

**PROYECTO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA  
CONSULTORÍAS ESPECIALIZADAS**

**INNOVACHILE-CORFO**

**Código de proyecto: 206-5097**

**Título del proyecto**

**CONSULTORÍA ESPECIALIZADA PARA LA  
TRANSFERENCIA DE LA TECNOLOGÍA DE  
COMPOSTAJE DE PILAS EN ALTURA  
DE GSI ENVIRONNEMENT INC.  
A RECICLAJES INDUSTRIALES S.A.**

**INFORME TÉCNICO CONSULTORÍA ESPECIALIZADA**

**Presentado por**

**RECICLAJES INDUSTRIALES SOCIEDAD ANÓNIMA**

**A**

**INNOVACHILE - CORFO**

**Julio 2007**

*Informe Técnico  
Final  
Reciclajes Industriales*

**CONTENIDO**

1	FECHA DE REALIZACIÓN DE LA CONSULTORÍA.....	1
2	IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA BENEFICIARIA.....	1
3	GRADO DE CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA DE ACTIVIDADES.....	2
4	LOGROS DESTACABLES DEL PROYECTO DE CONSULTORÍA ESPECIALIZADA.....	4
5	RESULTADOS Y CONCLUSIONES (EN TÉRMINOS GENERALES Y ESPECÍFICOS).....	5

ANEXO

ANEXO 1 – Fotografías del trabajo realizado durante las misiones

## 1 FECHA DE REALIZACIÓN DE LA CONSULTORÍA

El proyecto de Consultoría Especializada para la Transferencia de la Tecnología de compostaje de pilas en altura de GSI Environnement inc. a Reciclajes Industriales fue aprobado el 12 de octubre y comenzó en el transcurso del mismo mes con las actividades preparatorias del proyecto y culmina con la entrega del presente Informe Final, a saber, julio de 2007.

Las diferentes etapas del proyecto que fueron identificadas en la solicitud de financiamiento fueron cubiertas a cabalidad.

## 2 IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA BENEFICIARIA

**Empresa:** Reciclajes Industriales S.A.

**RUT:** 96.834.290-8

**Año de constitución:** 1997

**No de empleados:** 35

**Ventas nacionales (MM\$)** 493.000

**Exportaciones (M US\$)**

**Socios** (nombre o Razón Social de socios indicando % de participación en la empresa)

70%	Inversiones Rosario S.A	RUT: 96.509.070-3
20%	Transportes Carmel Ltda.	RUT: 79.510.540-9
5%	Jorge Rivera B.	RUT 7.095.668-3
3%	Rafael Del Campo M.	RUT: 6.510.862-3
2%	Gerardo Domínguez R.	RUT: 8.233.509-9

### Currículo de Reciclajes Industriales

*Reciclajes Industriales* comenzó sus actividades en el año 1997 en la Planta de Pudahuel en un terreno de 14,5 ha en donde los residuos recepcionados son tratados mediante fermentación aeróbica utilizando tecnología Norteamericana K-W (King Windrow). Este proceso de compostación tiene como resultado la producción de Compost ARMONY, un producto de alta calidad, que reemplaza a la tierra de hojas, ideal para la jardinería e inocuo para el ser humano.

La experiencia de sus dueños y gerentes, ganada en más de 20 años de trabajo valorando directamente los residuos y realizando los primeros procesos de compostaje en el país, hace de Reciclajes Industriales un líder en la materia a nivel nacional.

Este liderazgo se ve reflejado en los diversos apoyos y reconocimientos que *Reciclajes Industriales* ha recibido a lo largo de su vida. En este sentido, podemos destacar los apoyos recibidos por parte de CORFO para el proyecto de transferencia tecnológica de la tecnología que actualmente utiliza Reciclajes Industriales (FONTEC) así como el FAT en producción limpia que le valió un premio de reconocimiento en el año 2003.

Actualmente nuestra Planta de Pudahuel tiene capacidad instalada para recibir e incorporar a proceso hasta 200 ton diarias de residuos orgánicos libres de contaminantes. Para esto contamos con autorización según resolución sanitaria de SESMA N° 028682 del 14 de Diciembre de 1999.

Los productos Armony, nuestra marca de comercio, que se comercializan en tiendas del rubro jardinería de gran superficie, provienen, en su gran mayoría, del reciclaje de residuos vegetales como ramas, hojas y pasto, entre otros.

*Reciclajes Industriales* participa activamente en el desarrollo de la industria medio ambiental chilena. Durante dos años consecutivos, 2005 y 2006, ocupó la presidencia de la Asociación de Empresas y Profesionales para el Medio Ambiente (AEPA) y colaboró activamente en la redacción de la Norma Chilena sobre Compost - Clasificación y requisitos (NCh 2880-2004).

### 3 GRADO DE CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA DE ACTIVIDADES

El proyecto "Consultoría especializada para la Transferencia de la Tecnología de Compostaje de Pilas en Altura de GSI Environnement inc. a Reciclajes Industriales S.A." contemplaba las siguientes actividades (Ver columna Actividad) y fueron cumplidas en las fechas indicadas en la columna "Fecha".

Actividad	Objetivo	Fecha	Localización
Análisis de las exigencias legales, reglamentarias y normativas relativas al compostaje	Adaptación de la tecnología a la realidad legal, reglamentaria y normativa chilena	Octubre 2006	Santiago, Chile
Análisis de la maquinaria disponible en Reciclajes Industriales	Determinación de la necesidad de adquisición o arriendo de otras maquinarias y/o equipos para la ejecución del protocolo del proyecto y así lograr la transferencia y adaptación de la tecnología de compostación	Octubre 2006	Santiago, Chile
Presentación del proyecto piloto final al Ministerio de Salud	Obtener el apoyo institucional del Ministerio de Salud en relación al proyecto y sus resultados	Octubre 2006 a Marzo 2007	Santiago, Chile
Presentación de los avances a las autoridades pertinentes	Presentaciones individuales y grupales a organismos de gobierno, esencialmente SEREMI Salus Región Metropolitana y Comisión Nacional del Medio Ambiente de la Región Metropolitana, entre otras, de los avances del proyecto	Octubre 2006 a Marzo 2007	Santiago, Chile
Preparación del terreno	Preparar el terreno en función del plan presentado	Octubre 2006 a Noviembre 2006	Santiago, Chile

#### **4 LOGROS DESTACABLES DEL PROYECTO DE CONSULTORÍA ESPECIALIZADA**

En primer lugar, uno de los logros más destacable del proyecto es la Guía de compostaje en pilas en altura volteadas con excavadora. Se trata de una herramienta que permitirá a la empresa incluir en sus operaciones normales esta técnica, con las adaptaciones necesarias, para aumentar su rendimiento tanto desde un punto de vista económico como ambiental.

La aplicación de una nueva técnica de compostaje va de la mano con muchos otros cambios a nivel de la gestión de las operaciones de la planta. Creemos que la Guía ayudará a estructurar las actividades de capacitación del personal, contribuyendo de esta manera a que la empresa aumente su rendimiento técnico, económico y ambiental. La Guía presenta las bases del método de compostaje que, con el uso, deberá ir mejorando (mejoramiento continuo).<sup>1</sup>

Un segundo gran aporte o logro de esta transferencia es motivar a Reciclajes Industriales a seguir en la senda de la investigación, desarrollo e innovación. Son estos tres elementos que permitirán a Reciclajes Industriales destacarse de la competencia y encontrarse a la vanguardia tecnológica.

En tercer lugar, pensamos que el trabajo conjunto entre GSI y Reciclajes Industriales han permitido echar las bases de una relación que se mantendrá en el tiempo ya sea vía nuevas transferencias tecnológicas relativas a la utilización de los residuos orgánicos y/o una unión de las dos empresas para servir de mejor manera al mercado nacional. Las modalidades de negocio son múltiples y esperamos contar con el apoyo de instancias como Corfo y programas como InnovaChile u otros para seguir adelante en nuestro crecimiento.

---

<sup>1</sup> La Guía de compostaje en pilas en altura volteadas con excavadora no se incluye como anexo en este documento ya que representa un material confidencial e términos técnicos y estratégicos para la empresa.

Actividad	Objetivo	Fecha	Localización
Preparación en español del Manual de formación de la técnica de compostación y del protocolo de ensayo	Preparar un Manual de formación de la técnica de compostaje de pilas en altura y el protocolo de ensayos con todos sus elementos para verificar la aplicabilidad y conseguir las adaptaciones necesarias a la realidad agroclimatológica de la Zona Central de Chile.	Diciembre 2006 a Enero 2007	Sherbrooke, Canadá - Santiago, Chile
Formación a la técnica GSI en pilas en altura	Dos profesionales de Reciclajes Industriales deberán seguir la formación inicial relativa a la metodología de compostación de GSI y del protocolo de ensayo	Noviembre 2006 a Abril 2007	Santiago, Chile
Aplicación del protocolo	La transferencia de la tecnología de pilas en altura pasa, no solamente, por una transferencia teórica. Se trata aquí de una transferencia práctica que requiere de una metodología bien definida en un protocolo que tomará en consideración elementos técnicos, de seguridad, medioambientales, de procedimiento, entre otros.	Noviembre 2006 a Julio de 2007	Santiago, Chile
Apoyo a distancia de las actividades	Apoyar la transferencia tecnológica práctica de la técnica de compostaje de pilas en altura a lo largo de todo el proceso.	Noviembre 2006 a Mayo 2007	Sherbrooke, Canadá
Análisis de Laboratorio	Confirmar durante el proceso la conformidad a la normativa chilena tanto a nivel de los materiales de mezcla para producir el compost como del producto final, a saber, el compost. El objetivo último de estos análisis es poder validar la adaptación de la tecnología a un entorno legal y reglamentario diferente.	En función del protocolo de realizaron sistemáticamente los análisis de laboratorio	Santiago, Chile

## 5 RESULTADOS Y CONCLUSIONES (EN TÉRMINOS GENERALES Y ESPECÍFICOS)

En función del objetivo general del presente proyecto, a saber, la transferencia de la tecnología de compostaje de pilas en altura desarrollada por la empresa canadiense *GSI Environnement* a *Reciclajes Industriales S.A.* a través de la adaptación, apropiación y manejo idóneo de la tecnología vía transferencia y asesoría experta, podemos decir que se alcanzó plenamente este macro objetivo.

Los principales desafíos para adaptar esta tecnología fueron las diferencias climáticas, las maquinarias menos adaptadas a las exigencias de la técnica y la preparación y el modo de operación de los técnicos y operarios de las maquinarias en terreno.

Los objetivos específicos que se plantearon desde un inicio fueron:

1. Adaptar la tecnología de compostación de *GSI Environnement* a la situación climatológica del valle central ✓
2. Aumentar el control de los vectores ✓
3. Aumentar el control de los olores ✓
4. Optimizar el uso del agua vía una mejor circulación de los líquidos
5. Aumentar la capacidad de tratamiento vía compostación
6. Optimizar el uso del terreno en el proceso de compostación gracias a la utilización de la tecnología de *GSI Environnement*
7. Disminuir los costos de producción

En relación al primer objetivo específico, podemos asegurar que la tecnología fue adaptada a la situación climatológica de la Región Metropolitana de Chile. Tanto es así que incluso se debió agregar una etapa suplementaria al proceso original. Con el triple objeto de aprovechar las condiciones de calor durante el período estival, la escasez de chips de madera y la exigencia de la demanda por una determinada composición del compost, fue necesario incluir una etapa de secado (período de tres meses aproximadamente) del material mezclado que es utilizado posteriormente para ser comportado.

En relación al control de los vectores, se cumplieron nuestras expectativas. El menor volteo de las pilas (en relación al método tradicional de hileras) permitió disminuir el número de pájaros y otros vectores.

El objetivo específico número tres también fue alcanzado. El menor volteo de las pilas efectivamente contribuye a un mejor control de los olores propios de un proceso industrial de compostación.

La transferencia de la tecnología puso en evidencia la necesidad de mejorar la gestión del agua en la planta de Pudahuel. Actualmente se están haciendo las mejoras necesarias en este aspecto en función de la tecnología transferida y del método tradicional de hileras que coexiste actualmente en la planta.

Los objetivos seis y siete se encuentran en evaluación ya que el proceso de compostación no ha concluido.

En conclusión, todos estos resultados y logros sumados al hecho de que la planta de compostaje de Pudahuel de Reciclajes Industriales posee un potencial de desarrollo interno importante porque el personal es competente y dinámico; porque los diferentes composts y otros productos fabricados son de excelente calidad; porque la empresa dispone de una buena superficie y está bien ubicado (lejos de viviendas y relativamente cerca de los clientes generadores de residuos y utilizadores de compost); y porque la dirección de la empresa quiere desarrollarse y mejorar la manera de trabajar, nos permiten estar seguros de progresar hacia crecimiento de la producción manteniendo la calidad que siempre nos ha caracterizado y de las ventas de compost.

ANEXO 1

Fotografías del trabajo realizado durante las misiones

Archivo fotográfico realizaciones de misiones



Mezcla inicial de materiales

Preparación de la pila



Descenso de la excavadora desde la pila



Relleno de fosa provocada por el volteo

El operador chileno de la excavadora, Luis Navarrete, quien recibió parte de la capacitación técnica en el marco de este proyecto, conversa las instrucciones de Carla Avila de Voz International.

