T-PPML LEGi



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción

"Implementación de Programa de Producción Más Limpia en la Compañía DUPOCSA, Protectores Químicos para el Campo S.A."

TESIS DE GRADO

Previo la obtención del Título de:

ESPECIALISTA EN PRODUCCION MÁS LIMPIA

Presentada por:

José Germán Leguizamon Vaca

GUAYAQUIL - ECUADOR

Año 2005

AGRADECIMIENTO



Agradezco al Ing. Juan Manuel Pérez y a su esposa, por el financiamiento y apoyo para la elaboración de esta Tesis y al Ing. Rodolfo Paz M., por su magnífica conducción para hacer posible este trabajo.

DEDICATORIA

POLITECNICA DEL LITTORIO

A mi señora madre Maria Ines, a mi esposa Bertha Matilde y a mis hijos Germán Andrés, Juan Pablo y Luis Felipe.

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Ing. Jorge Duque R.
DELEGADO POR EL DECANO
DE LA FIMCP
PRESIDENTE

Ing. Rodolfo Paz M. TUTOR

Dr. Guido Yánez Q. EVALUADOR Dr. Alfredo Barriga R. Ph. D. COORDINADOR DEL POSTGRADO PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA

DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad del contenido de 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).

Germán Leguizamon Vaca

RESUMEN

La presente Tesis desarrollada en la Compañía DUPOCSA para Campo S.A., se implementó el Programa de Producción Más Limpia, siguiendo la Metodología de recolección de datos de registros de la planta de producción, buscando los puntos más críticos que afectaban la empresa desde el punto de vista de desperdicios que originaban impactos ambientales significativos. Como puntos críticos principales, se identificaron los siguientes:

?

- La eliminación de residuos líquidos a través de los reprocesos y la reutilización y nuevas formulaciones.
- Se clasificaron y se escogieron los residuos sólidos y se montó un programa de reciclaje para los materiales no peligrosos y para los materiales peligrosos, la reutilización y la incineración
- Por último se hizo un estudio de balance energético y se logró reducir el costo de energía en un 20% mediante la instalación de un Banco de Condensadores.
- En este trabajo se incluye tablas de resultados y cálculos de viabilidad económica y de manejo de datos.

INDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN	***
INDICE GENERAL	
1. ANTECEDENTES	1
2. JUSTIFICACION	3
3. OBJETIVOS	6
3.1 Objetivos Generales	6
3.2 Objetivos Específicos	6
4. ALCANCE P+L	7
5. ENFOQUE DE PRODUCCION MAS LIMPIA.	7
6. METODOLOGIA	10
6.1 Diagrama de Flujo de Bloques	13
6.2 Plantilla de Aspectos e Impacto	
6.3 Lay Out de las Instalaciones	17
6.4 Cuadro de Resumen de Evaluación de los	Datos20
6.5 Planilla de Análisis de Facturas Eléctricas	Anuales23
6.6 Balance de Masa de Entradas y Salidas de	el Proceso Productivo. 25
6.7 Plantilla Auxiliares para Selección de los E	Estudios de Casos 25
6.8 Lista de Chequeo de la Planta de Producc	ción de la
Compañía DUPOCSA	27

6.9 Matriz de Evaluación de Datos	33
6.10 Indicadores y Plan de Monitoreo	34
7. DISEÑO Y SELECCIÓN DE ESTUDIO DE CASOS	
7.1.1 Reutilización de los Solventes y Aguas de Lavado de	
los tanques de mezcla	35
7.1.2 Alternativas	36
7.2 Estudio del Caso 2	37
7.3 Estudio de Caso 3	38
8. RESULTADOS DE LOS CASOS DE ESTUDIO	39
9. CONCLUSIONES	40
10. RECOMENDACIONES	41
ANEXOS	
BIBLIOGRAFIA	AL ALLOS

1. ANTECEDENTES

La empresa DUPOCSA Protectores Químicos para el Campo S.A. se instaló en el Cantón Durán, Provincia del Guayas el 19 de mayo de 1987, fecha desde la cual funcionan las instalaciones, tanto de la planta de producción como las oficinas administrativas.

DUPOCSA Protectores Químicos para el Campo S.A. es una empresa privada, perteneciente al sector de fabricación de sustancias químicas (CIIU 35), y el sub-sector específico corresponde a la fabricación de abonos y plaguicidas (CIIU 3112). La empresa tiene como objetivo principal fabricar y comercializar productos agroquímicos. Los principales productos son: herbicidas, insecticidas, fungicidas y fertilizantes. La planta industrial de DUPOCSA Protectores Químicos para el Campo S.A., se encuentra localizada en el Km. 1.5 de la Vía Duran Tambo.

DUPOCSA Protectores Químicos para el Campo S.A. es miembro activo de la Cámara de Industrias de Guayaquil.

En la década de los ochenta, con el objeto de ofrecer una alternativa más cercana al mercado latinoamericano e invitados por la empresa Cris Quim de Guayaquil, Crystal Chemical del Ecuador, como nombre

comercial, entra a participar en la construcción de la primera planta de síntesis de agroquímicos del Ecuador. Esta planta cuya razón social es DUPOCSA, Protectores Químicos para El Campo S.A.(hoy en día Crystal Chemical del Ecuador) inicia la producción de propanil en 1987.

A partir de 1992, con mucho existo se inicia la síntesis de glifosato, con la marca GLIFONOX, un herbicida poco toxico, versátil utilizado en la mayoría de los cultivos para un control total de malezas y amigable al medio ambiente.

PRODUCTOS AGROQUIMICOS DEL ECUADOR PARA EL MUNDO

Con este lema se introducen en el mercado ecuatoriano los productos de calidad DUPOCSA, orgullosa de ser la primera planta de agroquímicos que exporta productos sintetizados y formulados en Ecuador a varios países de América Latina y el Caribe.

En conjunto con sus distribuidores, DUPOCSA ha penetrado los mercados ofreciendo ventajas importantes en tiempos de entrega, disponibilidad, economía y calidad de los productos. A la fecha, miles de agricultores que han utilizado con mucho éxito los productos, son la mejor carta de presentación de ala calidad y efectividad de sus productos.

2. JUSTIFICACION

Hoy en día el mundo se ha convertido en lo que los expertos denominan una aldea global. El acceso inmediato a lo que sucede en el mundo y a los últimos adelantos de la ciencia han borrado las barreras existentes entre los países. Los gustos de las personas se globalizan, así como la demanda y la oferta mundial. Las personas, en los distintos países, tienen acceso a productos, servicios e información globalizados. Este fenómeno nos impulsara que nuestros servicios y productos se vuelvan competitivos a escala mundial o corremos el peligro de desaparecer.

Con la creación de la Organización Mundial de Comercio, OMC, en 1994, el intercambio comercial entre los países se incrementó rápidamente. Se produjo una verdadera apertura comercial que obligó a los países y sus empresas a lanzarse a la conquista de los mercados externos como única solución para sobrevivir y proteger sus mercados nacionales.

Dentro de esta globalización y apertura de mercados, las grandes ganadoras han sido las empresas multinacionales, las cuales han aprovechado esta apertura para racionalizar su producción, reducir los costos y reforzar su posición de liderazgo en contra de las empresas nacionales. Quizás uno de los factores más ventajosos para ellas, pero

que golpeó la economía de los países pequeños, fue el cierre de plantas de producción concentrándose en pocos países con unas economías de escala importantes.

La industria de agroquímicos esta pasando por una fase de consolidación a nivel internacional, que ha creado un oligopolio de 6 compañía. Manejando el 84% del mercado total mundial (30 billones de dólares).

1

Por otro lado, la industria de genéricos en el Ecuador ha aportado a una reducción del costo de producción agrícola en el país, que para los últimos 8 años suma un valor de 200 millones de dólares.

Considerando que el agroquímico representa para el agricultor ecuatoriano un 25% de su costo de producción, este aporte es importantísimo para una mayor competitividad del sector.

La industria nacional de agroquímicos representada por su Asociación APCSA (Asociación de la Industria de la Protección de Cultivos) esta buscando continuamente productos genéricos de buena calidad y a precios accesibles como su aporte a la agricultura ecuatoriana.

La tecnificación de la industria agrícola y el creciente intercambio comercial de productos ha contribuido al incremento en el uso de agroquímicos, DUPOCSA Protectores Químicos para el Campo S.A., tiene un compromiso con la agricultura y la sociedad, nuestra posición de liderazgo, así como nuestra misión y visión nos orientan hacia el servicio en beneficio de la competitividad de las empresas nacionales buscando con ello el empleo en el país, que repercuta finalmente en el bienestar de los ciudadanos ecuatorianos.

7

Con estos proyectos y programas de mejoramiento como lo es Producción mas Limpia ganamos como compañía pero es muy cierto que también gana la agricultura, gana la sociedad y gana el medio ambiente.

Gana la agricultura al poder disponer de productos generados con las tecnologías mas actuales, las cuales reciben el seguimiento en cuanto a eficacia y seguridad por parte de las empresas que lo generan.

Gana la sociedad, por cuanto la compañía provee sus productos de buena calidad de manera oportuna, a precios accesibles y a la vez es capaz de competir efectivamente en los mercados foráneos. Gana el ambiente, dado que cada día los productos que se desarrollan tiene un mayor cuidado y control lo que conlleva a un menor impacto sobre el ambiente.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivos Generales

El objetivo del presente es estudio conocer todas las actividades que desarrolla la compañía DUPOCSA en su proceso productivo y elaborar un plan de acción que permitan disminuir los impactos ambientales adversos y convertirlos en oportunidades que ayuden a la organización a mejorar su competitividad con responsabilidad social y ambiental.

3.2 Objetivos Específicos

- Eliminación y reutilización de los efluentes de lavado de los tanques de mezcla cuando se cambia de un producto a otro.
- Identificar todos los materiales que se generan en las diferentes etapas del proceso, clasificarlos y elaborar un programa de reciclaje o disposición final

 elaborar un balance energético de la planta de producción y elaborar un plan de acción que permita optimizar el consumo en todas las áreas.

4. ALCANCE P+L

En cada uno de los casos de estudio se establecen criterios que permiten guiar a la organización a desarrollar planes para minimizar los desperdicios que se generán en la fuente de las diferentes etapas del proceso productivo y se desarrollarán actividades que permitan la reutilización o el reciclaje de los residuos que pueden ocasionar costos de disposición final y por ende la disminución de las utilidades de la compañía y deterioro al medio ambiente y los recursos naturales renovables.

5. ENFOQUE DE PRODUCCION MÁS LIMPIA

La Producción Limpia enfoca el tema de la contaminación industrial de manera preventiva, concentrando la atención en los procesos productivos, productos y servicios, y la eficiencia en el uso de las materias primas e insumos, para identificar mejoras que se orienten a conseguir niveles de eficiencia que permitan reducir o eliminar los residuos, antes que estos se generen. La experiencia internacional

comparada ha demostrado que, a largo plazo, la Producción Limpia es más efectiva desde el punto de vista económico, y más coherente desde el punto de vista ambiental, con relación a los métodos. tradicionales de tratamiento "al final del proceso". Las técnicas de Producción Limpia pueden aplicarse a cualquier proceso de producción, y contempla desde simples cambios en los procedimientos operacionales de fácil e inmediata ejecución, hasta cambios mayores, que impliquen la substitución de materias primas, insumos o líneas de producción más limpias y eficientes.

Beneficios de la Producción más Limpia

Beneficios Financieros

- Reducción de costos, por optimización del uso de las materias primas.
- Ahorro, por mejor uso de los recursos (agua, energía, etc.)
- Menores niveles de inversión asociados a tratamiento y/o disposición final de desechos
- Aumento de las ganancias.
- Beneficios Operacionales
- Aumenta la eficiencia de los procesos
- Mejora las condiciones de seguridad y salud ocupacional

- Mejora las relaciones con la comunidad y la autoridad
- Reduce la generación de los desechos
- Efecto positivo en la motivación del personal

Beneficios Comerciales

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

Implementación

Desde la Perspectiva del Proceso:

La generación de los desechos es inherente a cualquier proceso productivo.

No obstante, esta generación es considerada una pérdida económica y un mal aprovechamiento de los recursos y materia prima empleados.

Técnicas de Producción más Limpia:

- Mejoras en el proceso
- Buenas prácticas operativas
- Mantenimiento de equipos
- Reutilización y reciclaje
- Cambios en la materia prima
- Cambios de tecnología

6. METODOLOGIA

Para ejecutar el presente trabajo se arranco con una difusión general del programa, se estableció un cronograma de trabajo, en el cual se incluyeron reuniones de trabajo "in situ" con el personal técnico-administrativo y operativo de DUPOCSA Protectores Químicos para el Campo S.A., las mismas que fueron establecidas de mutuo acuerdo entre las partes involucradas conformándose un Eco-equipo. La información fue recabada utilizando el método sistemático estructurado en las guías y manuales dado en el Post-grado de Producción mas Limpia.

Las actividades desarrolladas para la realización del presente trabajo fueron las siguientes:

- Recolección de información "in situ" y análisis de los documentos existentes: registros, planillas, planos, entre otros.
- Revisión de las áreas de la compañía: administrativa, producción de agroquímicos, almacenamiento de solventes, materia prima, almacenamiento, etc.
- 3. Entrevistas con el personal técnico, administrativo y operativo
- Toma de datos técnicos, fotos y mediciones de presión sonora en los sitios de trabajo
- 5. Sistematización de la información
- 6. Evaluación de los resultados de los análisis correspondientes
- 7. Cruce y comparación de la información
- Reuniones de verificación, evaluación y análisis de datos e información recolectada
- 9. Elaboración de los Manuales y Propuestas de mejora
- Implementación de mejoras en los procesos, reutilización, reciclaje y optimización de los recursos.

Ha sido de preocupación incluir en los informe todos los elementos requeridos para la re-estructuración de la compañía, entre los que se destacan tópicos tales como:

- Identificación de los desechos sólidos, niveles de presión sonora,
 caracterización y evaluación del entorno, todos ellos integrados en una línea base.
- Descripción de las diferentes actividades operativas que tienen lugar en DUPOCSA Protectores Químicos para el Campo S.A. y la evaluación de los impactos ambientales.
- Propuesta de las correspondientes medidas ambientales como respuesta a los potenciales impactos ambientales identificados.
- Análisis de riesgos de productos químicos peligrosos
- Diseño y presentación de Estudios de Casos, como instrumento de ejecución de las medidas, planes y programas de mejoramiento.



6.1 Diagrama de flujo de bloques

COMPARACIÓN CUALITATIVA GLOBAL DE LAS ENTRADAS Y SALIDAS

Entradas

Energía, Solventes
Ingredientes activos,
agua, surfactantes,
recuperación de
residuos sólidos,
recuperación de
residuos líquidos,
material de empaque,
accesorios de trabajo y
limpieza

Operaciones o Etapas

Síntesis y Formulación de Agroquímicos y Fertilizantes

Tiempos de proceso promedio 3-15 horas pH: 2.5 – 9.0 Temperatura 20-70 °C.

Salidas

Residuos Sólidos Residuos Líquidos Emanación de olores Ruido

Insecticidas Herbicidas Funguicidas Fertilizantes

6.2 Plantilla de aspectos e impacto

IDENTIFICACIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES EN LA PLANTA DE AGROQUÍMICOS DE DUPOCSA

N°	Aspe	ctos ambientales	Descripción del impacto	Requisito legal	Cumplimiento /observación
1	Emisiones	Emisiones a la atmósfera COV's Olores Ruido Molino de polvos mojables	-Las emisiones de COV´s es reducida, ya que los solventes utilizados tienen relativamente altos flash point (Solveso y monoetilenglico) -La presencia de olores característicos de los agroquímicos es poco perceptible durante los procesos de elaboración, sin que generen impactos significativos En el área cercana al molino de polvos mojables se registran valores promedio de presión sonora próximos al umbral de la norma. La exposición al ruido puede afectar el mecanismo auditivo, provocando la	Formulación, Fabricación, Importación, Comercialización y Empleo de Plaguicidas y Productos Afines de Uso Agrícola. TULAS, Libro VI, Título IV, anexo 5	 Cumple la norma. Se toman las correspondientes medidas preventivas para minimizar la emisión de olores que se desprenden durante el trasvase de las sustancias. Cumple. Sin embargo, por encontrase en el umbral de la norma es recomendable proveer de protectores auditivos al personal que labora en
2	Manejo aguas residuales	Descarga de efluentes	pérdida permanente de la audición. No hay ningún tipo de descargas de efluentes productivos al alcantarillado o cuerpo hídrico alguno. Las aguas domésticas de los SSHH, baños y aguas residuales del Laboratorio son evacuados a un pozo séptico.	TULAS, Libro VI, Título IV, anexo 1	ésta área No hay descargas efluentes productivos hacia canales o cuerpo hídrico alguno. No hay alcantarillado. Se necesita bloquear la descarga de aguas residuales del Laboratorio.

" Trong

3	Manejo de residuos sólidos	Tanques metálicos 55 gl	 Son reacondicionados en Tanquesa y re-usados. No genera ningún tipo de impacto ambiental. Llegan por parte de 		Existe un costo significativo por re- acondicionamiento de tanques
			proveedores una amplia gama de colores en los tanques para el re-uso.	V	
		Tanques plásticos 55 gl	 Son lavados en Tanquesa y re- usados. No generan impacto Llegan por parte del proveedor una gama de modelos de tanques para el re-uso. 		Existe un costo significativo por re- acondicionamiento de tanques
		Láminas de plásticos	Son entregados a recicladores		 Aplican P+L Reciclaje
		Material absorbente contaminado	 Aserrín utilizado en casos de derrame/goteo de químico no puede ser dispuesto en el relleno sanitario como se lo hace ahora. 	TULAS, Libro VI, Título V.	No cumple.
		Sacos de polipropileno	 Son entregados a recicladores 	Live Home	- Aplican P+L. Reuso
		Fundas aluminadas	 Hay un adecuado manejo. No hay impacto 		- Aplican P+L. Reuso
		Papel y cartón no contaminados			- Aplican P+L

Identificación de los aspectos ambientales en la planta de asfaltos de DUPOCSA PROTECTORES QUÍMICOS PARA EL CAMPO S.A. (cont....)

4	Manejo de productos peligrosos	Lubricantes usados -De motores -De bombas -Compresores	Debido a sus características químicas los aceites usados (de motores, hidráulicos de transmisión o térmicos) son considerados como desechos peligrosos, cuyo mal manejo y disposición final podrían generar impactos sobre el suelo, sobre la flora y fauna acuática.	Ordenanza Municipal Recolección, almacenamiento y disposición final aceites usados. TULAS, Libro VI, Título V. Norma INEN 2:266.	No cumple, se procederá a implementar la adecuada gestión y manejo de este tipo de residuos.
		Materiales de limpieza usados -Aserrín -Arena	Debido a sus características químicas los aceites usados (de motores, hidráulicos de transmisión o térmicos) son considerados como desechos peligrosos, cuyo mal manejo y disposición final podrían generar impactos sobre el suelo, sobre la flora y fauna acuática.	Ordenanza Municipal Recolección, almacenamiento y *disposición final aceites usados. TULAS, Libro VI, Título V. Norma INEN 2:266.	No cumple. Se procederá a implementar la adecuada gestión y manejo de este tipo de residuos.
		Accesorios/protección usados -Guantes -Cartuchos		Ordenanza Municipal Recolección, almacenamiento y disposición final aceites usados. TULAS, Libro VI, Título V. Norma INEN 2:266.	No cumple. Se procederá a implementar la adecuada gestión y manejo de este tipo de residuos.
		Residuos de Material particulado		Ley para la Formulación, Fabricación, Importación, Comercialización y Empleo de Plaguicidas y Productos Afines de Uso Agrícola.	

* Throng

6.3 Lay out de las instalaciones

El predio de la empresa de DUPOCSA PROTECTORES QUÍMICOS.

PARA EL CAMPO S.A. ocupa un área total de 8.250 m² que se encuentra dividido en las siguientes áreas:

		DESCRIPC	CION	AREA (m ²)		
Área bodeg		procesos	productivos	у	3.876	
Área c	de ofic	cinas,"			721	
Áreas	libre	s .			3.653	
Total					8.250	

Las áreas dentro de la compañía se encuentran definidas con planes de mejoramiento en la distribución de equipos y material de empaque de re-uso.

Existe una diversidad de industrias, comercios y empresas de servicio que se encuentran en las proximidades de DUPOCSA: Empresa de cacao, APLITEC Construcciones, DISENSA, TECNOELÉCTRICO, CARMETAVIC, Carrocerías Capelo, PROVEALI, SUPERHIERRO, INOSA S.A, Autoservicio Eloy Alfaro, Transportes Pesados Bonilla, 3M, Continental General Tire, Plasta-Empaques, etc.

Todo el perímetro del predio está protegido mediante paredes de bloques vistos, enlucido en la parte frontal. El pórtico de la entrada principal es una puerta metálica de doble puerta. La infraestructura de la planta está construida con galpones metálicos, paredes de planchas metálicas, techos de doble caída con caballete lo que facilita la aireación. Las planchas del techo son tipo ETERNIT, intercaladas con planchas traslúcidas para mejorar la iluminación natural del interior de los galpones. El centro de los galpones alcanza una altura de 9.30 m, las paredes de los galpones principales tienen una altura de 6 m.

El área libre está constituida por las vías de circulación, parqueadero, almacenamiento de tanques vacíos, áreas verdes y de recreación.

Las aguas lluvias son recogidas mediante canales perimetrales que conducen hacia canales superficiales y luego son canalizados hacia el exterior de la planta, debido a que en la zona no existe canalización para aguas lluvias.

Las áreas de procesos de producción de la empresa DUPOCSA Protectores Químicos para el Campo S.A. se dividen en siete áreas principales:

- Área de formulación de insecticidas solubles en solventes orgánicos y concentrados emulsionables Área de formulación de herbicidas líquidos solubles en agua y concentrados emulsionables
- Área de formulación de suspensiones concentradas herbicidas/funguicidas suspensiones concentradas.
- Área de formulación de polvos mojables, fertilizantes y adherentes
- Área de almacenamiento de materias primas
- Área de almacenamiento de material de empaque y producto terminado
- Área de almacenamiento de tanques vacíos.



6.4 Cuadro de Resumen de Evaluación de los datos

	nbre de la Empresa: DUPOCSA PI MPO S.A.	ROTECT	ORES	QUIMICO	OS PAF	RA EL	1 1	F	Proceso:	Formula	ción de	Agro	químicos
Numero de la operación / etapa	Descripción del Aspecto	Uso de Recursos Naturales	Contaminación del agua	Contaminación del suelo y p aguas subterráneas Co	ρ	incámodo a partes interesadas	Probabilidad (P)	Relevancia del Impacto = SvxP	Existe Requisito Legal? 0-No 5-Sí	Existen Medidas para Adecuación? 0-Si 3- Si, pero no cumple 6-No	Resultado (sumatoria) R= I+RL+MC	Prioridad	Medidas para Adecuación
3	Agua con residuos	2	0	1	0	0	3	6	5	6	17	1	Eliminación de los efluentes que generan residuos de plaguicidas. Acopio de las aguas residuales.
NE	Guantes de Nitrilo contaminados	0	0	2	0	0	3	6	5	6	17	2	Capacitación en el aprovechamiento de los recursos, minimizando los desperdicios. Los desperdicios generados pasaran a una etapa de incineración.

1	Material de embalajes usados	0	0	2	0	0	3	6	5	6	17	3	Los materiales de embalaje usados pasaran a un clasificación y posterior reciclaje. Optimización del
2	Tambores con residuos	0	0	2	0	0	3	6	5	6	17	4	proceso de re-uso y aprovechamiento de los residuos.
2	Fundas contaminadas con I.A.	0	0	2	0	0	2	4	5	6	15	5	Optimización del proceso de re-uso y aprovechamiento de los residuos.
1,2, 3,4		2	0	0	0	0	3	6	5	3	14	6	Optimización del recurso mediante reestructuración de los procesos y adecuaciones en los capacitores
2,4		0	0	0	3	3	1	3	5	6	14	7	Implementación de un sistema de conducción y captación de olores
NE	Lubricantes usados	BIBLIOTEG PRINCE PRINCE	0		0	0	2	2	5	6	13	8	Establecer convenios de disposición con estaciones de servicios para la venta o donación del material usado.

NE	Cartuchos para los respiradores usados	0	0	1	0	0	1	BINIT OF THE	5	6	12	9	Capacitación en el aprovechamiento de los recursos, minimizando los desperdicios. Los desperdicios generados pasaran a una etapa de incineración.
NE	Material de Limpieza/Emergencia usado	1	0	1	0	0	1	1 2	5	6	12	10	Establecer convenios de disposición con cementera. Los residuos generados pasaran a una etapa de incineración.
2	Material particulado	1	0	1	2	0	1	2	5	0	7	11	Reingeniería del proceso productivo de polvos mojables
2	Ruido	0	0	0	0	1	2	2	5	0	7	12	Reingeniería del proceso productivo de polvos mojables

6.5 Planilla de Análisis de facturas Eléctricas Anuales

Para el proceso de fabricación de los productos agroquímicos, alumbrado de las áreas y usos en las oficinas, DUPOCSA Protectores Químicos para el Campo S.A. se abastece de energía eléctrica desde la red pública de EMELGUR. Para casos de emergencia, la empresa dispone de dos generadores eléctricos, los cuales son prendidos únicamente para trabajos rutinarios de prueba o en casos de emergencia. Las características técnicas de los generadores se presentan en el siguiente cuadro:

CARACTERÍSTICAS DE LOS GENERADORES ELÉCTRICOS

FUENTE	MODELO	COMBUSTIBLE	CAPACIDAD
Generador eléctrico planta de producción	DMT-600	Diesel	75 KVA
Generador eléctrico para oficinas	DELCO 6 M	Diesel	25 KVA

Además, la empresa dispone de una subestación eléctrica, conformada por 3 transformadores de 75 KVA, marca INATRA de 220 voltios.

De la información analizada en el período junio 2003 - mayo 2004 se estableció que DUPOCSA Protectores Químicos para el Campo S.A. consume un promedio 6.040 Kw/h. El consumo de la energía eléctrica

varía en dependencia de los volúmenes de producción de productos y la demanda estacionaria de agroquímicos. El promedio del factor de potencia en el mismo período analizado alcanza 0.78, motivo por el cual la empresa ya implementó un sistema de capacitares, con lo cual su factor de potencia se incrementó a 0.93, con lo cual el indicador ha mejorado notablemente.

A continuación se presentan los consumos de energía eléctrica en los últimos 12 meses.

ESTADÍSTICA DE CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Mes	Consumo, Kwh	Factor potencia
Junio 2003	6.480	0.74
Julio	7.320	0.74
Agosto	4.320	0.79
Septiembre	5.640	0.75
Octubre	4.440	0.79
Noviembre	4.800	0.7
Diciembre	5.040	0.82
Enero 2004	7.440	0.77
Febrero	6.480	0.80
Marzo	6.960	0.86
Abril	5.640	0.84
Mayo	7.920	0.77
Promedio	6.040	0.78

Fuente: Facturas y registros de producción de DUPOCSA Protectores Químicos para el Campo S.A

6.6 Balance de masa de entradas y salidas del proceso Productivo

El balance de masa de las entradas y salidas del proceso productivo se detalla en el Manual cuatro.

6.7 Plantilla auxiliares para selección de los Estudios de casos

Categorías de los subproductos, desechos, residuos, efluentes y emisiones

Nº Cate	gorias	I	Î III IV	V	/I VII VI	II IX)	(XI X
1 Materia prima no utilizada		(40.00.00.00.00.00.00.00.00.00.00.00.00.0					
2 Productos no comercializados							
3 Impurezas o sustancias secundarias	en las materias primas						
4 Subproductos inevitables o desechos							
5 Residuos y subproductos no deseado	S	AND THE PERSON NAMED IN COLUMN TWO					
6 Materiales auxiliares utilizados							
7 Sustancias producidas en la partida o	parada de equipamientos y siste	emas			M	o 	
Lotes mal producidos o rechazos							
9 Residuos y materiales de mantenimie	nto					LU M	L AP
Materiales de manipulación, transport	e y almacenaje	Acquirite communication of the					
1 Materiales de muestreo y análisis		EF			2 1		
2 Pérdidas debido a evaporación o emis	siones			0			

13 Materiales de disturbio operacionales o de fugas	R
14 Material de embalaje	TM FP

Listado de los principales subproductos, desechos, residuos, efluentes y emisiones

Efluentes	VI Ruido
Fundas de polietileno , polipropileno	Residuos de Material particulado
Tambores metálicos y plásticos	VIII Lubricantes usados
Plywood, Pallet, Cartones y plástico colapsibles(pvc)	Materiales de limpieza usados
Olores	X Accesorios de protección usados

6.8 Lista de chequeo de la planta de producción de la compañía DUPOCCSA.

La lista de chequeo (Check List) se utiliza para analizar y evaluar todas las áreas de la planta y con los resultados obtenidos se analizan las no conformidades y se establecen planes de acción para el mejoramiento continuo. A continuación se ha elaborado un formato de lista de chequeo.

1



LISTA DE CHEQUEO DE LAS AREAS DE PRODUCCIÓN DE LA PLANTA

ITEM	AREA	CATEGORIA DE LOS ITEM	ESTÁNDAR A CONTOLAR Y MANTENER DENTRO DE LA ORGANIZACIÓN	RESULTADO	
				SI	NO
	Almacenamiento de residuos y	MENOR	Se mantienen áreas demarcadas para la		
	basuras	MAYOR	recolección de basura Los materiales de		
		MENOR	desecho están identificados, ordenados y clasificados		
Almacenamiento de palet y tambpres plásticos para la venta y reutilizables	de palet y tambpres	MENOR ,, , MAYOR	El área demarcada está libre de materiales de estibaje y/o envases.		
	MAYOR	Los Palets están identificados, ordenados y clasificados para su uso.	-	V	
		MENOR	Los tambores, están identificados, ordenados y clasificados para la venta.		-
	Planta		Los tambores están libre de etiquetas plásticas, lodo y/o pintura.		ī.
Puerta número 3 Almacén	The state of the s	MENOR	La puerta está debidamente identificada y el área delimitada para el tránsito. Está libre de		
	MAYOR	obstáculos. Hay un extintor en el pilar interno a la puerta, con área demarcada y fecha vigente.			
	Almesee	MENOR	Los pisos están libres de desperdicios sólidos y restos de productos		
4	Almacenamiento	MAYOR	Los productos están rotulados y estibados		
	de producto terminado Varios	MENOR	sobre palets Existe espacio para el acceso y revisión de		

9		MENOR	todos los materiales. Los pisos están libres de desperdicios sólidos	
5	Almacenamiento de material de	MAYOR	Los materiales están rotulados con cantidades y estibados sobre palet.	*
	empaque	MENOR	Los materiales están libres de polvos y cubiertos con plásticos	
6		MENOR	Los tambores están identificados, ordenados y clasificados para la venta.	
	Almacenamiento de tambores metálicos para la venta y	MAYOR ĈRITICO	Los tambores están identificados, ordenados y clasificados para su uso. Los tambores están en su	
11	reutilizables		interior libres de desperdicios sólido, restos de productos y olores contaminantes ajenos a su uso	
7	Puerta número 2	MENOR	La puerta está debidamente identificada y el área delimitada para el tránsito. Está libre de obstáculos.	
	Planta	MAYOR	Se encuentra un extintor en el pilar interno a la puerta, se encuentra demarcada el área y la	
		MENOR	fecha de extintor de ésta. Los pisos están libres de desperdicios sólidos y restos de productos.	
8	for	MAYOR	Las materias primas están rotuladas y estibadas sobre palets	
	Almacenamiento de materia prima tambores	MENOR	El área está libre de material formulado y/o material de empaque que obstaculice el tránsito.	
		MENOR	Los pisos están libres de desperdicios sólidos y restos de producto.	

9		MENOR	Se mantiene el piso libre		
			de polvos y lodo		
	Baños y	MAYOR	Se encuentran los		
	Vestidores		casilleros cerrados,		
		MENIOD	limpios y pintados.		
		MENOR	Los servicios sanitarios y		
			duchas están libre de	4.4	
			toallas y prendas personales.		
		MAYOR	Se encuentran aseados		
		W. C. O. C	los servicios sanitarios.		
		MAYOR	Se mantiene al día el		
133		W. And	programa semanal de		
			limpieza (firmado por		
			responsable de limpieza)		
		CRITICO	Los tanques de		
		۸۱	formulación están libres	- 12	
		1	de óxido y sin restos de		
			productos externa e internamente.		-
17.7		MAYOR	Las bombas, acoples y		
			mangueras están		
	Formulación de		pintadas de color celeste		
11	fertilizantes y/o		para su identificación.		
	aditivos	MENOR	Existe un tacho con rótulo		
	Programme and the	0.01710.0	de Basura en el área.		
		CRITICO	El personal del área está		
		Metable	utilizando casco,		
		-	respirador, guantes y gafas para su trabajo.		
		MENOR	Los pisos están libre de	× ., ×	
15		WENON.	desperdicios sólidos y		
			restos de productos.	12	
					1 14
		CRITICO	Los tanques de		
			formulación están libre de		
			óxido y sin restos de	= 1	
			productos externa e internamente.		
	Formulación de	MAYOR			
12	funguicidas	IVIATOR	Las bombas, acoples y mangueras están		
	floables		pintadas de color amarillo,		9
			para su identificación		
		MENOR	Existe un tacho con rótulo		
			de Basura en el área.		
		MENOR	Los pisos están libre de		
			desperdicios sólidos y		
			restos de productos.		

		CRITICO	El personal del área está utilizando casco, respirador, guante y gafas para su trabajo. Los tambores con aguas de lavado de las formulaciones anteriores están en el lugar delimitado y debidamente rotulados (nombre del residios, fecha).	2.4	
13	Formulaciones de polvo mojables	MENOR MAYOR	El área demarcada para la formulación está libre de materia prima y/o productos formulados. El molino de la mezcladora está libre de óxido y sin restos de producto de formulación		
14	Área de recepción de muestras	MAYOR MENOR MENOR	El lavadero se encuentra limpio y sin restos de productos. El piso y ligares contiguos están sin restos de materiales, tierra o productos. El área de gases comprimidos está pintado y sin manchas en la estructura.	958	
15	Taller	MENOR MENOR MAYOR	La puerta del taller permanece cerrada y con su letrero de identificación. El piso y lugares contiguos están sin restos de materiales clasificados y debidamente rotulados. El área mantiene un orden. Están todos los materiales clasificados y	A DEL LITOR VARIO LEV . C. P.	
		MAYOR	debidamente rotulados. Existe estrategia de silueta en el área e identifican quienes son los usuarios de las herramientas.		

MAYOR	Se mantiene la mesa de	
	trabajo organizada y sin	
	restos de producto. Los	
	materiales están	
	debidamente identificados	
	y/o rotulados.	

,

6.9 Matriz de Evaluación de datos

Etapa del proceso o área de la Empresa	Oportunidad o problema	Acciones a ser adoptadas	Barreras y /o necesidades
Recepción de materias primas	Generación de residuos de madera (plywood)	Reutilización para exportaciones de productos.	Capacitar al personal en actividades de reciclaje.
Pesaje de materias primas	Generación de material reciclable y guantes de nitrilo	Reciclar materiales de cartón y polipropileno recoger los aceites de las montacargas y guantes de nitrilo	Capacitar al personal en actividades de reciclaje y disponer los guantes de nitrilo en una planta incineradora (gestionar y analizar costos) reciclar los aceites lubricantes con empresas dedicadas a esta actividad.
Cargue y mezcla de materiales	Generación de residuos de materiales de polipropileno, polietileno, fundas aluminizadas, tambores plásticos y tambores metálicos	Elaboración de una matriz de generación de desechos y clasificar los materiales reciclables de los materiales peligrosos	Capacitar al personal en actividades de reciclaje y gestionar la incineración de residuos peligrosos
Control de producto	Generación de aguas de lavado de laboratorio, contiene ingredientes activos disueltos en agua y solventes, guantes de nitrilo contaminados	Realizar los análisis de control de proceso en la línea de producción eliminar las cañerías del laboratorio, disminuir el consumo de guantes	Establecer un programa de capacitación continuo y suministrar las herramientas necesarias al personal de planta
Envasado de producto terminado	Generación de los solventes y aguas de lavado de los tanques de mezcla, sacos de polietileno, tambores metálicos y plásticos, guantes de nitrilo contaminados, aguas de lavado de baño corporal.	Reutilización de los solventes y aguas de lavado en siguientes formulaciones, reutilización de los tambores metálicos y plásticos, minimizar el consumo de guantes de nitrilo ,reciclaje de fundas polietileno	Programa de reciclaje, reutilización .eliminación de los guantes de nitrilo mediante incineración fundición de tambores dañados
Mantenimiento	Generación de los lubricantes usados para lubricar equipos y maquinaria	Acopios temporales de dichos desechos. Establecer convenios con las estaciones de servicios para la entrega y disposición final de los lubricantes.	Establecer volumen y frecuencia de entrega de los lubricantes usados.

6.10 Indicadores y Plan de Monitoreo

Utilizando los datos obtenidos en el Manual y en las mediciones y los obtenidos directamente con la empresa, complete la planilla abajo para formar la base de información necesaria a la construcción del indicador ambiental.

IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES INDICADORES

	IDEIVIII IOAC	ION DE EOS FININCIPALES IND	ICADONE	,			
Nombre del Indicador Ambiental	Objetivo del Indicador	Construcción del indicador	Antes Programa Valor	de P+L	desp implen Progran		L
Consumo de materia prima producto	Optimizar consumo	<u>41.5</u> 100	0.415	kg/kg	0.51	kg/kg	800000
Consumo de agua por producto	Optimizar consumo	<u>0.590</u> 1	0.590	m³/t	0.580	m³/t	
Consumo de energía por producto	Optimización	<u>5933.7</u> 1.144.250	0.0052	MVVh/t	0.0050	MWh/t	
Consumo de materiales auxiliares por producto	Disposición	Consumo de material auxiliar en kg Producto final en kg		kg/kg		kg/kg	
Generación de residuos sólidos por producto	Disposición	Tipo de residuo en ka Producto final en t		kg/t		kg/t	
Generación de efluentes por control y análisis de muestras	Eliminación	Caudal total de efluentes en m³ Producto final en t	287,41	m³/t	0	m³/t	
Costos asociados a tambores con residuos para su tratamiento y uso	Optimización	Fotal de costos en US\$ Producto final en t	65000	US\$#t	25857	US\$/t	
Costos asociados a tratamiento efluentes		Costo de tratamiento en US\$ Caudal total de efluentes en m³	300	US\$/m ³	0	US\$/m ³	- 34
Costo asociados a los procesos productivos	<u>Optimización</u>	Total de costos en US\$ Producto final en t	¥		0		_

7. DESARROLLO Y SELECCIÓN DE ESTUDIOS DE CASOS

7.1 Estudio de Caso 1

7.1.1 Reutilización de los solventes y aguas de lavado de los tanques de mezcla

La compañía DUPOCSA tiene un portafolio de productos para uso agrícola tales como insecticidas, herbicidas, funguicidas y fertilizantes.

Para los procesos de formulación y envasado de agroquímicos cuenta con tres plantas de producción separadas estratégicamente para cumplir con normas internacionales de contaminación cruzada GIFAP(Grupo Internacional de las Asociaciones Nacionales de Fabricantes de Productos Agroquímicos)

El 95% de las formulaciones son liquidas en base agua o en base solventes orgánicos y un 5% corresponde a formulaciones sólidas de funguicidas y fertilizantes.

Para procesar los herbicidas hay 4 tanques de acero inoxidable en donde se formulan 11 productos con diferentes ingredientes activos y sus mezclas. En la planta de insecticidas se procesan 5 productos con ingredientes activos diferentes en 2 tanques de mezcla, en la planta de fungicidas se procesan 6 productos con ingredientes activos distintos y hay 2 tanques de mezcla.

El lavado de los tanques genera al año 75 toneladas de residuos líquidos en base agua y 9 toneladas de residuos líquidos en base solvente.

Estos residuos fueron guardados para incineración y otra parte se disponía en un pozo séptico sin ningún tipo de control.

La empresa consiente de la responsabilidad con el medio ambiente comenzó un estudio de alternativas para seleccionar la mas adecuada y menos costosa.

7.1.2 Alternativas:

Construcción de una planta de tratamiento. Esta alternativa no se considero viable a corto o mediano plazo debido a que la cantidad de líquidos generados no ameritan una inversión de 30.000 dólares y requiere de un gasto adicional de operación y mantenimiento continuo y en lugar de generar utilidades seria un gasto más disminuyendo las

utilidades de la compañía y se genera otro problema de tratamiento de los lodos generados en el tratamiento de las aguas residuales que seria un gasto adicional.

Incineración. Esta segunda alternativa se descarto por altos costos que generaba quemar 84 toneladas de residuos lo cual ascendía a \$ 25.000 dólares sin retorno de capital.

Reutilización de las residuos líquidos: Después de hacer un estudio a estos residuos se determino que para el caso de los ingredientes en base agua al colocarse un preservativo evitaba que las aguas de lavado se degradaran y los residuos de ingredientes activos en base solvente si se conservan libres de humedad no presenta ningún tipo de degradación.

Basados en este estudio se comenzó a guardar estos residuos de lavado y se implanto la reutilización en formulaciones posteriores.

7.2 Estudio de Caso 2

Se hizo un estudio de todos los materiales que la compañía DUPOCSA desecha en las diferentes etapas del proceso .y se clasificaron los

materiales en reciclables y no reciclables generando utilidades a la compañía y disminuyendo los impactos por incineración y contaminación al suelo del basurero municipal. (Ver anexo No. 2).

7.3 Estudio de Caso 3

Después de revisar todos los meses y durante 4 años las tarifas de energía que la compañía DUPOSA pagaba nos vimos en la necesidad de hacer un estudio energético y los resultados obtenidos era que estábamos pagando un 20% de sobrecosto y después de hacer varias consultas a Ingenieros eléctricos tomaos la decisión de colocar un banco de condensadores. (Ver Anexo No. 3).

8. RESULTADOS DE CASOS DE ESTUDIO

CASO 1	CASO 2	CASO 3
Inversión \$ 2.838	Inversión: \$ 500	Inversión \$ 3.500
Tiempo de retorno 2 meses	Tiempo de retorno 1 mes	Tiempo de retorno 10 meses
agua y materias primas ,salvar el potencial cierre de la compañía	Beneficio: Disminución de contaminación de residuos sólidos en un 20%, disminución de los impactos ambientales	13890 Kwah al año , mejor utilización de la energía y conservación
una planta de	por contaminación de residuos sólidos, generación de empleos por reciclaje	

9. CONCLUSIONES

La implantación de producción más limpia en la compañía DUPOCSA .

cambio significativamente la cultura del ahorro y con el cambio de actitudes del personal principalmente operativo se mejoraron los siguientes indicadores:

CASO 1

i i	ANTES DE P+L	DESPUES DE P+L
Consumo de materias primas en	1714 (t)	1640(t)
base de agua		a.
Consumo de materias primas en	734(t)	703(t)
base solvente		*
Consumo de agua por tonelada	0.35	0.31
procesada	-	
Costo por tonelada producida en	2100	2000
base agua		
Costo por tonelada producida en	318	306
base solvente		ar .
Residuos producidos por	0.25	0.22
toneladas procesada	X	
Costo incineración	13.190	11.000

CASO 2

	ANTES DE P+L	DESPUES DE P+L
Generación de residuos sólidos por Tonelada Procesadas	0.22	0.17
Costo de Incineración	30.000	1.200

MBLIGTECY, GONSALO SEMILIO

CASO 3

	ANTES DE P+L	DESPUES DE P+L
Consumo de energía por litro producido	0.025	0.020

- Mediante la aplicación de Producción más limpia la empresa minimizó la generación de residuos sólidos y líquidos mejorando las condiciones de trabajo y salud de los empleados.
- Mediante capacitación a personal en producción más limpia y seguridad la empresa a logrado tener una planta con menores riesgos para el ambiente y para el personal que en ella labora.
- Para lograr sostener el programa de producción más limpia la compañía ha desarrolado un chek list y sus resultados son evaluados semanalmente y cualquier falla es corregida en el transcurso de la semana preocupándose de esta manera por el mejoramiento continuo

11. RECOMENDACIONES

 Estimular el programa de producción más limpia con toda la organización participando activamente de eventos internos y externos

- Hacer un estudio energético de todos los equipos que están en funcionamiento y pensar en la posibilidad de reemplazar equipos que están sobredimensionados por equipos más eficientes
- Continuar con el inventario de los residuos sólidos y algunos combustibles especialmente de las montacargas para buscar una disposición final que no afecte al medio ambiente
- Los residuos peligrosos tales como materiales adsorbentes usados en el control de derrames almacenarlos en lugares confinados y bajo techo hasta buscar la disposición final que menos afecte al medio ambiente
- Continuar con los programas de capacitación en producción más limpia

ANEXO 1

1

PLANILLA DE VIABILIDAD ECONOMICA CASO 1

30 1: EFLUENTES LIQUIDOS

TUACION ACTUAL	US\$	Unidades
eras primas en base agua	1.714,48	t/año
unitario de materias primas en base agua	\$2.090,48	US\$/t
tal da materia primas en base agua	\$3.584.077,23	US\$/año
eras primas en base solventes	735,53	t/año
munitario da materias primas en base solventes	\$317,48	US\$/t
tal da materia primas en base solventes	\$233.518,00	US\$/año
residuales del labado de tanques de mezcla	\$73,59	
munitario incineración de aguas de lavado	\$300,00	US\$/t
total x incineración de aguas	\$22.077,00	US\$/año
mde venta aguas residuales	\$0,00	US\$/kg
so total venta residuo 1	\$0,00	US\$/año
aduos de solventes de lavado	\$8,89	t/año
unitario disposición residuo 2	\$300,00	US\$/t
total disposición residuo 2	\$2.667,00	US\$/año
venta solvente de lavado		US\$/kg
total venta solvente de lavado	\$0,00	US\$/año
sumo de energía	69.980,00	kWh/año
munitario energía	\$0,21	US\$/kWh
total energía ,	\$14.835,76	US\$/año
sumo de agua	4.195,00	
manitario da agua	\$0,26	US\$/t
total de agua	\$1.103,29	US\$/año
eración de efluente		m3/año
antario de tratamiento de efluente	\$300,00	US\$/t
de tratamiento de efluente	\$158.871,00	
con mantenimiento		US\$/año
ses con mano de obra	\$0,00	US\$/año
ass con otros insumos	THE RESERVE THE PARTY OF THE PA	US\$/año
Total		

es con inversiones	US\$
rde obra	\$2.738,87
== plasticos	\$50,00
mes metálicos	\$50,00
Total	\$2.838,87

esperada	US\$	Unidade
ma crima con base agua	\$1.714,48	t/año
unitario da materia base agua	\$2.090,48	US\$/kg
da materia base agua	\$3.584.086,15	US\$/año
ma crima con base solvente	735,53	t/año
curitario da materia prima 2	\$317,48	US\$/kg
da materia prima 2	\$233.516,06	US\$/año
de residuo base agua	\$73,59	t/año
unitario disposición residuo base agua	\$300,00	US\$/t
disposición residuo base agua	\$22.077,00	US\$/año
me wenta residuo base agua	\$0,00	US\$/kg
solutal venta residuo base agua	\$0,00	US\$/año
de residuo base solvente	8,89	t/año
mitario disposición residuo base solvente	\$300,00	US\$/t
disposición residuo 2	\$2.667,00	US\$/año
mile wenta residuo 2	\$0,00	US\$/kg
solutal venta residuo 2	\$0,00	US\$/año
TOTAL TOSIGUO Z	\$0,00	US\$/ano

sumo de energía	69.980,00	kWh/año
unitario energía	\$0,21	US\$/kWh
total energía	\$14.835,76	US\$/año
sansumo de agua	4.121,41	m3/año
unitario da agua	\$0,26	US\$/t
total de agua	\$1.071,57	US\$/año
meración de efluente	447,09	m3/año
unitario de tratamiento do efluente	\$300,00	US\$/m3
total de tratamiento do efluente	\$134.127,00	US\$/año
estos con mantenimiento		US\$/año
testos con mano de obra	\$2.738,87	US\$/año ⁴
estos con otros insumos		US\$/año
Total	\$3.995.219,41	US\$/año



CASO 1 FLUJO DE CAJA ACTUAL

		17.00.010.001				(2000)		(242.040.00)	(25551.03)	(V:	alores em R\$
Detalle	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos	_	_	_		-	_		-		-	-
Ingresos por ventas			/								
venta residuo 1		- ,	-	-	-	-	-	-	-	-	-
venta residuo 2			-		-	-	-		-	7-15-21	-
Costos Operacionales	-	(4.017.149,3)	(4.017.149,3)	(4.017.149,3)	(4.017.149,3)	(4.017.149,3)	(4.017.149,3)	(4.017.149,3)	(4.017.149,3)	(4.017.149,3)	(4.017.149,
materia prima 1	Contract Construction and the Construction of	(3.584.077,2)	(3.584.077,2)	(3.584.077,2)	(3.584.077,2)	(3.584.077,2)	(3.584.077,2)	(3.584.077,2)	(3.584.077,2)	(3.584.077,2)	(3.584.077,
materia prima 2		(233.518,0)	(233.518,0)	(233.518,0)	(233.518,0)	7.4	£ (233.518,0)	(233.518,0)	(233.518,0)	(233.518,0)	(233.518,
disposición residuo 1		(22.077,00)	(22.077,00)	(22.077,00)	(22.077,00)	(22.077,00)	(22.077,00)	(22.077,00)	(22.077,00)	(22.077,00)	(22.077,0
disposición residuo 2		(2.667,00)	(2.667,00)	(2.667,00)	(2.667,00)	(2.667,00)	(2.667,00)	(2.667,00)	(2.667,00)	(2.667,00)	(2.667,0
energía		(14.835,76)	(14.835,76)	(14.835,76)	(14.835,76)	(14.835,76)	(14.835,76)	(14.835,76)	(14.835,76)	(14.835,76)	(14.835,7
agua		(1.103,29)	(1.103,29)	(1.103,29)	(1.103,29)	(1.103,29)	(1.103,29)	(1.103,29)	(1.103,29)	(1.103,29)	(1.103,2
tratamiento de efluente		(158.871,00)	(158.871,00)	(158.871,00)	(158.871,00)	(158.871,00)	(158.871,00)	(158.871,00)	(158.871,00)	(158.871,00)	(158.871,0
mantenimiento		-	_	THE CAN		_	(3, 45)2, 45	_	(100.07 1,00)	(100.01.1,00)	-
mano de obra		_	_	187_76		_	14 14 7 14	_		15 KM _ 3	
otros insumos		-	-	-		-	-	-	_	-	_
Flujo de Caja Líquido	-	(4.017.149,3)	(4.017.149,3)	(4.017.149,3)	(4.017.149,3)	(4.017.149,3)	(4.017.149,3)	(4.017.149,3)	(4.017.149,3)	(4.017.149,3)	(4.017.149,

Detalle	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inversiones	(2.838,87)	-	-	-	-	-	-	-	_	-	-
1-	-2.738,87	0,00				2 *			1		
	-50,00	0,00									
	-50,00	0,00	11		¥(· ·
Ingresos	-	-	-	-	-	-	-		_	-	-
Ingresos de ventas					7						
venta residuo 1		-	-	; -	-	-	-	-		-	-
venta residuo 2		-	(*)	-	-	-	-	-	, _	_	-

Gastos Operacionales		(3.995,219,4)	(3.995,219,4)	(3.995,219,4)	(3,005,210,4)	(3,005,210,4)	(3.005,210,4)	(3.005.210,4)	(3.885,218,4)	(3.005.210,4)	(3.000.210,4)
materia prima 1		(3.584.086,2)	(3.584.086,2)	(3.584.086,2)	(3.584.086,2)	(3.584.086,2)	(3.584.086,2)	(3.584.086,2)	(3,584,086,2)	(3.584.086,2)	(3.584.086,2)
materia prima 2		(233.516,06)	(233.516,06)	(233.516,06)	(233.516,06)	(233.516,06)	(233.516,06)	(233.516,06)	(233.516,06)	(233.516,06)	(233.516,06)
disposición residuo 1		(22.077,00)	(22.077,00)	(22.077,00)	(22.077,00)	(22.077,00)	(22.077,00)	(22.077,00)	(22.077,00)	(22.077,00)	(22.077,00)
disposición residuo 2		(2.667,00)	(2.667,00)	(2.667,00)	(2.667,00)	(2.667,00)	(2.667,00)	(2.667,00)	(2.667,00)	(2.667,00)	(2.667,00)
energía		(14.835,76)	(14.835,76)	(14.835,76)	(14.835,76)	(14.835,76)	(14.835,76)	(14.835,76)	(14.835,76)	(14.835,76)	(14.835,76)
agua		(1.071,57)	(1.071,57)	(1.071,57)	(1.071,57)	(1.071,57)	(1.071,57)	(1.071,57)	(1.071,57)	(1.071,57)	(1.071,57)
tratamiento de efluente		(134.127,00)	(134.127,00)	(134.127,00)	(134.127,00)	(134.127,00)	(134.127,00)	(134.127,00)	(134.127,00)	(134.127,00)	(134.127,00)
mantenimiento		-		_	-	-	-	-	=	-	-
mano de obra		(2.738,87)	(2.738,87)	(2.738,87)	(2.738,87)	(2.738,87)	(2.738,87)	(2.738,87)	(2.738,87)	(2.738,87)	(2.738,87)
otros insumos		(100,00)	(100,00)	(100,00)	(100,00)	(100,00)	(100,00)	(100,00)	(100,00)	(100,00)	(100,00)
Flujo de Caja Líquido (2.8	838,87)	(3.995.219,4)	(3.995.219,4)	(3.995.219,4)	(3.995.219,4)	(3.995.219,4)	(3.995.219,4)	(3.995.219,4)	(3.995.219,4)	(3.995.219,4)	(3.995.219,4)

Detalle	0	1	2	3	4	5	₃ 6	7	8	9	10
Flujo de Caja esperad	(2.838,87)	(3.995.219,4)	(3.995.219,4)	(3.995.219,4)	(3.995.219,4)	(3.995.219,4)	(3.995.219,4)	(3.995.219,4)	(3.995.219,4)	(3.995.219,4)	(3.995.219,4)
Flujo de Caja inicial	-	(4.017.149,3)	(4.017.149,3)	(4.017.149,3)	(4.017.149,3)	(4.017.149,3)	(4.017.149,3)	(4.017.149,3)	(4.017.149,3)	(4.017.149,3)	(4.017.149,3)
Diferencia Líquida	(2.838,87)	21.929,86	21.929,86	21.929,86	21.929,86	21.929,86	21.929,86	21.929,86	21.929,86	21.929,86	21.929,86
Depreciación (-)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*
Intereses Tributables	-	21.929,86	21.929,86	21.929,86	21.929,86	21.929,86	21.929,86	21.929,86	21.929,86	21.929,86	21.929,86
Impuesto a la Renta	-	(5.482,46)	(5.482,46)	(5.482,46)	(5.482,46)	(5.482,46)	(5.482,46)	(5.482,46)	(5.482,46)	(5.482,46)	(5.482,46)
Intereses Líquidos	-	16.447,39	16.447,39	16.447,39	16.447,39	16.447,39	16.447,39	16.447,39	16.447,39	16.447,39	16.447,39
Depreciación (+)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Flujo de Caja Incremo	(2.838,87)	16.447,39	16.447,39	16.447,39	16.447,39	16.447,39	16.447,39	16.447,39	16.447,39	16.447,39	16.447,39

Informaciones adicionales

INVERSIÓN = \$2.838,87

al año Depreciación INVERSIÓN 1 = al año Depreciación INVERSIÓN 2 = Depreciación INVERSIÓN 3 = al año

TASA MÍNIMA DE RENTABILIDAD = 22%

25% sobre los intereses reales IMPUESTO A LA RENTA = sobre los ingresos por ventas

Simples o Intereses Presumidos =

Índices económicos

0,17 (en meses) = 2,07PERÍODO DE RECUPERACIÓN DEL CAPITAL (en años) =

\$61,687,29 VALOR ACTUAL NETO (VAN) =

579,4% TASA INTERNA DE RETORNO (TIR) =

ANEXO 2

PLANILLA DE VIABILIDAD ECONOMICA CASO 2



CASO 2: RESIDUOS SOLIDOS

SITUACION ACTUAL	US\$	Unidades
Tateria prima 1	0	kg/año
sosto unitario da materia prima 1	R\$ 0,00	US\$/kg
mosto total da materia prima 1	\$0,00	US\$/año
materia prima 2	\$0,00	kg/año
sosto unitario da materia prima 2	\$0,00	US\$/kg
sosto total da materia prima 2	\$0,00	US\$/año
generación de residuo 1	577,00	t/año
sosto unitario disposición residuos	\$300,00	US\$/t
costo total disposición residuo 1	\$173.100,00	US\$/año
alor de venta residuo 1		US\$/kg
ngreso total venta residuo 1	\$0,00	US\$/año
peneración de residuo 2		kg/año
sosto unitario disposición residuo 2		US\$/kg
sosto total disposición residuo 2	\$0,00	US\$/año
alor de venta residuo 2		US\$/kg
ngreso total venta residuo 2	\$0,00	US\$/año
sansumo de energía		kWh/año
sosto unitario energía		US\$/kWh
costo total energía ,	\$0,00	US\$/año
zansumo de agua		m3/año
sosto unitario da agua	1-31	US\$/m3
sosto total de agua	\$0,00	US\$/año
generación de efluente		m3/año
sosto unitario de tratamiento de efluente	2	US\$/m3
sosto total de tratamiento de efluente	\$0,00	US\$/año
zastos con mantenimiento		US\$/año
zastos con mano de obra		US\$/año
zastos con otros insumos		US\$/año
Total	\$173.100,00	US\$/año

Castos con inversiones	US\$
mversión1 =	R\$ 500,00
nversión 2 =	
mversión 3 =	
Total	R\$ 500,00

Stuación esperada	US\$	Unidade
materia prima 1		kg/año
asto unitario da materia prima 1		US\$/kg
asto total da materia prima 1	\$0,00	US\$/año
materia prima 2	X - 4	kg/año
asto unitario da materia prima 2		US\$/kg
asto total da materia prima 2	\$0,00	US\$/año
peneración de residuo 1	\$44,64	kg/año
sto unitario disposición residuo 1	\$300,00	US\$/kg
sto total disposición residuo 1	\$13.392,00	US\$/año
lor de venta residuo 1	\$60,00	US\$/kg
rgreso total venta residuo 1	\$2.678,40	US\$/año
reneración de residuo 2		kg/año
sto unitario disposición residuo 2	3	US\$/kg
sto total disposición residuo 2	\$0,00	US\$/año
alor de venta residuo 2		US\$/kg
reso total venta residuo 2	\$0,00	US\$/año

CASO 2: RESIDUOS SOLIDOS

TABLA 1: FLUJO DE CAJA ACTUAL

(valores	em	R\$)
----------	----	------

Detalle	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos	-	-		-	-	-	-	_	-	-	
Ingresos por ventas											
venta residuo 1		-	-	-	-	-	-	-	i - i	-	-
venta residuo 2		-		-	•	-	-	-	-	-	-
Costos Operacio	-	(173.100,00)	(173.100,00)	(173.100,00)	(173.100,00)	(173.100,00)	(173.100,00)	(173.100,00)	(173.100,00)	(173.100,00)	(173.100,00
materia prima 1		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
materia prima 2		-	-	-	-	-	3 -	-	-	-	, -
disposición residuo 1		(173.100,00)	(173.100,00)	(173.100,00)	(173.100,00)	(173.100,00)	(173.100,00)	(173.100,00)	(173.100,00)	(173.100,00)	(173.100,00
disposición residuo 2				-	-	-			-	-	-
energía				-	The second second	-					-
agua		-	-	-	-	-	-	v -	, -	-	-
ratamiento de efluente		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
mantenimiento		-	-	, (-),			-	t -	-	1-	-
mano de obra			-	-		-		-		-	
otros insumos			-					-		-	
Flujo de Caja Líc	_	(173.100,0)	(173.100,0)	(173.100,0)	(173.100,0)	(173.100,0)	(173.100,0)	(173.100,0)	(173.100,0)	(173.100,0)	(173.100,0)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
(500,00)	-	-	-		-	-		-		
-500,00				The state of the s		I W POWER THE PARTY	A MANAGEMENT OF THE PARTY OF TH			
0,00										
0,00								ř.		
-	2.678,40	2.678,40	2.678,40	2.678,40	2.678,40	2.678,40	2.678,40	2.678,40	2.678,40	2.678,40
	-500,00 0,00	-500,00 0,00 0,00	-500,00 0,00 0,00	-500,00 0,00 0,00	-500,00 0,00 0,00	-500,00 0,00 0,00	-500,00 0,00 0,00	-500,00 0,00 0,00	-500,00 0,00 0,00	-500,00 0,00 0,00

venta residuo 1		2.678,40	2.678,40	2.678,40	2.678,40	2.678,40	2.678,40	2.678,40	2.678,40	2.678,40	2.678,40
venta residuo 2		-	-	-	-	-	, , ,	-	-	-	-
Gastos Operacio	_	(13.392,00)	(13.392,00)	(13.392,00)	(13.392,00)	(13.392,00)	(13.392,00)	(13.392,00)	(13.392,00)	(13.392,00)	(13.392,00)
materia prima 1		101 N. 1819/19	-	-	-		-	-	-	- ×	-
materia prima 2		-	-	-	-	-	-	-	-	_	-
disposición residuo 1		(13.392,00)	(13.392,00)	(13.392,00)	(13.392,00)	(13.392,00)	(13.392,00)	(13.392,00)	(13.392,00)	(13.392,00)	(13.392,00)
disposición residuo 2		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
energía			(a) (a) (a) - (-	-	-	-	-	-
agua		aki urten u	. i	- 1	· -	-		-	-	-	-
tratamiento de efluente		the section	-	1.010366		-	-	-	-	-	-
mantenimiento		-	-	-	-	-	_	-	-	-	
mano de obra		±1	-	-	-	-	3 -	-	-	-	
otros insumos		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flujo de Caja Líc	(500,00)	(10.713,60)	(10.713,60)	(10.713,60)	(10.713,60)	(10.713,60)	(10.713,60)	(10.713,60)	(10.713,60)	(10.713,60)	(10.713,60)

Ingresos de ventas

Detalle	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flujo de Caja esp	(500,00)	(10.713,60)	(10.713,60)	(10.713,60)	(10.713,60)	(10.713,60)	(10.713,60)	(10.713,60)	(10.713,60)	(10.713,60)	(10.713,60)
Flujo de Caja Inic	-	(173.100,000)	(173.100,000)	(173.100,000)	(173.100,000)	(173.100,000)	(173.100,000)	(173.100,000)	(173.100,000)	(173.100,000)	(173.100,000)
Diferencia Líquid	(500,00)	162.386,40	162.386,40	162,386,40	162.386,40	162.386,40	162.386,40	162.386,40	162.386,40	162.386,40	162.386,40
Depreciación (-)	-	-	-	22 <u>-</u>	a salah sala	-	-	-	-	-	-
Intereses Tributa	-	162.386,40	162.386,40	162.386,40	162.386,40	162.386,40	162.386,40	162.386,40	162.386,40	162.386,40	162.386,40
Impuesto a la Re	-	(40.596,60)	(40.596,60)	(40.596,60)	(40,596,60)	(40.596,60)	(40.596,60)	(40.596,60)	(40.596,60)	(40.596,60)	(40.596,60)
Intereses Líquido	-	121.789,80	121.789,80	121.789,80	121.789,80	121.789,80	121.789,80	121.789,80	121.789,80	121.789,80	121.789,80
Depreciación (+)	-	-	-	PEFEC	(C) 1 2 1	-	-	-	-	-	-
Flujo de Caja Inc	(500,00)	121.789,80	121.789,80	121,789,80	121,789,80	121.789,80	121.789,80	121.789,80	121.789,80	121.789,80	121.789,80

Informaciones adicionales

INVERSIÓN = \$500,00

Depreciación INVERSIÓN 1 = al año al año Depreciación INVERSIÓN 2 = Depreciación INVERSIÓN 3 = al año

TASA MÍNIMA DE RENTABILIDAD = 5%

25% sobre los intereses reales IMPUESTO A LA RENTA =

Simples o Intereses Presumidos =

sobre los ingresos por ventas

Índices económicos

0,00 (en meses) = 0,05PERÍODO DE RECUPERACIÓN DEL CAPITAL (en años) =

VALOR ACTUAL NETO (VAN) = \$939.928,55 TASA INTERNA DE RETORNO (TIR) = 24358,0%

ANEXO 3

PLANILLA DE VIABILIDAD ECONOMICA CASO 3



CASO 3: ENERGIA

SITUACION ACTUAL		US\$	Unidades
materia prima 1			kg/año
costo unitario da materia prima 1			US\$/kg
costo total da materia prima 1		\$0,00	US\$/año
materia prima 2			kg/año
costo unitario da materia prima 2			US\$/kg
costo total da materia prima 2		\$0,00	US\$/año
generación de residuo 1			kg/año
costo unitario disposición residuo 1			US\$/kg
costo total disposición residuo 1		\$0,00	US\$/año
valor de venta residuo 1	*	-	US\$/kg
ingreso total venta residuo 1		\$0,00	US\$/año
generación de residuo 2			kg/año
costo unitario disposición residuo 2			US\$/kg
costo total disposición residuo 2		\$0,00	US\$/año
valor de venta residuo 2			US\$/kg
ingreso total venta residuo 2		\$0,00	US\$/año
consumo de energía		69.490,10	kWh/año
costo unitario energía		\$0,21	US\$/kWh
costo total energía		\$14.731,90	US\$/año
consumo de agua			m3/año
costo unitario da agua			US\$/m3
costo total de agua		\$0,00	US\$/año
generación de efluente	,		m3/año
costo unitario de tratamiento de efluente			US\$/m3
costo total de tratamiento de efluente		\$0,00	US\$/año
gastos con mantenimiento			US\$/año
gastos con mano de obra			US\$/año
gastos con otros insumos			US\$/año
	Total	\$14.731,90	US\$/año

Gastos con inversiones	US\$
Inversión1 =	R\$ 3.500,00
Inversión 2 =	-
Inversión 3 =	
Total	R\$ 3.500,00

Situación esperada	US\$	Unidade
materia prima 1		kg/año
costo unitario da materia prima 1		US\$/kg
costo total da materia prima 1	\$0,00	US\$/año
materia prima 2		kg/año
costo unitario da materia prima 2		US\$/kg
costo total da materia prima 2	\$0,00	US\$/año
generación de residuo 1		kg/año
costo unitario disposición residuo 1		US\$/kg
costo total disposición residuo 1	\$0,00	US\$/año
valor de venta residuo 1		US\$/kg
ingreso total venta residuo 1	\$0,00	US\$/año
generación de residuo 2		kg/año
costo unitario disposición residuo 2		US\$/kg
costo total disposición residuo 2	\$0,00	US\$/año
valor de venta residuo 2		US\$/kg
ingreso total venta residuo 2	\$0,00	US\$/año
consumo de energía	55.592,00	kWh/año
costo unitario energía	\$0,17	US\$/kWh
costo total energía	\$9.450,64	
consumo de agua		m3/año
costo unitario da agua		US\$/m3
costo total de agua	\$0,00	US\$/año
generación de efluente		m3/año
costo unitario de tratamiento do efluente		US\$/m3
costo total de tratamiento do efluente	\$0,00	US\$/año
gastos con mantenimiento		US\$/año
gastos con mano de obra		US\$/año
gastos con otros insumos		US\$/año
Total	\$9.450,64	US\$/año

consumo de energía		kWh/año
costo unitario energía		US\$/kWh
costo total energía	\$0,00	US\$/año
consumo de agua	¥.	m3/año
costo unitario da agua		US\$/m3
costo total de agua	\$0,00	US\$/año
generación de efluente		m3/año
costo unitario de tratamiento do efluente		US\$/m3
costo total de tratamiento do efluente	\$0,00	US\$/año
gastos con mantenimiento		US\$/año
gastos con mano de obra		US\$/año
gastos con otros insumos		US\$/año
Total	\$10.713,60	US\$/año





CASO No. 3: ENERGIA TABLA 1 DETALLES DE INGRESOS

(valores em R\$)

Detalle	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos	-	-	_	_	_	-	_	-	-		_
Ingresos por ventas		-									
venta residuo 1		_	-	-	-	-	-	-	_	_	_
venta residuo 2		-		1 ₋	* · · · -	-	-	-	_	-	-
Costos Operacionales	-	(14.731,90)	(14.731,90)	(14.731,90)	(14.731,90)	(14.731,90)	(14.731,90)	(14.731,90)	(14.731,90)	(14.731,90)	(14.731,90)
materia prima 1		-	-	-	-	£ 450	-	-	-	-	
materia prima 2		-	-	-	-	-	_	-	-	-	_
disposición residuo 1		-	:	-	-	-	-	-	-	-	_
disposición residuo 2		-	-	-	-	-	-	-	-	-	_
energía		(14.731,90)	(14.731,90)	(14.731,90)	(14.731,90)	(14.731,90)	(14.731,90)	(14.731,90)	(14.731,90)	(14.731,90)	(14.731,90)
agua		-					and the second second	-	_		
tratamiento de efluente		-	-	-	-	-	_	-	-	-	_
mantenimiento		-	-	-	-	_	-	-	_	_	_
mano de obra				-	-	-	_	-	-		_
otros insumos		-	-	_	_	. <u>.</u>	_		-	_	_
Flujo de Caja Líquido	-	(14.731,90)	(14.731,90)	(14.731,90)	(14.731,90)	(14.731,90)	(14.731,90)	(14.731,90)	(14.731,90)	(14.731,90)	(14.731,90)

Ano

TABLA 2 FLUJO DE CAJA ESPERADO

					Street, Street	-	Ano				
Detalle	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
* Inversiones	(3.500,00)	-	-	ara de de grada <mark>-</mark> van-	New York Control of the Control of t	-			_		
	-3.500,00							•			
	0,00										

valores negativos

	0	

Ingresos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ingresos de ventas											
venta residuo 1		-	-	-	-	-	-	_	-	-	-
venta residuo 2		-	-	_	-1	- ,	-	-	-		-

* Gastos Operacionales		(9.450,64)	(9.450,64)	(9.450,64)	(9.450,64)	(9.450,64)	(9.450,64)	(9.450,64)	(9.450,64)	(9.450,64)	(9.450,64)
materia prima 1	WW.	PWEVI -		-	-	-	-	_	_	-	-
materia prima 2		175 Sept 205 Pe		-			-	_	_	_	-
disposición residuo 1		-	-	-	-	; - ;	-	_	-	<u>-</u>	-
disposición residuo 2				Conc) S	1-	-	_	_	_	_
energía		(9.450,64)	(9.450,64)	(9.450,64)	(9.450,64)	(9.450,64)	(9.450,64)	(9.450,64)	(9.450,64)	(9.450,64)	(9.450,64)
agua		***	-	(FEB)	and when the contract of		-	-	-	_	- 1
tratamiento de efluente		-		307.55 5 .35	-	- 3	-	-	-	-	_
mantenimiento			J = - = = j =	11.7	-	-	_	-	-	-	_
mano de obra		-	-	_	-	-	-	-	-	_	<u> </u>
otros insumos	P	<u>-</u>	-	-	-	-	_	_	_	-	<u> </u>
Flujo de Caja Líquido	(3.500,00)	(9.450,64)	(9.450,64)	(9.450,64)	(9.450,64)	(9.450,64)	(9.450,64)	(9.450,64)	(9.450,64)	(9.450,64)	(9.450,64)

^{*} valores negativos

TABLA 3 FLUJO DE CAJA EXPERIMENTAL

	Ano											
Detalle	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Flujo de Caja esperado	(3.500,00)	(9.450,64)	(9.450,64)	(9.450,64)	(9.450,64)	(9.450,64)	(9.450,64)	(9.450,64)	(9.450,64)	(9.450,64)	(9.450,64)	
Flujo de Caja inicial	-	(14.731,90)	(14.731,90)	(14.731,90)	(14.731,90)	(14.731,90)	(14.731,90)	(14.731,90)	(14.731,90)	(14.731,90)	(14.731,90)	
Diferencia Líquida	(3.500,00)	5.281,26	5.281,26	5.281,26	5.281,26	5.281,26	5.281,26	5.281,26	5.281,26	5.281,26	5.281,26	
Depreciación (-)	-	-	-	-	-	-	<u>-</u>		-	-		
Intereses Tributables	· -	5.281,26	5.281,26	5.281,26	5.281,26	5.281,26	5.281,26	5.281,26	5.281,26	5.281,26	5,281,26	
Impuesto a la Renta	-	(1.320,32)	(1.320,32)	(1.320,32)	(1.320,32)	(1.320,32)	(1.320,32)	(1.320,32)	(1.320,32)	(1.320,32)	(1.320,32)	
Intereses Líquidos	-	3.960,95	3.960,95	3.960,95	3.960,95	3.960,95	3.960,95	3.960,95	3.960,95	3.960,95	3,960,95	
Depreciación (+)	-	-	-		=	-	-	-	-	н		
Flujo de Caja Incremental	(3.500,00)	3.960,95	3.960,95	3.960,95	3.960,95	3.960,95	3.960,95	3.960,95	3.960,95	3,960,95	3,960,95	

Informaciones adicionales

INVERSIÓN = \$3.500,00

Depreciación INVERSIÓN 1 = al año Depreciación INVERSIÓN 2 = al año Depreciación INVERSIÓN 3 = al año

TASA MÍNIMA DE RENTABILIDAD = 5%

IMPUESTO A LA RENTA = 25% sobre los intereses reales
Simples o Intereses Presumidos = sobre los ingresos por ventas

Índices económicos

PERÍODO DE RECUPERACIÓN DEL CAPITAL (en años) = 0,88 (en meses) = 10,60

VALOR ACTUAL NETO (VAN) = \$27.085,37 TASA INTERNA DE RETORNO (TIR) = 113,1%



BIBLIOGRAFÍA

- Datos históricos de DUPOCSA
- Bases de datos DUPOCSA
- Reglamento para el manejo de desechos sólidos, A-14630.RO 991: 3 de agosto de 1.992
- Texto unificado de legislación Ambiental , DE-3516 RO-E2:31 marzo del 2003

ANEXO 4

PLANO GENERAL DEL ÁREA DE DUPOCSA PROTECTORES QUÍMICOS PARA EL CAMPO S.A.



