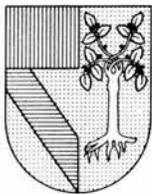


308917



UNIVERSIDAD PANAMERICANA

ESCUELA DE INGENIERIA

**EVALUACIÓN DEL PROYECTO DE RECOLECCIÓN DE BASURA DIFERENCIADA EN EL
DISTRITO FEDERAL POR UNA EMPRESA DEDICADA AL MANEJO INTEGRAL DE
RESIDUOS**

PRESENTADA POR:

IGNACIO GALINDO RODRÍGUEZ

COMO REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA

ÁREA: INGENIERÍA INDUSTRIAL

DIRECTOR:

ING. ANTONIO CASTRO D'FRANCHIS

CIUDAD DE MEXICO, NOVIEMBRE DE 200

5

m 349310



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**EVALUACIÓN DEL PROYECTO DE RECOLECCIÓN DE BASURA DIFERENCIADA EN EL
DISTRITO FEDERAL POR UNA EMPRESA DEDICADA AL MANEJO INTEGRAL DE DESECHOS**

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	4
1 MARCO TEÓRICO	6
1.1 Generación de Residuos	6
1.2 Almacenaje.....	9
1.3 Recolección y Transportación	11
1.4 Tratamiento de Residuos	13
1.4.1 El Compostaje.....	13
1.4.2 La Incineración.....	14
1.4.3 Reciclaje	15
1.5 Destino Final	16
1.5.1 Relleno Sanitario.....	17
1.5.2 Tiradero a Cielo Abierto	18
2 GRUPO SINDER	20
2.1 Antecedentes	20
2.2 Identidad Corporativa	20
2.2.1 Misión.....	21
2.2.2 Visión	21
2.2.3 Principios	21
2.2.4 Objetivos	22
2.3 Principales Proyectos en los que ha Trabajado Grupo Sinder	23
2.3.1 Feria Internacional Querétaro 2003	23
2.3.2 Mantenimiento urbano Reforma.....	24
2.3.3 Operación de Planta de Composta Miguel Hidalgo.....	26
3 ANÁLISIS DE MERCADO.....	27
3.1 Contexto	27
3.1.1 Basura en el Mundo	27

3.1.2	Basura en el País.....	29
3.1.3	Basura en el Distrito Federal.....	36
3.2	Oportunidad de Negocio.....	48
3.2.1	Antecedentes.....	48
3.2.2	La Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal como Oportunidad de Negocio.....	51
3.3	Propuesta de Valor.....	52
3.4	El Mercado.....	53
3.4.1	95 Empresas Encuestadas.....	53
3.4.2	Clientes.....	55
3.4.3	Tamaño de Mercado.....	55
3.4.4	Competencia.....	57
3.4.5	Estrategia de Mercado.....	59
3.4.6	Esquema de Precios.....	62
3.4.7	Desarrollo y Crecimiento.....	64
4	ESTUDIO TÉCNICO.....	66
4.1	Ciclo Operativo.....	66
4.1.1	Ciclo Operativo de la Venta de Contenedores.....	67
4.1.2	Ciclo Operativo de la Venta de Servicios de Recolección y Contenedores.....	68
4.2	Localización Geográfica e Instalaciones.....	69
4.3	Equipamiento.....	70
4.3.1	Equipo Móvil.....	70
4.3.2	Unidad de Supervisión y Reparto.....	71
4.3.3	Equipos de Recolección.....	71
4.3.4	Contenedores.....	73
4.3.5	Otros Insumos.....	74
4.4	Procesos.....	75
4.4.1	Proceso de Logística.....	76
4.4.2	Entrega y Retiro de Contenedores.....	76
4.4.3	Recolección de Residuos.....	77
4.4.4	Monitoreo del Servicio y Quejas.....	84
5	EVALUACIÓN FINANCIERA.....	87

5.1	Inversiones de Capital	87
5.2	Sueldos Base de Personal Operativo y Administrativo.....	88
5.3	Pronósticos de Ventas.....	89
5.4	Flujo de Efectivo, Estado de Resultados y Balance General Proforma	91
5.5	Análisis de la Tasa Interna de Retorno.....	94
5.6	Análisis del Valor Económico Agregado.....	95
5.6.1	El Cálculo del EVA	95
	CONCLUSIONES	99
	BIBLIOGRAFÍA.....	101
	ANEXOS.....	102

Dedicatoria Especial.

A mi Padre,

El mejor hombre que he conocido. Gracias a sus enseñanzas y ejemplo aprendí que no hay nada que no se pueda lograr con imaginación y perseverancia, y hoy, a pesar de no estar físicamente con nosotros, es la luz que me impulsa y me guía.

Papá, está es para ti.

Dedicatorias.

A Dios,

Quien me regala cada día la oportunidad de seguir viviendo, hecho maravilloso sin el cual nada sería.

A mi Madre,

Quien siempre ha velado con su amor y dedicación, por hacer de mí un hombre íntegro y cabal, y que hoy es un apoyo incondicional en mi vida.

Mumi, te quiero mucho, gracias por todo.

A Alfonso,

Quien fue un apoyo fundamental en la realización de esta tesis y con quien mi relación personal es cada día más estrecha y cariñosa.

A Luis,

De quien he recibido un sinnúmero de consejos y recomendaciones que me alientan a ser una mejor persona.

A Darrell,

Gracias a la confianza y apoyo que le tuvo a un joven irreverente de 24 años, hoy soy, un empresario de 32.

A mis amigos,

Porque tengo la fortuna de contar con ellos para todo y en todo momento.

A mis colaboradores y compañeros de trabajo,
Su invaluable apoyo en mi trabajo diario, ha permitido que esta tesis no sea una simple investigación teórica, sino una realidad.

A mis profesores y compañeros de estudios,
Sin los cuales, no hubiera sido posible dar este paso.

INTRODUCCIÓN

La problemática de la basura en la ciudad de México se ha intensificado a raíz del crecimiento de la mancha urbana y de la industrialización de los servicios y procesos de la misma. Debido a esto, el relleno sanitario ubicado en bordo poniente, donde se depositan las 12 mil toneladas de basura generadas diariamente, ha llegado a su máxima capacidad sin que en este momento exista una solución definitiva para reemplazarlo.

La solución temporal que se plantea consiste en incrementar la altura de depósito de desechos para la que originalmente estaba planeado y reducir el volumen de desechos que se depositan diariamente. Esto, aunado a las tendencias ecológicas mundiales que indican la conveniencia de reducir, reciclar y reusar todos los desechos en cuanto sea posible, propició la creación de la nueva Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal, misma que entró en vigor el 1 de enero del año 2004 y que indica, entre otras cosas, la obligación de todos los ciudadanos, industrias, comercios y demás generadores de residuos sólidos de esta ciudad en separar los residuos desde el origen en dos:

- Una fracción orgánica

- Una fracción inorgánica

Debido a la falta de cultura de la población y a la dificultad de lograr dicha separación se postergó el inicio de vigencia de dicha ley al 1 de octubre de 2004, enfocándose inicialmente en lograr la separación en los grandes generadores que - de acuerdo con la nueva ley - generan un promedio mayor a 50 kilogramos diarios, obligando a dichos generadores a presentar un plan de manejo de residuos ante las autoridades competentes.

Si a todo esto le agregamos que la nueva ley establece tarifas de recolección muy elevadas a los grandes generadores para los servicios de recolección que presta el gobierno, se abre una ventana de oportunidad muy grande para empresas que - como GRUPO SINDER - se dedican a proveer servicios de recolección de residuos y limpieza urbana.

GRUPO SINDER – fundada en 1997 – con el objetivo de proveer diversos servicios en materia de recolección de residuos, reciclaje, limpieza urbana y demás actividades vinculadas con el cuidado del medio ambiente, y con operaciones principalmente en la Ciudad de México y el Bajío, observa la gran oportunidad que se presenta con la creación de la nueva ley e inicia una investigación para determinar la factibilidad de un proyecto novedoso que les dé a las empresas de México toda la asesoría, planeación y servicios derivados de la multicitada ley.

Dentro de estos servicios, el principal consiste en brindar el servicio de recolección de residuos diferenciados con unidades especialmente diseñadas para que en una sola visita se recolecten la totalidad de los residuos – que, como se demuestra en este trabajo, es mucho mas eficiente y rentable que hacerlo de la manera tradicional, con dos unidades distintas -; adicionalmente se limpiarán las instalaciones del cliente con lo cual se logrará solucionarle un problema actual permitiéndole cumplir y adaptarse a la normatividad de manera casi inmediata en un ambiente de completa limpieza, puntualidad y seguridad.

Dentro de este trabajo se analizan todas las variables determinantes de los procesos operativos que le permitan una máxima eficiencia enfocada a lograr el máximo Valor Económico Agregado (EVA, por sus siglas en ingles) y el máximo valor agregado al cliente dentro de la nueva unidad de negocios que GRUPO SINDER pretende iniciar de manera casi inmediata.

CAPÍTULO 1

MARCO TEÓRICO

Las actividades humanas generan residuos materiales, generalmente sólidos, que son normalmente desechados por ser considerados como poco útiles. Sin embargo, muchos de estos materiales pueden ser reutilizados y de esta manera pueden convertirse en un recurso para la producción industrial o generación de energía si se utilizan adecuadamente.

El manejo de los residuos se ha convertido en uno de los problemas más importantes en la actualidad. Esto es consecuencia, en parte, del estilo de vida de la sociedad contemporánea, que produce cantidades enormes de desechos, y a su vez busca proteger la salud pública y el medio ambiente. En la actualidad los ciudadanos, la industria y los gobiernos diseñan distintas formas de reducir la creciente cantidad de residuos que los hogares y negocios eliminan y reutilizarlos o desecharlos de la manera más segura y económica. En este primer capítulo se explicarán los procesos de generación, almacenaje, recolección y transportación, procesamiento y reciclaje y destino final de los residuos sólidos.

1.1 Generación de Residuos

La generación de residuos abarca todas las actividades en las cuales los materiales son identificados como aquellos que han perdido su valor, ya sea que vayan a ser desechados finalmente o recolectados para su reciclado. Lo que es importante hacer notar es que en la generación de residuos hay un paso de identificación, y que este paso varía de individuo a individuo. La generación de residuos es una actividad no muy controlable en la actualidad.

Existen numerosos factores que influyen sobre la composición y las características de los residuos sólidos:

- a) Las características de la población: Zonas rurales o núcleos urbanos; áreas residenciales o zonas de servicios, etc.

- b) El clima y la estación: Los residuos recogidos en verano presentan un mayor contenido de restos de frutas y verduras, mientras que las escorias y cenizas aumentan en invierno.
- c) El modo y el nivel de vida de la población: El consumo de productos alimenticios ya preparados, que son característicos del mundo actual, hace que aumente el contenido de envases de todo tipo: botes de conserva, vidrios, plásticos, papeles y cartones.¹

Aunque existe una serie de clasificaciones de las fuentes de generación de residuos sólidos, la siguiente resulta particularmente completa:

- 1) Residencias
- 2) Comercios
- 3) Instituciones
- 4) Construcciones y demoliciones
- 5) Servicios municipales
- 6) Plantas de tratamiento
- 7) Industria
- 8) Agricultura

La siguiente tabla muestra las instalaciones, actividades y localizaciones asociadas con cada una de estas fuentes de residuos:

Tabla 0-1 Relación entre la fuente de residuos sólidos, las instalaciones, actividades y localización donde se generan y su tipo.

Fuente	Instalaciones, actividades y localizaciones donde los residuos son generados.	Tipos de residuos sólidos
Residencial	Vivienda individual y multifamiliar; departamentos de baja, mediana y alta densidad; etc.	Residuos alimenticios, papel, cartón, plásticos, textiles, piel, madera, vidrio, latas de aluminio, otros metales, cenizas, hojas de la calle, residuos especiales (incluyendo artículos abultados,

¹ Otero, Luis, 1992, pp. 17-18.

Fuente	Instalaciones, actividades y localizaciones donde los residuos son generados.	Tipos de residuos sólidos
Comercial	Tiendas, restaurantes, mercados, edificios de oficina, hoteles, moteles, estaciones de servicio, talleres de automóviles, etc.	aparatos electrónicos, aceite y llantas), residuos caseros peligrosos. Papel, cartón, plásticos, madera, residuos alimenticios, vidrio, residuos de metal, cenizas, residuos especiales (ver lista anterior), residuos peligrosos, etc.
Institucional	Escuelas, hospitales, prisiones, edificios gubernamentales, etc.	Los mismos que para comercial.
Industrial (residuos no procesados)	Construcción, fabricación, manufacturado ligero y pesado, refineries, plantas químicas, plantas de energía, demolición, etc.	Papel, cartón, plástico, madera, residuos alimenticios, vidrio, residuos de metal, cenizas, residuos especiales (ver lista anterior), residuos peligrosos, etc.
Residuos sólidos municipales	Todos los anteriores	Todos los anteriores.
Construcción y demolición	Nuevas construcciones, reparación de vías, pavimento roto, etc.	Madera, acero, concreto, suciedad, etc.
Servicios municipales (excluyendo plantas de tratamiento)	Limpiado de calles, parques y playas, otros sitios recreativos, etc.	Residuos especiales, basura, barridos de calle, residuos generales de parques, playas, y áreas recreativas.
Plantas de tratamiento	Agua, agua residual, procesos de tratamiento industrial, etc.	Residuos de plantas de tratamiento, principalmente compuestos de lodos residuales y otros materiales residuales.
Industrial	Construcción, fabricación, manufacturado ligero y pesado, refineries, plantas químicas, plantas de energía, etc.	Residuos del proceso industrial, materiales de desecho, etc.; desechos no industriales incluyendo residuos alimenticios, basura, cenizas, desechos de la construcción y demolición, residuos especiales y residuos peligrosos.
Agrícola	Campos y cosechas, huertas, viñedos, granjas, etc.	Residuos de comida echada a perder, residuos agrícolas, basura y residuos peligrosos.

Fuente: Tchobanoglous, George y Frank Kreith, *Handbook of Solid Waste Management*, 2002.

Con respecto a la generación de residuos por habitante, en un estudio realizado en Estados Unidos, se observó que en 1960 la cantidad de residuos sólidos municipales *per capita* era de 1.2 kilogramos al día. Para el año 2000 esta cifra había aumentado a 2.04 kilogramos por día. Estas cifras nos permiten ver un claro aumento en la generación de basura por habitante. Como se mencionó

anteriormente, esto está directamente relacionado con el estilo de vida de la sociedad contemporánea, cuyos patrones de consumo han cambiado. En el caso del Distrito Federal, en la actualidad se generan cerca de 12,000 toneladas diarias de residuos sólidos urbanos y el promedio de generación de residuos es de 1.394 Kilogramos por habitante por día.²

1.2 Almacenaje

Después de la etapa de generación de residuos sólidos, existe un proceso de almacenaje de los mismos. Esta etapa abarca todas las actividades asociadas con el manejo de los residuos hasta que éstos son colocados en contenedores de almacenaje para su recolección.

La separación de origen es un paso muy importante dentro del almacenaje de los residuos sólidos y representa un paso previo para su reciclamiento. El número de clasificaciones en las que se deben separar los residuos depende de la posibilidad del generador, así como del tipo y cantidad de las diferentes clasificaciones de residuos que genere cada persona o lugar. La clasificación que presenta la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales divide los residuos en orgánicos e inorgánicos.³ Esta categorización puede a su vez ser dividida en:

Inorgánicos:

- Papel y cartón
- Vidrio
- Plásticos
- Metales
- Varios materiales mezclados como telas, cuero, aparatos eléctricos, cerámica, envases y aerosoles.
- Control sanitario y residuos peligrosos: papel sanitario, gasas, curitas, jeringas, pañales, condones, toallas sanitarias, pañuelos, servilletas desechables con grasa, colillas

² México, Secretaría de Obras y Servicios del Distrito Federal. *Manejo de los Residuos Sólidos en el Distrito Federal*, 2004, p. 5.

³ www.semamat.gob.mx

de cigarro, algodón; así como materiales peligrosos: pinturas, aceites, solventes, pesticidas, pegamentos y anticongelantes.

- Pilas

Orgánicos:

- Cáscaras de frutas y verduras.
- Cascaron de huevo.
- Sobrantes de comida.
- Desechos de jardín.
- Residuos de café.
- Bolsitas de té.
- Excrementos de animales como el de vacas, borregos, caballos, gallinas, exceptuando el de perros, gatos y humanos.
- Otros residuos de características similares a las descritas.

Es importante mencionar finalmente que la separación de los residuos tiene muchos beneficios, entre los cuales se pueden mencionar los siguientes:

1. Protección al medio ambiente.
2. Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.
3. Ahorro de energía eléctrica.
4. Disminución de la contaminación y de la generación de basura.
5. Reducción de focos de infección y enfermedades.
6. Mejoramiento en las condiciones de trabajo de los recolectores y pepenadores, lo cual se reflejará en su salud y promedio de vida.
7. Conservación de la belleza natural de los paisajes.
8. Incremento en empleos relacionados con la recuperación de residuos.

1.3 Recolección y Transportación

La recolección y transportación incluye tanto la reunión de los residuos sólidos y materiales reciclables, como el transporte de estos materiales al sitio donde el vehículo de recolección es vaciado, ya sea una estación de transferencia, un relleno sanitario o un espacio para el procesamiento de materiales.

La transferencia y el transporte implican dos pasos. 1) La transferencia de los residuos de un camión recolector más pequeño, a un equipo de transporte de mayor tamaño. 2) La transportación subsiguiente de los residuos, generalmente a mayores distancias, a un sitio de procesamiento o de disposición final. La transferencia de residuos por lo regular se lleva a cabo en una estación de transferencia y para el transporte de los residuos lo más común es utilizar vehículos motorizados. Sin embargo, en algunos países también se utilizan lanchas a remolque y vehículos que utilizan vías férreas.

La recolección y el transporte de residuos es la fase más costosa del manejo de los residuos sólidos urbanos. Esta fase representa entre un 60 y 80% de los costos globales.⁴ Por su importancia económica, esta fase debe ser estudiada con gran detalle, atendiendo principalmente a los siguientes parámetros:

- a) **Frecuencia de la recolección:** Ésta depende de variables como las condiciones climáticas, el grado de generación y el área socio-económica. En función de estas variables, la periodicidad de la recolección generalmente es diaria, tres veces por semana, dos veces por semana o semanal.
- b) **Equipos:** Los equipos de recolección de residuos deberán elegirse teniendo en cuenta todas las características de cada ciudad o área de recolección. Algunos de los parámetros para elegir el equipo adecuado son el tipo de residuos a recoger, la capacidad del equipo, contaminación por ruidos y el índice de compactación. Los principales vehículos utilizados en la operación de recogida y transporte de los residuos son:

⁴ Otero, Luis, 1992, p.26.

- Camión recolector con caja compactadora: Estos vehículos están equipados con una caja compactadora que dispone de una tolva para la carga de los residuos y un dispositivo de compresión que permite reducir el volumen de los residuos entre 3 y 5 veces. La capacidad normal de estos vehículos oscila entre 6 y 25 metros cúbicos, es decir, de 2 a 13 toneladas de residuos. Algunas de las ventajas de este tipo de unidad son: que reducen el costo de transporte por tonelada y, al ser de caja hermética, se mejoran las condiciones higiénicas, estéticas y de seguridad del servicio prestado.
 - Camión recolector con caja cerrada: Esta unidad tiene características similares a la anterior, pero no dispone de mecanismo compactador, por lo que su capacidad de carga es más reducida. Estos camiones suelen utilizarse en pequeños núcleos urbanos con poca generación de residuos.
 - Camiones para contenedores de gran capacidad: Son unidades que van equipadas con elevadores de tipo ampiroll o cadenas para poder levantar y depositar los grandes contenedores sobre el chasis del camión para su transporte.
 - Camiones de caja abierta: Estos vehículos se utilizan generalmente en áreas rurales donde el volumen de residuos es considerablemente menor al producido en centros urbanos y no se cuenta con medios económicos suficientes para realizar un servicio adecuado. Estos camiones presentan una serie de desventajas. Por ejemplo, los residuos pueden salir de la unidad con facilidad si no se instala una lona o red. En las áreas urbanas, estos camiones suelen utilizarse para la recolección de residuos voluminosos como: electrodomésticos o muebles.
 - Otros tipos de vehículos: Incluyen carros o remolques que son movidos por tractores o tracción animal y generalmente se utilizan en el medio rural en zonas de poca densidad demográfica. Este tipo de transporte presenta los mismos inconvenientes de los camiones de caja abierta.
- c) **Planeación:** La recolección de residuos debe ser planificada de forma detallada en cuanto a rutas a seguir, horarios, número de viajes a realizar, tipo de equipo más idóneo, recipientes adecuados, personal necesario y frecuencia. Dentro de la planeación de la recolección de residuos sólidos existe una variable importante de mencionar. Ésta se refiere a los sistemas de recolección. La recolección puede ser:
- Domiciliaria: Casa por casa.

- Hermética: En este sistema la recolección es por edificio o grupo de viviendas. Sólo se requiere que los usuarios coloquen los recipientes llenos en lugares previamente establecidos. Este sistema reduce el tiempo de recorrido y por tanto los costos de servicio.
- Recogida mecanizada por manzanas o grupos de viviendas: En este sistema de recolección, el usuario debe transportar los residuos al lugar donde están ubicados los contenedores. Este sistema reduce los tiempos de operación de la recolección aumentando el rendimiento de los operarios. Sin embargo, para poder establecer este tipo de sistema se debe disponer de espacio suficiente para la ubicación de los contenedores y fácil acceso a los mismos.

1.4 Tratamiento de Residuos

El tratamiento de residuos se puede definir como el conjunto de operaciones encaminadas al aprovechamiento o la eliminación de éstos. Tanto la separación final de los residuos, como su procesamiento, generalmente ocurren en instalaciones especializadas de recuperación de materiales (*materials recovery facilities*), estaciones de transferencia, instalaciones especiales para la combustión de residuos y sitios para la disposición final de la basura. En la actualidad, existe una serie de sistemas de tratamiento de residuos, entre los cuales los más comunes son: el compostaje, la incineración y la compactación y el reciclaje:

1.4.1 *El Compostaje*

El compostaje es un proceso de descomposición controlada de la materia orgánica contenida en los residuos sólidos por vía aerobia. El proceso se desarrolla a temperaturas entre 50 y 70° C, lo que produce la eliminación de gérmenes patógenos y la inocuidad del producto. El material resultante del proceso de compostaje lleva el nombre de composta.

El proceso del compostaje se puede realizar de dos formas principalmente:

- Compostaje de terminación natural: Es un proceso que consiste en colocar basura en pilas de dos metros de altura durante tres meses después de haber sido molidos y regados con agua. En el primer mes se remueve cada diez días y una sola vez al mes, los dos siguientes.
- Compostaje de fermentación acelerada: Este proceso consiste en almacenar los residuos en torres o cilindros donde se inyecta aire y los residuos se ponen en movimiento. Con la aplicación de este proceso la fase de fermentación se reduce a 15 días.⁵

La composta hace la labor de un abono orgánico. Es decir, es un regenerador orgánico del terreno, cuyo uso tiene una serie de efectos positivos sobre el terreno, entre los cuales están:

- Aumenta la capacidad de retención de agua del terreno.
- Permite que la consistencia del terreno no sea ni muy suelta, ni muy compacta.
- Es un medio de nutrición para el suelo.
- Aumenta el contenido de materia orgánica del suelo.
- Favorece el abonado químico al evitar la percolación.⁶

El compostaje ha sido equiparado con el reciclaje en la literatura, en el sentido de que es una forma de recuperación de la fracción orgánica de los residuos para su empleo en la agricultura.⁷ Sin embargo, el compostaje tiene su propia identidad, por lo que debe ser tratado de manera independiente.

1.4.2 *La Incineración*

Ésta consiste en un proceso de combustión controlada que permite la transformación de energía química en energía térmica. Es decir, en el proceso de incineración se transforma la parte orgánica de los residuos en materiales inertes como gases o cenizas. En el caso de los compuestos combustibles, éstos son transformados en gases de combustión, abandonando el sistema por las chimeneas. Por su parte, la materia inorgánica no combustible permanece en forma de escoria y

⁵ www.semarnat.gob.mx

⁶ La descomposición o putrefacción natural de la basura produce un líquido maloliente de color negro conocido como percolado.

⁷ Ver Tchobanoglous George y Frank Kreith., 2002, p. 9.

ceniza, por lo que, en este caso, el sistema no puede ser considerado como de eliminación total.⁸ Sin embargo, este sistema determina una importante reducción de peso y volumen de los residuos originales.

Otra ventaja de utilizar la incineración como medio de tratamiento de los residuos sólidos es que permite tratar casi cualquier tipo de residuos. Sin embargo, la incineración también tiene una serie de desventajas. Por ejemplo, la inversión en la instalación de una planta de incineración es alta y sus costos de operación son elevados. Además, requiere de un sistema de energía externa para funcionar y, como se mencionó anteriormente, la incineración no representa un sistema de eliminación total, por lo que se requiere de un vertedero adicional para los residuos.

1.4.3 *Reciclaje*

El reciclaje es el proceso mediante el cual algunos residuos son transformados en productos nuevos. De esta manera, los desechos originales pierden su identidad y se convierten en materia prima para nuevos subproductos. Dependiendo del índice de recuperación y del proceso adoptado se obtiene una mayor o menor recuperación.

- Índice máximo de recuperación: En esta clasificación se incluyen los materiales que no requieren ningún proceso industrializado, salvo lavado y esterilizado, como envases de refresco y de cerveza en buen estado (reuso).
- Índice medio de recuperación: Materiales que requieren un proceso industrial que los transforme nuevamente en materia prima reutilizable (reciclaje). Ejemplos: papel, cartón, vidrio, plásticos y metales.
- Recuperación biológica: Como se mencionó anteriormente, muchos estudios ven en el compostaje un tipo de reciclado, ya que se da un proceso de recuperación biológica. Además, durante este proceso se genera gas metano que puede también ser aprovechado.

⁸Al final del proceso de incineración, se deben de extraer las cenizas de la planta de incineración y éstas deben ser transportadas a su destino final. Más adelante hablaremos sobre el destino final de los residuos.

Existen dos maneras de reciclar los residuos. La primera consiste en separar los componentes presentes en la basura para su recuperación directa. A esto se le da el nombre de "recogida selectiva". Este sistema requiere de la participación ciudadana, al tener que depositar en recipientes diferentes los distintos residuos que intentan recuperarse.⁹ Por otro lado, la recogida de dichos residuos, ha de realizarse por separado, ya sea en vehículos distintos o en vehículos con compartimentos especiales.

La segunda manera de reciclar los residuos es a partir de las basuras brutas, lo que significa gran inversión de recursos y de tiempo. Es por ello que la tendencia mundial es utilizar el primer sistema de reciclado de basura, en donde, como se mencionó, la participación ciudadana se vuelve un componente fundamental.

Algunas ventajas del reciclaje:

- Representa una alternativa de solución a la contaminación y protección del medio ambiente.
- Conservación y ahorro de recursos naturales.
- Disminución del volumen de residuos que hay que desechar.
- Conservación y ahorro de energía.

Es importante mencionar que, como en cualquier cambio de sistema, las inversiones iniciales de introducir el reciclaje a un territorio representan un importante inconveniente. Además, el cambio cultural que implica la separación de residuos de origen puede ser un impedimento para la eficiencia en el funcionamiento del reciclaje en un inicio.

1.5 Destino Final

Para cerrar este capítulo es importante hablar sobre el destino final de los residuos sólidos: ¿Qué sucede con aquellos desechos que subsisten después del proceso de tratamiento de residuos? Es decir, con aquellos que no pueden ser reciclados, que no tienen las propiedades orgánicas para ser transformados en composta, o con aquellos que no pueden o no fueron incinerados. En la

⁹ Como analizaremos en el siguiente capítulo, la nueva ley del Distrito Federal, que entró en vigencia en octubre de 2004, obliga a la ciudadanía a separar la basura en orgánica e inorgánica.

actualidad, las dos formas más comunes para deshacerse de estos residuos son los rellenos sanitarios y los tiraderos a cielo abierto.

1.5.1 *Relleno Sanitario*

Un relleno sanitario se puede definir como un lugar que se utiliza como depósito de basuras previamente clasificadas o seleccionadas para su posterior entierro. En un relleno sanitario se deposita la basura y su volumen se reduce generalmente con ayuda de maquinaria y equipo mecánico y posteriormente se cubre con capas de tierra. En la mayoría de los casos se procura la recuperación de áreas inundables y la construcción de áreas recreativas. Los rellenos sanitarios se pueden clasificar en dos:

- Rellenos sanitarios mecánicos: Son aquellos que utilizan maquinaria en el proceso de compactación de la basura que se coloca en el relleno. El tratamiento a que se someten los residuos en este tipo de relleno sanitario puede ser:
 - Con compactación ligera y cubrición diaria.
 - Con compactación media y cubrición de mayor periodicidad.
 - Con compactación intensa y sin cubrición.

El primer tipo es el comúnmente usado cuando se dispone de material de cubrición en el propio relleno o en sus inmediaciones, aunque para trabajos diarios importantes hay cierta tendencia a aumentar el grado de compactación y espaciar la cubrición. La compactación intensa es necesaria cuando no hay posibilidad económica de obtener material inerte. Para conseguirla, puede recurrirse a la trituración previa de los desechos o al empleo de maquinaria de compactación especial, de gran peso, que compacta y tritura los desechos al mismo tiempo.

- Relleno sanitario rústico o manual: Consiste en el acomodamiento de los residuos en el terreno para el relleno donde se cubren con capas de tierra diariamente o con la mayor frecuencia posible. No requiere necesariamente la utilización de maquinaria costosa, sino simplemente de palas o de un tractor. Esta forma de relleno se justifica en poblaciones pequeñas donde los residuos no son mayores a 50 ton/día. Mediante la técnica de operación

manual sólo se requiere de equipo pesado para la adecuación del sitio y la construcción de vías internas y excavación de zanjas o material de cobertura, de acuerdo con el alcance y método de relleno. Los trabajos adicionales pueden realizarse manualmente, lo cual permite a estas poblaciones, generalmente de bajos recursos, disponer de manera adecuada sus basuras.

1.5.2 Tiradero a Cielo Abierto

Un tiradero a cielo abierto, como su nombre lo indica, es un área abierta donde se vierten las basuras. Sin embargo, los tiraderos a cielo abierto tienen una serie de problemas que van desde la falta de control sobre la cantidad de desechos que son admitidos en el tiradero, hasta problemas referentes a la conservación del medio ambiente.

Tabla 0-2 Diferencias entre un tiradero a cielo abierto y un relleno sanitario

Tiradero a cielo abierto	Relleno sanitario
No existe planeación que anteceda a la utilización del sitio de disposición final.	Es un proyecto de ingeniería basado en normas oficiales vigentes en la materia.
	Obras de control sistema captación de lixiviados: drenes captadores, cárcamo receptor, fosa de aireación y sistema de rebombeo.
No existen obras de control	Sistema de captación de biogás: pozos de absorción de biogás. Drenajes perimetrales. Cercado perimetral. Barrera de amortiguamiento.

Tiradero a cielo abierto

Equipamiento deficiente o nulo.

Posible contaminación del manto freático por lixiviados

Proliferación de fauna nociva (ratas, moscas, etc.)

Incendios permanentes

Relleno sanitario

Equipamiento especializado.

Camino de acceso.

Caseta de control.

Báscula de pesaje

Cargadores de oruga.

Compactadores.

Seguridad en la calidad de los mantos freáticos

No existe fauna nociva

Se carece de incendios

CAPÍTULO 2

GRUPO SINDER

2.1 Antecedentes

Grupo Servicios Industriales en Desechos y Reciclables, S.A. de C.V. es una empresa 100% mexicana, legalmente constituida conforme a las leyes y ordenamientos de nuestro país y fue fundada en 1997 en la Ciudad de México D.F. Desde el inicio de sus actividades se ha dedicado al manejo, recolección y procesamiento de desechos sólidos, materias primas y demás productos relacionados a la transformación, transporte y disposición final de los mismos; así como la asesoría en el manejo de desechos industriales, reciclaje y mantenimiento urbano.

Ha ampliado su mercado con el fin de dar atención a los principales municipios y organismos del país, brindándoles su experiencia para ayudarles en la toma de las mejores decisiones en sus planes de manejo, recolección, y procesamiento de desechos sólidos, así como el acondicionamiento, transporte y disposición final de los mismos.

Para esta labor Grupo Servicios Industriales en Desechos y Reciclables, S.A. de C.V. cuenta con un equipo de colaboradores altamente capacitado, con gran experiencia técnica y administrativa, así como con la solvencia económica y absoluta seriedad profesional, siendo su principal objetivo el de establecer con los clientes una alianza de trabajo, aportando siempre soluciones y reiterándole incondicionalmente su apoyo para el desarrollo de sus planes en el campo de trabajo.

2.2 Identidad Corporativa

Como parte de su identidad corporativa, la misión, visión, principios y objetivos de GRUPO SINDER se encuentran estrechamente relacionados y alineados con el fin de consolidar la mejor empresa de manejo integral de residuos.

2.2.1 *Misión*

Proveer asesoría y servicio de alta tecnología en el manejo integral de residuos, a empresas y ciudades comprometidas con el mejoramiento del medio ambiente, con la más alta calidad y confiabilidad.

Buscar siempre la satisfacción y el desarrollo de nuestros clientes y colaboradores creando valor para ellos y demás integrantes de la comunidad de negocios.

2.2.2 *Visión*

En 30 años, SINDER será una empresa líder mundial y se reconocerá como el mejor socio estratégico que cualquier empresa o ciudad pueda tener en la planeación y manejo integral de residuos. Será símbolo de alta calidad y tecnología.

2.2.3 *Principios*

Honestidad: SINDER se conduce de una manera recta y clara en las relaciones comerciales y laborales.

Lealtad: A quienes depositan su confianza en la empresa. De esta manera se construyen relaciones prósperas y duraderas.

Respeto: Al medio ambiente, personas e instituciones con quienes se convive buscando siempre el beneficio de la comunidad.

2.2.4 Objetivos

Crear valor

El objetivo principal de GRUPO SINDER es crear valor para todos los miembros de la comunidad de negocios que incluyen: clientes, colaboradores, accionistas, proveedores y la sociedad en general

Satisfacer al máximo grado las necesidades de los clientes

En GRUPO SINDER tenemos el compromiso de satisfacer al máximo grado las necesidades de nuestros clientes, con el fin de ser aliados en la consecución de sus objetivos particulares.

Ser un medio de desarrollo personal y profesional para los colaboradores

En GRUPO SINDER se procura el desarrollo pleno de todos los colaboradores, lo cual permite contar con personal altamente calificado para brindar soluciones integrales enfocadas al mejoramiento ambiental.

Permanecer siempre a la vanguardia en cuestión tecnológica

La empresa está permanentemente a la vanguardia en el desarrollo, implementación y transferencia de tecnologías innovadoras que permiten contar con procesos operativos de alta eficacia y eficiencia.

Ser los mejores aliados de los clientes en el manejo de sus residuos sólidos

Apegándose a los valores, GRUPO SINDER se constituye como la empresa más confiable para el manejo de residuos en los mercados estratégicos que se atienden de acuerdo con el proyecto de desarrollo y crecimiento sostenido.

Anclado en estos principios rectores, GRUPO SINDER ha participado en proyectos de gran importancia que le han permitido ganar experiencia en el manejo de residuos sólidos. A continuación se presenta un breve resumen de los proyectos en los que ha trabajado – o está trabajando – el grupo.

2.3 Principales Proyectos en los que ha Trabajado Grupo Sinder

Entre los principales contratos que Grupo SINDER ha manejado destacan los siguientes:

2.3.1 Feria Internacional Querétaro 2003

En noviembre del 2003, Grupo SINDER es adjudicado por la Secretaría de Turismo del Gobierno del Estado de Querétaro con el contrato para la limpieza de las instalaciones del EcoCentro Expositor, sede de la Feria Internacional Querétaro 2003.

El proyecto tuvo una duración de 3 semanas durante las cuales GRUPO SINDER tuvo a su cargo la operación de limpieza, recolección y disposición final de los desechos sólidos generados durante la feria. Cabe mencionar que esta feria es una de las más importantes a nivel nacional y que en su edición del 2003 recibió a más de 653 mil personas y expositores de toda la república.

Para cumplir con este compromiso se empleó a un total de 120 personas, todas ellas de manera



Gráfica 2-1 Recolección diferenciada en la Feria Internacional Querétaro 2003

eventual a través de una empresa especializada en administración de recursos humanos líder en México y que permitió a GRUPO SINDER enfocar sus esfuerzos en cumplir los compromisos de limpieza y recolección que establecían los términos del contrato.

Gráfica 2-2 Recolección manual en la Feria Internacional Querétaro



En relación con los recursos materiales, la empresa utilizó dos unidades recolectoras de residuos sólidos y 2 vehículos *pick-up* para el traslado de los insumos necesarios para la recolección.

Con el fin de tener un control estricto sobre las actividades, se estableció una estructura de mando simple con 6 supervisores reportando directamente al gerente de operaciones. Éstos se encargaban del control del personal y la revisión de la calidad de los trabajos.

Este proyecto, a pesar de su duración, permitió evaluar aspectos operativos importantes para la empresa, tales como:

- El comportamiento general de las unidades y su eficiencia en la recolección y compactación de una gran variedad de residuos sólidos.
- Evaluar la forma de trabajo y efectividad de la empresa de administración de recursos humanos de forma tal que pueda ser considerado como un proveedor confiable en un futuro.
- Obtener el "*know-how*" que permita a GRUPO SINDER aprovechar las distintas oportunidades de negocio que se presenten en un futuro.

2.3.2 *Mantenimiento urbano Reforma*

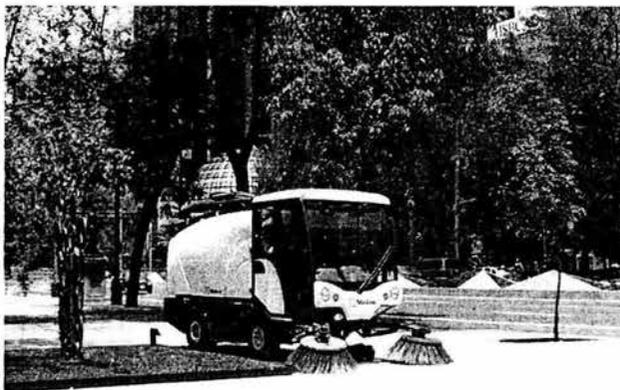
En abril del 2004, la Dirección General de Servicios Urbanos del Gobierno del Distrito Federal licitó su programa de "Mantenimiento Urbano Reforma" en el que, a través de un contrato multianual, subcontrata las operaciones de limpieza integral del corredor Reforma.

El área de limpieza incluye jardines, andadores, camellones, papeleras y mobiliario urbano de la Avenida Paseo de la Reforma en el tramo que va desde el Auditorio Nacional hasta la Avenida Hidalgo incluyendo el parque de la Alameda Central.

La importancia que este corredor tiene para la imagen urbana de la Cuidad de México hace de vital importancia mantener una operación muy eficiente, por lo que para atender este proyecto se

emplean 80 personas y - a diferencia del proyecto de la feria Querétaro 2003 - el personal no fue contratado de manera eventual debido, entre otros, a la duración y alcances del mismo.

En relación con los recursos materiales, la empresa realizó inversiones adicionales en equipo de barrido y limpieza.



Gráfica 2-3 Barrido mecánico de Paseo de la Reforma

En específico, se adquirió una barredora marca MAD-VAC modelo CS-500 (vista en la Gráfica 2-3) y una hidrolavadora de la misma marca modelo CSW-500. El uso de este tipo de equipo ha permitido eficientar las labores de limpieza, empleándose al personal en labores de detalle que los equipos motorizados no pueden realizar.

Para el control y administración de los trabajos operativos se estableció una estructura de mando simple con 5 supervisores y 3 turnos de trabajo, así como operadores para el manejo de los equipos.

Este proyecto ha permitido a GRUPO SINDER obtener un excelente punto de referencia para nuevos proyectos en otras ciudades del país. El "*know-how*" que se adquiere día a día permitirá entregar servicios de valor agregado tales como consultoría.

2.3.3 Operación de Planta de Composta Miguel Hidalgo

En abril del 2004, la Delegación Miguel Hidalgo licitó la operación de una planta de composta ubicada a un costado de las instalaciones de la refinería 18 de marzo, la cual fue adjudicada a GRUPO SINDER, comenzando operaciones ese mismo mes. Congruente con su actividad, GRUPO SINDER toma este proyecto con el fin de seguir acumulando experiencia en el manejo de residuos sólidos y, sobre todo, en los procesos de reciclaje.



Gráfica 2-4 Planta de composta de la Delegación Miguel Hidalgo

Para este proyecto GRUPO SINDER tiene contratados un total de 21 personas y, debido a que el proyecto es meramente operativo y las instalaciones pertenecen a la Delegación Miguel Hidalgo, no se realizaron inversiones en equipo o infraestructura adicional.

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS DE MERCADO

3.1 Contexto

3.1.1 *Basura en el Mundo*

3.1.1.1 Tendencia mundial en la prestación de servicios

Tradicionalmente el Estado ha tenido como una de sus principales funciones la de corregir las fallas del mercado. Para lograr este objetivo ha puesto en práctica diferentes estrategias de política económica, entre ellas la creación de empresas públicas. Sin embargo, las empresas públicas se han convertido en objeto de acalorados debates en torno a su existencia, seguidos en muchos casos por procesos de privatización.

De acuerdo con María Ángeles Ortega Almón¹⁰, las dos formas principales de privatización son: a) la venta de activos y fórmulas básicas de enajenación; y b) concesión de franquicias o contrataciones externas. La privatización modifica las relaciones entre el sector público y el privado, al transferir al particular la prestación de bienes y servicios públicos y la gestión empresarial, en busca de mejorar los resultados de la empresa y aumentar el papel de las fuerzas del mercado.

Se busca obtener un ambiente económico liberalizado que beneficie la competitividad (empresarial e internacional), el equilibrio presupuestal de los países, y la eficiencia, principalmente por la demostrada ineficiencia de la empresa pública en muchos sectores.

Pero la privatización por sí misma no es suficiente para lograr la tan anhelada eficiencia económica. La desregulación es condición necesaria del proceso de privatización. Sin ella no se logra la competencia económica, y por ende tampoco la mejora en los resultados empresariales, pues es

¹⁰ Contendida en el artículo "Privatización y ¿eficiencia económica?" publicado en la revista Gestión y Política Pública, volumen XII número 2 segundo semestre de 2003. CIDE.

precisamente la eliminación de barreras la que lleva a reducir los márgenes monopolísticos y a estimular la práctica de mejores técnicas de gestión.

Aunque existen casos de eficiencia en la prestación de servicios por el Estado, como el de recolección de basuras en el municipio de Querétaro, la evidencia mundial ha demostrado que la producción privada es más eficiente que la pública en una proporción de cuatro a uno¹¹. La razón principal radica en que en la empresa pública sus miembros no tienen estímulos para buscar la eficiencia, en tanto que la empresa privada, al sujetarse a la disciplina del mercado, está permanentemente obligada a buscar la eficiencia como condición necesaria para la generación de utilidades, o al menos para mantenerse operando. Por este motivo en el apartado siguiente se analizarán dos casos de privatización del servicio de recolección de basura en el país: Monterrey y Guadalajara.

La necesidad de los países de reducir su déficit público es la otra razón por la que la privatización ha entrado en escena. Al privatizar una empresa pública, el Estado no sólo se libera de una carga permanente (pues mientras la empresa es pública recibe recursos estatales), sino que a un mismo tiempo recibe ingresos y reduce las necesidades futuras de financiación pública.

Finalmente existen razones políticas que hacen más atractiva aun a la privatización. La tendencia mundial hacia el libre mercado y la propiedad privada, requiere de mayor autonomía en la toma de decisiones empresariales, que se logra con la retirada del Estado de la prestación de bienes y servicios, al tiempo que se limita el peso del sector público empresarial ejercido por los sindicatos estatales (sinónimo de grandes costos salariales).

3.1.1.2 Prestación de servicios municipales y sector privado

La participación del sector privado en la provisión de servicios municipales depende de la tradición de cada país, de sus condiciones económicas y de su contexto político-administrativo. Si en un país por tradición la provisión de servicios municipales ha sido reservada al Estado, y los municipios no cuentan con autonomía presupuestal y administrativa, seguramente el ingreso del sector privado a

¹¹ Ibid, página 221.

estas actividades va a ser bastante más complejo y su éxito más relativo que en un país con características opuestas.

Los principales mecanismos de participación de los particulares en la prestación de servicios municipales desarrollados en el mundo son los contratos de servicios, de administración, arrendamientos, concesiones, y construcción – operación – transferencia (COT), de los cuales en México se han usado principalmente los dos últimos.

Los casos de privatización exitosa de servicios municipales más comunes se presentan en los países industrializados, destacándose por su experiencia Francia y Estados Unidos, que han ido marcando el camino a seguir. Así por ejemplo las ciudades de Lyon y Bordeaux han privatizado sus servicios de agua potable y saneamiento con resultados positivos.

3.1.2 *Basura en el País*

3.1.2.1 Contexto nacional de la problemática de basura

El problema de la basura o manejo de desechos sólidos ha sido contemplado dentro del programa de cien ciudades instrumentado por la Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol) a cargo de los gobiernos municipales.

Los cambios de patrones de consumo, el crecimiento de la población y la urbanización acelerada han llevado a un cambio sustancial en la cantidad y tipo de basura que se produce en las ciudades, rebasando en forma acelerada la capacidad de los gobiernos locales para prestar el servicio de recolección y disposición y manejar y neutralizar los contaminantes ambientales y sus consecuencias en la salud de los propios habitantes. La inadecuada disposición final de los residuos municipales en tiraderos a cielo abierto hace que muchas ciudades presenten actualmente problemáticas de salubridad y deterioro medioambiental.

Para el año 2002 se tenía que las ciudades medias generaban cerca de 14,500 toneladas diarias de desechos municipales, de los cuales sólo el 75% era recogido. Adicionalmente sólo 15 ciudades

contaban con rellenos sanitarios adecuados, y cerca del 80% de los recursos destinados por los ayuntamientos locales se destinaba a los sistemas de recolección.

Los tiraderos a cielo abierto han sido identificados por la Sedesol como puntos críticos de generación de contaminación ambiental y focos de insalubridad pública. Como estrategia se ha implementado la conversión (en lo posible) de los tiraderos existentes en rellenos sanitarios, o su clausura definitiva en caso contrario. Estas acciones se han complementado con vigilancia y monitoreo ambiental a fin de controlar las fallas que se puedan presentar en la estabilización de los residuos sólidos confinados.

Ciudades como León, Oaxaca, Cancún y Nuevo Laredo han sido elegidas por la Sedesol para la implementación de un programa piloto de eficacia en el manejo y disposición de basuras con participación de particulares.

3.1.2.2 Tendencia nacional en la prestación de servicios municipales: participación del sector privado

Tradicionalmente en México la provisión de servicios municipales ha estado a cargo del Estado. Sin embargo, en los últimos años ha habido un cambio hacia la participación del sector privado que se explica por dos razones principales: una económica y otra político – administrativa.

En lo económico, para finales de los ochenta, México inicia un cambio basado en la redefinición del papel del Estado en la productividad del país, buscando reajustar su economía inicia la apertura comercial, desregulación y desincorporación de empresas paraestatales, a fin de equilibrar sus finanzas nacionales, reducir el déficit fiscal e incrementar en sus procesos el componente tecnológico. La disminución de los ingresos fiscales obliga al gobierno federal a una reasignación de recursos que deviene en una apertura de los servicios municipales al sector privado.

Como consecuencia de los procesos económicos el estado se ha visto en la necesidad de operar cambios político – administrativos en el sentido de dar a los municipios una mayor autonomía

financiera y administrativa, que ha implicado la disminución de recursos provenientes del gobierno federal.

Los ingresos del municipio mexicano provienen básicamente de tres fuentes: transferencias federales, recaudo de impuestos locales¹² e ingresos generados por la provisión de los servicios públicos a su cargo. Estos ingresos, en muchas ocasiones limitados e insuficientes, no permiten al municipio proveer de forma eficiente los servicios a su cargo, lo que se refleja en poco mantenimiento de instalaciones y serias dificultades para expansión, tecnología y modernización, que se reflejan en coberturas deficientes, serias problemáticas ambientales y ciudadanos descontentos con su gobierno local. Todo lo cual ha terminado por hacer necesaria la participación de los particulares en la prestación de servicios municipales.

Los servicios que más requieren de administración y mantenimiento son los servicios básicos como agua, alcantarillado, y eliminación de desechos, y de ellos el candidato más probable para la participación privada es la recolección de desechos sólidos. La gestión de desechos sólidos se considera como un tipo de servicio personal y familiar cuyo carácter generalmente resulta en una asociación público-privada¹³.

En consecuencia, en México el servicio de limpieza y recolección de basura municipal ha sido uno de los primeros en experimentar la participación de los particulares en su prestación. El Municipio de Nuevo Laredo, en el estado de Tamaulipas, fue uno de los primeros en contratar el servicio de recolección de basura y tratamiento de desechos sólidos. El acuerdo, llevado a cabo en abril de 1994 con la empresa SETASA, fue pactado en tres fases: recolección¹⁴, tratamiento¹⁵ y disposición¹⁶ final de basura.

¹² El impuesto más importante casi sin excepción para los municipios es el predial.

¹³ Como más adelante se analizará en el apartado correspondiente a la nueva Ley de Residuos Sólidos para el Distrito Federal.

¹⁴ Incluyó el barrido manual de plazas y vialidades, construcción de rutas de recolección por zonas, cobertura para el total de la población, construcción de centros de acopio y estaciones de transferencia.

¹⁵ Y construcción de instalaciones para separación de desechos sólidos, reciclaje, producción de composta y cogeneración de energía.

¹⁶ Que contempla también clausura de tiraderos existentes, construcción y operación de rellenos sanitarios y adaptación de tecnologías de punta.

La participación de los particulares en el servicio de limpieza y recolección de basura ha sido experimentada por diversos municipios; como pioneros se tienen: Córdoba, Veracruz (1998), León, Guanajuato (1996), Mérida, Yucatán (1996), Los Cabos, Baja California Sur, Torreón, Coahuila, Naucalpan de Juárez, Estado de México (1991), Monterrey, Nuevo León (1995) y Guadalajara, Jalisco (1998). En adelante se hará un breve recuento sobre los dos últimos casos, seleccionados por la importancia de estas ciudades en la jerarquía urbana mexicana.

Con esta estrategia los gobiernos locales buscan mejorar el servicio con la implementación de equipos adecuados de recolección, transporte y almacenamiento, instalación de sistemas eficientes de recuperación de material reciclable, ubicación y adaptación de lugares para disposición final (en lo posible rellenos sanitarios), apoyo en el desarrollo de sistemas de manejo de residuos sólidos y autofinanciamiento del servicio, generalmente con tarifas diferenciadas.

3.1.2.2.1 Caso Municipio de San Pedro Garza García (2004) área metropolitana Monterrey, N.L.

El Municipio de San Pedro Garza García, ubicado en el área metropolitana de la ciudad de Monterrey, cuenta con 126,147 habitantes, 28,197 viviendas y un promedio de 4,200 toneladas de residuos sólidos generados por mes¹⁷. Para el cambio de gobierno municipal (año 2003) la prestación del servicio público de recolección de basuras presentaba serios problemas, tanto técnicos como administrativos.

El panorama se caracterizaba por:

- Recolección con una frecuencia aleatoria.
- Práctica de pepena y propina.
- Recolección de basura comercial no permitida.
- Venta de servicios de forma clandestina.
- Flota de camiones en condiciones mecánicas y ambientales deficientes.
- Pésima imagen de la prestación del servicio.
- Costo promedio de recolección por tonelada de \$320.
- Mantenimiento vehicular deficiente.

¹⁷ Fuente INEGI, 2000.

- Alto índice de siniestralidad.

Con base en la Ley Orgánica de la Administración Pública Municipal del Estado de Nuevo León, el Reglamento de la Administración Pública del Municipio y el Reglamento de Limpia para el Municipio, el gobierno municipal del ayuntamiento (período 2003-2006) tomó la decisión de **concesionar** el servicio de limpia.

Los trabajos encomendados al concesionario (por una vigencia de siete años) son:

1. Establecer un sistema integral de limpia que cumpla las expectativas de un servicio eficiente, oportuno y de calidad en lo referente a la recolección de residuos sólidos no peligrosos generados en todo el municipio (incluyendo escuelas y dependencias oficiales).
2. Servicio de traslado de residuos sólidos no peligrosos desde los lugares de recolección hasta el sitio de confinamiento en SIMEPRODESO.

Lo anterior con el fin de lograr para el Municipio:

- Un espacio urbano limpio y gratamente habitable.
- Mayor y mejor calidad en el servicio.
- Servicio eficiente, moderno y práctico.
- Una disminución del costo por tonelada de un 22% (de \$320 a \$250).
- Modernización de su flota de camiones recolectores, con tecnología ambiental.
- Disminución de gastos operacionales y administrativos.
- Cobertura del 100% de usuarios.
- Frecuencia mínima de recolección de tres veces por semana.
- Campañas educativas.
- Vigilancia de la prestación del servicio por medio de un equipo de inspectores.

La empresa cuenta con un total de 39 empleados para su operación. Además, su parque vehicular está compuesto por once camiones de veinte yardas cúbicas de capacidad, dos camiones de carga lateral de doce yardas cúbicas y dos vehículos para supervisión. Todos estos vehículos fueron adquiridos en el presente año. Con respecto a los recursos materiales, la empresa cuenta con 38

contenedores distribuidos estratégicamente y, próximamente, se instalarán 18 contenedores en lugares de difícil acceso.

La concesión del servicio de limpia también ha permitido reforzar el departamento de lotes baldíos e incrementar el número de camiones recolectores de ramas, sin costo para el ciudadano. También se han creado dos cuadrillas de barrido manual y mecánico y un área de inspección y vigilancia de servicios públicos. Finalmente, dentro de estos beneficios adicionales, puede decirse que ha habido una mejora en la supervisión del resto de los servicios públicos y se ha reforzado el área de infraestructura vial y pluvial.

3.1.2.2.2 Caso Guadalajara (1998)

La ciudad de Guadalajara, capital del estado de Jalisco es considerada como la segunda ciudad más importante del país dentro del sistema urbano nacional¹⁸. Este municipio presentaba problemas con los residuos sólidos producidos por sus habitantes, y dada la concentración de actividades económicas y sociales, era de dimensiones bastante amplias, requiriendo de una decisión pronta sobre la operación del servicio municipal de recolección y disposición final, así como la degradación ambiental asociada a los residuos sólidos.

El Plan Municipal de Desarrollo 1995 – 1997 se propuso mantener limpia la ciudad y disminuir los niveles de contaminación mediante un servicio eficiente de recolección domiciliaria y un adecuado control de los residuos sólidos. Como puntos estratégicos se establecieron entre otros:

- Generar un programa de educación ambiental que logre que el 30% de las familias tengan una conciencia ambiental básica (CAB).
- Separar el 20% de basura doméstica en tres: orgánica, inorgánica y control sanitario.
- Que el 40% de la población esté consciente de las bondades de las tres erres (RRR): Reducir, Reciclar y Reusar.
- Establecer 40 rutas de recolección de desechos domésticos con rutas de recolección separadas cada dos días.

¹⁸ Fuente CONAPO, 2004

- Optimizar el sistema de recolección de residuos sólidos municipales generados en edificios y vías públicas en operativos diurnos y nocturnos.
- Incrementar cobertura de barrido manual y mecánico en un 100%.
- Lograr el reciclaje de papel utilizado en entidades oficiales en un 70%.
- Aumentar en un 100% los **contratos** de recolección de residuos sólidos municipales.
- Supervisar y exigir el cabal cumplimiento del contrato – concesión con la empresa CAABSA Eagle, S.A. de C.V.
- Introducir el servicio de barrido contratado.

El panorama actual muestra un avance significativo y cumplimiento de las metas propuestas. El modelo de participación de los particulares en los servicios municipales ha sido exitoso, tal como se muestra en los siguientes puntos:

- El servicio de recolección de residuos domiciliarios alcanza al 100% de la población del municipio por medio de la **concesionaria** CAABSA Eagle y por la Dirección de Manejo de Residuos del Ayuntamiento; esta dirección además efectúa el barrido y recolección de desechos generados en calles y tianguis.
- Se atiende diariamente 25 tianguis, recolectando 40 toneladas de basura.
- El servicio de aseo contratado recolectó 73.000 metros cúbicos.
- Se supervisa en forma permanente la disposición de los residuos no peligrosos en el vertedero controlado de Coyula y en la planta separadora y relleno sanitario de Los Laureles. En estos sitios se realizaron mejoras sustanciales en las condiciones ambientales, tales como canales, fosas de captación de lixiviados para minimizar la contaminación del subsuelo, cobertura diaria de residuos para evitar condiciones insalubres y estricto control de residuos depositados.
- La comunidad también se hizo parte de este propósito aportando 300 contenedores para basura por la Asociación de Comerciantes del Centro Histórico.
- La meta de separar basuras ha superado el 20% esperado.
- La meta de las RRR igualmente ha sido superada.
- El sector oficial ha incrementado su reciclaje hasta alcanzar casi el 70% estimado.

Asimismo, indicadores como la limpieza de las superficies muestran el gran avance de este municipio en sus programas ambientales, ya que para agosto de 2004¹⁹ un 94.11% de la superficie analizada se encontraba limpia y sólo un 5.89% con suciedad.

3.1.3 Basura en el Distrito Federal

3.1.3.1 Contexto

Condiciones Naturales. El Distrito Federal (en adelante se indicará con las siglas D.F.) se encuentra ubicado en el centro del país, extendiéndose a lo largo y ancho del Valle de México. Con una superficie aproximada de 1,505 Km², limita al oeste, norte y este con el Estado de México, y al sur con el estado de Morelos. Su altitud está entre los 2,240 y los 2,390 metros sobre el nivel del mar. Climáticamente se caracteriza por ser seco y templado, con una temperatura promedio anual que oscila entre los 10 y los 25° centígrados. La Sierra de Chichinautzin es la cadena montañosa que rodea al D.F. sobre todo en el sur, el cerro del Ajusco, la sierra de Monte Alto, la sierra de Santa Catarina²⁰ y la sierra de Guadalupe, de mayor a menor escala.

El D.F. cuenta con 8 parques nacionales²¹. La mayoría de las áreas ambientales valiosas se encuentran al sur de la ciudad, en las delegaciones de Tláhuac, Milpa Alta, Xochimilco, Tlalpan, Magdalena Contreras, Cuajimalpa de Morelos y el sur de Álvaro Obregón.

Las áreas urbanas que presentan mayor concentración de actividades humanas (residenciales, comerciales y oficinas) están asentadas en Cuauhtémoc, Benito Juárez, Iztacalco, Coyoacán e Iztapalapa, así como la Gustavo A. Madero.

¹⁹ Tomado de la Página Web del Ayuntamiento de Guadalajara, Indicadores de desempeño, agosto 2004, www.guadalajara.gob.mx

²⁰ Ubicada al este del D.F. división de las delegaciones Iztapalapa y Tláhuac, esta área montañosa de menor escala es de gran importancia dentro del estudio de la problemática medioambiental de los residuos y su manejo, ya que allí se ubica uno de los tradicionales tiraderos del D.F.

²¹ Tomado de la Secretaría del Medio Ambiente, Comisión de recursos naturales.

Organización administrativa. El Distrito Federal es la capital político – administrativa de los Estados Unidos Mexicanos. Se encuentra dividido en 16 delegaciones (antiguos municipios).

La distribución de las competencias en torno al servicio de recolección de residuos sólidos actualmente opera según el órgano de gobierno encargado de la siguiente manera:

- Asamblea Legislativa del Distrito Federal²² (ALDF): Desarrolla la legislación del D.F. en lo concerniente a servicios de aseo urbano. Expide disposiciones para organizar la hacienda pública, la contaduría mayor, el presupuesto, la contabilidad y el gasto público. Legisla en materia de preservación del medio ambiente y protección ecológica. Regula la prestación y concesión de los servicios públicos. Legisla lo correspondiente a los servicios de limpia.
- Jefe del Gobierno del D.F.: En los términos de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, celebra convenios de coordinación con la Federación, Estados, Municipios, y con los sectores social y privado. Lleva a cabo acuerdos limitrofes sobre Comisiones Metropolitanas para la recolección, tratamiento y disposición de desechos sólidos, así como la determinación de los ámbitos territoriales y de funciones respecto de la prestación de servicios públicos.
- Las delegaciones: Son entidades no sólo territoriales, sino también políticas, que cuentan con autonomía funcional en sus respectivas áreas, a cuyo cargo están los planes delegacionales para la prestación del servicio de recolección y disposición de residuos sólidos, así como los trabajadores de limpia asignados por delegación.
- Dirección General de Servicios Urbanos (DGSU): Comparte con las delegaciones la prestación del servicio de recolección de residuos acumulados en la vía pública y limpieza de la red vial primaria.

La administración del D.F. brinda los servicios públicos de agua potable²³, drenaje, recolección de residuos sólidos, barrido de vías públicas y conservación de parques, plazas y áreas protegidas. La gestión administrativa y financiera de estos servicios, esto es, **la prestación de los servicios públicos puede concesionarse** por motivos de interés general y cuando la naturaleza del servicio

²² Que dirigió al Jefe de Gobierno del D.F. el Decreto de la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal, base del presente trabajo de tesis.

²³ Que incluye suministro y distribución.

mismo lo haga posible. La concesión sólo podrá otorgarse a aquel que reúna los requisitos y términos establecidos en la ley, previa declaración emitida por el Jefe de Gobierno del Distrito Federal.

Crecimiento: A partir de 1930 el Censo ha sido instrumentado de forma continua, permitiendo observar con mayor precisión el cambio ocurrido en el Distrito Federal. Entre 1930 y 1990 la tasa promedio de crecimiento anual no sólo fue positiva, sino que superó durante muchas décadas al promedio nacional²⁴.

El D. F. pasa de tener 1,229,576 personas en 1930 a 1,757,530 en 1940 y más sorprendentemente aun a tener 3,050,442 en 1950, prácticamente duplicando su población en tan sólo una década. Este fenómeno no se revirtió y continuó con altas tasas de crecimiento sustentadas en la migración²⁵ y la reproducción natural de la población ya asentada. De este modo, entre 1960 y 1980, esta vez en dos décadas, prácticamente volvió a reproducirse la población, pasando de 4,870,876 a 8,831,079 habitantes.

Sin embargo, para 1990 la tendencia cambia; el censo reportó una población de 8,235,744 habitantes en el D.F. con lo que históricamente la tasa de crecimiento poblacional ofreció un valor negativo por primera y única vez en su historia del crecimiento poblacional durante el siglo XX.

De este modo, aún cuando el D.F. tuvo durante varias décadas un gran crecimiento poblacional debido a la migración de la población, por concentrar gran parte de la industria así como ser la sede de los poderes federales, durante la última década la tendencia se ha modificado sustancialmente.

El Consejo Nacional de Población (CONAPO) estima el siguiente comportamiento demográfico para el Distrito Federal:

²⁴ Los datos utilizados en adelante fueron tomados de: Estadísticas Históricas México, suministradas por el INEGI.

²⁵ La inmensa concentración de la industria, servicios, y equipamientos en la ciudad capital, no comparable con las demás ciudades del país, hacía demasiado atractivo al D.F. en una época de expulsión masiva de mano de obra del campo, y de urbanización.

Tabla 0-1 Población del DF por delegación proyectada por el CONAPO

Población total de los municipios a mitad de año, 2000-2030				
Entidad federativa o municipio	2000	2010	2020	2030
Distrito Federal	8 813 141	8 814 867	8 766 429	8 595 188
Azcapotzalco	449 022	402 819	365 281	332 261
Coyoacán	655 490	652 473	645 023	628 690
Cuajimalpa de Morelos	155 608	169 778	181 106	187 813
Gustavo A. Madero	1 260 006	1 156 772	1 065 627	978 138
Iztacalco	419 324	384 785	355 005	326 810
Iztapalapa	1 821 399	1 894 774	1 933 209	1 925 163
Magdalena Contreras, La	228 124	240 560	248 934	251 298
Milpa Alta	99 985	115 528	129 566	140 346
Alvaro Obregón	704 272	715 229	716 970	704 874
Tláhuac	313 546	374 799	424 076	457 143
Tlalpan	598 522	645 251	678 877	694 232
Xochimilco	381 904	437 399	483 893	515 972
Benito Juárez	368 169	361 141	354 186	344 280
Cuauhtémoc	526 915	499 024	474 518	448 475
Miguel Hidalgo	360 060	348 781	339 194	327 526
Venustiano Carranza	470 795	415 754	370 964	332 167

Fuente: www.conapo.gob.mx/micros/proymunloc/index.html, octubre 2004.

Estos datos permiten prever que la administración del D.F. puede por fin, después de muchas décadas de improvisación dadas por su crecimiento exagerado, planear de forma coherente y previsoramente la prestación de sus servicios municipales a futuro, con la posibilidad real de permitir la participación de terceros en la prestación de servicios públicos cuya obligación pueda ser cubierta de forma eficiente por la asociación público-privada.

3.1.3.2 Histórico del manejo de residuos sólidos

Prestación del servicio: El servicio de limpieza fue transferido a los inspectores de policía a finales del siglo XIX. Para el desarrollo de esta labor se les asignaron mulas y carros de limpieza, y se crearon las primeras disposiciones sobre sitios de ubicación de basureros.

Para 1934 con la formación del Sindicato Único de Trabajadores del Distrito Federal, la prestación del servicio de recolección de residuos sólidos empezó a orientarse por el sindicato. En 1941 se

promulgó el primer reglamento de servicio de limpia que estuvo vigente en el D.F. hasta 1988, y desde 1946 el servicio de limpia asumió el barrido y recolección de basura en áreas públicas

La División General de Servicios Urbanos (DGSU) creada en 1976 tuvo a su cargo la oficina de Recolección y Tratamiento de Basuras, apoyando el servicio de limpia y transporte de las delegaciones. Esta oficina fue cerrada en 1977 y nuevamente conformada en 1984, tiempo desde el cual ha apoyado directamente la compra de equipo y construcción de nuevas instalaciones.

Sin embargo, algunos aspectos negativos del sistema de recolección de residuos sólidos han permanecido a través del tiempo. Uno de ellos es la organización de las rutas de recolección. Desde tiempo atrás esta función ha sido facultad y responsabilidad de cada delegación; sin embargo, los diversos intentos para modificar las rutas de modo que se orienten por una eficiente prestación del servicio han sido infructuosos, ya que en la práctica los chóferes son quienes trazan las rutas, las paradas y horarios, en función de los posibles beneficios económicos adicionales que puedan generar a partir de propinas y venta de materiales, tal y como se explica en el apartado siguiente sobre la problemática actual de la prestación del servicio. Otro aspecto relevante ha sido la recolección de basuras de forma no diferenciada, cuya principal consecuencia es la gran cantidad de residuos sólidos generados para disposición final, lo que afecta de manera ostensible la 'vida' de los rellenos sanitarios, cuya ubicación y manejo se constituyen en grandes problemas para la ciudad.

*Tratamiento y disposición final de residuos sólidos*²⁶: Hasta mediados de los años ochenta existían en el D. F. varios sitios de disposición final como Santa Fe²⁷, Santa Cruz Meyehualco, San Lorenzo Tezonco, Tlalpan, Cuantepec, Tláhuac, Milpa Alta, Venustiano Carranza, Gustavo A. Madero, y Santa Catarina, que fueron clausurados definitivamente, salvo Santa Catarina que fue cerrado recientemente. A partir de 1985 aproximadamente, se habilitó Bordo Poniente, que sigue en operación. Respecto del tratamiento intermedio, la planta de composta SJA fue la única planta en uso hasta 1993 cuando fue cerrada, y posteriormente se dio apertura a las actuales plantas de selección y aprovechamiento de San Juan de Aragón, Bordo Poniente y Santa Catarina.

²⁶ La noción técnica correspondiente a este apartado ha sido ampliamente explicada en el marco teórico.

²⁷ Que posteriormente a su clausura fue objeto de un importante plan de desarrollo urbano, convirtiéndose en la actual zona comercial y residencial del mismo nombre.

3.1.3.3 Problemática actual

Prestación del servicio: La prestación del servicio de recolección, tratamiento y disposición final de basuras en el D.F. requiere de la coordinación permanente de la DGSU, las administraciones de cada delegación, los miembros de limpia y gran cantidad de particulares involucrados en cada una de las fases, generalmente de forma bastante informal. Los residuos sólidos no son separados en su fuente de origen, generando un alto volumen de residuos a ser dispuestos en Bordo Poniente.

La consecuencia de esto es que el D.F. presenta una prestación del servicio de limpia que no contribuye al adecuado manejo medioambiental requerido por las circunstancias actuales de volumen de residuos sólidos que son generados diariamente con destino al relleno sanitario de Bordo Poniente, cuya inminente clausura (año 2005) hace necesario pensar en un nuevo lugar fuera del D.F. donde se disponga la menor cantidad de residuos posible.

En la práctica, la prestación del servicio depende de diversos factores como: la 'atractividad' de los residuos para los chóferes que 'diseñan' sus rutas de acuerdo con propinas, mordidas y pagos adicionales no contemplados administrativamente, el tipo de usuario (comercial, industrial, o habitacional), y los recursos con que cuenta cada delegación, por mencionar algunos. De este modo, mientras algunas zonas y/o usuarios pueden recibir un servicio regular, ordenado y 'limpio', muchas otras reciben una atención condicionada por el pago de los particulares de manera informal, y los problemas medio ambientales propios que esto acarrea, debido a que muchos de ellos desdiseñan lo recolectado en tiraderos clandestinos a cielo abierto.

Debe resaltarse que muchos de los recolectores privados desarrollan esta labor de manera informal, sin equipos adecuados ni personal capacitado, llevando a cabo actividades que infringen las normas de manejo adecuado de residuos sólidos y contribuyen a la contaminación medioambiental, generando problemas en la prestación del servicio de recolección y también del manejo y disposición final de los residuos sólidos.

Viabilidad financiera: Parte de la problemática actual tiene que ver con la sostenibilidad financiera del servicio prestado por parte del gobierno. El sistema de pago por los servicios públicos del D.F., específicamente para recolección de residuos sólidos, está establecido en el 'Reglamento del

Servicio de Limpia'. En este reglamento se determinó que establecimientos mercantiles, industriales y similares, así como dependencias y entidades federales o locales, deben **pagar** una cuota por cada 10 kilogramos de residuos sólidos, la cual variará según sean recolectados o recibidos en estaciones de transferencia o en sitios de disposición final.

Sin embargo, al establecer la oferta del servicio de recolección **gratuita** para aquellos que no generasen más de 200 Kilogramos / día, se exentó de pago a las casas habitación, es decir, a todo el sector residencial, que en la práctica ocupa gran parte del territorio urbano del D.F. y constituye una importante proporción de habitantes, muchos de los cuales cuentan con capacidad de pago para cubrir el costo de la prestación de este servicio. Servicio cuya prestación en materia de tratamiento ambiental es bastante costoso.

Para ejemplificar esta problemática basta con describir la situación que presenta el parque vehicular de recolección. Aproximadamente la mitad de estos vehículos tiene un periodo de obsolescencia de más de 15 años, lo que implica que deberían haber sido sustituidos, pero que siguen en funcionamiento pese a los elevados gastos de mantenimiento. Adicionalmente a nivel tecnológico implican un serio rezago que se refleja administrativamente en ineficiencia y elevadas cargas para el erario público. Frente a ello, la posibilidad de la participación de los capitales particulares en la prestación de este servicio permitiría la inversión en modernos equipos dotados de tecnología ambiental, aptos para las nuevas necesidades del servicio, que para el caso del D.F., a partir de la nueva ley incluye la recolección de residuos sólidos de forma separada, y para la que no tiene capacidad la flota actual, que en muchos casos no cuenta ni siquiera con un mecanismo de compactación, menos aún con caja dividida para residuos orgánicos e inorgánicos.

Tratamiento y disposición final de residuos sólidos: Actualmente en la Ciudad de México se generan diariamente alrededor de 12,000 toneladas de residuos sólidos, gran parte de las cuales son recolectadas por medio de un parque vehicular integrado por 2,050 unidades recolectoras, incluyendo 530 adquiridas en 1999 y una plantilla de personal de más de 17,000 trabajadores de las 16 delegaciones del Distrito Federal, quienes atienden la fase de recolección.

Los residuos recolectados se transportan²⁸ a las 13 estaciones de transferencia, localizadas estratégicamente en distintos sitios del Distrito Federal y se vierten a unidades de mayor capacidad, como son los tractocamiones con caja de 20 toneladas, para ser canalizados a las 3 plantas de selección y aprovechamiento de residuos sólidos -Bordo Poniente, Santa Catarina y San Juan de Aragón- en donde son procesadas diariamente 7,373 toneladas de residuos, de los que son recuperados 16 tipos de materiales reciclables diferentes.

Por último, el material no recuperado junto con las casi 550 toneladas de residuos que se reciben diariamente de algunos municipios del Estado de México²⁹ se transporta a los sitios de disposición final Bordo Poniente y Santa Catarina³⁰ (este último recientemente clausurado, por haber llegado al término de su vida útil), donde son confinados en espacios que, al saturarse, son saneados y reforestados.

Al margen de este sistema de tratamiento y disposición se presentan los tiraderos a cielo abierto. Generados y alimentados por recolectores privados que, realizando rutas iguales o similares a las delegacionales, convierten en tiraderos clandestinos zonas como: cruceros de las calles y avenidas, lotes baldíos, barrancas y valles, con la no despreciable contribución a la recolección de cerca del 10% del total de residuos generados.

Ambiental: Una consecuencia inevitable de ser una de las ciudades más grandes y densamente pobladas del mundo, y estar ubicada en un país en desarrollo, ha sido la gran degradación ambiental a que ha sido sometido el ecosistema interno y circundante del D.F. y área conurbada.

El reciclaje, herramienta necesaria para disminuir la cantidad de residuos sólidos no recuperados que van a los sitios de disposición, tiene en el D.F. una muy baja tasa de recuperación. Se estima

²⁸ La DGSU **concesiona** a la **iniciativa privada** esta tarea específica de transportación, cuyo pago se ha pactado como una tasa unitaria combinada (peso/Km/ton) basada en la distancia recorrida por viaje y peso cargado.

²⁹ Principalmente de: Atenco, Chalco, Citala, Chinconcuac, Cuatitlán Izcalli, Ecatepec, Ixtapaluca, Nezahualcóyotl, La Paz, Texcoco, y Valle de Chalco.

³⁰ Los rellenos sanitarios Bordo Poniente y Santa Catarina, pasaron de una recepción promedio de 10,500 toneladas diarias de residuos sólidos, en 1997, a más de 12,000 toneladas diarias, en las que se incluyen volúmenes recibidos diariamente de municipios del Estado de México, así como desechos inertes de cascajo de construcciones del Distrito Federal. Fuente: www.obras.df.gob.mx

que las tasas de recuperación de las plantas de selección actuales no superan el 6% en el mejor de los casos, frente a un 37% de materiales reciclables que contienen los residuos sólidos generados.

Se considera que esta baja tasa de recuperación puede deberse a: a) Los barrenderos y tripulación de vehículos recolectores hacen una separación previa que retira cerca del 14% de materiales recuperables, b) Los materiales menos deformados o contaminados son los que se 'desea' recuperar, no por cantidad, c) El sistema de recolección y transporte hace de los residuos una mezcla que forma una capa gruesa, por lo que al pasar por las bandas de selección se reduce el reciclaje, d) La velocidad de las líneas de transportación es de aproximadamente 20 metros por minuto, lo que impide a los pepenadores una recuperación más alta de materiales y e) Las áreas de selección de las plantas son insuficientes.

Por este motivo la separación de residuos sólidos en orgánicos e inorgánicos desde la fuente de emisión de los mismos se hace imprescindible para lograr una mejoría en el manejo ambiental de este problema al lograr una disminución efectiva de la cantidad de desechos ingresados en los sitios de disposición final. Máxime teniendo en cuenta la inminente clausura de Bordo Poniente, único lugar para disposición de basuras con que cuenta actualmente el D.F., cuya vida útil finalizará el año 2005.

3.1.3.4 Nueva Ley

Sólo a partir de la promulgación de la Ley General de Protección al Ambiente y Balance Ecológico, la problemática medio ambiental entró a la agenda gubernamental. Para la década de 1990 se creó la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal, encargada de los asuntos ambientales de la ciudad, como promover y controlar la reducción, reciclaje, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos en colaboración con la Secretaria de Obras Públicas, quien tiene en la práctica esta responsabilidad cuyo cumplimiento está a cargo de la DGSU.

En este contexto aparece la nueva ley de separación de residuos sólidos para el Distrito Federal. La **Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal**, publicada el 22 de abril de 2003, tiene por objeto

regular la gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial,³¹ así como la prestación del servicio público de limpia. Determina la competencia en este aspecto de las 16 delegaciones y de las Secretarías del Gobierno del D.F. que participan en la gestión de los residuos sólidos y establece la política a seguir con relación a la forma de manejo de los residuos que son competencia del D.F.

En cumplimiento de los artículos 6º y 11º de la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal, la Secretaría del Medio Ambiente formuló el *Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos para el Distrito Federal (PGIRS) 2004 – 2008*. La finalidad de este programa es servir de base para la elaboración e implantación de una nueva "**Prestación de los servicios de Limpia**" por la Secretaría de Obras y Servicios y por los Programas Delegacionales.

El PGIRS contempla cuatro líneas de acción estratégica: prevención y minimización de la generación, valorización y aprovechamiento, prevención y control de la contaminación del suelo, y comunicación y educación ambiental. La línea estratégica de Prevención y Minimización de la generación de residuos contempla dos puntos críticos para la ciudad, a saber: a) clausura de Bordo Poniente, y b) instalación de un nuevo complejo de tratamiento y disposición final de residuos sólidos. El objetivo fundamental de esta línea es: "Contar con un relleno sanitario que cumpla con la normatividad ambiental para satisfacer las necesidades de disposición de residuos sólidos del Distrito Federal. Dicho sitio deberá tener como política de operación **la recepción limitada de residuos valorizables** y el manejo integral de los lixiviados generados" (negrilla fuera del texto) (2004; 19).

Para lograr el anterior objetivo la nueva ley pretende modificar diferentes aspectos del actual sistema de generación y recolección de residuos sólidos, involucrando a los particulares de forma clara y determinante. Para esta investigación son relevantes los siguientes artículos:

Artículo 11. (...)

³¹ Es decir, considerados como no peligrosos.

- I. Adoptar **medidas** para la **reducción** de la **generación de residuos** sólidos, su separación en la fuente de origen, su recolección y transporte separados, así como su adecuado aprovechamiento, tratamiento y disposición final.
- II. Promover la reducción de la cantidad de residuos sólidos que llegan a disposición final.
- III. (...)
- IV. (...)
- V. Prever la infraestructura necesaria para asegurar que los residuos sólidos se manejen de manera ambientalmente adecuada.
- VI. **Promover** la cultura, educación y capacitación ambientales, así como la **participación del sector social, privado y laboral**, para el **manejo integral de los residuos sólidos**.
- VII. Fomentar la responsabilidad compartida entre productores, distribuidores y consumidores en la educación de la generación de los residuos sólidos y asumir el costo de su adecuado manejo.
- VIII. **Fomentar la participación activa de las personas, la sociedad civil organizada y el sector privado en el manejo de los residuos sólidos.**
(...) (negrilla fuera del texto)

Artículo 23.

Las personas físicas o morales (...) que originen residuos sólidos en **alto volumen** (...) cumplirán, además de las obligaciones que se establezcan en el Reglamento, con las siguientes:

- I. Instrumentar planes de manejo de los residuos sólidos (...)
(...) (negrilla fuera del texto)

Artículo 24

Es responsable de toda persona, física o moral, en el Distrito Federal:

- I. Separar, reducir y evitar la generación de los residuos sólidos.
- II. (...)
- III. Fomentar la reutilización y reciclaje de los residuos sólidos.

- IV. **Cumplir con las disposiciones específicas, criterios, normas y recomendaciones técnicas.**
- V. **Almacenar los residuos sólidos con sujeción a normas sanitarias (...)**
- VI. Poner en conocimiento de las autoridades competentes las **infracciones** que se estimen se hubieran cometido contra la normatividad de los residuos sólidos.
(...) (negrilla fuera del texto)

Artículo 38

(...)

Los establecimientos mercantiles y de servicios distintos a los establecidos en el párrafo anterior, **empresas, fábricas**, tianguis, mercados sobre ruedas autorizados, mercados públicos, centros de abasto, **concentraciones comerciales, industrias y similares, así como las dependencias y entidades federales que generen residuos sólidos en alto volumen**, deberán **pagar tarifas** correspondientes por los **servicios de recolección y recepción de residuos sólidos** que establece el Código Financiero del Distrito Federal. (negrilla fuera del texto)

Artículo 39

Los **camiones recolectores** de los residuos sólidos, así como los destinados para la transferencia de dichos residuos a las plantas de selección y tratamiento o a los sitios de disposición final, **deberán disponer de contenedores seleccionados** conforme a la **separación selectiva** que esta ley establece. (negrilla fuera del texto)

Artículo 68

Las sanciones administrativas podrán ser:

- I. Amonestación
- II. Multa
- III. Arresto (...)

De esta manera, los artículos citados y la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal se constituyen en el marco jurídico o parte normativa sobre la que descansa el proyecto de negocio de esta tesis - que será explicado en el capítulo siguiente - , por lo que se citarán ocasionalmente partes del contenido de este capítulo.

3.2 Oportunidad de Negocio

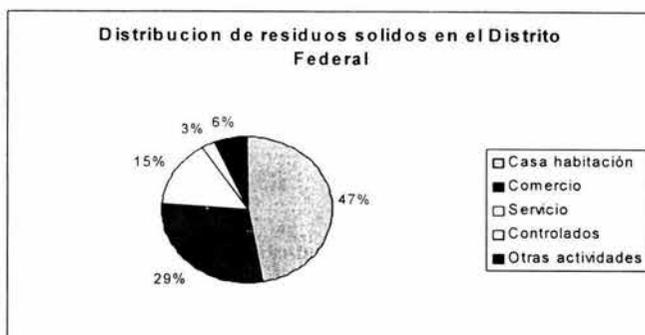
3.2.1 *Antecedentes*

Dos son los antecedentes más importantes que generan el proyecto de recolección de basura diferenciada en el Distrito Federal y que se mencionaron brevemente en el capítulo 3.1 de este trabajo:

1. Se está alcanzando la capacidad máxima del relleno sanitario en el cual se disponen los residuos de la ciudad
2. Crear conciencia ecológica en el manejo de los residuos sólidos de la misma

El relleno sanitario está llegando a su máxima capacidad

La Ciudad de México genera aproximadamente 12,000 toneladas de residuos al día concentrando casi la cuarta parte de los residuos sólidos que se producen en el país. Esta enorme cantidad de basura es la causa y expresión de desequilibrios ambientales que representan problemas de difícil solución y enormes costos económicos para la ciudad. Se estima que la distribución de residuos sólidos en el Distrito Federal es como se muestra a continuación:



Gráfica 0-1 Distribución de residuos sólidos en el Distrito Federal

De estas 12,000 toneladas de basura sólo el 86% es recogida y trasladada al relleno sanitario y el resto, desafortunadamente, se arroja en barrancas y lotes baldíos. La recolección de basura depende de las Delegaciones que concentran los desperdicios en 13 estaciones de transferencia. En estas estaciones los residuos se vacían en cajas remolcadas por tractocamiones y finalmente son llevados al relleno sanitario Bordo Poniente.

El Relleno Sanitario Bordo Poniente es el único relleno en operación en el Distrito Federal. Los rellenos sanitarios de Santa Catarina y San Juan de Aragón recientemente fueron clausurados por llegar a su límite de espacio. Se estima que al relleno de Bordo Poniente le queda una vida útil hasta el año 2005.

De lo anterior se pueden identificar dos acciones inmediatas y prioritarias a seguir por parte del gobierno de la ciudad:

1. Reducir urgentemente la cantidad de residuos para disposición final.
2. Establecer un nuevo sitio para disposición final.

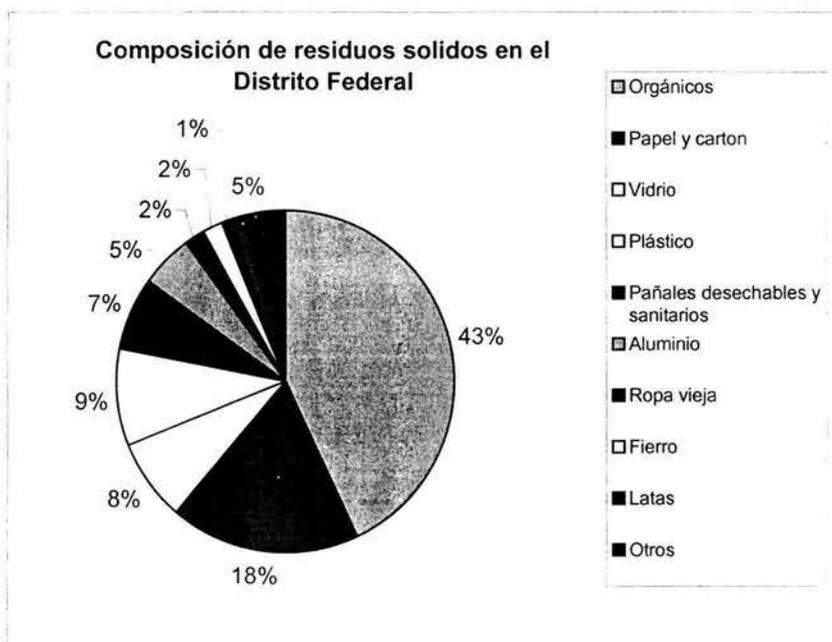
De ambas alternativas la primera está siendo atacada por la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal, sin embargo, la segunda tiene una mayor complicación ya que el Distrito Federal no cuenta

con terrenos adecuados para la instalación de nuevos rellenos sanitarios. En las áreas rurales del sur de la ciudad no se pueden instalar rellenos pues son zonas de recarga del acuífero.

Crear conciencia ecológica en el manejo de los residuos sólidos de la ciudad

La conciencia ecológica se presenta – en nuestro contexto – con una doble perspectiva: como un medio para reducir la basura que llega a disposición final y como un fin que permita un mayor beneficio económico a la ciudad.

Para esto la Ciudad de México ha iniciado una campaña de concientización en donde promueve de manera muy importante la separación, desde su origen, de los residuos sólidos que se generan en dos grandes clasificaciones: orgánicos e inorgánicos.



Gráfica 0-2 Composición de residuos sólidos en el Distrito Federal

Los residuos orgánicos son los residuos de comida y restos del jardín. Son todos aquellos residuos que se descomponen gracias a la acción de minúsculos organismos llamados desintegradores, como las bacterias y las lombrices. Los residuos inorgánicos son los residuos elaborados con materiales que no se descomponen o tardan largo tiempo en descomponerse: plásticos, metales y vidrio. Por lo indicado anteriormente también entre ellos se incluyen el papel y el cartón.

3.2.2 *La Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal como Oportunidad de Negocio*

Bajo esta perspectiva el Gobierno del Distrito Federal publicó la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal, la cual tiene entre sus principales disposiciones:

1. Establece la separación de residuos sólidos en orgánicos e inorgánicos desde su generación (Artículo 33).
2. Define como *Generadores de Alto Volumen* a las personas físicas y morales que generen un promedio igual o superior a 50 kilogramos diarios (Artículo 3, numeral XIV).
3. Regula la prestación de los servicios de limpia permitiendo la participación de capital privado en la recolección de residuos sólidos diferenciados (Artículo 11 Numeral VIII).
4. Establece que el servicio de recolección domiciliaria de residuos sólidos se hará de manera gratuita, mientras que los servicios de recolección a los establecimientos mercantiles y de servicios que sean generadores de alto volumen tendrán un costo que se establecerá en el Código Financiero del Distrito Federal (Artículo 38).

Lo realmente interesante de la nueva ley es que permite la participación de capital privado en el manejo de los residuos sólidos y además establece el tipo de personas (físicas y/o morales) que deberán pagar por su servicio de recolección.

Lo anterior abre una gran ventana de oportunidad para aquellas empresas involucradas en servicios relacionados con la limpia, la recolección y el reciclaje. GRUPO SINDER la considera como tal, especialmente tomando en cuenta la experiencia que ha ganado en los últimos proyectos y el tamaño de mercado que representa la Ciudad de México.

En las siguientes secciones se explica de manera detallada la propuesta de valor que ofrecerá GRUPO SINDER en el contexto de la nueva ley, así como aspectos de mercado que permitan dimensionar mejor la ventana de oportunidad

3.3 Propuesta de Valor

En términos generales la propuesta de valor expresado en términos de los productos y/o servicios que se ofrecerán es como se indica a continuación:

Prestar asesoría, desarrollar e implementar **planes para el manejo integral de los residuos sólidos** de empresas, organizaciones, fraccionamientos residenciales y parques industriales. Este servicio incluye:

1. Diseño del **plan para el manejo integral de residuos sólidos no peligrosos** de acuerdo con las necesidades específicas y el tipo de residuos generados por cada cliente, incluyendo planes para su separación y diferenciación de acuerdo con la ley de residuos sólidos del DF publicada en el mes de abril del 2003 en la Gaceta Oficial del DF.
2. Gestión de todos los trámites administrativos y legales ante las autoridades competentes, relacionados con los servicios prestados, incluyendo la atención de auditorías en la materia.
3. Implementación de dicho plan incluyendo la adaptación de las instalaciones, la capacitación permanente al personal encargado y el suministro de material escrito como manuales, folletos y señalizaciones dentro de la empresa.
4. El suministro de los contenedores y equipos especializados para el almacenamiento temporal adecuado de dichos residuos de acuerdo con el plan diseñado.
5. Recolección programada y puntual de residuos, con unidades especializadas diseñadas especialmente para el transporte y manejo diferenciado de los residuos, incluyendo la limpieza del área de almacenamiento y de los contenedores con el fin de mantener un

ambiente salubre dentro de las instalaciones del cliente, con personal perfectamente seleccionado y capacitado para brindar un servicio de calidad que genere confianza y seguridad total a los clientes.

6. Servicio especial de recolección a petición expresa del cliente a través del teléfono, fax e internet de acuerdo con sus necesidades extraordinarias.
7. Traslado de los residuos a las instalaciones especializadas para su transferencia, tratamiento y/o disposición final.
8. Sistema automático y confiable de facturación y cobranza mensual, desglosando los servicios prestados que son 100% deducibles de impuestos.
9. Evaluación y adaptación periódica del plan originalmente diseñado, incluyendo entrega de reportes de calidad, tipos de residuos generados y valorización para determinar su posible reutilización o reciclaje.

La definición del servicio a ofrecer es la base fundamental para entender los alcances del proyecto, y más importante aún, los recursos humanos y materiales necesarios para una ejecución eficiente de la operación.

3.4 Mercado

Uno de los aspectos fundamentales en la evaluación de la ventana de oportunidad es el estudio y reconocimiento del mercado. Para este fin se realizó una investigación de mercado en la zona comercial y corporativa de Santa Fe en la Ciudad de México, cuyos resultados significativos se muestran en el Anexo 1. La información obtenida en este estudio permitió, entre otros, corregir cualquier omisión en la definición del producto y/o servicio a ofrecer (presentado en la sección anterior), evaluar la competencia, encontrar nuevas áreas de oportunidad y ser la base de la estrategia operativa.

3.4.1 95 Empresas Encuestadas

Metodología

El objetivo de este estudio de mercado es conocer, de la manera más certera posible, aspectos relevantes relacionados con:

- La aceptación por parte del cliente del servicio que ofrecerá GRUPO SINDER.
- Si existen servicios similares o complementarios que ya esté recibiendo el cliente y cuál es su evaluación de los mismos.
- Qué elementos del servicio son importantes para el cliente.
- Información relevante de la cantidad y tipo de residuos que se generan.
- Información relevante de las instalaciones y equipo con que cuenta el cliente para el manejo de residuos.
- Conocimiento de la nueva Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal.

Para este fin se elaboró un cuestionario que se aplicó a una muestra aleatoria de empresas ubicadas en las regiones definidas en la **fase 1 del plan de desarrollo y crecimiento** establecido en la sección 3.4.7.

El tamaño de la muestra fue de 95 empresas de un universo de 7,531 y que representan un 95% de confiabilidad con un margen de error del +/- 10%.

De los datos obtenidos de las encuestas podemos derivar las siguientes conclusiones que confirman la posibilidad de éxito del proyecto:

- El hecho de que el 74% de la muestra sea atendida por los servicios públicos delegacionales indica que, una vez que se aplique la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal de manera formal, éstos se convierten inminentemente en clientes potenciales de GRUPO SINDER.
- Un 60% de la muestra aún utiliza tambos metálicos para almacenar temporalmente sus residuos. Estos clientes pueden ver como valor agregado el tener contenedores especializados que mantengan más limpios sus espacios destinados para este fin.

- Dos hechos que son definitivos y que dan al proyecto una esperanza de éxito mayor son:
 - La necesidad evidente que tienen los clientes potenciales de recibir factura (83%) por el servicio de recolección.
 - La disposición de los clientes a pagar una cantidad mayor que la que actualmente pagan por un servicio profesional de recolección de residuos.

3.4.2 *Clientes*

La característica más importante que define al tipo de cliente que atenderá GRUPO SINDER es establecida de manera concreta por la nueva ley y que es, a saber, aquellos establecimientos mercantiles y de servicios que sean generadores de alto volumen, es decir, aquellas empresas que generen en promedio una cantidad igual o superior a 50 kilogramos diarios de peso bruto total de residuos o su equivalente en unidades de volumen.

Con base en esta clasificación, GRUPO SINDER considera como su mercado objetivo a:

- Las cadenas hoteleras con nivel de 3 estrellas en adelante.
- Cadenas de restaurantes.
- Edificios corporativos.
- Grandes fraccionamientos habitacionales.

3.4.3 *Tamaño de Mercado*

El tamaño de mercado puede ser definido considerando el total de residuos sólidos generados por sector económico específico o bien conociendo el número de empresas medianas y grandes del sector comercial y de servicios que operan en la Ciudad de México.

3.4.3.1 Por Distribución de Residuos Generados

La distribución en la generación de residuos sólidos en la Ciudad de México es como se muestra en la siguiente gráfica:



Gráfica 0-3 Distribución de residuos sólidos en el Distrito Federal

Cabe destacar que esta distribución está calculada con base en la recolección que realizan las delegaciones y no considera la recolección que realizan empresas privadas de recolección y manejo de residuos industriales y peligrosos.

Considerando la gráfica anterior, el **mercado potencial** de GRUPO SINDER es entonces el porcentaje agregado de las áreas de comercio y servicios y que da un total de 44% del total de la generación de residuos sólidos. Esto en números representa 5,280 toneladas (considerando que en la Ciudad de México se generan 12,000 toneladas de basura al día)

Si se considera que un camión recolector de basura promedio carga en su máxima capacidad 7 toneladas de residuos sólidos compactados, las 5,280 toneladas llenan, aproximadamente, 754 camiones de basura al día. Si bien esta información no da un dato económico concreto, sí otorga información de valor que permite dimensionar el tamaño del mercado potencial en términos operativos.

3.4.3.2 Por Tamaño de Empresas y por Sector

De acuerdo al último censo del Sistema Empresarial Mexicano (SIEM) en la Ciudad de México se tiene la siguiente población de empresas:

Tabla 0-2 Relación de las empresas de la Ciudad de México por sector y tamaño

	<i>Industria</i>	<i>Comercio</i>	<i>Servicio</i>	<i>Total</i>
Grandes	260	259	476	995
Medianas	725	632	492	1,849
Pequeñas	1,848	1,891	3,781	7,520
Micro	4,827	56,166	30,285	91,278
Total	7,660	58,948	35,034	101,642

Las empresas a las cuales GRUPO SINDER se enfocará en un principio serán las empresas grandes, medianas y pequeñas de los sectores Comercio y Servicio. Esto nos da un mercado potencial en términos de clientes de 7,531 empresas en total, con 2,782 en el sector comercio y 4,749 en el sector servicio.

Del estudio de precios que se verá más adelante y considerando como supuesto general que la facturación de un cliente promedio es de aproximadamente 2,925 pesos al mes se tiene entonces un MERCADO POTENCIAL de 264 millones de pesos al año

3.4.4 Competencia

Con base en el estudio de mercado presentado en el Anexo 1, en términos prácticos se pueden considerar dos tipos de competidores potenciales:

1. Aquellas empresas establecidas que ya realizan operaciones de recolección de residuos, enfocadas a los sectores industriales y de residuos peligrosos.

2. El actual servicio de recolección de residuos sólidos que atiende la delegación.

En el siguiente cuadro se presenta un análisis de las principales características de los competidores potenciales de GRUPO SINDER

Tabla 0-3 Comparativo de las principales características de Grupo SINDER contra sus competidores potenciales

Principales características	GRUPO SINDER	Empresas establecidas	Actual servicio de recolección
Experiencia en recolección de residuos	SI	SI	SI
Formalidad en el servicio	SI	SI	NO
Equipo especializado para trasladar residuos orgánicos e inorgánicos	SI	NO	NO
Operaciones diseñadas para la recolección y traslado de residuos separados	SI	NO	NO
Planes de capacitación especializada en el manejo de residuos sólidos separados	SI	NO	NO
Asesoría operativa y jurídico-administrativa en la disposición de sus residuos sólidos	SI	NO	NO

De las características mencionadas en el cuadro anterior, el contar con el equipo especializado para realizar la recolección selectiva de residuos sólidos es, sin lugar a dudas, la mayor ventaja respecto de los competidores potenciales.

La inversión en unidades especializadas para la recolección selectiva y la posibilidad de atacar el mercado de forma inmediata se convierten en ventajas competitivas que representan barreras de entrada para los futuros competidores. En resumen las principales ventajas competitivas que harán la diferencia con la competencia son:

- Ofrecer servicios de planeación y asesoría en el manejo de residuos sólidos.
- Prestar un servicio confiable de asesoría jurídica-administrativa y atención a autoridades en materia de manejo y disposición de residuos sólidos no peligrosos.
- Ofrecer el servicio de capacitación a través de sesiones, manuales y señalización para los clientes.
- Contar con equipos especializados para el manejo integral de residuos – que cumplen con la legislación vigente – incluyendo equipos y contenedores para la recolección diferenciada de los mismos.
- Contar con personal perfectamente seleccionado, capacitado, uniformado, confiable y pulcro.
- Utilizar sistemas de alta tecnología para la emisión periódica de reportes, facturación y cobranza.

3.4.5 Estrategia de Mercado

Para el mercadeo de los servicios que ofrecerá GRUPO SINDER se utilizarán dos estrategias básicas de mercadeo conocidas como *PULL* y *PUSH*.

3.4.5.1 Estrategia *PULL*

A la estrategia *PULL* se le conoce así porque JALA la atención de los clientes objetivo dándoles una idea clara del posicionamiento comercial de la empresa y de los productos y servicios que ésta ofrece. Este tipo de estrategia se apoya generalmente en una mezcla balanceada de los diversos medios y tácticas publicitarias que la empresa considera serían los más adecuados para alcanzar al cliente objetivo.

Bajo este concepto, GRUPO SINDER ha decidido implementar su ESTRATEGIA *PULL* utilizando:

- a. Publicidad en medios impresos tales como: sección amarilla, revistas especializadas y periódicos (reportajes y menciones gratuitas).
- b. Caravanas publicitarias en las zonas de influencia con apoyo de volantes.

- c. Eventos de presentación con prensa.
- d. Participación en eventos de manera gratuita en apoyo a las autoridades públicas (ferias, exposiciones y eventos de alta generación de residuos), consiguiendo difusión en medios.
- e. Campaña intensiva de telemarketing vía internet con *display* vistoso y correo directo.

3.4.5.2 Estrategia *PUSH*

A la estrategia *PUSH* se le conoce así porque EMPUJA el producto o servicio de los clientes objetivo generalmente a través de promociones y descuentos y - en todos los casos - utilizando una fuerza de ventas que tenga contacto directo con el cliente.

GRUPO SINDER utilizará la fuerza de ventas como su principal canal de promoción y venta, motivo por el cual es fundamental definir un procedimiento muy concreto para las visitas a los clientes y que le permita a la fuerza de ventas tener la mayor efectividad posible. En términos generales el procedimiento es como se muestra a continuación:

1. Hacer una labor de prospección de clientes.

Esta labor de prospección se realizará utilizando una BASE DE DATOS con información de clientes potenciales que permitan al vendedor ser más efectivo en las visitas que realizará. Esta BASE DE DATOS es un instrumento muy utilizado, que generalmente se compra a empresas especializadas en recolectar información de contactos y empresas en regiones definidas.

2. Una vez seleccionado un cliente, hacer un estudio de reconocimiento del mismo

El estudio de reconocimiento tiene como objetivo conocer con mayor detalle aspectos generales del cliente tales como: giro de negocio, tamaño de empresa, sector al que pertenece (servicio, comercial), productos o servicios que vende y, en general, datos del dominio público que pueden ser consultados en páginas de internet, a través de contactos de negocio y noticias.

3. Entrevistarse con el cliente en sus instalaciones

Este es un paso de suma importancia dentro del procedimiento. La impresión e imagen que el cliente se forme de la empresa en este primer contacto representará la diferencia entre ganar o perder el contrato. En términos generales los objetivos a seguir durante esta visita son:

- a) Presentar el video multimedia interactivo como introducción a lo que es y hace la empresa.
- b) Explicar a fondo las características y repercusiones de la nueva ley.
- c) Conocer más a fondo las características del cliente y sus necesidades en lo relativo al manejo de residuos sólidos y hacer - en el momento y con ayuda de un software especializado - un diagnóstico preliminar de lo que necesita el cliente en materia de contenedores, distribución de espacios, generación promedio de residuos, entre otros, que le den una idea clara de su situación actual.
- d) Entregar folleto y promocional.
- e) Lograr que el cliente acepte la entrega de una propuesta definitiva.
- f) Elaborar el diagnóstico final y propuesta económica y entregarlos al cliente. Es probable que la elaboración del diagnóstico final y la propuesta económica requieran un mayor contacto con el cliente e incluso un mayor número de visitas a sus instalaciones; en cualquiera de los casos no se deberán escatimar recursos para terminar esta parte del proceso.
- g) Seguimiento y cierre de venta.

Los medios promocionales con los que cuenta la fuerza para nuestra ESTRATEGIA *PUSH* son:

- Folleto corporativo
- Díptico de presentación
- Manual de reciclaje
- Mini CD que contendrá la presentación multimedia interactiva del grupo
- Papelería corporativa
- Bote miniatura de basura para almacenar plumas y lápices, adecuado para colocar en el escritorio
- Plumas
- Gorras

3.4.6 Esquema de Precios

De acuerdo con el artículo 265 de la sección decimoquinta del capítulo IX del Código Financiero del Distrito Federal del año 2004, la tarifa establecida que cobrará el sistema de recolección delegacional a los generadores de alto volumen es de \$2.59 (dos pesos 59/100 M.N.) el kilo o fracción adicional a partir del kilo 50, es decir, si una persona física o moral genera 59 kilos de basura al día, el gobierno del Distrito Federal cobrará \$23.31 (veintitres pesos 31/100 M.N.) que corresponde a los 9 kilos excedentes.

Las tarifas definidas en este esquema al parecer tienen dos objetivos a seguir; el primero – y más importante desde el punto de vista de GRUPO SINDER – es el de permitir la participación privada en los servicios de recolección al establecer una tarifa que no represente una barrera de entrada para la iniciativa privada; y segundo, enfocar sus recursos al servicio de recolección domiciliaria de menos de 50 kilogramos de generación diaria.

El esquema de precios de GRUPO SINDER tiene dos componentes:

1. Precio de venta de los contenedores
2. Precio de venta de los servicios de recolección

Adicionalmente se contempla la venta de los servicios de implementación de planes integrales y la asesoría jurídico-administrativa, cuyo precio se evaluará de manera individual ya que depende en gran medida de la complejidad del análisis, diseño e implementación de la solución.

3.4.6.1 Precio de Venta de Contenedores

En términos generales se contemplan dos tipos de contenedores para su venta, el que almacenará los residuos orgánicos y el que almacenará los residuos inorgánicos. Los costos y precios de venta, así como sus capacidades, se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 0-4 Relación de los tipos de contenedores con su capacidad, costo y precio de venta

Contenedor	Capacidad	Costo	Precio de venta
Orgánico	240 litros	479	684
Inorgánico	770 litros	2780	3971

El margen bruto de venta de los contenedores es del 30%; se considera que este margen es suficiente para absorber costos administrativos e indirectos de la operación

3.4.6.2 Precio de Venta de Servicios de Recolección

El precio de venta de los contenedores está definido con base en dos variables:

- El número de visitas a la semana que se realizarán para el servicio de recolección y que depende directamente de su índice de generación de residuos sólidos.
- La mezcla de contenedores orgánicos e inorgánicos que el cliente tenga en sus instalaciones.

A partir de estos datos se establece la siguiente tabla de precios:

Tabla 0-5 Tabla de precios semanales del servicio de recolección

Orgánico - I norgánico	Visitas a la semana					
	1	2	3	4	5	6
1 - 1	231	462	693	925	1,156	1,387
2 - 1	276	552	828	1,104	1,380	1,656
3 - 1	320	641	962	1,283	1,604	1,925
4 - 1	365	731	1,096	1,462	1,828	2,193
5 - 1	410	820	1,231	1,641	2,051	2,462
1 - 2	324	649	974	1,299	1,624	1,949
2 - 2	369	739	1,109	1,478	1,848	2,218
3 - 2	414	828	1,243	1,657	2,072	2,486
4 - 2	459	918	1,377	1,836	2,296	2,755
5 - 2	503	1,007	1,511	2,015	2,519	3,023
1 - 3	418	837	1,255	1,674	2,092	2,511
2 - 3	463	926	1,389	1,853	2,316	2,779
3 - 3	508	1,016	1,524	2,032	2,540	3,048
4 - 3	552	1,105	1,658	2,211	2,764	3,316
5 - 3	597	1,195	1,792	2,390	2,987	3,585
1 - 4	512	1,024	1,536	2,048	2,560	3,072
2 - 4	556	1,113	1,670	2,227	2,784	3,341
3 - 4	601	1,203	1,804	2,406	3,008	3,609
4 - 4	646	1,292	1,939	2,585	3,232	3,878
5 - 4	691	1,382	2,073	2,764	3,455	4,147
1 - 5	605	1,211	1,817	2,422	3,028	3,634
2 - 5	650	1,300	1,951	2,601	3,252	3,902
3 - 5	695	1,390	2,085	2,780	3,476	4,171
4 - 5	740	1,480	2,220	2,960	3,700	4,440
5 - 5	784	1,569	2,354	3,139	3,923	4,708

De la siguiente tabla, la primera columna indica la mezcla de contenedores orgánicos e inorgánicos que en un momento dado puede tener el cliente en sus instalaciones y en el primer renglón el número posible de visitas para recolección que se le pueden hacer al cliente. La intersección del número de visitas con la mezcla de contenedores da el precio del servicio de recolección a la semana; como ejemplo el precio de la mezcla de 1 contenedor orgánico y 2 inorgánicos y 3 visitas a la semana es de \$ 974 semanales.

Aquí es importante mencionar que estos precios han sido definidos con base en un análisis minucioso de costos operativos e indirectos entre los que se tienen:

1. Distancias promedio entre clientes.
2. Costos de traslado de residuos (incluye combustible, mantenimiento de las unidades, depreciación del equipo, etc.).
3. Costos de los operadores.
4. Tiempos muertos, entre otros.

Finalmente, es importante considerar que este esquema de precios es susceptible de modificación de acuerdo con los servicios de valor agregado que puedan entregarse al cliente y, sobre todo, a la evolución del mercado conforme éste vaya madurando.

3.4.7 Desarrollo y crecimiento

La estrategia de penetración se hará de manera ordenada y paulatina, empezando con áreas geográficas definidas de gran potencial económico, extendiéndose a nuevas regiones cuando se tengan operaciones estables y un liderazgo total en la zona de influencia.

FASE 1

Región 1

- Santa Fe
- Lomas
- Bosques

Región 2

- Del Valle
- Nápoles
- Condesa

Región 3

- Polanco
- Anzures
- Cuauhtémoc
- Juárez

FASE 2

Región 5

- Corredor Insurgentes Sur

Región 6

- Aeropuerto
- Centro

Región 7

- Vallejo
- Lindavista
- Indios verdes

CAPÍTULO 4

ESTUDIO TÉCNICO

Uno de los objetivos fundamentales de cualquier estrategia operativa es lograr la máxima eficiencia posible con los muchos o pocos recursos disponibles. La ejecución eficiente de las operaciones es tan importante como una correcta estrategia comercial o un adecuado manejo financiero de la empresa. En este capítulo se atacarán los principales aspectos de la estrategia operativa de GRUPO SINDER.

En términos generales, el dar un mayor énfasis a ciertas operaciones en lugar de a otras depende del tipo de empresa. Así por ejemplo, si se habla de una empresa de manufactura, el énfasis de la estrategia operativa se dará a las políticas y control de los inventarios, compras, control de la producción y cuáles partes del producto serán fabricadas por terceros y cuáles serán fabricadas por la propia fuerza de trabajo.

En este caso, al ser GRUPO SINDER una empresa de servicio los aspectos fundamentales que se deben considerar son, en primer lugar, la cercanía geográfica con el cliente, minimizar los costos indirectos de operación y, sobre todo, crear ventajas competitivas y alta productividad de la fuerza de trabajo.

Con el fin de establecer de manera precisa la estrategia operativa, en las páginas siguientes se explicarán aspectos operativos fundamentales, tales como el ciclo operativo, la localización geográfica, las características de las instalaciones, los procesos más importantes y la estructura organizacional.

4.1 Ciclo Operativo

El ciclo operativo es el sistema por el que fluye el efectivo, desde la compra de los insumos necesarios para la operación hasta la cobranza. En esencia el ciclo operativo se encarga de medir el flujo de efectivo.

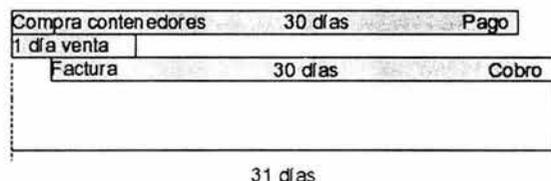
Tal y como se observó en el capítulo 3, la empresa tiene ingresos a través de la venta de contenedores y la venta de los servicios de recolección, por lo que se tienen dos ciclos operativos que se mostrarán a continuación.

4.1.1 Ciclo Operativo de la Venta de Contenedores

Mejor escenario

La siguiente gráfica muestra el mejor escenario del ciclo operativo de la venta de contenedores. En este escenario la conversión de efectivo se hará en un día después del pago de los contenedores y que correspondería generalmente a dos posibilidades:

- Que la empresa esté trabajando en un esquema de cero inventarios o *just-in-time*.
- Que exista una fuerte demanda de contenedores y se estén atendiendo *back-orders*³².

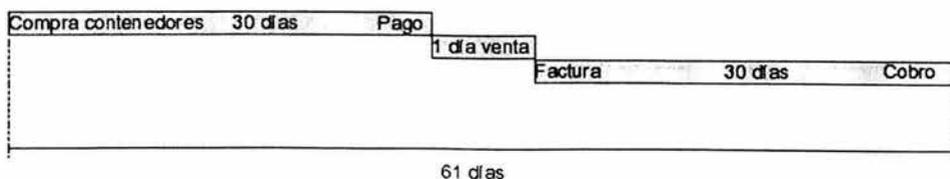


Gráfica 0-1 Mejor escenario contemplado para el ciclo operativo de venta de contenedores

Escenario conservador

En este escenario se considera la compra de contenedores con 30 días de anticipación a la venta de los contenedores, lo que da como resultado una conversión de efectivo desde el pago hasta el cobro de 31 días.

³²*Backorder*: se dice que hay un *backorder* cuando una empresa recibe pedidos de sus clientes de productos que no tiene en almacén para su entrega inmediata



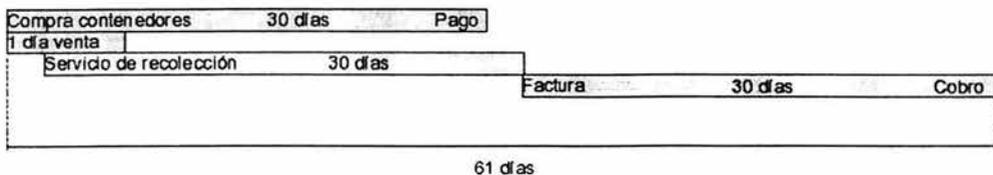
Gráfica 0-2 Escenario conservador contemplado para el ciclo operativo de venta de contenedores

Cabe mencionar que estos escenarios sólo contemplan la venta de contenedores sin considerar la venta de los servicios de recolección. De hecho, la venta de servicios de recolección implica la venta de contenedores - con la notable excepción de que el cliente cuente con los contenedores adecuados para la operación de recolección - lo que evidentemente resultará en escenarios de conversión de flujo diferentes.

4.1.2 Ciclo Operativo de la Venta de Servicios de Recolección y Contenedores

Mejor escenario

Al igual que en el caso de la venta de contenedores, el mejor escenario se dará por el uso de un esquema de trabajo *just-in-time* o por la atención de pedidos en *backorder*. Sin embargo, a diferencia del caso de la venta pura de contenedores, durante el servicio de recolección se realizan gastos relacionados con la operación - sueldos, combustible, mantenimientos, limpieza de unidades y contenedores - que hacen que el periodo de conversión de flujo sea de 60 días.

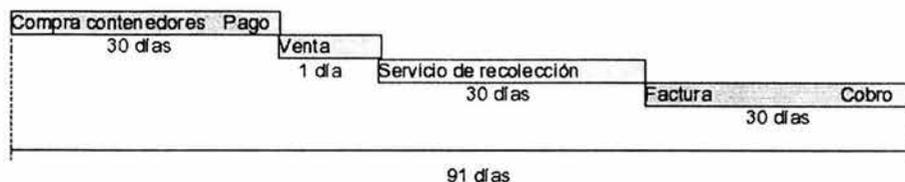


En esta operación de recolección se realizan salidas de efectivo como sueldos, combustible, entre otros

Gráfica 0-3 Mejor escenario contemplado para el ciclo operativo de venta de servicios de recolección y contenedores

Escenario conservador

Al igual que el escenario conservador de la venta pura de contenedores, aquí se considera la compra de contenedores con 30 días de anticipación a la venta de los servicios de recolección y que da como resultado una conversión de efectivo desde el pago hasta el cobro de 61 días.



En esta operación de recolección se realizan salidas de efectivo como sueldos, combustible, entre otros

Gráfica 0-4 Escenario conservador contemplado para el ciclo operativo de venta de servicios de recolección y contenedores

En resumen, los días de conversión para los distintos escenarios se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 0-1 Días de conversión del efectivo en los distintos escenarios

	<i>Mejor Escenario</i>	<i>Escenario conservador</i>
<i>Venta pura de contenedores</i>	1 día	31 días
<i>Venta de servicios de recolección</i>	60 días	61 días

4.2 Localización Geográfica e Instalaciones

La localización geográfica es una de las variables tácticas operativas más importantes para GRUPO SINDER. La correcta elección del lugar permitirá, entre otros, reducir los costos asociados al movimiento de las unidades a sus rutas de recolección y el traslado de los residuos a las estaciones de transferencia ubicadas en distintos puntos de la ciudad.

Con el fin de aprovechar todas las sinergias posibles en esta primera etapa del proyecto, las oficinas de ventas, administrativas y de encierro de las unidades se comparten con una de las empresas hermanas de GRUPO SINDER y se encuentran ubicadas en la calle de FLORIDA NÚMERO 51 en la COLONIA NOCHEBUENA.

Además de las ventajas estratégicas que implica el aprovechar sinergias al compartir instalaciones, la ubicación de estas instalaciones tiene, *per se*, una serie de ventajas importantes entre las que se encuentran:

1. Se localiza a unos kilómetros de la estación de transferencia de residuos de San Antonio.
2. Tiene excelentes vías de comunicación entre las que se encuentran el distribuidor vial San Antonio, Anillo Periférico, Avenida Insurgentes, los ejes 5 y 6 así como el Circuito Interior.
3. El lugar cuenta con taller mecánico y espacio suficiente para el encierro de las unidades recolectoras.

Para complementar la estrategia operativa del grupo, se establecerán lugares de encierro alternos ubicados en las zonas de influencia de las rutas de recolección, lo que permitirá, por un lado, reducir los costos de traslado al mantener las unidades (que por ningún motivo tengan que moverse a las instalaciones centrales) cerca de las rutas y áreas de trabajo. En cualquier caso, la selección de la ubicación de "encierro" - e incluso, la decisión de establecerlo o no - se evaluará de manera individual tomando en cuenta tiempo y costos de traslado y renta del espacio.

4.3 Equipamiento

4.3.1 *Equipo móvil*

- Lap-Tops: A todos los vendedores se les dotará con computadoras portátiles de última generación, las cuales contarán con software especializado para elaborar un diagnóstico preliminar inmediato, así como todas las herramientas de ventas necesarias.
- Radiocomunicación: A cada operador se le asignará un radio durante su jornada de trabajo, con el fin de poder dar seguimiento y apoyar en caso de cualquier contingencia.

4.3.2 Unidad de Supervisión y Reparto

Se contará con un vehículo de carga de 3.5 toneladas, que será utilizado para la entrega de contenedores a los clientes, así como para la supervisión y apoyo a las unidades de recolección.

4.3.3 Equipos de recolección.

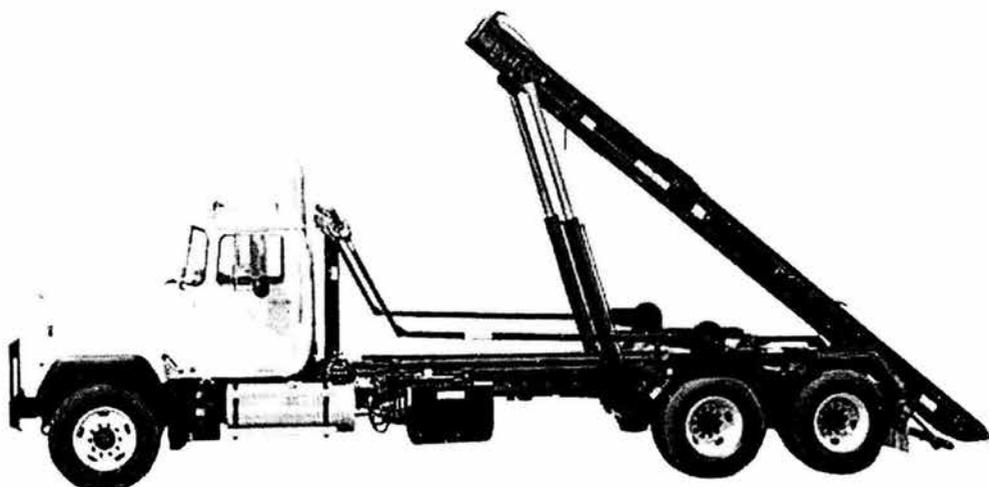
Se utilizarán unidades nuevas para recolección con la máxima tecnología existente a nivel mundial, de dos tipos diferentes:

- Camión recolector selectivo de carga trasera: Estas unidades son especialmente diseñadas para una recolección diferenciada de residuos, que permite en un sólo viaje recolectar los residuos producto de una separación de orgánicos e inorgánicos, lo cual fomenta establecer programas de reciclaje. Estas unidades se utilizarán en versiones de 20, 25 y 33 yardas cúbicas. Cuentan con dos depósitos independientes con sus respectivos sistemas hidráulicos, que permiten una compactación regulable de acuerdo con las necesidades de los distintos residuos recolectados.
- Cabe mencionar que, debido a lo importante que resulta la inversión en este tipo de unidades, se realizó un estudio cualitativo y cuantitativo con el fin de tomar la mejor decisión respecto al tipo de unidades a comprar. Ver el Anexo 2 para mayor referencia.



Gráfica 0-5 Unidad recolectora de residuos de carga trasera diferenciada

- Unidades de recolección de contenedores tipo *Roll-Off*: Estas unidades son especialmente diseñadas para generadores de grandes volúmenes de desechos o generadores ubicados a grandes distancias de los centros de operación, permitiendo dejar en las instalaciones del usuario contenedores de hasta 40 yardas cúbicas, con y sin compactación. Las unidades cuentan con sistemas hidráulicos que descargan un contenedor vacío y cargan un contenedor usado, agilizando la operación de grandes volúmenes de residuos.



Gráfica 0-6 Unidad de recolección de contenedores tipo *Roll-Off*

En una primera etapa se considera sólo la utilización de camiones recolectores selectivos de carga trasera.

Cualquiera de estos dos tipos de unidades será equipada con sistemas auxiliares de máxima tecnología, de acuerdo con las necesidades de la zona de trabajo a la cual están asignadas; sistemas tales como:

LIFTERS

Sistemas hidráulicos que facilitan al operador el vertido de los contenedores plásticos sin necesidad del uso de la fuerza.

HIDROLAVADORA

Sistema de lavado con agua a alta presión, especial para el aseo de los contenedores, la zona de almacenamiento y la misma unidad. Cuenta con un depósito de agua de hasta 800 litros.

GPS

Sistema de localización vía satélite que permite la ubicación de las unidades en tiempo real, con el fin de monitorear que las unidades cubran las rutas de recolección en tiempo y forma.

MALACATES HIDRÁULICOS

Sistema diseñado para el volteo de contenedores metálicos de hasta 4 m³

4.3.4 Contenedores

En el mercado existen dos tipos básicos de contenedores para el almacenamiento de residuos: plásticos y metálicos. Debido a la versatilidad, higiene, ligereza, facilidad de limpieza y maniobrabilidad de los contenedores plásticos, se ha decidido que, salvo en casos excepcionales, utilizaremos este tipo.

CONTENEDORES PLÁSTICOS

Dentro de los contenedores plásticos existen dos sistemas: Americano y Europeo. La diferencia entre estos sistemas estriba en el modo de sujeción del *lifter* al momento del vaciado del contenedor.

Hemos decidido utilizar el sistema Europeo, al ser los que permiten capacidades de almacenamiento de hasta 1,000 litros, permitiendo optimizar nuestras operaciones.

Se utilizarán estos contenedores para el acopio temporal de residuos sólidos por parte del generador y serán suministrados en dos capacidades. Todos los contenedores cuentan con una tapa plástica de color y las señalizaciones para identificar el tipo de residuo que deberá depositarse en el mismo.

- Contenedor plástico de 4 ruedas: Este contenedor tiene una capacidad de almacenamiento de hasta 770 litros y será utilizado principalmente para el acopio de residuos inorgánicos.
- Contenedor plástico de 2 ruedas: Este contenedor tiene una capacidad de almacenamiento de hasta 240 litros, y será utilizado principalmente para el acopio de residuos orgánicos o residuos inorgánicos en el caso de pequeños generadores.

CONTENEDORES METÁLICOS

Este contenedor se utilizará únicamente para grandes generadores de residuos, principalmente industriales, que por las características de sus instalaciones requieran de un almacenamiento centralizado y además cuenten con grandes espacios de maniobra.

- Sin compactación: Pueden ser utilizados tanto en unidades de carga trasera como en unidades de tipo Roll-Off, con capacidades de almacenamiento de hasta 40 yardas cúbicas.
- Con compactación: Utilizados principalmente por generadores de grandes volúmenes de residuos valorizables, que al compactarlos minimizan la frecuencia de recolección. Capacidades de almacenamiento de hasta 40 yardas cúbicas.

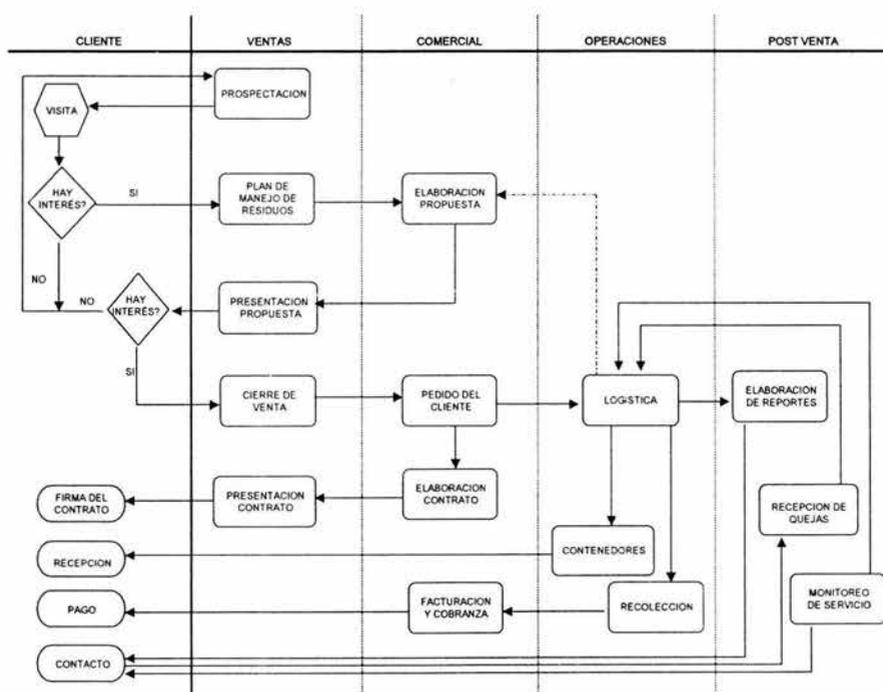
4.3.5 *Otros Insumos*

Se utilizarán otros insumos menores generalmente asociados a la limpieza de las unidades, contenedores e instalaciones de contención de residuos en las instalaciones de los clientes.

4.4 Procesos

El uso de diagramas de procesos dentro de las empresas permite, entre otros, conocer las relaciones existentes entre las diferentes áreas funcionales o departamentos, definir políticas y responsabilidades que normen las actividades que realizará cada área en cuestión y, sobre todo, encontrar problemas potenciales que puedan – en un momento dado – afectar el funcionamiento de todo el sistema.

Con este fin, se elaboró el siguiente diagrama donde se muestran los principales procesos y las áreas funcionales involucradas en la creación de valor.



Gráfica 0-7 Principales procesos y áreas funcionales involucradas en la creación de valor de GRUPO SINDER

Con el fin de simplificar el análisis, se presentan en este diagrama sólo los procesos involucrados en la venta y prestación del servicio de recolección de residuos sólidos. En GRUPO SINDER se

considera que los procesos relacionados con la venta pura de contenedores es un subconjunto de los procesos presentados en el diagrama anterior.

En las siguientes páginas se explicarán brevemente algunas de las actividades involucradas en los procesos de logística, entrega y retiro de contenedores, recolección de residuos y monitoreo del servicio.

4.4.1 *Proceso de Logística*

Alta de Clientes

Una vez que el cliente ha aceptado la Propuesta Comercial presentada por la *Gerencia de Ventas*, y como una actividad paralela a la elaboración del Contrato de Prestación de Servicio respectivo y la firma del mismo, se emite un Aviso de Alta de Cliente (Anexo 3) donde se especifica la fecha de inicio de operaciones, restricción en el horario de recolección y frecuencia de recolección. Por medio de este documento, la *Gerencia de Operaciones* procede a la inclusión del cliente en la Ruta de Recolección apropiada y programa la correspondiente entrega de contenedores.

Tiempo límite: 5 días hábiles previos al inicio del servicio de recolección.

4.4.2 *Entrega y Retiro de Contenedores*

Entrega

Para la entrega de los contenedores al cliente, el Aviso de Alta de Cliente debe ir acompañado del formato de Pedido de Contenedores (Anexo 4). En este documento la *Gerencia de Ventas* especifica la cantidad y capacidad de los contenedores que la *Gerencia de Operaciones* entregará al cliente. Al momento de recibir sus contenedores, el cliente firmará de conformidad en el formato Entrega de Contenedores (Anexo 5)

Tiempo límite: 2 días hábiles previos al inicio del servicio de recolección.

Retiro

En algunos casos, dependiendo principalmente de la modalidad del Contrato de Prestación de Servicios, los formatos Pedido de Contenedores y Entrega de Contenedores se utilizarán para el

retiro o la sustitución de los contenedores, ya sea por terminación de la vigencia del contrato o cambio por garantía, daño o mantenimiento.

Tiempo límite: 2 días hábiles posteriores a la solicitud de retiro o permuta.

Contamos con dos tipos de contenedores a saber: contenedores plásticos de 260 litros (verdes) para residuos orgánicos y contenedores plásticos de 770 litros (azules) para residuos inorgánicos.

4.4.3 *Recolección de Residuos*

Diseño de rutas de recolección

La *Gerencia de Operaciones* es la responsable del diseño eficiente de las Rutas de Recolección. Una Ruta de Recolección (Anexo 6) básicamente es una serie de clientes seleccionados de tal manera que, al final del turno de trabajo, se haya prestado servicio a todos y cada uno de ellos y el camión recolector se encuentre lleno al 90% de su máxima capacidad.

Con ayuda de los formatos Aviso de Alta de Cliente y Pedido de Contenedores se determina cuál es la Ruta de Recolección más conveniente y se incluye al nuevo cliente en ella, haciendo los ajustes necesarios para no alterar la eficiencia de la ruta.

Adicionalmente a la Ruta de Recolección, existe el Comprobante de Recolección (Anexo 7). Este formato es una boleta donde vienen asentados los datos del cliente al que se le prestará el servicio, así como la cantidad y la capacidad de los contenedores que deberán recolectarse. Este documento es de suma importancia, puesto que en él el cliente firma de conformidad y la *Gerencia Administrativa* calcula los costos de recolección que serán facturados al cliente a fin de mes. Estos dos formatos, junto con un plano de la ciudad donde se señalan las ubicaciones de los clientes que integran la ruta, constituyen los Documentos de Recolección.

Tiempo límite: 1 día hábil previo al inicio del servicio de recolección.

Con el fin de evitar malos manejos y vicios en la operación, cada Ruta de Recolección es asignada a una tripulación durante un periodo máximo de un mes. Al final de este periodo las rutas deben ser

rotadas y asignadas a una tripulación diferente. El primer día de cada mes la *Gerencia de Operaciones* publicará la Asignación de Rutas (Anexo 8) para el mes vigente.

Vehículos y Equipos Auxiliares

El servicio se presta a través de unidades de recolección selectiva de carga trasera con compactación de 25 yd³ (19 m³) marca USIMECA modelo Angra, montadas sobre camiones STERLING modelo LT7500. Cada unidad está servida por una tripulación compuesta por dos personas: un operador y su ayudante. Los operadores invariablemente deberán contar con licencia tipo B vigente.

Está estrictamente prohibido viajar fuera de la cabina y llevar a personas ajenas a la empresa, bajo riesgo de penalizaciones o despido.

Límites de velocidad

Para incrementar los niveles de seguridad se establece la siguiente restricción de velocidad, siempre y cuando no exceda los límites señalados por la autoridad:

Vías rápidas	60 kph
Vías secundarias	40 kph

Se debe respetar el reglamento de tránsito y deben observarse todas las premisas de manejo a la defensiva.

Contingencias

En caso de emergencia, ya sea por accidente de tránsito o por una falla del vehículo, se deberá informar inmediatamente a la base, ya sea por radio o por teléfono, y permanecer en el lugar donde hubiera ocurrido el problema hasta que llegue el auxilio. Todas las unidades se encuentran aseguradas y existe asesoría legal para los operadores.

Lavado y limpieza de la unidad

La tripulación de la unidad es la responsable de mantenerla en buenas condiciones y tienen diariamente la obligación de, una vez terminado su turno y antes de retirarse, lavar la unidad tanto en su exterior como en su interior. Para ello pueden y deberán ayudarse de la hidrolavadora con la

que está equipada la unidad. El *Supervisor* en turno será el encargado de verificar que esta labor haya sido realizada.

Vestimenta y equipo de seguridad

Las tripulaciones, como imagen de la empresa, tienen la obligación de mostrar un excelente aspecto, por lo que deben portar siempre el uniforme completo del que se les provee, así como utilizar el equipo de seguridad que consta de chaleco reflejante, tapabocas y guantes. Deberán lavar su uniforme cada dos días como mínimo.

Radiocomunicación

Para mantener una comunicación expedita con las tripulaciones de las unidades se cuenta con el sistema de radio Nextel, el cual sólo deberá ser utilizado en los casos que se detallan en el apartado de Recolección. Cada operador, antes de salir a su ruta, recibirá un equipo de radiocomunicación, el cual deberá devolver al final de su turno de trabajo.

GPS

Las unidades de recolección cuentan con un sistema de posicionamiento global (GPS) para permitir a la *Gerencia de Operaciones* determinar su localización exacta en cualquier momento dado. Esto es con fines de monitoreo, control y seguridad.

LIFTERS

Para realizar una labor de recolección más eficiente y moderna las unidades cuentan con sistemas semiautomáticos de recolección de contenedores. Estos sistemas son dispositivos mecánicos accionados hidráulicamente que realizan la labor de volteo del contenedor dentro de la tolva de la unidad, evitando así que las tripulaciones efectúen un trabajo físico innecesario.

Hidrolavadora

Como parte del servicio de recolección se tiene el compromiso de lavar periódicamente los contenedores de los clientes para evitar malos olores y mantenerlos con un aspecto agradable. Para ello las unidades de recolección están equipadas con una hidrolavadora de alta presión (2000 PSI) y un tanque de agua de 760 litros, a la cual se le adiciona con un producto desengrasante, detergente

y aromatizante. El lavado a presión de contenedores y el área de almacenamiento de los mismos se efectuará una vez por semana.

Recolección

Antes de permitir que un vehículo salga a cubrir su ruta de recolección se tendrá que ejecutar el procedimiento de liberación de rutas, llevado a cabo por el Supervisor, consistente en:

1. Verificación del correcto uso del gafete de identificación, uniforme y equipo de protección del personal operativo, así como de su apariencia personal.
2. Entrega – Recepción de los documentos de recolección.
3. Entrega – Recepción de los documentos del vehículo.
4. Entrega – Recepción del equipo de radiocomunicación.
5. Verificación final del vehículo, apoyándose en el formato Inspección de Vehículos (Anexo 9).

Una vez completados estos requisitos, la tripulación abordará la unidad y saldrá a cubrir su ruta, siempre respetando las restricciones de velocidad señaladas previamente.

Una vez que hayan arribado a la ubicación del cliente deberán manifestar el propósito de su visita y proceder a la recolección de los residuos. Los operadores deberán acercar los contenedores a los dispositivos hidráulicos de la unidad, colocarlos en la posición adecuada y manipular el control adecuado para realizar el vertido del contenedor en la tolva correspondiente. Los compartimientos de la caja recolectora se encuentran pintados de distintos colores para su fácil identificación, de acuerdo con los colores de los contenedores.

Una vez terminado el proceso de vertido de todos los contenedores del cliente, se deberá efectuar el ciclo de compactación para ingresar los residuos a la caja recolectora. En ningún caso se permitirá que la unidad circule con residuos en las tolvas.

Antes de retirarse del lugar se le deberá presentar al cliente, debidamente requisitado el Comprobante de Recolección, el cual debe firmar y conservar una copia. El original firmado deberá ser entregado una vez que se haya retornado a la base. En caso de que no hubiera alguien presente

para firmar la boleta, ésta deberá ser depositada en el buzón o por debajo de la puerta de acceso del predio del cliente.

En caso de haberse presentado en el sitio señalado para la recolección, y por algún motivo imputable al cliente no se pudiera efectuar la misma, se deberá requisitar el Comprobante de Recolección, indicando el motivo y dejando la copia de la boleta al cliente. Esto también aplica en caso de que no hubiera residuos que recolectar.

Si es el caso, después de haber vaciado los contenedores se deberán lavar utilizando la hidrolavadora, según se describió anteriormente. Si el lugar de almacenamiento se encuentra al alcance de la manguera del equipo, también se deberá lavar el piso y paredes del mismo.

El tiempo máximo tolerado esperando a un cliente para efectuar la recolección, por cualquiera que sea el motivo, será de hasta **10 minutos**. Una vez rebasado este límite se deberá informar a la base vía radio o teléfono, quien intentará entrar en contacto con el cliente por teléfono para tratar de solucionar el problema.

Durante las maniobras necesarias para la ejecución del servicio de recolección, el ayudante deberá siempre bajar de la unidad y auxiliar al operador con señalamientos. En caso de que sea imposible la realización de cualquier servicio de recolección, se deberá informar inmediatamente a la base vía radio o teléfono.

Se busca proporcionar un servicio de calidad, por lo que siempre habrá que ser cortés y objetivo. Se deberán recolectar los residuos preferentemente en el exterior del predio del cliente. Cuando sea necesario ingresar a las instalaciones para la recolección de los residuos se deberá pedir autorización y, siempre que sea posible, ser acompañados por alguna persona. El operador, además de conducir la unidad, debe también participar en el proceso de recolección de los residuos junto con su ayudante.

Cualquier problema o dificultad que se presente durante la operación debe ser inmediatamente informado a la base vía radio o teléfono para apoyo o solución en conjunto. Ejemplos: camino

bloqueado, pedido especial del cliente, accidente de tránsito, problemas con la unidad, residuos almacenados indebidamente, caja compactadora llena, etc.

Una vez finalizada la ruta se deberá informar a la base vía radio o teléfono de este hecho, así como la capacidad libre remanente en la caja recolectora. Esto es con el fin de conocer qué unidades se encuentran disponibles en caso de que se necesite auxiliar a otra ruta por cualquiera que sea el motivo.

Si no existe ninguna indicación por parte de la base para dirigirse a otra ruta de recolección, la tripulación deberá conducir la unidad a la estación de transferencia señalada en el formato de Ruta de Recolección y efectuar las maniobras de descarga de la unidad.

Al finalizar satisfactoriamente las maniobras de descarga se deberá regresar a la base y efectuar el siguiente procedimiento:

1. Revisión de la unidad, completando el formato Inspección de Vehículos.
2. Presentación de los documentos de recolección y los documentos del vehículo. Informar de cualquier problema que se hubiese presentado.
3. Devolución del equipo de radiocomunicación.
4. Lavado y limpieza de la unidad.

Principales Ocurrencias Operativas

Durante la operación diaria del servicio de recolección es posible que se presente una serie de incidencias o problemas menores. A continuación se señalan los más frecuentes y lo que se deberá hacer en cada caso.

Tabla 0-2 Relación de las principales ocurrencias operativas posibles

Principales Ocurrencias Operativas	
Pedidos especiales de los clientes	No negar. Consultar con la base.
Demoras esperando al cliente para recolectar	Esperar hasta 10 minutos. Informar a la base.

Principales Ocurrencias Operativas	
Contenedores plásticos excesivamente pesados	Siempre que sea posible deben ser parcialmente vaciados para aliviar el peso y evitar rupturas y accidentes.
Residuos mayormente líquidos	Informar a la base para recibir autorización para NO recolectar.
Residuos hospitalarios. (Químicos, farmacéuticos, cortantes e infecciosos)	Informar a la base para recibir autorización para NO recolectar.
Rupturas y accidentes	Informar inmediatamente a la base. Esperar auxilio.
Atrasos en las salidas a rutas	Priorizar el servicio de clientes con restricción de horario.
Descarga de residuos	Solamente en los sitios autorizados por la empresa.
Contenedores parcialmente llenos	No existe la recolección parcial. Recolectar y registrar como una unidad.
Recolecciones extra	Llevar siempre boletas en blanco.
Separación de residuos para beneficio personal	Estrictamente prohibido. Puede resultar en castigo o despido.
Asedio de terceros para establecer acuerdos ilegales para recolección	Estrictamente prohibido. Puede resultar en denuncia penal.
Lixiviados	Prohibido drenar lixiviados en la vía pública.
Contenedores en cantidad superior a los programados en la ruta	Registrar en la boleta la cantidad total de contenedores y recabar la firma del cliente.
Residuos en exceso, fuera de los contenedores	Ejemplo: bolsas o contenedores distintos a los utilizados. Se deberán vaciar estos residuos en el contenedor del cliente, previamente vaciado, registrar la cantidad extra en la boleta y recabar la firma del cliente.

Principales Ocurrencias Operativas	
Ausencia de residuos	Registrar 0 (cero) en la boleta y recabar la firma del cliente.

Reportes de Servicio

El departamento de *Post Venta* es el responsable de llevar el control de calidad de los servicios prestados al cliente. Una vez al mes deberá informar al cliente del volumen de residuos recolectados, así como de las incidencias que se hubiesen presentado durante el periodo comprendido en el reporte. Para ello deberá utilizarse el formato Estadísticas de Servicio (Anexo 10) en el cual se incluye la información pertinente. Este formato debe ser remitido al cliente junto con su Factura Mensual.

Tiempo límite: 3 días hábiles posteriores a la fecha de corte.

4.4.4 Monitoreo del Servicio y Quejas

Monitoreo

Periódicamente se debe realizar un sondeo, ya sea telefónico o personal, de la calidad del servicio. Para ello se utilizará el formato Reporte de Servicio Post Venta (Anexo 11) donde el cliente evalúa los aspectos generales del servicio prestado. Este mismo formato deberá utilizarse para recibir las quejas que los clientes manifiesten vía telefónica.

En caso de que las respuestas vertidas en el Reporte de Servicio Post Venta sean negativas, inmediatamente se deberá enviar una copia del formato a la *Gerencia de Operaciones* para que tome cartas en el asunto y corrija la situación a la brevedad posible.

Tiempo límite: mismo día de la detección / recepción de la queja.

Baja de Clientes

La baja de clientes procede por diversas razones, a saber: terminación de la vigencia del contrato, cierre de operaciones del cliente, rescisión del contrato por alguna de las partes, etc. El

Departamento de Post Venta deberá informar a la *Gerencia de Operaciones* por medio del formato Aviso de Baja de Cliente (Anexo 12) para que programe su desincorporación de la ruta de recolección. Si es el caso, dependiendo de la modalidad del Contrato de Prestación de Servicios el Aviso de Baja de Cliente deberá acompañarse del formato Pedido de Contenedores, para programar el retiro de los mismos. Asimismo, el cliente deberá firmar el formato Entrega de Contenedores al momento de que el personal los retire de sus instalaciones.

Tiempo límite: 5 días hábiles previos a la conclusión de la prestación del servicio.

Estadísticas

El *Departamento de Post Venta* será el responsable de tener actualizadas permanentemente las estadísticas que permitan a la empresa mantener un control adecuado del servicio y la eficiencia con la que se ejecuta el servicio de recolección. A continuación se enlistan las principales estadísticas a controlar para cada una de las rutas de recolección, indicando la periodicidad para su actualización.

Tabla 0-3 Relación de los principales parámetros a medir en las rutas de recolección y la frecuencia de medición

Parámetro	Frecuencia
Cantidad de contenedores recolectados.	Diario
Tonelaje recolectado por unidad.	Diario
Horas efectivas trabajadas.	Diario
Kilometraje recorrido por unidad.	Diario
Contenedores por hora.	Semanal
Contenedores por kilómetro.	Semanal
Toneladas por hora.	Semanal
Toneladas por kilómetro.	Semanal
Contenedores por tonelada.	Semanal
Total de clientes servidos.	Mensual
Total de clientes dados de alta.	Mensual
Total de clientes dados de baja.	Mensual

Parámetro	Frecuencia
Porcentaje de altas.	Mensual
Porcentaje de bajas.	Mensual

Finalmente, aun cuando se han detallado las principales actividades que se realizarán en el proyecto de recolección de residuos, es muy probable que muchas de las actividades aquí mencionadas cambien e incluso sean eliminadas de la operación.

Lo anterior en el entendido que el área operativa no es un proceso finito, más bien, es un elemento de mejora continua que día con día cambia, adaptándose principalmente a las necesidades de los clientes que – en última instancia – son la razón de ser de la empresa misma.

CAPÍTULO 5

ESTUDIO FINANCIERO

En las siguientes páginas se muestra de manera detallada el plan financiero que cubre los primeros 5 años de operación del proyecto de recolección de residuos sólidos diferenciados. Este análisis considera las inversiones en equipo e instalaciones, los pronósticos de venta, los costos asociados con los salarios de los trabajadores, el flujo de efectivo proyectado y el estado de resultados y balance general con el fin de dar una idea clara de los requerimientos de efectivo necesarios en la operación y la rentabilidad del proyecto

5.1 Inversiones de Capital

El siguiente cuadro muestra las inversiones en equipo a realizar así como otros gastos iniciales importantes a considerar.

Tabla 0-1 Inversiones en equipo y otros gastos iniciales (pesos)

INVERSIÓN EN ACTIVO	Costo
Dos unidades de recolección de residuos con sistema de levante de contenedores	3,350,576
Dos camionetas para entrega y recolección de contenedores	350,428
Dos hidrolavadoras para trabajos de limpieza en las instalaciones del cliente	58,500
Mobiliario de oficina	29,192
Equipo de cómputo	66,360
Total inversión en activo	3,855,056
<hr/>	
OTROS GASTOS DE INICIO	
Diseño e impresión de folletos, papelería y sección amarilla	120,000
Contratación de seguros y sistema de radiolocalización GPS	113,586
Contratación de sistemas de radiocomunicación NEXTEL	9,600
Contratación de personal	36,400
Contratación de teléfonos	8,996
Suministros varios de oficina	1,000
	289,582
<hr/>	
TOTAL	4,144,638

Este estimado no contempla los requerimientos de efectivo adicionales en capital de trabajo necesarios para cubrir el déficit de los primeros meses de la operación.

5.2 Sueldos Base de Personal Operativo y Administrativo

En la siguiente tabla se muestran los principales recursos humanos operativos y administrativos que se considera se emplearán durante la fase inicial del proyecto. En términos generales la estrategia en lo relativo a los recursos humanos es:

1. Contratar nuevos empleados estrictamente con base en las necesidades operativas y administrativas de GRUPO SINDER.
2. Utilizar esquemas de compensación variables en todas las áreas posibles con el fin de vincular la compensación a los resultados y objetivos individuales y de empresa.

En esta primera etapa sólo se utilizará el esquema de compensación variable y se evaluará más adelante la posibilidad de hacerlo extensivo a otras áreas de la empresa.

Tabla 0-2 Sueldos y salarios presupuestados (pesos)

Puesto	Responsabilidades	Sueldo mensual ¹	Compensación variable
Gerente de Ventas	Coordinar el trabajo de la fuerza de ventas y definir estrategias de ataque al mercado	13,000	No
Vendedor	Realizar los esfuerzos de venta coordinándose con el Gerente de Ventas. Los esfuerzos incluyen contactar y visitar a los clientes potenciales y realizar las propuestas económicas	4,000	Si
Gerente de Operaciones	Responsable directo de las labores de recolección de residuos, entrega y retiro de contenedores y todas las actividades relacionadas con la programación de rutas	13,000	No
Supervisor	Supervisa las rutas de recolección, entrega y retira los contenedores de las instalaciones del cliente	7,000	No
Operador	Opera la unidad de recolección y entrega al cliente sus comprobantes de visita. Traslada los residuos a las estaciones de transferencia y lleva bitácoras de trabajo puntuales para medir con certeza la eficiencia de la operación	6,000	No
Auxiliar operador	Auxilia al operador en el traslado y vaciado de los contenedores en la unidad de recolección	4,000	No
Auxiliar Administrativo	Realiza las labores administrativas básicas y de apoyo		No

¹ No incluye carga social

5.3 Pronósticos de Ventas

Debido a que se está atacando un mercado nuevo y que – por lo tanto – se tiene cero información relativa a tendencias de crecimiento, GRUPO SINDER ha decidido incorporar en su pronóstico de ventas información cualitativa resultado de la observación del mercado.

En este sentido se observa que la aplicación de la nueva Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal - la cual podría ser el principal impulsor en la contratación de los servicios de GRUPO SINDER - se está implementando de manera cautelosa por parte de las autoridades de la ciudad lo que, sin lugar a dudas, tiene un efecto significativo en las proyecciones.

Otro elemento que afectará las proyecciones y ritmo de crecimiento es la resistencia al cambio por parte de los servicios de limpia delegacionales - y de los clientes mismos - que muy probablemente continuarán operando de la misma manera que hasta el momento lo han hecho. Esta situación se agravará aún más si la aplicación de la nueva ley tiene el mismo ritmo que hasta el momento se ha observado

Con base en estos elementos, se presenta el pronóstico de ventas de GRUPO SINDER donde se ha dividido el crecimiento en dos etapas generales:

1. En la primera se observará un crecimiento lento en los primeros meses que reflejan el lento ritmo de aplicación de la nueva ley y una etapa de conocimiento y educación del cliente.
2. En la segunda etapa se observará un mayor crecimiento que implicará la implementación al 100% de la nueva ley y un mayor conocimiento por parte del cliente de los beneficios de los servicios que GRUPO SINDER le brinda.

Tabla 0-3 Pronóstico de ventas en términos de clientes (*unidades*)

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Mes 1	0	9	20	32	30
Mes 2	2	12	20	32	30
Mes 3	3	12	20	32	30
Mes 4	3	12	20	32	30
Mes 5	3	12	20	32	30
Mes 6	6	12	20	32	30
Mes 7	6	16	20	32	30
Mes 8	6	16	20	32	30
Mes 9	6	16	26	30	30
Mes 10	9	16	26	30	30
Mes 11	9	16	26	30	30
Mes 12	9	16	26	30	30

5.4

Flujo de Efectivo, Estado de Resultados y Balance General Proforma

Con base en los pronósticos de ventas y los datos mostrados en páginas anteriores, se realizó el flujo de efectivo, el estado de resultados y el balance general.

Tabla 0-4 Flujo de efectivo proforma (pesos)

	Inicial	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Utilidad neta	(332,982)	(1,976,371)	1,443,179	5,613,452	12,139,868	19,008,095
Depreciación	0	375,759	457,225	920,981	1,630,066	2,353,925
Generación bruta de efectivo	(332,982)	(1,600,612)	1,900,404	6,534,433	13,769,934	21,362,020
Capital de trabajo						
Aplicación de efectivo						
Inventarios	30,195	443,468	1,171,231	1,734,683	2,513,772	2,181,760
Cuentas por cobrar	30,195	(12,078)	23,865	4,311	9,204	0
Origen de efectivo	0	455,546	1,147,366	1,730,372	2,504,568	2,181,760
Cuentas por pagar	73,595	(43,400)	1,016,950	2,832,327	4,403,763	4,570,000
Impuestos por pagar	73,595	(43,400)	54,830	52,144	52,820	(8,819)
Total inversión en capital de trabajo	0	0	962,120	2,780,183	4,350,943	4,578,819
Total inversión en capital de trabajo	43,400	(486,868)	(154,281)	1,097,644	1,889,991	2,388,240
Generación neta de efectivo	(289,582)	(2,087,480)	1,746,123	7,632,077	15,659,925	23,750,260
Inversión en activo fijo	3,504,480	26,809	1,755,222	5,113,392	8,522,320	6,817,856
Flujo antes de financiamiento	(3,794,062)	(2,114,289)	(9,099)	2,518,685	7,137,605	16,932,404
Financiamiento						
Capital	3,794,062	0	0	0	0	0
Flujo excedente	0	(2,114,289)	(9,099)	2,518,685	7,137,605	16,932,404
Caja inicial	0	0	(2,114,289)	(2,123,388)	395,297	7,532,902
Caja final	0	(2,114,289)	(2,123,388)	395,297	7,532,902	24,465,306

El flujo de efectivo tal y como se muestra en el cuadro anterior, refleja la generación de efectivo al final del año 5 y la cual es de 24.4 millones de pesos.

Este modelo no considera el financiamiento del flujo negativo de los primeros dos años, de hecho, se presenta intencionalmente de esta manera para observar las necesidades de efectivo total requerido para mantener el flujo positivo; en este caso el efectivo que se debe considerar para financiar la operación es de 4.2 millones de pesos para los primeros 2 años.

El estado de resultados muestra ventas de 44.2 millones de pesos en el año 5 con una utilidad neta de 19 millones (que representa el 43% de las ventas totales). Es importante mencionar que no se considera un costo de ventas en la actividad de recolección debido a lo impreciso de la medición siendo, en su lugar, reflejado en los gastos de operación.

Tabla 0-5 Estado de resultados proforma (pesos)

	Inicial	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
VENTAS	0	1,419,204	7,216,642	16,544,416	30,546,544	44,200,368
Contenedores	0	534,812	1,423,290	2,277,264	3,243,376	3,105,360
Recolección	0	884,392	5,793,352	14,267,152	27,303,168	41,095,008
COSTO DE VENTAS	0	374,418	996,435	1,594,296	2,270,664	2,174,040
Contenedores	0	374,418	996,435	1,594,296	2,270,664	2,174,040
Recolección	0	0	0	0	0	0
UTILIDAD BRUTA	0	1,044,786	6,220,207	14,950,120	28,275,880	42,026,328
Contenedores	0	160,394	426,855	682,968	972,712	931,320
Recolección	0	884,392	5,793,352	14,267,152	27,303,168	41,095,008
GASTOS GENERALES	332,982	2,645,398	3,357,683	4,673,384	6,412,700	7,992,243
COMERCIAL Y VENTAS	163,400	203,600	359,086	508,524	677,596	653,444
Comisión de ventas	0	93,600	249,086	398,524	567,596	543,444
Promoción y publicidad	163,400	110,000	110,000	110,000	110,000	110,000
OPERACIÓN	123,186	403,848	533,485	964,382	1,636,450	2,390,967
Mantenimiento preventivo	0	40,000	50,000	110,000	200,000	280,000
Llantas	0	64,000	64,000	96,000	160,000	384,000
Limpieza de unidades	0	124,800	150,800	312,000	561,600	816,400
Seguros y GPS	113,586	101,848	159,485	327,582	596,050	791,767
Telefonía NEXTEL	9,600	73,200	109,200	118,800	118,800	118,800
ADMINISTRATIVOS	46,396	2,037,950	2,465,112	3,200,478	4,098,654	4,947,832
Sueldos	36,400	994,000	1,313,200	1,918,000	2,697,800	3,472,000
Renta de oficinas	0	900,000	900,000	900,000	900,000	900,000
Contabilidad y legal	0	84,000	120,000	180,000	216,000	240,000
Teléfonos	8,996	29,950	79,112	134,078	205,654	251,832
Agua	0	3,600	6,000	9,600	13,200	14,400
Luz	0	14,400	25,200	33,600	36,000	38,400
Suministros de oficina	1,000	12,000	21,600	25,200	30,000	31,200
EBITDA	(332,982)	(1,600,612)	2,862,524	10,276,736	21,863,180	34,034,085
DEPRECIACION	0	375,759	457,225	920,981	1,630,066	2,353,925
EBIT	(332,982)	(1,976,371)	2,405,299	9,355,755	20,233,114	31,680,160
ISR (40% SOBRE EBIT)	0	0	962,120	3,742,303	8,093,246	12,672,065
UTILIDAD (PERDIDA) NETA	(332,982)	(1,976,371)	1,443,179	5,613,452	12,139,868	19,008,095

El balance general por su parte muestra un crecimiento considerable en activos fijos (por la compra de 15 unidades a lo largo de los 5 años que muestra la simulación). En este punto es importante observar el crecimiento significativo de las cuentas por cobrar, y el manejo eficiente de los inventarios.

Tabla 0-6 Balance general proforma (pesos)

	Inicial	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
ACTIVOS						
CIRCULANTE	30,195	(1,640,626)	(478,494)	3,774,874	13,426,251	32,540,415
Caja y Bancos	0	(2,114,289)	(2,123,388)	395,297	7,532,902	24,465,306
Inventarios	30,195	18,117	41,982	46,293	55,497	55,497
Cuentas por cobrar	0	455,546	1,602,912	3,333,284	5,837,852	8,019,612
Contenedores	0	77,634	138,016	224,276	258,780	258,780
Recoleccion	0	377,912	1,464,896	3,109,008	5,579,072	7,760,832
FIJO	3,504,480	3,155,530	4,453,528	8,645,939	15,538,193	20,002,124
Vehiculos	3,350,428	3,350,428	5,025,642	10,061,284	18,427,354	25,128,210
Computo y mobiliario	95,552	122,361	173,119	173,119	173,119	173,119
Otro	58,500	58,500	87,750	175,500	321,750	438,750
Depreciación acumulada	0	375,759	832,983	1,753,964	3,384,030	5,737,955
TOTAL ACTIVOS	3,534,675	1,514,904	3,975,034	12,420,813	28,964,444	52,542,539
PASIVOS	73,595	30,195	1,047,145	3,879,472	8,283,235	12,853,235
CORTO PLAZO	73,595	30,195	1,047,145	3,879,472	8,283,235	12,853,235
Cuentas por pagar	73,595	30,195	85,025	137,169	189,989	181,170
Prestamos accionistas	0					
Prestamos bancos	0					
Impuestos por pagar	0	0	962,120	3,742,303	8,093,246	12,672,065
CAPITAL	3,461,080	1,484,709	2,927,889	8,541,341	20,681,209	39,689,304
Accionistas	3,794,062	3,794,062	3,794,062	3,794,062	3,794,062	3,794,062
Utilidad (pérdida) del ejercicio	(332,982)	(1,976,371)	1,443,179	5,613,452	12,139,868	19,008,095
Utilidad (pérdida) acumulada	(332,982)	(2,309,353)	(866,173)	4,747,279	16,887,147	35,895,242
PASIVO + CAPITAL	3,534,675	1,514,904	3,975,034	12,420,813	28,964,444	52,542,539
	0	0	0	0	0	0

La relación del pasivo a corto plazo entre el activo circulante es de 39%, lo que habla de una empresa poco apalancada que, no obstante, deberá buscar una estrategia financiera más acorde para subir este indicador y poder financiar la operación en sus obligaciones de corto plazo o, lo que es mejor, buscar apalancar gran parte de su inversión en deuda de largo plazo.

Análisis de la Tasa Interna de Retorno

En el siguiente cuadro se muestra el análisis de la tasa interna de retorno (TIR) con el fin de evaluar el retorno de la inversión en los cinco años de operación. Hay que recordar que la TIR es la tasa de interés sobre el saldo no recuperado de la inversión en cualquier momento de la duración del proyecto. Esta tasa tiene el beneficio de poder compararse con tasas de retorno de inversiones en otros proyectos.

Tabla 0-7 Análisis de retorno de la inversión

Año 0	(3,794,062)
Año 1	(2,114,289)
Año 2	(2,123,388)
Año 3	395,297
Año 4	7,532,902
Año 5	24,465,306
TIR	41%

Evidentemente este proyecto, pese a sus fuerte necesidades de efectivo iniciales, representa una excelente oportunidad al retornar 41% de interés efectivo anual la cual es, por mucho, mayor que inversiones de bajo riesgo como es el caso de bonos o CETES.

5.6

Análisis del Valor Económico Agregado

El EVA es una medida de desempeño basada en valor, que surge al comparar la rentabilidad obtenida por una compañía con el costo de los recursos utilizados para conseguirla. Si el EVA es positivo, la compañía crea valor (ha generado una rentabilidad mayor al costo de los recursos empleados) para los accionistas. Si el EVA es negativo (la rentabilidad de la empresa no alcanza para cubrir el costo de capital), la riqueza de los accionistas sufre un decremento, destruye valor.

La idea detrás del EVA es que los propietarios o accionistas de las empresas deben ganar un rendimiento que compense el riesgo que toman. En otras palabras, el capital invertido debe ganar al menos el mismo rendimiento que inversiones de similar riesgo en el mercado de capitales.

El EVA tiene algunos beneficios que otros indicadores, tales como el Retorno sobre la Inversión (ROI), la Utilidad por Acción (UPA) y otros tradicionales, no presentan. Uno de ellos es que incorpora el factor riesgo en el procedimiento de su medición, asimismo refleja en términos absolutos el desempeño corporativo; además, su concepto es sencillo, por lo cual su transmisión y entendimiento en todos los niveles corporativos se simplifica, al compararlo con otras medidas basadas en valor.

El EVA es una medida de dirección corporativa que ha sido diseñada para mejorar las DECISIONES estratégicas y operacionales hechas a lo largo de la organización y, si bien la información financiera presentada en este capítulo ha sido generada a partir de ciertos supuestos gerenciales y operacionales que no corresponden a una realidad corporativa específica, el cálculo de este indicador puede servir como referencia para las mediciones que se realicen una vez en marcha el proyecto.

5.6.1 *El cálculo del EVA*

Es calculado mediante la diferencia entre la tasa de retorno del capital r y el costo del capital c^* , multiplicada por el valor económico en libros del capital envuelto en el negocio:

$$\text{EVA} = (r - c^*) \times \text{capital} \quad (1)$$

Pero, r es igual a:

$$r = \text{UODI} / \text{capital} \quad (2)$$

Donde UODI es la utilidad operacional neta antes de gastos financieros y después de impuestos.

$$\text{UODI} = \text{UON} \times (1 - t)$$

De la ecuación (1) se tiene:

$$\text{EVA} = r \times \text{capital} - c^* \times \text{capital} \quad (3)$$

Considerando la ecuación (2) se tiene:

$$\text{EVA} = \text{UODI} - c^* \times \text{capital} \quad (4)$$

El siguiente paso dentro del modelo es encontrar el costo de capital. El método más utilizado para obtener el costo de capital de una empresa es el llamado *Capital Asset Pricing Model (CAPM)*. Este método se desarrolla teniendo en cuenta tres factores: primero, se determina cuál es la tasa libre de riesgo para la economía. Segundo, cuál es la prima de mercado que se obtiene por invertir en papeles con riesgo. Tercero, una beta que mide el riesgo sistemático en la industria específica que se está analizando.

Para este caso se pueden tomar los siguientes valores:

- Tasa Libre de Riesgo (Rf): rendimiento de la tasa CETES a 364 días (de octubre del 2004) y que es de 8.7%
- Prima de Mercado (MP): Ésta es la tasa que pagan aquellas inversiones por encima de la tasa libre de riesgo y que de acuerdo con el estudio encontrado en

http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/ctryprem.html a enero del 2004 es de 7.07%.

- o Beta (B): Difiere por tipo de industria e incluso por empresa; en este caso y debido a que no se tiene información en el mercado mexicano de valores de industrias relacionadas a este sector se tomará la beta de la empresa Perma-Fix Environmental Services Inc (www.permafix.com) la cual tiene un perfil similar al de GRUPO SINDER en cuanto a actividades, empleados y ventas. La beta de esta empresa es de 0.882, publicada en la página de internet de finanzas de YAHOO finance.yahoo.com.

La tasa libre de riesgo y la prima de mercado son iguales para todas las empresas, lo que varía es la beta.

La fórmula que da como resultado el costo de capital c^* es la siguiente:

$$c^* = R_f + B \times MP \quad (5)$$

Pero, para el cálculo del costo de capital dentro de la fórmula del EVA se utiliza el costo promedio ponderado de capital (CPPC) que se establece, ya en el ámbito de empresa, así:

$$CPPC = c^* \times (\text{patrimonio/activo}) + c_i \times (\text{pasivo/activo}) \times (1 - t) \quad (6)$$

Donde c^* es el costo de capital de la ecuación (5), c_i es el costo ponderado de la deuda de la empresa según los montos y t es la tasa tributaria a los resultados de las empresas.

Entonces, reemplazando (6) en (4) se tiene:

$$EVA = UODI - CPPC \times \text{Capital} \quad (7)$$

Con esta fórmula se está entonces en la posibilidad de calcular el EVA, que se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla 0-8 Análisis del Valor Económico Agregado

	Inicial	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
UODI	(332,982)	(1,976,371)	1,443,179	5,613,452	12,139,868	19,008,095
Utilidad neta despues de impuestos	(332,982)	(1,976,371)	1,443,179	5,613,452	12,139,868	19,008,095
Intereses	0	0	0	0	0	0
Capital	3,461,080	1,484,709	2,927,889	8,541,341	20,681,209	39,689,304
Deuda a largo plazo						
Deuda a corto plazo						
Patrimonio (Accionistas)	3,461,080	1,484,709	2,927,889	8,541,341	20,681,209	39,689,304
Costo Promedio Ponderado de Capital (CPPC)	15%	15%	11%	10%	11%	11%
c*	14.9%	14.9%	14.9%	14.9%	14.9%	14.9%
Rf	8.7%	8.7%	8.7%	8.7%	8.7%	8.7%
MP	7.1%	7.1%	7.1%	7.1%	7.1%	7.1%
β	0.882	0.882	0.882	0.882	0.882	0.882
Patrimonio/Activo Total	98%	98%	74%	69%	71%	76%
Ci	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Pasivo / Activo	2%	2%	26%	31%	29%	24%
Tasa impositiva	40%	40%	40%	40%	40%	40%
EVA	(839,157)	(2,193,703)	1,121,076	4,736,191	9,934,335	14,530,316

Como se mencionó en páginas anteriores, la simulación financiera presentada en este capítulo considera algunos supuestos que se hacen evidentes en el cálculo del EVA como, por ejemplo, el hecho de no tener deuda de corto y largo plazo con costo y, evidentemente, un costo cero en la tasa de interés que la empresa debería pagar por el servicio de la deuda.

No obstante lo anterior, la información del EVA presentada en este cuadro muestra un comportamiento muy interesante ya que muestra números negativos del EVA sólo en la etapa de inicio de operaciones – lo cual es evidente pues no se realiza ninguna operación generadora de valor – y en el primer año, siendo positivos los años subsecuentes, lo cual contrasta con el flujo de efectivo, el cual se hace positivo hasta el tercer año.

Finalmente, el uso y preparación de proyecciones financieras para el análisis de proyectos difícilmente podrá considerar todas las posibilidades encontradas en la vida real, sin embargo, representa excelentes puntos de referencia que permiten guiar las decisiones operativas y estratégicas hacia la creación de valor de cara al cliente, a los empleados y los accionistas.

CONCLUSIONES

Como se muestra en los capítulos 3 y 4, el hecho de contar con unidades especializadas representa una ventaja comercial y operativa única con la que no cuentan – al día de hoy – ninguno de los competidores de GRUPO SINDER. Éste es un hecho que por sí solo maximiza la viabilidad de este proyecto debido a que se conjunta una innovación tecnológica con un nuevo entorno legal.

Una situación importante que se debe considerar y que podría ser un factor que pusiera en riesgo el éxito de este proyecto sería la falta de determinación por parte de las autoridades del Gobierno del Distrito Federal para hacer que la nueva ley sea cumplida cabalmente por las empresas mexicanas. Por este motivo, se está considerando un arranque y, aún más, se considera que los clientes que estarán más interesados por los servicios que ofrece GRUPO SINDER serán empresas institucionales que aun cuando no sean forzadas por medio de multas por el simple hecho de que la legislación existe estarán en la disposición de acatar la nueva ley, lo cual se puede observar en la muestra de mercado del capítulo 3, en donde claramente se denota el interés de la mayoría de las empresas en colaborar con la ecología y el medio ambiente y cumplir con la legislación

Como se puede observar en este trabajo, GRUPO SINDER es una empresa que cuenta ya con experiencia para este tipo de operaciones y, aunque esta oportunidad se visualiza como un proyecto de recolección de basura de mayor alcance, se considera que estos elementos colaborarán al éxito del proyecto, ya que el entorno de la basura en México es bastante complejo, como se muestra en el capítulo 3. Por lo cual, será fundamental tener un buen manejo de relaciones tanto con el gobierno como con los sindicatos para evitar problemas que pudieran complicar la operación de este proyecto.

Una parte fundamental de este trabajo se encuentra en el capítulo 1, donde se estudia la situación y el manejo de la basura en otras ciudades de México y el mundo. Es claro ver que la tendencia se dirige a la privatización de dichos servicios por lo cual, aunque en la Ciudad de México dicho proceso ha sido más lento, se puede suponer que con la nueva legislación y el nuevo entorno de la ciudad, dicho proceso se dará de un modo más ágil en los años venideros.

En el estudio financiero se consideraron todos los elementos necesarios para evaluar la viabilidad financiera de este proyecto. Se tuvo un gran cuidado en considerar valores lo más apegados a la realidad, inclusive, se consideró un crecimiento moderado y un arranque lento en cuanto al número de clientes con el fin de no sobrestimar la potencialidad de negocio.

Después de un análisis exhaustivo sobre la viabilidad de iniciar una nueva línea de negocio dentro de GRUPO SINDER, aprovechando la oportunidad única que brinda la puesta en marcha de la nueva Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal, se puede concluir —como lo muestra el análisis financiero del capítulo 5— que el negocio es rentable y por lo tanto conveniente ya que genera una TIR en 5 años de 41% y un EVA de \$ 14,530,316 considerando un costo de capital de 14.9%.

Tal y como afirma Carlos Llano, toda empresa de nuestro tiempo exige de sus directores dos cualidades: la ingenieril y la humanista. La ingenieril es fundamental para dar a la empresa el sentido de eficiencia que asegure la permanencia de la empresa en el cada vez más competido mercado empresarial y, sobre todo, para inyectar ese aspecto práctico elemental que las caracteriza; la humanista —por su parte— reafirma el hecho irrefutable de que, debajo de lo que en toda empresa se hace, como motor indudable se encuentran las personas, con sus individualidades peculiares, mentalidades propias, hábitos de conducta, capacidades de operación y habilidades activas.

En este trabajo se estudia principalmente la parte ingenieril de este negocio y se puede concluir que por este lado sin duda alguna el negocio será un éxito rotundo. Aun así, no se debe olvidar la parte humanista que será la clave para que este proyecto sea próximamente una realidad y logre — y seguramente sobrepase — las expectativas planteadas en este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

Bernache Pérez, Gerardo et.al. *Basura y metrópoli. Gestión social y pública de los residuos sólidos municipales en la zona metropolitana de Guadalajara*. Editorial Gráfica Nueva, Guadalajara, 1998.

Ibarra González, Josemaría. *El Régimen Jurídico-Fiscal de los servicios públicos en México*. Editorial Indetec, Guadalajara, 1995.

George Tchobanoglous, Frank Kreith. *Handbook of Solid Waste Management*, MacGraw-Hill, Estados Unidos de Norteamérica, 2002.

Hernández Téllez, Carlos Javier y Alejandro Villagómez A. *Participación del sector privado en servicios municipales: el agua potable*. En Revista Gestión y Política Pública, volumen IX número 2, pp. 353 a 393, México, segundo semestre de 2000.

Martínez Omaña, María Concepción. *La gestión privada de un servicio público. El caso del agua en el Distrito Federal, 1988 – 1995*. Plaza y Valdés editores, Instituto Mora, México, 2002.

Ortega Almón, María Ángeles. *Privatización y ¿eficiencia económica?* En Revista Gestión y Política Pública, volumen XII número 2, México, pp. 207 a 239, segundo semestre de 2003.

Otero de la Peña, Luis Ramón. *Residuos Sólidos Urbanos*, Ministerio de obras públicas y transportes de Madrid, España, 1992.

Secretaría de Obras y Servicios del Distrito Federal. *Manejo de los Residuos Sólidos en el Distrito Federal*, México, 2004.

Otras Fuentes Bibliográficas

Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal (publicada el 22 de abril de 2003)

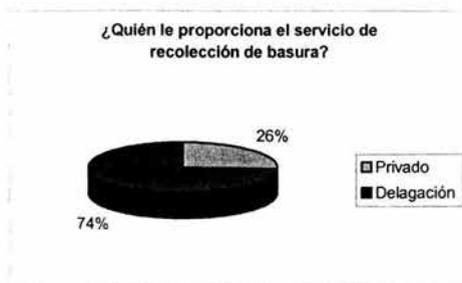
Ley General (federal) para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (publicada el 8 de octubre de 2003)

Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos para el Distrito Federal 2004 – 2008, Gobierno del Distrito Federal, Mayo de 2004

ANEXOS

Anexo 1 Resultados de las 95 encuestas aplicadas a distintas empresas

1. ¿Quién le proporciona el servicio de recolección de basura?
 - a. Servicio privado
 - b. Servicio público (delegacional)



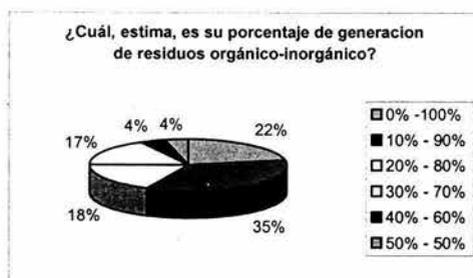
Gráfica A1-1 Proveedor del servicio de recolección

2. ¿Con qué frecuencia le realizan su servicio de recolección?
 - a. 1 vez por semana
 - b. 2 veces por semana
 - c. 3 veces por semana
 - d. diario
 - e. otro



Gráfica A1-2 Frecuencia del servicio de recolección

3. ¿Cuál, estima, es su porcentaje de generación de residuos orgánico-inorgánico?
- 0% orgánico – 100% inorgánico
 - 10% orgánico – 90% inorgánico
 - 20% orgánico – 80% inorgánico
 - 30% orgánico – 70% inorgánico
 - 40% orgánico – 60% inorgánico
 - 50% orgánico – 50% inorgánico



Gráfica A1-3 Porcentaje de generación de residuos orgánico-inorgánico

4. En volumen, ¿cuántos residuos sólidos generan al día?
- 400 a 600 litros
 - 601 a 800 litros
 - 801 a 1,000 litros
 - 1,001 a 1,200 litros
 - 1,201 a 1,400 litros
 - Más de 1,400 litros
 - No sabe / No contestó



Gráfica A1-4 Cantidad de residuos generados al día

5. ¿Qué tipo de contenedor utilizan en sus instalaciones?
- Tambo metálico de 200 litros
 - Contenedor de plástico
 - Contenedor metálico
 - Bolsas
 - Cámara de almacenaje
 - No sabe / No contestó



Gráfica A1-5 Tipo de contenedor utilizado

6. ¿Cuánto paga mensualmente por su servicio de recolección al mes?
- Sin costo
 - 400 a 600 pesos
 - 601 a 800 pesos
 - 801 a 1,000 pesos
 - Mas de 1,001 pesos
 - No sabe / No contestó



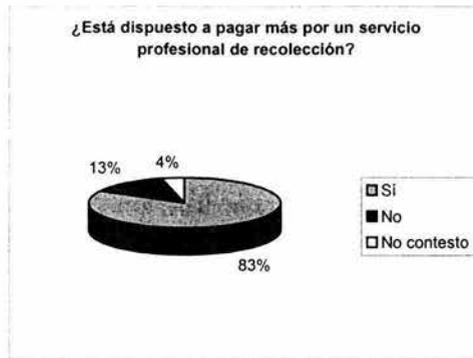
Gráfica A1-6 Costo del servicio de recolección al mes

7. ¿Está interesado en recibir factura por los servicios de recolección?
- Sí
 - No
 - No sabe / No contestó



Gráfica A1-7 Interés por recibir factura por los servicios de recolección

8. ¿Está dispuesto a pagar más por un servicio profesional de recolección?
- a. Sí
 - b. No
 - c. No sabe / No contestó



Gráfica A1-8 Disposición para pagar más por un servicio profesional de recolección

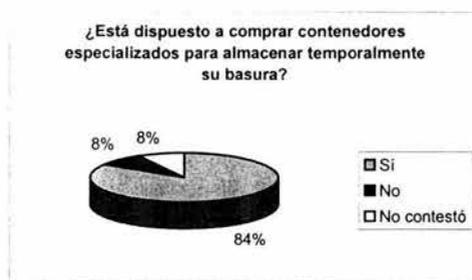
9. ¿Conoce la nueva Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal?
- a. Sí
 - b. No



Gráfica A1-9 Conocimiento de la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal

10. ¿Está dispuesto a comprar contenedores especializados para almacenar temporalmente su basura?

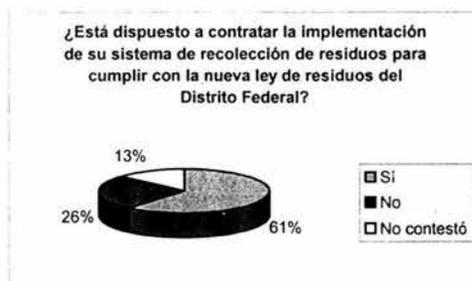
- a. Sí
- b. No
- c. No sabe / No contestó



Gráfica A1-10 Disposición para comprar contenedores especializados

11. ¿Está dispuesto a contratar la implementación de su sistema de recolección de residuos para cumplir con la nueva ley de residuos del Distrito Federal?

- a. Sí
- b. No
- c. No sabe / No contestó

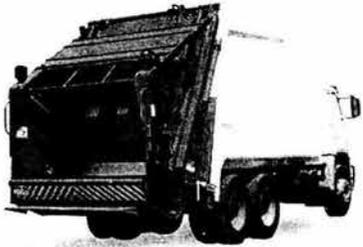


Gráfica A1-11 Disposición para contratar la implementación del sistema de recolección a la nueva ley

Anexo 2 Análisis comparativo de unidades de recolección de residuos

Una de las cuestiones más importantes que enfrentó GRUPO SINDER en el diseño de su estrategia operativa fue, sin lugar a dudas, seleccionar el equipo que se utilizaría para el traslado de los residuos sólidos diferenciados desde su origen a las estaciones de transferencia.

Para este fin se contemplaron dos tipos de unidades:

<p>Unidades de carga trasera estándares, es decir, unidades con espacio para almacenar y trasladar sólo un tipo de residuo a la vez</p>	 <p>Gráfica A2-1 Unidad de recolección de carga trasera estándar</p>
<p>Unidades de carga trasera con espacio diferenciado de recolección de residuos con compactación</p>	 <p>Gráfica A2-2 Unidad de recolección de carga trasera diferenciada</p>

Debido a lo considerable que resulta la inversión en este tipo de unidades, se realizaron análisis cualitativos y cuantitativos que le permitieran a GRUPO SINDER tomar la decisión sobre la mejor opción a considerar para las unidades de recolección.

Análisis cualitativo

El siguiente cuadro muestra un resumen de las ventajas y desventajas cualitativas que tiene cada unidad analizada:

Tabla A2-1 Comparativo entre unidades de recolección de carga trasera estándar y de carga trasera diferenciada

Tipo de unidad	Ventajas	Desventajas
Carga trasera estándar	<p>Unidades disponibles en el mercado de varias marcas, fabricantes y capacidades</p> <p>Unidades muy conocidas en el medio, lo que facilitaría el encontrar personal capacitado en la operación de estos equipos</p> <p>Sistemas con compactación que permiten transportar mayor cantidad de residuos por ruta de recolección</p>	<p>No permiten la recolección diferenciada de residuos sólidos, lo que obligaría a la empresa realizar dos visitas al cliente: la primera para recolectar los residuos orgánicos; la segunda para recolectar los residuos inorgánicos</p> <p>La doble visita representa inconvenientes con el cliente potencial, ya que implica distraer sus recursos internos en la atención extra a los operadores de GRUPO SINDER</p>

Tipo de unidad	Ventajas	Desventajas
Carga trasera diferenciada con compactación	<p>Tienen compartimientos especiales que permiten separar la basura de acuerdo con los requerimientos de la nueva ley</p> <p>Sistemas con compactación que permiten transportar mayor cantidad de residuos por ruta de recolección</p> <p>Eliminan la necesidad de realizar doble visita al cliente</p> <p>Forma de operación muy similar a los equipos de carga trasera estándar por lo que existe más personal capacitado en el mercado laboral</p>	

Como se puede observar, la unidad de carga trasera con separación y compactación reúne las ventajas y elimina las desventajas de la unidad de carga trasera estándar lo que, evidentemente, la hace la opción idónea para la operación de GRUPO SINDER desde el punto de vista cualitativo.

Un punto que surgió durante el análisis cualitativo y que fue motivo del análisis cuantitativo fue el relativo a la doble ruta de recolección. La hipótesis lógica en este contexto es considerar que el uso de dobles rutas de recolección (con las unidades de compactación estándar) implica dobles gastos en comparación con la ruta de recolección sencilla (que se realizaría con la unidad de compactación diferenciada). Sin embargo, el hecho de que el costo de la unidad de compactación estándar es

aproximadamente la mitad del costo de las unidades de compactación diferenciada puede jugar un papel importante en el análisis de costos finales.

Para este fin se realizó un análisis de costo horario cuya principal característica – además de homologar la comparación entre ambas unidades – es saber cuánto rinden y cuánto cuestan estos equipos por unidad de rendimiento para definir y conocer qué opción es realmente la más eficiente.

Análisis de costos horario

La unidad de medida del costo horario es comúnmente pesos por hora (\$/h) y dice cuál es el costo de operación por hora en situaciones normales de trabajo. El costo horario está determinado generalmente por cuatro factores:

- Gastos de depreciación
- Gastos de mantenimiento
- Gastos de reparación
- Gastos de consumo

Por lo tanto, el menor costo lo tendrá el equipo de mayor vida útil (menor amortización), de gran fortaleza (menor cantidad de reparaciones y gastos en repuestos) y aquél cuyo distribuidor asegure una buena disponibilidad de refacciones. Existe también un costo oculto, difícil de cuantificar, que es el costo de la máquina parada, vale decir el costo de tener una máquina descompuesta y no poder producir. Este costo depende de la fortaleza del producto, pero también de que los repuestos estén disponibles rápidamente.

En los siguientes cuadros se observa el análisis de costo horario de ambas unidades; el primer cuadro corresponde al costo horario de la unidad de recolección de carga trasera con compactación sin separación y el segundo cuadro presenta el costo horario de la unidad de recolección de carga trasera con compactación y separación. En ambas se presentan los costos horarios cuando la máquina está en operación (costo activo) y cuando se encuentra fuera de operación (costo inactivo).

Tabla A2-2 Análisis de costos horarios para un camión recolector de residuos de carga trasera estándar

GRUPO SINDER		
ANÁLISIS DE COSTOS HORARIOS		GRUPO SINDER
UNIDAD: CAMION RECOLECTOR DE RESIDUOS CARGA TRASERA ESTANDAR		
CAPACIDAD: 20 YARDAS CUBICAS		

ANÁLISIS DE COSTOS HORARIOS

Valor de adquisición (Va)	\$800,000.00	Vida económica en años	5.00
Valor de Llantas (Vn)	\$12,000.00	Horas por año (Ha)	2,400
Valor inicial (Vi) = Va - Vn	\$788,000.00	Vida económica (Ve)	12,000
Valor rescate (Vr) = 10%	\$78,800.00	Factor de mantenimiento (Q)	0.3
Tasa de interés (I)	12%	Factor de consumo de comb. (Fc)	0.1514
Prima seguros (S)	5%	Factor de consumo de lub. (Fl)	0.004
Factor de operación (Fo)	80%	Capacidad del Carter (Cc)	24
Potencia nominal (Pn)	205	Costo combustible (Pc)	\$4.40
Potencia de operación Po = (Pn)(Fo)	164	Costo lubricante (Pl)	\$17.00
Vida económica Llantas (Ven)	3,600	Costo hidráulico (Ph)	\$25.00
Salario Real Operador (Sr)	\$296.00	Penodo cambio de lub. (T)	200
Salario Real Ayudante	\$172.66	Jornada	8

CONCEPTOS

I. CARGOS FIJOS

DEPRECIACION	$D = (Vi - Vr) / Ve$	\$59.10	\$59.10
INVERSION	$I = (Vi + Vr) / 2Ha$	\$21.67	\$21.67
SEGUROS	$S = (Vi + Vr) * S / 2Ha$	\$9.03	\$9.03
MANTENIMIENTO	$M = Q * D$	\$17.73	\$5.32
	Suma de cargos fijos por hora	\$107.53	\$95.12

II. CONSUMOS

Combustible: DIESEL	Consumo de combustible = $(Fc)(Po)(Pc)$	\$109.25	\$32.78
Lubricante: ACEITE MULTIGRADO 15W40	Consumo de lubricante = $(CcT + (Fl)(Po))Pl$	\$13.19	\$3.96
Hidráulico:	Consumo de hidráulico = $(200/2,400)Ph$	\$2.08	\$0.63
Llantas:	Vn/Ven	\$3.33	\$1.00
	Suma de consumos por hora	\$127.86	\$38.36

III. OPERACION

Operador	\$37.00	\$37.00
Ayudante	\$21.58	\$21.58
Suma de operación por hora	\$58.58	\$58.58

TOTAL DEL COSTO HORARIO POR UNIDAD **\$293.97** **\$192.06**

TOTAL DEL COSTO HORARIO DOBLE RUTA **\$587.94** **\$384.12**

Tabla A2-3 Análisis de costos horarios para un camión recolector de residuos de carga trasera diferenciada

GRUPO SINDER		
ANÁLISIS DE COSTOS HORARIOS		GRUPO SINDER
UNIDAD: CAMIÓN RECOLECTOR DE RESIDUOS CARGA TRASERA DIFERENCIADA CON COMPACTACION		
CAPACIDAD: 20 YARDAS CUBICAS		

ANÁLISIS DE COSTOS HORARIOS

Valor de adquisición (Va)	\$1,100,000.00	Vida económica en años	5.00
Valor de Llantas (Vn)	\$40,000.00	Horas por año (Ha)	2,400
Valor inicial (Vi)= Va-Vn	\$1,060,000.00	Vida económica en horas (Ve)	12,000
Valor rescate (Vr) = 10%	\$106,000.00	Factor de mantenimiento (Q)	0.3
Tasa de interes (I)	12%	Factor de consumo de comb. (Fc)	0.1514
Prima seguros (S)	5%	Factor de consumo de lub. (Fl)	0.004
Factor de operación (Fo)	80%	Capacidad del carter (Cc)	24
Potencia nominal (Pn)	190	Costo combustible (Pc)	\$4.40
Potencia de operación Po=(Pn)(Fo)	152	Costo lubricante (Pl)	\$17.00
Vida económica llantas (Ven)	3,600	Costo hidráulico (Ph)	\$25.00
Salario Real Operador (Sr)	\$284.00	Periodo cambio de lub. (T)	200
Salario Real Ayudante (Sa)	\$165.66	Jornada	8

CONCEPTOS

		100%	30%
I. CARGOS FLUOS			
DEPRECIACION	$D = (Vi - Vr) / Ve$	\$79.50	\$23.85
INVERSION	$I = (Vi + Vr) * I / 2Ha$	\$29.15	\$8.75
SEGUROS	$S = (Vi + Vr) * S / 2Ha$	\$12.15	\$3.64
MANTENIMIENTO	$M = Q * D$	\$23.85	\$7.16
	Suma de cargos fijos por hora	\$144.65	\$43.39
II. CONSUMOS			
Combustible: DIESEL	Consumo de combustible = $(Fc)(Po)(Pc)$	\$101.26	\$30.38
Lubricante: ACEITE MULTIGRADO 15W40	Consumo de lubricante = $(Cc/T + (Fl)(Po))Pl$	\$12.38	\$3.71
Hidráulico:	Consumo de hidráulico = $(200/2,400) * Ph$	\$2.08	\$0.63
Llantas:	Vn/Ven	\$11.11	\$3.33
	Suma de consumos por hora	\$126.83	\$38.05
III. OPERACION			
	Operador JOR.	\$35.50	\$35.50
	Ayudante JOR.	\$20.71	\$20.71
	Suma de operación por hora	\$56.21	\$56.21
	TOTAL DEL COSTO HORARIO	\$327.68	\$137.65

Como se observa en los costos horarios, existe un claro beneficio económico al utilizar una unidad de carga trasera con separación en comparación con la unidad de carga trasera estándar, ya que mientras en la primera unidad el costo horario de operación en activo de ambos camiones

considerando la doble ruta es de 587.94 pesos por hora, la unidad con separación tiene un costo horario de 327.68 pesos por hora lo que representa un ahorro del 44% respecto a este último costo.

Finalmente, existe una serie de factores finales que es importante considerar para la decisión de utilizar una unidad de carga trasera diferenciada y una unidad de carga trasera estándar. Éstos son:

IMAGEN

GRUPO SINDER considera la imagen un aspecto fundamental dentro de su estrategia global. El realizar una doble visita al cliente implica, para el cliente, disponer de su tiempo para atender a los operadores de la empresa en dos ocasiones.

OPERATIVO

Desde el punto de vista operativo, el diseño de rutas es parte medular previo a la operación de recolección, la doble ruta implica no sólo el diseño de los puntos de visita sino una doble atención de las unidades en ruta durante un día normal de trabajo.

ECONÓMICO

Las ventajas económicas de operar una sola ruta en lugar de dos son evidentes, lo que representa ventajas competitivas y ahorros importantes si se considera que es un proyecto que está iniciando.

Anexo 3 Aviso de Alta de Cliente

GRUPO SINDER	AVISO DE ALTA DE CLIENTE	
FECHA:	CÓDIGO DE CLIENTE:	
RAZÓN SOCIAL:		
NOMBRE COMERCIAL:		
RAMO DE ACTIVIDAD:		
RFC:		
DIRECCIÓN:		
COLONIA:	DELEGACIÓN:	
	EXT:	FAX:
@		
CONTACTO:	RUTA:	

DATOS PARA LA RECOLECCIÓN DE RESIDUOS

FECHA EN LA QUE DEBE INICIAR EL SERVICIO DE RECOLECCIÓN:
RESTRICCIÓN DE HORARIO DE RECOLECCIÓN:
FRECUENCIA DE RECOLECCIÓN:
NOMBRE Y FIRMA DEL SOLICITANTE:

Anexo 4 Pedido de contenedores

Grupo SINDER	PEDIDO DE CONTENEDORES			Folio No. 0001	
CLIENTE: _____			FECHA: _____		
DIRECCIÓN: _____			CÓDIGO: _____		
<input type="checkbox"/> ENTREGA DE CONTENEDORES		FECHA: _____			
<input type="checkbox"/> RETIRO DE CONTENEDORES		FECHA: _____			
<input type="checkbox"/> SUSTITUCION DE CONTENEDORES					
SOLICITUD REALIZADA POR:					
Operador <input type="checkbox"/>		Supervisor <input type="checkbox"/>		Cliente <input type="checkbox"/>	
				Comercial <input type="checkbox"/>	
Nos. de Serie de los Contenedores Nuevos:					
Nos. de Serie de los Contenedores Anteriores:					
Cantidad de Contenedores:					
Plástico 240 Lts <input type="checkbox"/>		Plástico 770 Lts <input type="checkbox"/>		Plástico 1.00 m3 <input type="checkbox"/>	
Caja Abierta 15 m3 <input type="checkbox"/>		Caja Abierta 21 m3 <input type="checkbox"/>		Caja Abierta 30 m3 <input type="checkbox"/>	
				Compactador 22 m3 <input type="checkbox"/>	
				Compactador 30 m3 <input type="checkbox"/>	
DAÑOS EN LOS CONTENEDORES					
Grieta Lateral <input type="checkbox"/>	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	Ruedas en Mal Estado <input type="checkbox"/>	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
Grieta en el Fondo <input type="checkbox"/>	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	Pintura en Mal Estado <input type="checkbox"/>	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
Tapa en Mal Estado <input type="checkbox"/>	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	Pegamento <input type="checkbox"/>	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
Asas en Mal Estado <input type="checkbox"/>	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	Picado <input type="checkbox"/>	Sí <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>

Anexo 5 Entrega de contenedores

Grupo SINDER	ENTREGA DE CONTENEDORES	Folio No. 0001
CLIENTE: _____		FECHA: _____
CÓDIGO: _____		
COMUNICO QUE LA EMPRESA GRUPO SINDER SA DE CV		
ENTREGÓ <input type="checkbox"/>	RETIRÓ <input type="checkbox"/>	SUSTITUYÓ <input type="checkbox"/>
LA CANTIDAD DE <input type="checkbox"/> CONTENEDORES DEL TIPO		
Plástico 240 Lts <input type="checkbox"/>	Plástico 770 Lts <input type="checkbox"/>	Plástico 1.00 m3 <input type="checkbox"/>
Compactador 22 m3 <input type="checkbox"/>	Caja Abierta 15 m3 <input type="checkbox"/>	Caja Abierta 21 m3 <input type="checkbox"/>
Caja Abierta 30 m3 <input type="checkbox"/>	Compactador 30 m3 <input type="checkbox"/>	
Nos. de Serie de los Contenedores Entregados:		
Nos. de Serie de los Contenedores Retirados:		
_____ Firma del Cliente		_____ Grupo SINDER SA de CV

Anexo 7 Comprobante de recolección

Firma:			Firma:		
Grupo SINDER SA de CV	COMPROBANTE DE RECOLECCIÓN / COMPARECENCIA DEL VEHÍCULO				1era Copia SINDER
Carolina 150 CP 03720 Mexico, D.F. Tel (55) 5611-0211 Fax (55) 5563-7992					
Cliente:			Fecha:		
Dirección:			Ruta:		
Colonia:			No. De Boleta:		
Delegación:			No. De Cliente:		
OTROS CONTENEDORES			Cantidad Mínima Contratada	Cant. Real Rec.	
Cantidad	Descripción	Volumen			
			Observaciones:		
<input type="checkbox"/> Sin Recolección Motivo:			Nombre de la persona que recibe:		
Operador:			Firma:		
Firma:			Firma:		
Grupo SINDER SA de CV	COMPROBANTE DE RECOLECCIÓN / COMPARECENCIA DEL VEHÍCULO				1era Copia SINDER
Carolina 150 CP 03720 Mexico, D.F. Tel (55) 5611-0211 Fax (55) 5563-7992					
Cliente:			Fecha:		
Dirección:			Ruta:		
Colonia:			No. De Boleta:		
Delegación:			No. De Cliente:		
OTROS CONTENEDORES			Cantidad Mínima Contratada	Cant. Real Rec.	
Cantidad	Descripción	Volumen			
			Observaciones:		
<input type="checkbox"/> Sin Recolección Motivo:			Nombre de la persona que recibe:		
Operador:			Firma:		
Firma:			Firma:		
Grupo SINDER SA de CV	COMPROBANTE DE RECOLECCIÓN / COMPARECENCIA DEL VEHÍCULO				1era Copia SINDER
Carolina 150 CP 03720 Mexico, D.F. Tel (55) 5611-0211 Fax (55) 5563-7992					
Cliente:			Fecha:		
Dirección:			Ruta:		
Colonia:			No. De Boleta:		
Delegación:			No. De Cliente:		
OTROS CONTENEDORES			Cantidad Mínima Contratada	Cant. Real Rec.	
Cantidad	Descripción	Volumen			
			Observaciones:		
<input type="checkbox"/> Sin Recolección Motivo:			Nombre de la persona que recibe:		
Operador:			Firma:		
Firma:			Firma:		

Anexo 9 Inspección de vehículos

GRUPO SINDER SA DE CV							
<i>Inspección de Vehículos</i>							
Fecha:	Hora de Salida:		Hora de Llegada:		Vehículo:		
Operador:			Ayudante:				
Km Salida:		Km Llegada:			Ruta:		
Combustible:		Aceite:		Refrigerante:		Agua (Lavado):	
	SALIDA		LLEGADA		SALIDA		
	BIEN	MAL	BIEN	MAL		SI	NO
FRENTE					Cruceta		
Parabrisas					Documentos		
Faro Der.					Extintor		
Faro Izq.					Gato		
Cuarto Der.					Radio		
Cuarto Izq.					Refacción		
Defensa					Señalamiento		
Placa							
LADO IZQ.							
Puerta						Supervisor	
Espejo							
ATRÁS							
Placa						Operador	
Luces							
Lifter Der.							
Lifter Izq.						LLEGADA	
LADO DER.						SI	NO
Puerta					Cruceta		
Espejo					Documentos		
Motobomba					Extintor		
Manguera					Gato		
Pistola					Radio		
					Refacción		
					Señalamiento		
Recibo la unidad en las condiciones arriba señaladas.							
					Supervisor		

Anexo 10 Estadísticas de servicio

Grupo SINDER SA de CV	ESTADISTICAS DE SERVICIO		Fecha
Nombre:			
Dirección:			
Ciudad:			
Código de Cliente:		Periodo: del	al
Contenedores:	de 260 Litros	de 1.100 Litros	Frecuencia:
	PROGRAMADO	EJECUTADO	ACUMULADO
Contenedores de 260 litros	0	0	0
Contenedores de 1.100 litros	0	0	0
Volumen de orgánicos	0.000	0.000	0.000
Volumen de inorgánicos	0.000	0.000	0.000
Volumen total	0.000	0.000	0.000
Promedio por viaje	0.000	0.000	0.000
INCIDENCIAS			
Acceso denegado			
Acceso imposibilitado			
Falta de residuos			
Inasistencia			
Recolecciones extraordinarias			
Residuos no apropiados			
Otros			

Grupo SINDER SA de CV	ESTADISTICAS DE SERVICIO		Fecha
Nombre:			
Dirección:			
Ciudad:			
Código de Cliente:		Periodo: del	al
Contenedores:	de 260 Litros	de 1.100 Litros	Frecuencia:
	PROGRAMADO	EJECUTADO	ACUMULADO
Contenedores de 260 litros	0	0	0
Contenedores de 1.100 litros	0	0	0
Volumen de orgánicos	0.000	0.000	0.000
Volumen de inorgánicos	0.000	0.000	0.000
Volumen total	0.000	0.000	0.000
Promedio por viaje	0.000	0.000	0.000
INCIDENCIAS			
Acceso denegado			
Acceso imposibilitado			
Falta de residuos			
Inasistencia			
Recolecciones extraordinarias			
Residuos no apropiados			
Otros			

Grupo SINDER SA de CV

Carolina No. 150 Col. Nochebuena CP 03720 México, D.F. Tel (55) 5611-0211 Fax (55) 5563-7992

REPORTE DE SERVICIO - PV

Fecha: ____ / ____ / ____ Código de Cliente: _____

Postventa: _____

Actividad Comercial: _____

Razón Social: _____

Nombre Comercial: _____

Dirección: _____

Colonia: _____ Telefono: _____ Ext.: _____

Contacto: _____ Fax: _____

E-mail: _____

Tipo de equipamiento: _____ Frecuencia: _____

Cantidad: _____

REPORTE DE CALIDAD

	Óptimo	Bueno	Regular	Malo	Pésimo
Presentación del equipo					
Atención del equipo					
Condición de los camiones					
Condición de los equipos					
Atención Telefónica					
Facturación					

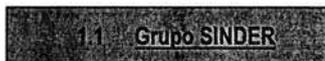
Acceso al local: _____

RESÍDUOS

Tipo de Residuo	Si	No	Volumen estimado
Cartón			
Plásticos			
Chatarra metálicas			
Vidrio			
Otros Residuos		Cuál:	

Destino actual de los residuos: _____

OBS: _____



AVISO DE BAJA DE CLIENTE

FECHA:	CÓDIGO DE CLIENTE:	
RAZÓN SOCIAL:		
NOMBRE COMERCIAL:		
RAMO DE ACTIVIDAD:		
RFC:		
DIRECCIÓN:		
COLONIA:	DELEGACIÓN:	
	EXT:	FAX:
@		
CONTACTO:	RUTA:	
FECHA EN LA QUE DEBE DE CONCLUIR EL SERVICIO DE RECOLECCIÓN:		
NOMBRE Y FIRMA DEL SOLICITANTE:		