presentar el "PROGRAMA DE POSTGRADO DE ESPECIALIZACIÓN EN PRODUCCIÓN MAS LIMPIA" que está siendo organizado por la Escuela Superior Politécnica del Litoral a través de la Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción; en conjunto con el Centro Ecuatoriano de Producción Mas Limpia.

El programa requiere que los participantes presenten un proyecto aplicado de Producción Mas Limpia dentro de la industria que seleccionen.

Con estos antecedentes presento al Ing. Luis Antonio Feijoo Egas Me permito solicitar comedidamente se le conceda la autorización para ingresar a la planta, en calidad de Pasante para desarrollar el proyecto de culminación del postgrado.

Queda entendido que la información que él manejará será de carácter confidencial y la publicación de sus trabajos deberá ser previamente autorizada por Usted.

Estamos seguros que el trabajo desarrollado será de utilidad para la industria. En la seguridad de una acogida favorable expreso el agradecimiento institucional

Muy atentamente

Alfredo Barriga Rivera Ph/D
COORDINADOR POSTGRADO
ESPECIALISTAS EN PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

"Impulsando la sociedad del conocimiento"



Guayaquil, 21 de Diciembre de 2004

Sr.
Guillermo Gutierrez Ch.
GERENTE GENERAL
Diluyentes y Adhesivos DISTHER Cia Ltda.

En su despacho.-

De mis Consideraciones:

Tengo a bien presentar el "PROGRAMA DE POSTGRADO DE ESPECIALIZACIÓN EN PRODUCCIÓN MAS LIMPIA" que está siendo organizado por la Escuela Superior Politécnica del Litoral a través de la Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción; en conjunto con el Centro Ecuatoriano de Producción Mas Limpia.

El programa requiere que los participantes presenten un proyecto aplicado de Producción Mas Limpia dentro de la industria que seleccionen.

Con estos antecedentes presento al Ing. Luis Antonio Feijoo Egas Me permito solicitar comedidamente se le conceda la autorización para ingresar a la planta, en calidad de Pasante para desarrollar el proyecto de culminación del postgrado.

Queda entendido que la información que él manejará será de carácter confidencial y la publicación de sus trabajos deberá ser previamente autorizada por Usted.

Estamos seguros que el trabajo desarrollado será de utilidad para la industria. En la seguridad de una acogida favorable expreso el agradecimiento institucional

Muy atentamente

Alfredo Barriga Rivera Ph.D
COORDINADOR POSTGRADO
ESPECIALISTAS EN PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA

CONVENIO DE COOPERACION

El Centro Ecuatoriano de Producción más Limpia, en adelante denominado CEPL, *través de su oficina regional de Guayaquil, localizada en la Cámara de Industrias, Av. Francisco de Orellana y Miguel Alcívar*, representado en este acto por su Presidente y por su Director Ejecutivo, Ing. César Frixone Franco, y Arq. Oscar López, respectivamente y la Empresa **DISTHER CIA. LTDA.**, en adelante denominada la Empresa, con sede en la ciudad de Guayaquil, ubicada en el Km. 9,5 vía a Daule, representada en este acto por su Gerente, Ing. Guillermo Gutierrez; y el Ing. Luis Feijoo, alumno del Curso de Postgrado en Producción más Limpia, domiciliado en Guayaquil, Cda. Sauces 8 Mz. 497, villa 9, en adelante denominado el Cursante, resuelven firmar el presente Convenio de Cooperación que contempla las siguientes cláusulas:

CLAUSULA PRIMERA.- DEL OBJETO:

El objeto de este Convenio es la acción conjunta de las partes para posibilitar el desarrollo del Curso de Postgrado en Producción más Limpia y asistencia técnica, a través de la aplicación de un Programa de Producción más Limpia en la empresa, que está diseñado para identificar las oportunidades de mejoramiento técnico, tecnológico, económico y ambiental en la misma.

El Curso es organizado por el CEPL y la Escuela Superior Politécnica del Litoral; cuenta con el auspicio de la Cámara de Industrias de Guayaquil y, cuenta también, con la cooperación técnica del Centro Nacional de Tecnologías Limpias del Brasil, CNTL y con la asistencia económica del Banco Interamericano de Desarrollo, BID, a través del convenio de cooperación técnica ATN/ME-7833-EC y del CNCF. El Curso es teórico-práctico, y al final del mismo el Cursante habrá implementado un Programa de Producción más Limpia en la Empresa auspiciante, utilizando la metodología elaborada por la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, ONUDI, y adaptada por el CNTL de Brasil y el CEPL.

CLAUSULA SEGUNDA.- DE LOS COMPROMISOS:

El CEPL se compromete a:

- Apoyar el desarrollo del Curso de conformidad a lo previsto en el Programa Académico, asegurando la participación de los profesores nacionales y extranjeros, y del tutor que guiará los trabajos prácticos del Cursante.
- Supervisar a través del tutor de la Escuela Superior Politécnica del Litoral y del Coordinador del CEPL, la ejecución del Programa de Producción más Limpia a ser implantado en la Empresa.
- Resolver eventuales controversias en la relación Empresa – Cursante.
- Supervisar el desarrollo del proyecto, de conformidad a lo previsto, siempre que la Empresa cumpla con los requisitos establecidos en este instrumento.
- Mantener absoluta confidencialidad de los datos de producción de la Empresa, publicando apenas aquellos que no interfieran en su competitividad, previo consentimiento de esta.
- Supervisar la realización de los estudios de factibilidad técnica y financiera de las opciones de mejoramiento propuestas

La Empresa se compromete a:

- Apoyar la formación del Eco-equipo, el cual es responsable de la identificación de las oportunidades de producción más limpia.
- Facilitar sus instalaciones, el personal requerido de los distintos departamentos y la información técnica requerida por el Cursante, de manera que éste pueda elaborar los diagnósticos necesarios y desarrollar las alternativas adecuadas de producción más limpia de forma conjunta y participativa con el personal de la Empresa.

- Implementar al menos una oportunidad de mejora de producción mas limpia, avalada por la universidad y el CEPL, de comprobada viabilidad técnica y financiera, que demanden un monto mínimo de inversión, y que sean ejecutadas dentro del periodo de realización del Curso, la misma que será seleccionada por la Empresa de entre las alternativas presentadas por el Cursante.
- Participar en eventos de difusión organizados por el CEPL, presentando por parte de la gerencia los resultados obtenidos en su empresa y permitiendo la publicación de las oportunidades de producción mas limpia desarrolladas, así como los beneficios económicos y ambientales logrados.

En caso de que el cursante sea miembro de la empresa auspiciante, ésta deberá otorgarle la beca correspondiente hasta la finalización del curso. La beca consiste en darle al cursante las facilidades en tiempo, acceso a información, tiempo de trabajo del ecoequipo, y otras facilidades para que pueda desarrollar toda la implementación de Producción Mas Limpia en la empresa.

El Cursante se compromete a:

- Guardar absoluta confidencialidad de la información técnica entregada por la Empresa para el desarrollo de su trabajo práctico.
- Presentar a la Empresa alternativas de oportunidades de mejora, respaldadas por los respectivos estudios de factibilidad técnica y financiera.
- Cumplir con el Reglamento del Curso.
- Cumplir con diligencia y de conformidad a lo programado, con el desarrollo de los trabajos prácticos.
- Cubrir los derechos de graduación en la Escuela Superior Politécnica del Litoral

El trabajo del estudiante en la empresa incluye las siguientes etapas: **ETAPA 1:** Planeación y organización del equipo de trabajo, **ETAPA 2:** Evaluación inicial que contempla la definición de prioridades y sus indicadores, **ETAPA 3:** Estudios y evaluación del desempeño ambiental y productivo de la empresa, incluyendo un análisis de costos de producción hasta donde la información disponible o aportada por la empresa así lo permita, estado actual de los procesos productivos y sus impactos, identificación de oportunidades de implementación de procesos de Producción Más Limpia; **ETAPA 4:** Elaboración de los proyectos de PmL y formulación de alternativas de mejoramiento viables técnica, económica y ambientalmente; **ETAPA 5:** Implementación y planes de seguimiento de las alternativas identificadas, lo cual incluye un cronograma de actividades, presupuesto y responsables de la ejecución concertados con el EMPRESARIO; elaboración del plan de mejoramiento continuo que incluye indicadores de gestión.

Todo trabajo realizado por el estudiante debe ser revisado y aprobado por el tutor.

CLAUSULA TERCERA.- DE LA DURACIÓN:

- El Curso se desarrollará del 4 de noviembre del 2004, al 30 de julio del 2005, que es el tiempo de duración del presente Convenio.
- Los eventos de difusión podrán extenderse hasta por un periodo de seis meses con posterioridad a la fecha de finalización del Curso.

CLAUSULA CUARTA.- DE LOS ASPECTOS FINANCIEROS

- Bajo esta modalidad, la asistencia técnica tiene un valor de USD 1.000 que serán financiados de la siguiente manera:

- El CEPL cancelará un valor total de **USD 350,00** al Tutor, por concepto de honorarios de la asistencia técnica, el cual proviene del Fondo para la Implantación de Programas de PmL del Convenio de Cooperación Técnica ATN/ME-7833-EC. Es deber del tutor hacer el seguimiento, supervisión y revisión de los trabajos realizados por el estudiante.
- La Empresa aportará **USD 650,00** por concepto de la asistencia técnica realizada por parte del Cursante en beneficio de la Empresa. Este valor no será en efectivo, sino en especie valorada en los siguientes rubros: tiempo de gerencia y del ecoequipo dedicado a la implementación de Producción más Limpia, el porcentaje de sueldo del Cursante valorado en relación a las actividades contempladas dentro del Curso de Producción más Limpia (permisos para asistencia a clases, levantamiento y procesamiento de información, trabajo en proyectos de Producción más Limpia, seguimiento y monitoreo, etc).
- El curso de postgrado de Especialización en Producción más Limpia tiene un valor de USD 3.000,00 que serán financiados por el Cursante. Para el pago de este valor, el estudiante puede acceder al 80% de financiamiento otorgado por el Consejo Nacional de Capacitación y Formación Profesional, CNCF, siempre y cuando cumpla con los requisitos exigidos y se comprometa a enviar a tiempo la documentación requerida. Este valor del curso de postgrado incluye el pago de profesores nacionales y extranjeros, manuales, material bibliográfico básico del Curso y el servicio de coffee breaks.

CLAUSULA QUINTA .- DE LAS CONTROVERSIAS:

Las divergencias que pudieran dimanar del presente Convenio las partes se comprometen a resolverlas de común acuerdo. Si estas continuaran, las partes en forma expresa e irrevocable se comprometen a someterlas a Mediación ante el Centro de Mediación de la Cámara de la Pequeña Industria de Pichincha, CEMEPI, ubicado en las instalaciones de la Cámara de la Pequeña Industria de Pichincha, CAPEIPI.

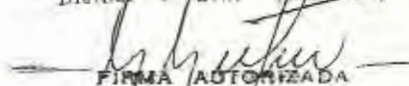
Las partes, debidamente enteradas del contenido del presente Convenio, se ratifican en todas y cada una de sus cláusulas y para constancia firman el presente instrumento en tres ejemplares de igual tenor y valor.

Guayaquil, 4 de noviembre del 2004

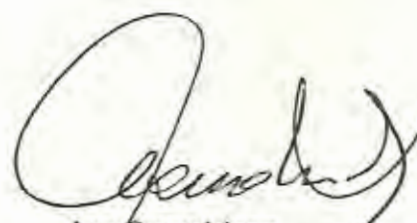


Ing. César Frixone Franco
PRESIDENTE DEL CEPL

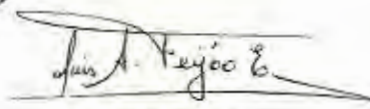
Fábrica de Diluyentes y Adhesivos
Disther C/Ltas (DISTHER)



FIRMA AUTORIZADA
Ing. Guillermo Gutiérrez
Gerente General de DISTHER CIA.LTDA.



Arq. Oscar López
DIRECTOR EJECUTIVO DEL CEPL



Ing. Luis Feijoo
Cursante

FORMATO PRELIMINAR PARA EVALUAR PRESENTACIONES DE TRABAJOS DEL PROGRAMA DE ESPECIALIZACION PRODUCCION MAS LIMPIA ESPOL-FIMCF-CEPL

Nombre del participante

Luis Fejo'

Tema

Fabrica de Documentos Doble

Evaluador (Nombre y firma)

ROBERTO SUAYA H.C.

Fecha

20 de Junio de 2005

ASPECTOS DE EVALUACION

Claridad de Objetivos

E

Presentación del entorno técnico global

B

Claridad en presentación/descripción de proceso

HB

Identificación de Problemas *

HB

Valoración de Prioridades

HB

Claridad y coherencia en soluciones propuestas

HB

Metodología aplicada

HB

Validez de planteamiento económico

HB

Aplicabilidad de conclusiones y recomendaciones

HB

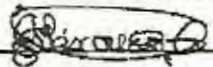
Valoración Global del Trabajo

HB

Valoración: (E) Excelente

2005-06-20

**FORMATO PRELIMINAR PARA EVALUAR PRESENTACIONES DE
TRABAJOS DEL PROGRAMA DE ESPECIALIZACION
PRODUCCION MAS LIMPIA
ESPOL-FIMCP-CEPL**

Nombre del participante Luis Fajó
 Tema Fabrica de Diluyentes Disther
 Evaluador (Nombre y firma) Ing. José E. Vascones G

 Fecha 29/ Junio / 2005

ASPECTOS DE EVALUACION

Claridad de Objetivos	<u>MB</u>
Presentación del entorno técnico global	<u>B</u>
Claridad en presentación/descripción de proceso	<u>B</u>
Identificación de Problemas	<u>MB</u>
Valoración de Prioridades	<u>B</u>
Claridad y coherencia en soluciones propuestas	<u>MB</u>
Metodología aplicada	<u>B</u>
Validez de planteamiento económico	<u>B</u>
Aplicabilidad de conclusiones y recomendaciones	<u>MB</u>
Valoración Global del Trabajo	<u>MB</u>

Valoración: (E) Excelente
 (MB) Muy Bien
 (B) Bien
 (A) Aceptable
 (D) Deficiente



Guayaquil, 16 de agosto de 2005

Ingeniera
Miriam Orbea
DIRECTORA PROYECTO BID-CEPL
Quito.-

Quien suscribe, Guillermo Gutiérrez Ch., Gerente General de Fabrica de Diluyentes y Adhesivos DISTHER C Ltda. Certifica que hemos participado en el programa de Produccion Mas Limpia, dentro del Convenio BID-CEPL.

Cabe indicar que la aplicación del programa ha cumplido satisfactoriamente las expectativas de la empresa.

Sin más por el momento, me despido de Usted.

Atentamente,

Fábrica de Diluyentes y Adhesivos
Disther C. Ltda. (S. DISTHER)

GUILLERMO GUTIERREZ CH.
GERENTE GENERAL
DISTHER C. LTDA.

Recibido
23/08/05

ANEXO D

**FICHA DE RESULTADOS DEL
PROGRAMA P+L
EN LA EMPRESA**

ANEXO D

Ficha de resultados del programa P+L en la empresa

Nombre de la empresa:	Fábrica de Diluyentes y Adhesivos DISTHER C. Ltda.
Número de funcionarios:	56
Principales Productos:	Diluyente; cemento de contacto; pegamento para tuberías de PVC; masilla plástica automotriz
Mercado:	Interno
Producción anual:	4,595 toneladas
Ubicación:	Km. 25 de la vía Perimetral

Medidas Ambientales Implementadas	Inversiones (US\$)	Tiempo de Retorno de la Inversión	Ahorro en costos de producción (US\$)	Beneficios ambientales
Cambio de materia prima: microesferas	25.977,60	12 meses	22.651,20	Disminución de la emisión del material particulado de las microesferas
Implementación del programa de reciclaje externo	0,00	12 meses	147,33	Reducción de la generación de RSNP
Eliminación de MP. colorante	201,60	12 meses	2.966,40	Eliminación de la contaminación por residuo químico no biodegradable
TOTAL	26.179,20		25.764,93	

Beneficios ambientales	Valores	Unidad
1) Disminución de la emisión de material particulado de microesferas	36	kg/año
2) Reducción de generación de RSNP	2.374	kg/año
3) Eliminación de contaminación por residuo químico no biodegradable	1.440	kg/año

Inversión total (US\$)

26.179,20

Beneficio Económico Total en el primer año (US\$/año)

25.764,93

Metas para el Futuro

Plazo previsto

Recuperación total de residuos de resinas líquidas
Reducción del consumo de energía eléctrica

12 meses
12 meses

ANEXO E

**ESCALAS ARBITRARIAS PARA
EVALUAR
LOS ASPECTOS AMBIENTALES**

ANEXO E

Lista de valores arbitrarios para evaluar los aspectos ambientales

1) Aspectos de entrada:

Insumos de agua y energía eléctrica

Consumo / mes	Severidad (Sv)
Hasta 25%	1
26 – 50 %	2
51 – 75 %	3
76–100 %	4

2) Aspectos de salida

Nivel	Descripción	Valor
Baja	Acción sencilla inmediata; el daño puede ser remediado	1
Mediana	Eventos que afectan el ambiente; pero el daño puede ser remediado.	2
Alta	Eventos que tengan potenciales de causar daño al medio ambiente	3

3) Severidad para MP y auxiliares

Consumo / mes	Producto peligroso	Producto no peligroso
Hasta 30% del consumo total	2	1
31 – 60 % del consumo total	3	2
61 – 100 % del consumo total	4	3

4) Probabilidades

Valor	Descripción
1	Repentinamente
2	Periódicamente
3	frecuentemente



ANEXO F

GLOSARIO



ANEXO F

GLOSARIO

Aditivo tixotrópico.- Sustancia que sirve para evitar chorreos o colgamientos en la masilla.

Caso.- Situación que esta provocando problemas de cualquier índole dentro de una empresa, industria y/o proceso.

Desecho.- Lo que se desecha; lo despreciado o desestimado.

Eco-equipo.- Grupo de personas que tienen la responsabilidad de que el programa de P+L se ejecute de manera correcta.

Material Particulado.- Generalmente se le llama así a los polvos finos que fácilmente se pueden desplazar con corrientes mínimas de aire.

Microesferas.- (silice), son utilizadas para reducir peso y ocupar mayor volumen.

Residuo.- Desecho de una mercancía, el mismo que puede reciclarse.

Talco.- (Silicato de magnesio hidratado). Polvo fino blanco de característica laminar y estabilidad química inerte. Sirve como carga o relleno.

TULAS.- Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundario

BIBLIOGRAFÍA



1. Andercol s.a. Manual de Elaboración de Masilla Automotriz
Año 2.004 Medellín-Colombia
2. CEPL. Manuales para los consultores de P+L (Tercera versión)
Año 2.004
3. Disther C. Ltda. (área de producción) Información interna de la
Compañía.
Periodo: 2.004 – 2.005 Guayaquil-Ecuador.
4. FIMCP-ESPOL, Memorias del Postgrado para Esp. P+L
Periodo: 2.004 – 2.005 Guayaquil-Ecuador.
5. Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundario (TULAS)
Abril 2.003