



IV.3.4. TRANSFERENCIA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.





IV.3.4. TRANSFERENCIA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.



Se aplica el término estación de transferencia a las instalaciones en donde se hace el traslado de basura de un vehículo recolector a otro vehículo con mucha mayor capacidad de carga. Este segundo vehículo, es el que transporta la basura hasta su destino final. El objetivo de una estación de transferencia es el de

eficientar los servicios del manejo de los residuos sólidos municipales, que se ve reflejado en la economía que se logra con la disminución del costo del manejo de los residuos y en la disminución de los tiempos de recolección y mano de obra. (Sánchez Gómez, 1996).



Imagen No. IV.3.4.1. Descarga de los residuos sólidos en tolva de una estación de transferencia.

Se sabe que las primeras estaciones de transferencia que aparecieron en nuestro país, no fueron utilizadas como tal, ya que se empleaban como centros de acopio y acumulación temporal de los desechos, en donde la población depositaba directamente los diferentes residuos que se generaban en sus hogares, para que después estos fueran transportados a los sitios de disposición final; para lo cual se utilizaban carretas y carretones, normalmente jalados por mulas. (Sánchez Gómez, 1996).



Actualmente la Ciudad de México cuenta con 13 estaciones de transferencia, las cuales concentran los residuos sólidos provenientes de servicios del recolección pública y privada. La descarga de los residuos se realiza a cajas de transferencia remolcadas por tracto camiones, con capacidad de recibir la carga de 4 a 5 camiones recolectores. El gobierno de la Ciudad de México utiliza estaciones de transferencia cerradas, esto con el fin de controlar los efectos que se provocan dentro de la estación, tales como el polvo, la fauna nociva y los malos olores.

Es importante mencionar que el municipio de León, Guanajuato, no cuenta con alguna instalación de este tipo, infraestructura fundamental para un buen manejo de los residuos, tomando en cuenta que la ciudad de León ha crecido en los últimos años de manera importante.

IV.3.4.1. SITUACIÓN ACTUAL.

La falta de esta instalación en la actividad de recolección ocasiona que todos los vehículos recolectores se trasladen directamente al relleno para disponer los residuos, lo que origina tiempos de traslado de hasta 2 horas por parte de los recolectores, incrementándose el consumo de combustible y por ende los costos.

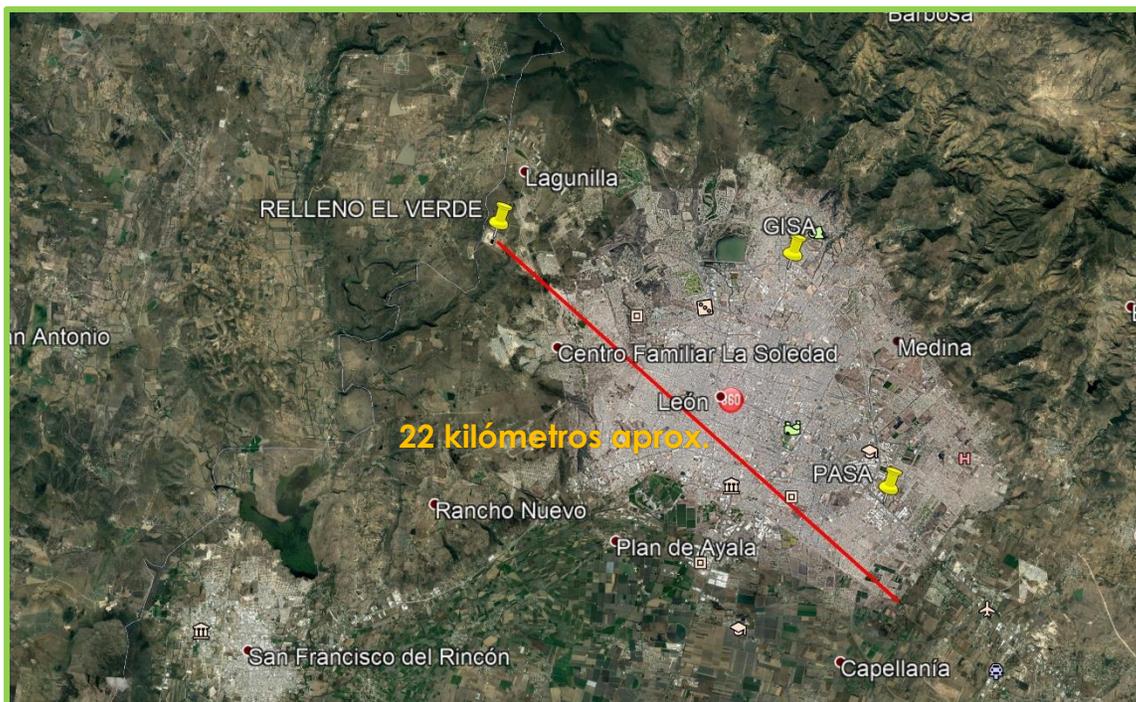


Imagen No. IV.3.4.1.1. Distancia máxima de traslado por parte de los camiones recolectores. Fuente: Google Earth.



Además de lo anterior, en cuestión ambiental, por tener grandes traslados, los vehículos recolectores consumen más combustible y por ende emiten cantidades anormales de gases de efecto invernadero a la atmosfera.

Otra circunstancia es la cantidad de vehículos de recolección que circulan en las calles y avenidas cercanas al sitio de disposición final "el verde" provocando el congestionamiento de las misma, principalmente en horas pico.

Otro punto negativo al no tener una estación de transferencia, es que se incrementa el costo de operación por tonelada, al tener tiempos de trasiego elevados.

El Plan Municipal de Desarrollo León hacia el Futuro Visión 2040 aspira ser un trabajo que permita construir y desarrollar instrumentos que promuevan un mejor desempeño interinstitucional y que aseguren la sustentabilidad ambiental como clave para alcanzar una mejor calidad de vida, está enfocado a temas fundamentales como energía, cambio climático, biodiversidad, gestión integral de los residuos entre otros.

De la revisión de dicho plan, se encontró en el capítulo VII, correspondiente a las *Líneas Estrategias*, en el apartado No. 3 de mismo, la implementación de la gestión integral de residuos, la cual en el inciso b) señala claramente la creación de un *programa habilitación de estaciones de transferencia y separación de los residuos*, política coincidente con las propuestas de este Plan.

IV.3.4.2. TIPOS DE ESTACIONES DE TRANSFERENCIA Y CARACTERÍSTICAS.

En esta sección se explica de forma precisa el funcionamiento de los diferentes tipos de estaciones de transferencia. Existen diferentes maneras de verter los residuos a las transferencias, las cuales has sido mejoradas debido a las diferentes necesidades que se han presentado.

En general existen dos tipos de estaciones según su operación, para realizar la transferencia de los residuos:

- Estación de descarga directa.
- Estación de descarga indirecta.



TIPO DE ESTACIÓN	DESCRIPCIÓN
Descarga Directa	<p>Consiste en el transbordo de los residuos por gravedad, de los vehículos recolectores a un tráiler descubierto que por lo general tiene capacidad de 20 a 25 toneladas.</p> <p>Este tipo de estación realiza el registro y pesado de los vehículos recolectores que ingresan al sitio, en seguida se dirigen a las rapas de acceso del patio de descarga en donde se encuentran las líneas de servicio, las cuales cuentan con un determinado número de servidores (tolvas) que es donde se descargan los residuos de los vehículos recolectores a los que realizan la transferencia.</p> <p>Al terminar de vaciar de los residuos y que el camión de transferencia haya cubierto su capacidad se procede a tapar con una lona que cubra los residuos para evitar que se dispersen durante el traslado al sitio de disposición final.</p> <p>Tiene la característica no almacenar los desechos, lo que requiere que siempre se cuente con un vehículo de transferencia en condiciones de recibir los residuos de los camiones recolectores.</p>

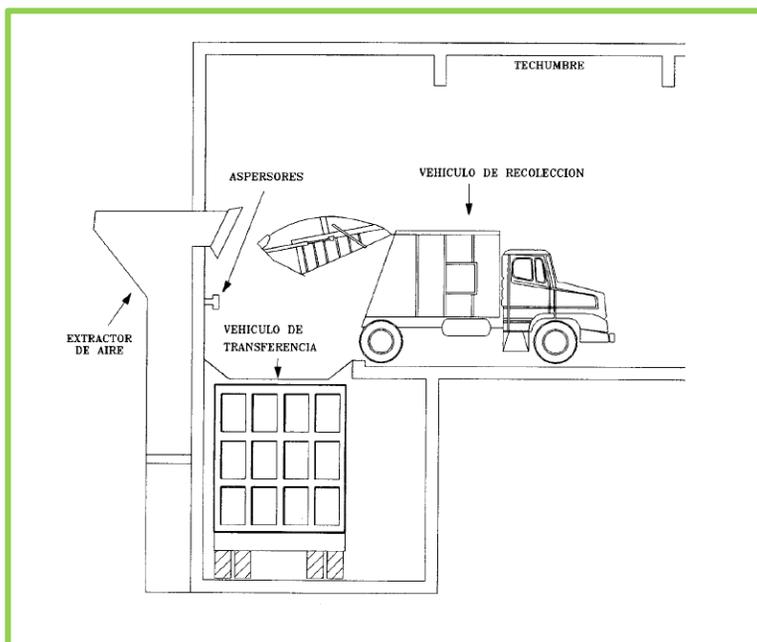
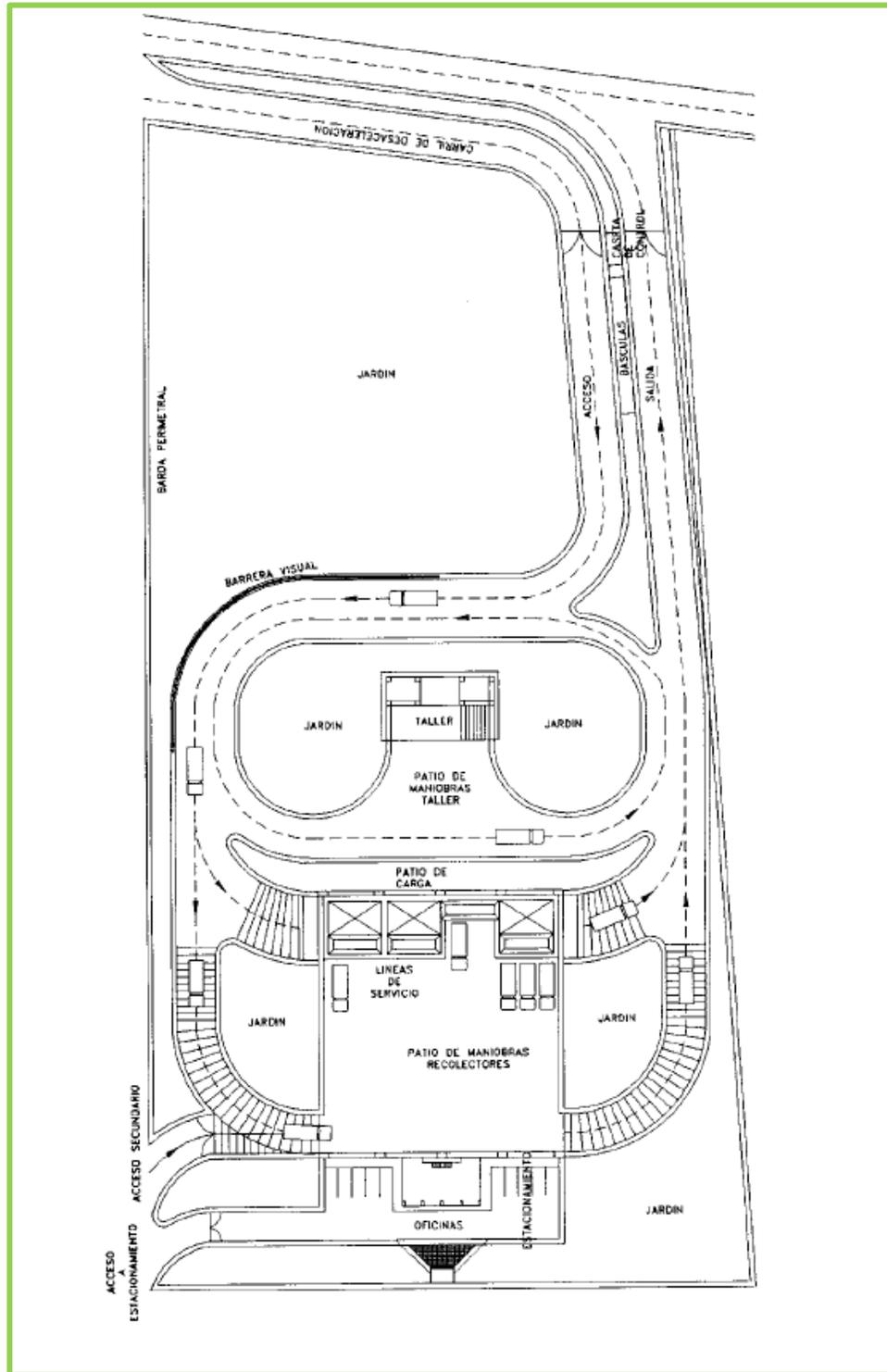


Imagen No. IV.3.4.2.1. Transbordo de estaciones de descarga directa. Estaciones de Transferencia. SEMARNAT.

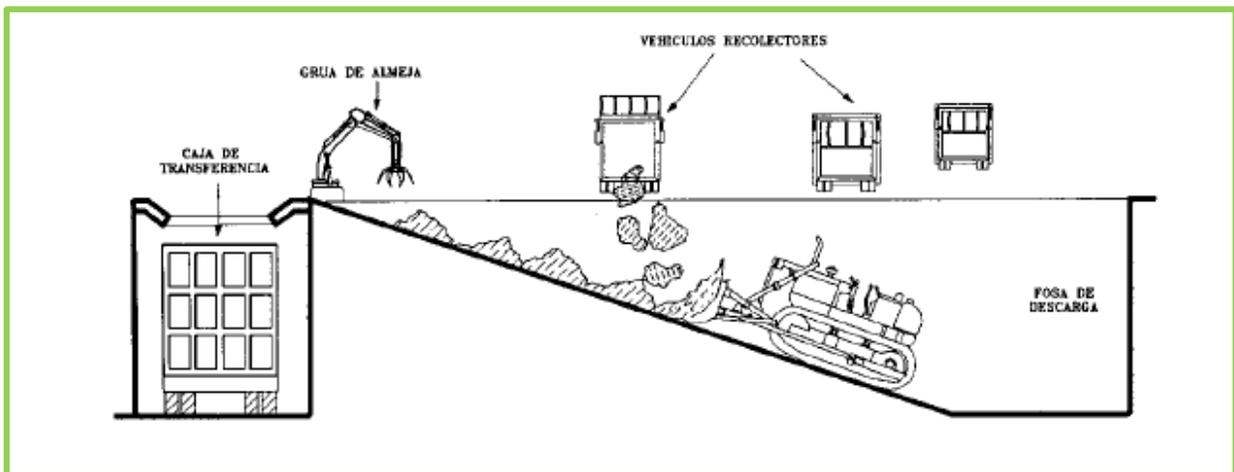


*Imagen No. IV.3.4.2.2. Planta de conjunto para una estación de descarga directa.
Estaciones de transferencia. SEMARNAT.*



TIPO DE ESTACIÓN	DESCRIPCIÓN
Descarga indirecta	<p>En este tipo de estación la descarga de los residuos se realiza a una fosa de almacenamiento o sobre una plataforma donde en seguida los residuos son removidos de la fosa con grúas de almeja o cargadores frontales hacia el vehículo de transferencia.</p> <p>Los camiones recolectores al igual que en las estaciones de descarga directa son registrados y pesados empleando una báscula digital, para proseguir a realizar la descarga de los residuos en la fosa, al momento de terminar de verter los vehículos son pesados nuevamente para obtener el peso de los residuos transferidos.</p> <p>En este tipo de instalación los vehículos recolectores nunca tienen que esperar para descargar los residuos transportados.</p>

Imagen No. IV.3.4.2.3. Transbordo de estaciones de descarga indirecta. Estaciones de transferencia. SEMARNAT.



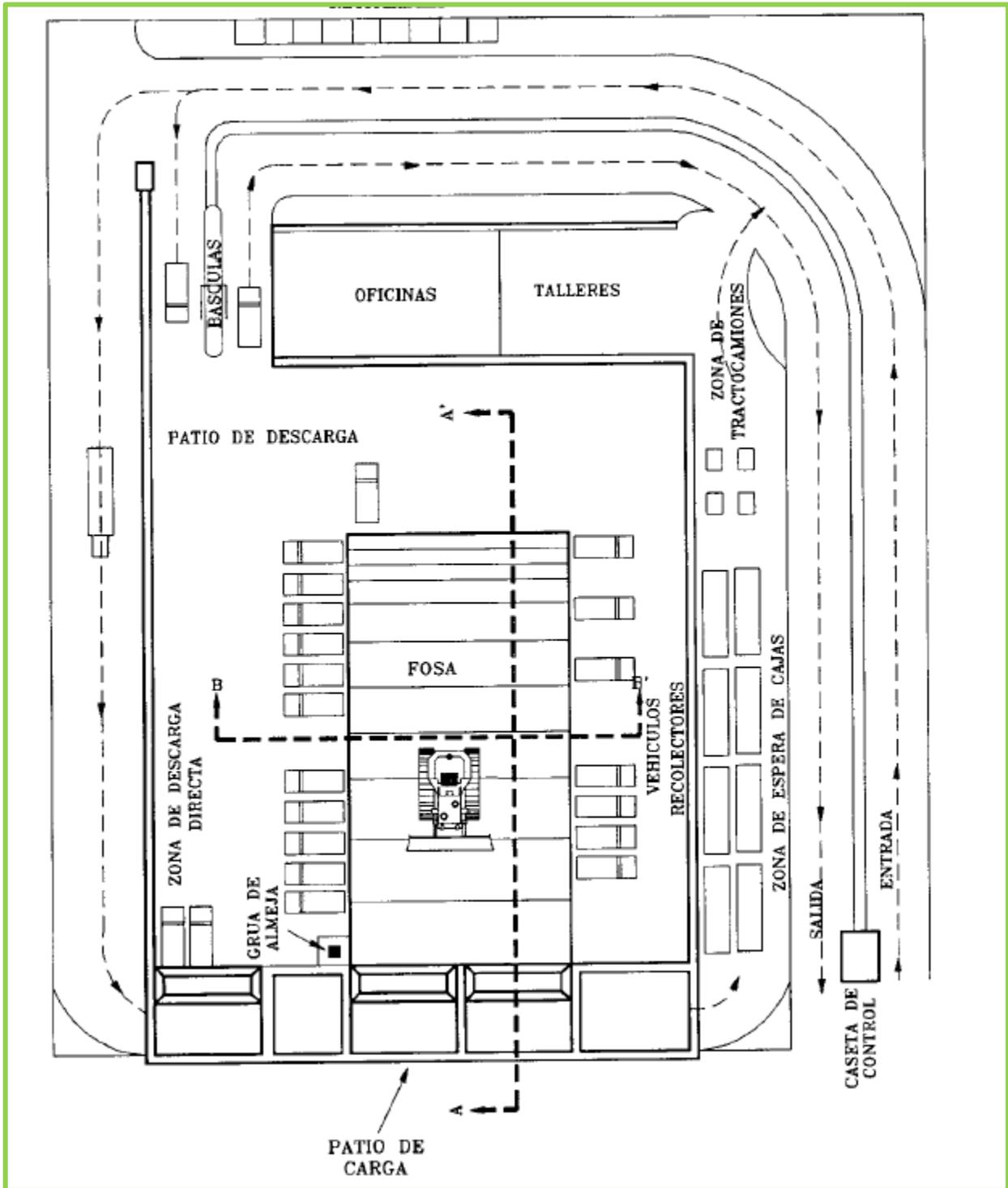


Imagen No. IV.3.4.2.4. Planta de conjunto para una estación de descarga indirecta. Estaciones de transferencia. SEMARNAT (1996).

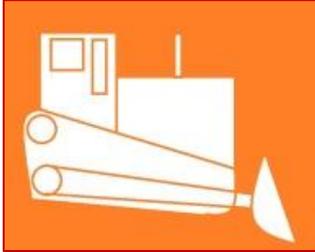


IV.3.5. DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.





IV.3.5. DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.



La disposición final de los residuos, se puede considerar como la acción de depositar o confinar permanentemente residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos. (NOM-083-SEMARNAT-2003).

Hay muchas definiciones relacionadas con la disposición final de los residuos sólidos, según las características que se quieran privilegiar; sin embargo, una clasificación que valore las condiciones de sustentabilidad que puedan caracterizar a un sitio de disposición final de residuos, puede ser a siguiente: rellenos sanitarios, sitios controlados y sitios no controlados.

Las definiciones para las categorías antes señaladas, se precisan en la Norma Oficial mexicana NOM-083/SEMARNAT-2003 y también se transcriben a continuación:

RELLENO SANITARIO: Obra de infraestructura que involucra métodos y obras de ingeniería para la disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, con el fin de controlar, a través de la compactación e infraestructura adicional, los impactos ambientales. (NOM-083-SEMARNAT-2003).

Por otro lado, en el Glosario de la SEMARNAT del 2010, Relleno Sanitario se define como “Instalación de ingeniería para la disposición de los residuos sólidos urbanos, diseñada y operada para minimizar los impactos a la salud pública y al ambiente”.

SITIO CONTROLADO: Sitio inadecuado de disposición final que cumple con las especificaciones de un relleno sanitario en lo que se refiere a obras de infraestructura y operación, pero no cumple con las especificaciones de impermeabilización. (NOM-083-SEMARNAT-2003).

SITIO NO CONTROLADO: Sitio inadecuado de disposición final que no cumple con los requisitos establecidos en esta Norma. (NOM-083-SEMARNAT-2003).



IV.3.5.1. SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL “EL VERDE”.

Como se comentó en el capítulo anterior, el sitio comenzó operaciones en el mes de mayo 2001, cuenta con una superficie de 70 hectáreas, localizado cerca de la comunidad llamada “lagunilla”. Actualmente es operado por la empresa Promotora Ambiental de la Laguna (PASA).

Las coordenadas del sitio son:

Latitud: 21°10'32.38" Norte.

Longitud: 101°46'35.67" Oeste.



Imagen No. IV.3.5.1.1. Vista satelital del sitio de disposición final conocido como “el verde”: Google Earth.

Cabe mencionar, que en el sitio ingresan en promedio más de 1,500 toneladas de residuos diariamente, el sitio de disposición final el verde entra en la categoría tipo “A” de la Norma Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003, por el ingreso mayor a 100 toneladas al día.



IV.3.5.2. INSTALACIONES.

Además, este sitio de disposición final cuenta con una planta generadora de energía eléctrica utilizando el biogás que se produce por la descomposición de la materia orgánica.

Esta planta genera 2.8 mega watts de potencia, lo cual cubre la demanda de energía de 3000 a 4000 luminarias, esto le genera un ahorro por consumo de energía al municipio de León de alrededor de 10 a 12 millones de pesos al año.



Imagen No. IV.3.5.2.1. Explicación del funcionamiento de la planta generadora de energía eléctrica. Fuente: Sistemas de Ingeniería y Control Ambiental.



Imagen No. IV.3.5.2.2. Vista del Exterior de la planta, nótese que el perímetro de la misma esta resguarda, además se puede ver el trasformador. Fuente: Sistemas de Ingeniería y Control Ambiental.



Imagen No. IV.3.5.2.3. Tableros donde se ubican los controladores lógicos programables o PLC, en el interior de la planta generadora. Fuente: Sistemas de Ingeniería y Control Ambiental.



También cuentan con un quemador de biogás, este se utiliza para canalizar y quemar el biogás, en dado caso de que la planta no esté trabajando de manera correcta o cuando se realice algún mantenimiento.

Cuenta con 100 pozos activos y pretenden crecer hasta 120 pozos en diciembre de este año, esto es para no perder flujo de biogás, ya que en temporada de invierno baja la generación del mismo. Estos pozos están a una profundidad de 10 metros.

Además de la planta generadora de energía eléctrica, también tienen una planta de tratamiento de lixiviados, dicha planta cuenta con procesos, tales como:

- Aireación
- Magnetismo
- Electro-ionización
- Filtración
- Luz ultravioleta
- Filtros zeolita



Imagen No. IV.3.5.2.4. Zona de filtros de zeolita, son utilizados para retener altas cargas de sedimentos, materia orgánica, clarificar, limpiar los lixiviados. Fuente: Sistemas de Ingeniería y Control Ambiental.



Imagen No. IV.3.5.2.5. Filtros retenedores de partículas hasta 5 micras. Fuente: Sistemas de Ingeniería.



Imagen No. IV.3.5.2.6. Electro-ionización de cobre y zinc: Google Earth.



Es importante mencionar que, en el 2019, la empresa PASA quien se encarga de la operación del sitio de disposición final contrato a la empresa AyMA ingeniería y consultoría, S.A. de C.V. para realizar la "Evaluación de la conformidad con la NOM-083-SEMARNAT-2003 de la operación del centro de tratamiento de residuos sólidos El verde, en León, Gto."

Para realizar dicha evaluación la empresa visito el sitio en 29 de mayo del 2019, además de la visita, la empresa PASA proporciono información, así como documentos y estudios. A continuación, se enlistan algunas observaciones.

- La empresa contratada para realizar este documento se presenta como consultoría, no como UV, aunque en el texto del informe menciona que cuenta con la acreditación correspondiente. además, no se aclara que tipo de unidad de verificación se trata (A, B ó C) lo que determina sus condiciones de independencia tomando en cuenta que se trata de una empresa de consultoría.
- Se desconoce si existe información relacionada con lo establecido en el numeral 10 de la NOM, aunque en el texto se menciona que existe una acta circunstanciada y listado de verificación no se hace mención acerca de otros documentos como lo es el programa de acciones correctivas.
- La explicación a lo anterior seguramente obedece a que de acuerdo con el informe técnico solo se realizó una visita y en el listado de verificación aparecen como cumplidos todos los puntos de la NOM aunque se hace la mención del 7.11.3 en el que a diferencia del resto en que se "justifican" los cumplimientos, en este caso se menciona que no se "satisface completamente" y queda como única salvedad una "acción" que debe ser atendida lo antes posible, quedando a manera de sugerencia .
- Llama la atención de que, no obstante que se realizo una visita, se menciona que un señalamiento realizado durante la visita fue atendido satisfactoriamente agregándose que otros comentarios no corresponden con algún incumplimiento de la norma.
- Vale la pena resaltar que de acuerdo con la NOM solo se emite el dictamen en caso que el sitio cumpla con todos los puntos de la NOM y se de acuerdo con la documentación que tengo a la vista, tanto la documentación como lo



observado cumplieron desde la primera y única visita y por lo tanto no fue necesaria una segunda como lo prevé el numeral 10.

Según esta evaluación el sitio de disposición final conocido como “el verde” cumple prácticamente la totalidad de los puntos evaluados de la norma, sin embargo, la evaluación también comenta que tienen que mejorar en varios puntos, uno de ellos es que se detectaron zonas donde los residuos sólidos no cuentan con cobertura, otro punto señala la falta de monitoreo del acuífero, aunque se menciona que se tiene un programa para realizar esta actividad el cual consta de la toma de muestra de dos cuerpos de agua superficial, lo cual incumple el numeral de 7.11.3 de la norma.

Es importante señalar que, el sitio de disposición final del municipio de León, Gto., se ha dispuesto aproximadamente 7, 762, 052 toneladas de residuos sólidos y tiene una vida útil de 11 años.



IV.3.5.3. SITUACIÓN ACTUAL DEL SITIO.

En la actualidad, los residuos sólidos se depositan en la zona ya clausurada, esto se debió a que la geomembrana utilizada para la impermeabilización de la nueva celda presento un desperfecto en la soldadura, lo que ocasionó el desprendimiento de la misma.



Imagen No. IV.3.5.3.1. Celda donde se disponían los residuos, actualmente abandonada por el desprendimiento de la geomembrana, ya que el proceso de termofusión fue deficiente: Fuente: Sistemas de Ingeniería y Control Ambiental.



Imagen No. IV.3.5.3.2. No se tiene una fecha exacta cuando será utilizada la celda afectada, ya que, a la fecha, no se han realizado los trabajos de rehabilitación de la geomembrana. Fuente: Sistemas de Ingeniería y Control Ambiental.

En la visita realizada, se pudo observar afloramientos de lixiviados en varias zonas del sitio, que no se canalizan a la planta de tratamiento de lixiviados.

Estos afloramientos se encontraron en la parte alta del sitio, lo cual en temporada de lluvias estos se pueden mezclar con el agua de lluvia y llegar a las partes bajas del sitio, o bien a zonas donde no se cuentan con impermeabilización, originando la contaminación del suelo por infiltración de dichos lixiviados.



Imagen No. IV.3.5.3.3. Afloramiento de lixiviado encontrado en el sitio. Fuente: Sistemas de Ingeniería y Control Ambiental.

Cabe mencionar que se observó el frente de trabajo muy amplio lo que origina el sobre acarreo de residuos por parte de la maquinaria, además que el patio de maniobras y de descarga estaba anegado, lo cual dificulta la descarga de los camiones recolectores.



Imagen No. IV.3.5.3.4.

Patio de maniobras y zona de descarga en condiciones pésimas, nótese la cantidad de lodo, lo cual genera problemas para las maniobras de los vehículos recolectores, ocasionando retrasos y complicaciones en el frente de trabajo.



Otra mala práctica que se pudo detectar, es la nula delimitación de una zona de descarga exclusiva para vehículos de descarga lenta, lo cual origina retrasos en la descarga de residuos de los demás vehículos recolectores.



Imagen No. IV.3.5.3.5. *Presencia de vehículos de descarga lenta en la misma zona de descarga de los vehículos recolectores municipales, ocasionando retrasos en la descarga de residuos, ocasionando encolamientos de vehículos y retrasos de tiempos de descarga innecesarios. Fuente: Sistemas de Ingeniería y Control Ambiental.*

Aunque el patio de maniobras y la zona de descargar cuenta con bandereros, estos no realizan su trabajo de manera correcta, ya que se puede observar que vehículos recolectores descargan en completo desorden, lo cual podría generar incidentes graves.



Imagen No. IV.3.5.3.6. Se observa que el vehículo recolector no está bien posicionado, prácticamente está atravesado, ocupando un mayor espacio.

Fuente: Sistemas de Ingeniería y Control Ambiental.

Se observó, algunos pozos y las conexiones de la red de biogás están a la intemperie, esta situación ocasiona el desgaste prematuro y su vida útil de las piezas, mangueras, etc., disminuya de forma importante, lo que podría generar que el biogás se fugue por estas piezas y se emitan a la atmosfera, además de perder presión en la red.



Imagen No. IV.3.5.3.7. Conexión del pozo a la red de biogás, nótese la falta de una estructura de resguardo para evitar el desgaste de las piezas por estar a la intemperie.
Fuente: Sistemas de Ingeniería y Control Ambiental.