

Manejo de los residuos peligrosos en ARTEXTIL S.A. un compromiso con la gestión ambiental

Mary Luz Avendaño López¹ / Natalia Andrea Molina Grajales²

**Management of dangerous waste in ARTEXTIL S.A.
a commitment with the environment**

**Manejo dos resíduos perigosos em ARTEXTIL S.A.
um compromisso com a gestão ambiental**

RESUMEN

Introducción. ARTEXTIL S.A. es una empresa mediana prestadora de servicios a terceros de estampados, teñido y acabado de telas, actualmente certificada en la norma ISO:9001 y está orientada hacia un mejoramiento continuo que permita la satisfacción de mercados de alta exigencia, gran variedad y exclusividad en sus diseños.

Objetivo. Formular el plan de manejo de residuos peligrosos para la empresa.

¹ Ingeniera Química, Líder de Desarrollo Técnico Artextil S.A./ ² Ingeniera Sanitaria, Integrante Grupo Gestión Ambiental Artextil S.A.

Correspondencia: Mary Luz Avendaño López, email: maryluza@gmail.com

Fecha de recibo: 15/06/2008 ; fecha de aprobación: 01/10/2008

Materiales y métodos. Se identificaron los residuos peligrosos, con base en los listados de insumos y materias primas, y se clasificaron de acuerdo con lo establecido en el decreto 4741/2005, al convenio de Basilea y a la NFPA 704.

Resultados. Se formuló el plan de manejo de residuos peligrosos, normatizándose la forma de separación de los residuos en los sitios de generación de las plantas, se definió el sistema para hacer la recolección y el transporte, se propuso el diseño del sitio para el almacenamiento, se planteó la disposición final de los residuos comunes y se evaluó la valorización o disposición de un residuo especial por su generación en el sector y por su carencia de tratamiento. Adicionalmente, se evaluaron los costos de implementación de las actividades enumeradas.

Conclusión. Con esta información la empresa integró la adecuada gestión de los residuos peligrosos dentro del PMIRS

Palabras clave: Residuos peligrosos. Gestión ambiental.

ABSTRACT

Introduction. ARTEXTIL S.A. is a mid-size company that provides services of textile printing dyeing and finishing to third parties. It is currently certified under the ISO 9001 standards and aims to achieve a continuous quality increase that fulfills very demanding markets, with a great variety and exclusivity in its design.

Objective. To formulate the management plan of dangerous waste for the company.

Materials and methods. Dangerous remainders were identified, using as a basis the incomes and raw materials list, and they were classified according to what it is established in the 4741/2005 decree, the Basilea agreement and the VFPA 704.

Results. A plan for the management of such remainders was formulated, regulating the way they are classified in the places of generation in the plants; the system for their collection and transportation was defined, the design of the storage site was made and the final disposal of the common remainders was proposed. Also, the valorization or disposition of a special remainder because of its generation in the sector and its lack of treatment was made. Besides, the costs for implementing these activities were assessed.

Conclusion. With this information, the company implemented the adequate Management of dangerous waste within the Plan for Solid Waste Management.

Key words: Dangerous waste. Environmental management.



RESUMO

Introdução. ARTEXTIL S.A., é uma empresa média prestadora de serviços a terceiros de estampados, tingido e acabamento de telas, atualmente certificada na norma ISO:9001 e está orientada ao melhoramento contínuo que permita a satisfação de mercados de alta exigência, grande variedade e exclusividade em seus desenhos.

Objetivo. Formular o plano de manejo de resíduos perigosos para a empresa.

Materiais e métodos. Identificaram-se os resíduos perigosos, com base nas listagens de insumos e matérias primas e se classificaram de acordo ao estabelecido no decreto 4741/2005, ao convênio de Basilea e à NFPA 704.

Resultados. Formulou-se o plano de manejo de resíduos perigosos, normalizando-se a forma de separação dos resíduos nos lugares de geração das plantas, definiu-se o sistema para fazer a recolha e o transporte, propôs-se o desenho do lugar para o armazenamento, propôs-se a disposição final dos resíduos comuns e se avaliou a valorização ou disposição de um resíduo especial por sua geração no setor e por sua carência de tratamento. Adicionalmente, avaliaram-se os custos de implementação das atividades enumeradas.

Conclusão. Com esta informação a empresa integrou a adequada gestão dos resíduos perigosos dentro do PMIRS.

Palavras chaves: Resíduos perigosos. Gestão ambiental.

INTRODUCCIÓN

ARTEXTIL S.A., es una empresa mediana prestadora de servicios a terceros de estampados, teñido y acabado de telas. Actualmente está certificada en la ISO:9001 (certificado 2397-1 Prestación y Comercialización de Servicios de Diseño, Estampación, Teñido y Acabado de Bases Textiles), acreditándose de esta manera como una empresa con servicios de excelente calidad, orientada a un mejoramiento continuo que permita la satisfacción de mercados de alta exigencia, gran variedad y exclusividad en sus diseños¹.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la formulación del plan de manejo de residuos peligrosos se ejecutaron las siguientes actividades:

- **Observación directa:** se realizó una visita de reconocimiento a todas las áreas de la Empresa, con el fin de identificar y evaluar los sitios de generación y almacenamiento temporal de los residuos generados en ellas.

- **Recopilación de información existente:** se recurrió al personal responsable de administrar y mantener la información general de la Empresa y la correspondiente al manejo de los residuos.
- **Trabajo de campo:** se realizó caracterización física de los residuos generados al interior de la Empresa con el fin de determinar las características cualitativas y cuantitativas de ellos en cada uno de los centros generadores.
- **Identificación de residuos peligrosos:** con base en los listados de insumos y materias primas que se consumen en Artextil, los embalajes y hojas de seguridad de estos materiales, los residuos peligrosos fueron clasificados de acuerdo con los lineamientos establecidos en el decreto 4741/2005, el convenio de Basilea y la NFPA 704.
- **Formulación del plan de manejo de residuos peligrosos:** con base en los resultados de la caracterización y las observaciones de campo se diseñó el plan de manejo de residuos peligrosos, en donde se establecieron los lineamientos a tener en cuenta para hacer la separación de los residuos en los sitios de generación de las plantas, se definió el sistema para hacer la recolección y el transporte, se propuso el diseño del sitio para el almacenamiento, se planteó la disposición final de los residuos comunes y se evaluó la valorización o disposición de un residuo especial por su generación en el sector y por su carencia de tratamiento.
- **Evaluación de costos de implementación:** De acuerdo con el plan realizado se presupuestó cada una de las implementaciones sugeridas en los diseños, los sistemas y en las alternativas de tratamiento, aprovechamiento y disposición final de todos los residuos.

La calidad de peligroso es dada a un residuo o desecho que muestra características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas y radiactivas, definidas en el decreto 4741 del 2005 ².

Para mostrar ante la autoridad ambiental cuales de los residuos generados no son peligrosos y para tener una guía extensible a otras empresas del mismo sector, se hizo una caracterización cualitativa de peligrosidad de los residuos, aplicando los siguientes procedimientos:

Se realizó una identificación de las entradas de materia prima y salidas de residuos en cada una de las etapas del proceso, se identificaron los residuos que se encuentran sin disposición actual y se analizaron las hojas de seguridad de las materias primas utilizadas. Con base en esta información se codificaron los residuos, teniendo en cuenta los listados del convenio de Basilea, los anexos del decreto 4741/2005, los de las Naciones Unidas (Libro Naranja) y la norma NFPA 704 ³⁻⁵.



Foto 1. Estudio de sedimentación de contaminantes disueltos

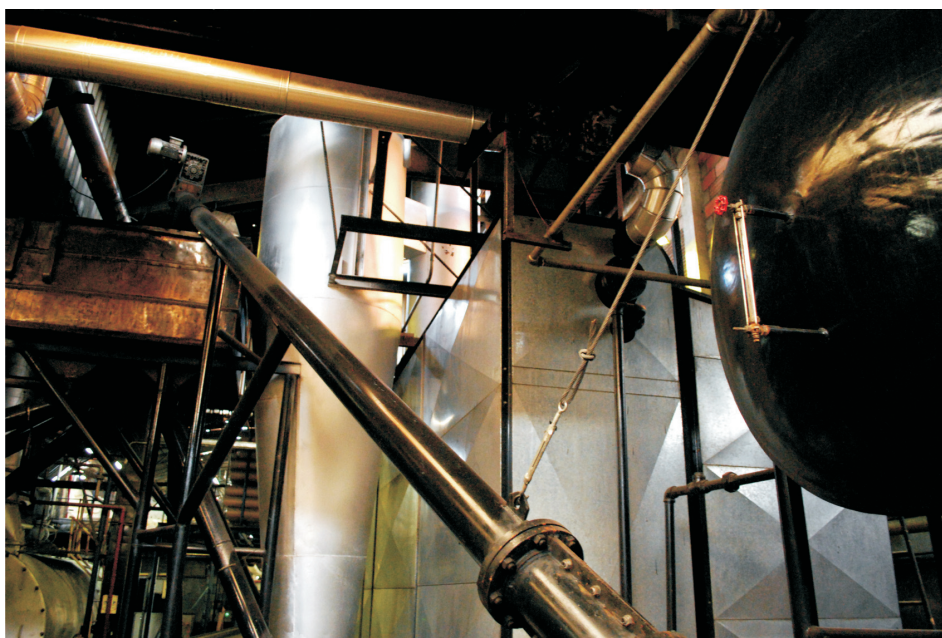


Foto 2. Nuevo sistema de alimentación del carbón para las calderas

RESULTADOS

Artextil S.A. cuenta con un Departamento de Gestión Ambiental (DGA), responsable de coordinar la estructuración, elaboración e implementación del Plan de Manejo de Residuos Peligrosos, entre otras actividades relacionadas con la gestión ambiental. El DGA realiza comités periódicos para evaluar los avances de las diferentes actividades que llevan al cumplimiento de las metas ambientales.

En la Figura 1 se muestra el diagrama de flujo de los procesos realizados en Artextil S.A.

Figura 1. Diagrama de flujo del proceso



A continuación se presentan los resultados de la evaluación del avance en la gestión de residuos y la identificación de los residuos peligrosos que se generan en la empresa.

RESIDUOS GENERADOS EN LA EMPRESA

En la Tabla 1 se muestran los residuos que actualmente se producen en Artextil S.A., el proceso donde se generan, la cantidad y sus características. Este es el primer paso para identificar, entre estos, cuales son peligrosos.

Tabla I. Residuos producidos en la empresa

Tipo de residuo	Centros generadores	Cantidad (kg/mes)	Características
Empaques materias primas (bolsas plásticas, canecas plásticas, canecas metálicas, bolsas de papel y sacos plásticos)	Almacenamiento de insumos y tintorería	111,72	Residuos de empaques o de materiales de pesaje contaminados con materias primas.
Residuos de materias primas (residuos de colorantes, ácidos, pigmentos, bases, fijantes y auxiliares textiles).	Almacenamiento de insumos y tintorería	No hay registros	Materias primas
Residuos de proceso o control calidad (textiles)	Acabados	415,7	Residuos que son desechados por las máquinas de proceso o porque no cumplen especificaciones de calidad.
Residuos ordinarios (residuos de alimentos, papel higiénico, papel contaminado, icopor, papel carbón y residuos de barrido).	Oficinas, baños y cocinetas	409,28	
Residuos de mantenimiento de equipos y áreas (aceites, ACPM, grasas, estopas, materiales de limpieza contaminados con estos materiales, tóners y luminarias).	Talleres	150,2	
Residuos de reactivos (materiales de empaque de reactivos, ácidos, bases, sales y colorantes.)	Laboratorio	No hay registros	Materiales contaminados
Residuos reciclables (papel, cartón, plástico, tela y chatarra).	Cocinetas, acabados, oficinas y estampación	100,6	Materiales en buen estado

Algunos de los residuos mencionados en la tabla anterior se encuentran contaminados de materias primas, de reactivos de laboratorio o son residuos de mantenimiento de instalaciones o equipos, por lo que la peligrosidad está directamente relacionada con las características de las materias primas y los reactivos.

Identificación de residuos peligrosos. Para identificar entre los residuos producidos cuales son peligrosos o no, se parte de las hojas de seguridad de las materias primas utilizadas⁶. Con base en esta información se clasifican siguiendo las metodologías descritas anteriormente en este documento. En Tabla 2 se muestra la clasificación de peligrosidad de residuos peligrosos (materiales contaminados con materias primas peligrosas) de acuerdo con la norma NFPA 7043.

Tabla 2. Clasificación según la Norma NFPA 704

Sustancia	Característica como sustancia				
	Calud	Inflamabilidad	Reactividad	Otros	Peligroso
Acido acético	3	2	0	Corrosivo	Si
Acido cítrico	2	1	0		Si
Acido fórmico o fosfórico	3	0	0	Corrosivo	Si
Acido oxálico	3	1	0	Corrosivo	Si
Amoniaco	3	1	0	Corrosivo	Si
Asublanc E-399	1	1	1		No
Asugal	1	0	0		No
Asugal	0	0	0		NO
Asulit	1	1	1		No
Asulit Pac	1	1	1		No
Asulit RI	2	1	1	Nocivo	Si
Asulit RL	2	0	0	Nocivo	Si
Asutol	2	0	0	Corrosivo	Si
Asutol pac	2	0	0	Corrosivo	Si
Bicromato de amonio	3	1	1	Oxidante	Si
Carbonato de sodio	2	0	1		Si
Catalizador	3	0	0	Nocivo	Si
Cecanol	2	0	0	Corrosivo	Si
Sulfato de aluminio	1	0	0	Corrosivo	Si
Thinner	2	3	0	Toxico, Inflamable	Si
Tubingal OMI6	1	0	0		No
Univadine	2	0	0		Si
Diclorometano	2	1	0		Si
Difusor	0	0	0		No
Diphasol	1	0	0		No
Etanol	1	3	0	Inflamable	Si
Formol	3	2	0	Tóxico, Inflamable	Si
Hidrosulfito de sodio	2	1	2	Combustible	Si
Hipoclorito de sodio	3	0	1		Si
Invatex ac	2	0	0	Corrosivo	Si
Irgasol NA	2	0	0	Nocivo por ingestión	Si
Levegal	1	0	0		No
Lutexal	1	2	1	Inflamable	Si
Metabisulfito de sodio	2	0	1		Si
Novato	1	1	1	Oxidante	No
Percloroetileno	3	0	0	Tóxico	Si
Peroxido de hidrogeno	3	0	1	Oxidante	Si
Prisolon	3	0	0	Nocivo	Si
Proder jt	1	0	0		No
Reducol	1	4	1	Inflamable	Si
Soda cáustica	3	0	1	Corrosivo	Si

La Tabla 3 se muestra la clasificación de acuerdo con los anexos del decreto 4741 de 2005 ² del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Tabla 3. Clasificación según los anexos del Decreto 4741 del 2005

Sustancia	Característica como sustancia			
	Anexo I Basilea	Anexo II Decreto	Anexo III ONU	Peligroso
Ácido acético	Y34	A4090	H8	Si
Acido cítrico	Y34	A4090		Si
Acido fórmico o fosfórico	Y34	A4090	H8	Si
Acido oxálico	Y34	A4090	H8	Si
Amoniaco			H8	Si
Asublan E-399	Y12	A4070		Si
Asugal	Y12	A4070		Si
Asugal	Y34	A4090		Si
Asulit	Y12	A4070		Si
Asulit Pac	Y12	A4070		Si
Asulit RI	Y12	A4070	H6.1	Si
Asulit			H6.1	Si
Asutol			H8	Si
Asutol pac			H8	Si
Bicromato de amonio	Y21	A1040	H5.1	Si
Carbonato de sodio				No
Catalizador			H6.1	Si
Cecanol	Y40	A3080	H8	Si
Sulfato de aluminio			H8	Si
Thinner			H3	Si
Tubingal OM16	Y40	A3080	H3	Si
Univadine	Y40	A3080	H6.1	Si
Diclorometano	Y9	A4060		Si
Difusor	Y9			Si
Diphasol	Y40	A3080		Si
Etanol			H3	Si
Formol			H3, H6.1	Si
Hidrosulfito de sodio			H4.2	Si
Hipoclorito de sodio				No
Invatex ac	Y34	A4090	H8	Si
Irgasol NA	Y40	A3080	H6.1	Si
Levegal	Y34	A4090		Si
Lutexal	Y40	A3080	H3	Si
Metabisulfito de sodio				No
Novatol			H5.1	Si
Percloroetileno	Y41	A3150	H6.1	Si
Peroxido de hidrogeno		A4120	H5.1	Si
Prisulon	Y40	A3080	H6.2	Si
Proder jt	Y40	A3080		Si
Reduacol			H3	Si
Soda cáustica	Y35	A4090	H8	Si

De acuerdo con la clasificación anterior en la industria textil se producen dos grandes categorías de residuos peligrosos: los empaques contaminados con sustancias químicas peligrosas y los residuos de mantenimiento de equipos y áreas. En la primera categoría se encuentran los empaques contaminados con las siguientes sustancias:

- Ácidos orgánicos (ácido acético, cítrico, oxálico, Asugal, invatex AC)
- Alcoholes (etanol)
- Colorantes y pigmentos
- Ácidos inorgánicos (ácido fórmico o fosfórico)
- Bases (soda cáustica)
- Sales inorgánicas y orgánicas (Asutol pac, bicromato de amonio, carbonato de sodio, hidrosulfito de sodio, hipoclorito de sodio, metabisulfito de sodio, sulfato de aluminio, Asutol)
- Éteres (Asulit, Cecanol, Diphasol, Irgasol, Lutexal, Prisulon, Proder jt, Tubingal om I 6, Prisulón, Univadine)
- Amoniaco
- Catalizador
- Hidrocarburos (Diclorometano, Difusor)
- Aldehídos (Formol)
- Oxidantes (Novatol)
- Percloroetileno
- Peróxidos (Peroxido de hidrogeno)
- Reducol
- Y los de mantenimiento de equipos y de áreas como residuos de estopa contaminada con materiales peligrosos, aceites usados, luminarias, tóners de impresión y pilas y baterías.

Evaluación de la gestión actual de residuos peligrosos en Artextil. Para evaluar los avances en la gestión de residuos peligrosos en la empresa se hizo una visita por parte de los profesionales del CNPML, para evaluar todas las condiciones en cuanto a separación en la fuente, recolección de residuos peligrosos, almacenamiento de residuos peligrosos, tratamiento, aprovechamiento, disposición final, sensibilización y registro, para posteriormente realizar las recomendaciones respectivas con el fin de que la planta mejore la gestión.

A continuación se describe, en general, la situación actual del manejo de los residuos peligrosos:

Separación en la fuente. Al interior de la Empresa no se han acondicionado puntos de separación y de almacenamiento temporal en los centros generadores,

por lo que el material recolectado es una mezcla de todos los residuos, los cuales son llevados por el personal responsable de la recolección hasta el acopio principal para la separación y almacenamiento de los residuos peligrosos. En el acopio los residuos son clasificados y entregados a personas o empresas que se encargan de su tratamiento.

Sitios de almacenamiento final. En la empresa hay un centro para el almacenamiento de residuos. Se encuentra alejado de la planta de producción, en un área con fácil acceso para los vehículos recolectores externos. Es cubierto, pero no posee áreas demarcadas de separación por tipo de material.

Recolección y transporte interno. Los residuos peligrosos generados al interior de la empresa son recolectados y transportados conjuntamente con los otros residuos, por personal de aseo previamente capacitado para el manejo de dichos materiales.

Rutas de recolección interna. Las rutas de recolección se encuentran establecidas según los criterios del personal de recolección, teniendo en cuenta preferencias, efectividad, generación de los residuos y mecanismos según los cuales cada operario considere más eficiente la recolección. De esta manera se tienen diferentes lugares en los cuales se inician y culminan las rutas de recolección. Para la recolección, el personal utiliza una carretilla pequeña.

- **Sistemas de Tratamiento.** En la Tabla 4 se enuncian los diferentes tratamientos o disposiciones que se le realizan a todos los residuos generados en ARTEXTIL S.A.

Tabla 4. Clasificación de residuos y tipos de tratamiento actual

Tipo de residuos	Tratamiento, aprovechamiento y disposición final actual
Cartón, plástico, retazos, papel, plega y costales	Venta como excedentes industriales a terceros.
Residuos ordinarios y cenizas de la caldera	Son recolectados por Serviaseo E.S.P., llevados a la estación de transferencia y finalmente al relleno sanitario de La Pradera.
Empaques contaminados con insumos o materias primas (canecas plásticas)	Son lavadas con abundante agua y reutilizadas en la planta.
Tubos de PVC	Son devueltos al proveedor o reutilizados en la planta.

DISCUSIÓN

La empresa actualmente tiene formulado el plan de manejo integral de residuos sólidos (PMIRS)⁷ en su fase de implementación. Paralelamente comienza a implementar una adecuada gestión de los residuos peligrosos enfocándose en:

- Adecuar el centro de acopio para los residuos peligrosos para que cumpla con lo establecido en el decreto 4741/2005.
- Estandarizar la entrega de residuos sólidos peligrosos a una empresa certificada en el manejo y tratamiento de este tipo de residuos, como lo establece el decreto 1609 de 2002 ⁸.
- Reubicar y rotular canecas para la separación en la fuente de los residuos peligrosos.
- Implementar indicadores para hacer el seguimiento de la eficiencia del plan de manejo de residuos peligrosos.
- Campañas de sensibilización y capacitación al personal frecuentemente para garantizar que el plan de manejo se sostenga en el tiempo.

Debido a la cantidad de sustancias químicas que se emplean como materia prima para los procesos productivos que desarrolla ARTEXTIL S.A., se realizó una clasificación de todas éstas, con el fin de determinar su grado de peligrosidad, porque la compañía es conciente de la responsabilidad que tiene con el medio ambiente y con la seguridad de sus empleados.

La organización determinó que el método a implementar para la clasificación de sus residuos peligrosos es el establecido por el diamante NFPA 704³, ya que éste le facilita a todos los integrantes de la empresa la visualización y manipulación de estos productos. Además hay que tener en cuenta que la mayoría de los proveedores de ARTEXTIL S.A, tienen implementado este sistema para la rotulación de sus productos.

Sobre la clasificación de los productos químicos empleados en la empresa como materia prima, se pudo establecer que la mayoría de ellos generan residuos considerados como peligrosos, más por sus efectos sobre la salud de quien los manipula, que por sus características de inflamabilidad, reactividad u otras.

REFERENCIAS

1. ARTEXTIL. Política de Calidad Artextil S.A.. s.l. :Arttextil, s.f.
2. COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Decreto 4741 (2005). Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral. Bogotá: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2005.
3. MÁRQUEZ ROMEGIALLI, Fernando. Manejo seguro de residuos peligrosos. Concepción: Universidad de Concepción. Facultad de Ingeniería, 2004

4. BENAVIDES, Livia. Guía para la definición y clasificación de los residuos peligrosos. s.l.: OPS – OMS, Noviembre de 1990.
5. GOBIERNO VASCO. Manual de productos peligrosos. [online]. Euskadi : IHOBE- Sociedad Pública de Gestión Ambiental, 2002. [Citado en septiembre de 2008]. URL Disponible en <http://www2.medioambiente.gov.ar/ci-plycs/documentos/archivos/Archivo_97.pdf>
6. SURATEP. Hojas de seguridad. [online]. Medellín: Suratep, 2004. [Citado en septiembre de 2008]. URL disponible en <<http://www.suratep.com/cis-tema/hojas.html>>
7. ÁREA METROPOLITANA. Guía para el Manejo Integral de Residuos Sólidos en el Valle de Aburrá. Medellín: El Área, 2004.
8. COLOMBIA. MINISTERIO DE TRANSPORTE. Decreto 1609 (2002). Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera. Bogotá: Ministerio de Transporte, 2002.