



Ayuntamiento
Municipio de Santiago

PROCEDIMIENTO MUNICIPAL DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS

**Elaborado por:
Dirección de Gestión Integral de Residuos Sólidos**

**Santiago, República Dominicana
Marzo, 2019**

Contenido

Portada.....	1
Contenido.....	2
1.0. Presentación.....	3
2.0 Introducción	4
2.1 Antecedentes.	6
2.3 Disposiciones Generales.	10
2.4 Definiciones	11
3.0. Responsabilidades y Atribuciones del Gobierno Local	22
3.1 Responsabilidad de los Usuarios del Servicio.....	24
4.0. Instrumento para el Manejo del Servicio.	26
5.0. Gestión de Residuos.	37
6.0. Infracciones y Régimen Sancionador.....	79

1.0.Presentación

Este procedimiento municipal de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos se presenta como un documento normativo y de procedimientos de gestión y manejo de los residuos sólidos municipales.

El mismo persigue afianzar las políticas que están siendo implementadas por el ayuntamiento de Santiago, y además persigue la regularización de los procesos en la administración municipal con respecto al manejo de los residuos sólidos urbanos.

Se exponen un sin número de sugerencias para la construcción de procedimientos de gestión de residuos municipales, los cuales son de suma importancia para la gestión ambiental adecuada de los residuos.

2.0 Introducción

Santiago de los Caballeros es la segunda ciudad más impórtate de la República Dominicana, principal centro metropolitano de la región Norte o Cibao. Fue fundada en 1495 durante la primera ola de la colonización española del Nuevo Mundo como el “Primer Santiago de América”. Está localizada en la Región Cibao Norte del país conocida como el Valle del Cibao, a unos 155 km al Noroeste de Santo Domingo y a una altitud media de 178 msnm. Tiene una superficie total de 612 km², Santiago de los Caballeros es uno de los principales centros económicos, financieros, políticos, sociales y culturales de la República Dominicana. Además, es un importante centro industrial de Ron, textiles, industria del tabaco, fábricas de calzado, artículos de cuero y de muebles que son una parte importante de la vida económica de la Región y del país.

Producto de ser la segunda ciudad con mayor producción industrial y comercial del país, esto provoca la generación de una considerable cantidad de desechos sólidos que diariamente son recolectados, transportados y dispuestos en el sitio de disposición final Vertedero Rafey.

En la actualidad el Sitio de Disposición Final, está recibiendo un promedio de 759.47 Ton/diaria de residuos sólidos que se generan en el municipio de Santiago. En el Municipio de Santiago la recolección de los desechos sólidos se realiza principalmente a través de tres empresas recolectoras concesionarias. Estas empresas recogen un promedio de 568.13 Ton/día de residuos sólidos, que al mes representa un promedio de 17,043.94 toneladas.

Por otra parte, el Ayuntamiento de Santiago con sus vehículos recolectores recogen 100.53 Ton/día de desechos sólidos, para un total de 3,015.87 Ton/mes, de igual modo los Ayuntamientos de la región que vierten en el Sitio de Disposición Final un total de 58.84 Ton/diaria de desechos sólidos para un total de 1,765.34 ton/mes y por último las empresas autorizadas a verter al Sitio de Disposición Final depositan 31.97 Ton/día para un promedio de 958.96 Ton/mes.

Como se puede observar las actividades operativas de recolección, transporte y disposición final de los residuos que se generan diariamente es sumamente activa, ya que se genera mensualmente un promedio de 22,784.11 Toneladas de residuos sólidos.

La gestión de los residuos del Municipio de Santiago es realizada por el Departamento de Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS), el cual proporciona un mecanismo de gestión municipal que procura la especialización, eficiencia y sostenibilidad en el manejo de residuos, para garantizar una adecuada gestión ambiental y mejor calidad de vida de los habitantes.

El Ayuntamiento de Santiago para proveer el servicio de gestión de los residuos, cuenta con el Departamento de Limpieza que se encarga de la recolección y transporte hasta la disposición final de los residuos municipales. También existe una coordinación con el Departamento de Transportación, que se encarga del control y mantenimiento de todos los vehículos que realizan el servicio de gestión de los residuos.

Estas instancias desarrollan distintas modalidades orientadas a gestionar los residuos sólidos que produce el Municipio de Santiago, destacándose las etapas de gestión de los residuos domésticos, comerciales, industriales y biomédicos desde lo que contempla el barrido de las vías públicas, recolección, transporte y disposición final en el Vertedero Rafey.

2.1 Antecedentes.

La generación y composición de los residuos sólidos en el Municipio de Santiago, desde décadas pasadas, ha sido considerada como una problemática importante para las autoridades locales. Esta situación ha generado el desarrollo de varios estudios, dirigidos a promover soluciones en el sistema de gestión integral de residuos, enfatizando la temática de la recolección, transporte hasta la disposición final.

En el año 1998 el Centro de Estudios Urbanos y Regionales (CEUR) de la Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra (PUCMM) realizó mediciones de generación y composición de residuos sólidos, en el marco del proyecto Manejo de Residuos Sólidos y Agricultura Urbana en la Ciudad de Santiago de los Caballeros.

Este estudio estableció que la generación de residuos sólidos, a nivel domiciliario, presentaba un volumen estimado de 0.60 kg/Hab./día. Tomando en consideración la población urbana de Santiago hacia el año 1997, la cual presentaba un total de 528,443 habitantes, se estimaba que la generación total de residuos domiciliarios ascendía a 317 Ton/ día. A esto se agregaban otras 143 Ton/día de residuos no domiciliarios (comerciales, industriales instituciones, parques, calles y mercados) para una generación total de 460 Ton/día.

Tomando este estudio como referencia, en junio de 2006, la tercera promoción de Maestría en Ingeniería Ambiental, de la PUCMM, bajo la coordinación del Ing. Yutaka Yokohama, realizó nuevas mediciones de recolección domiciliaria para actualizar los datos del CEUR. Según este ejercicio la generación de residuos sólidos per cápita al 2006 se estimó en un promedio de 0.80 kg/Hab./día, a nivel doméstico. En vista de que no existen datos sobre la generación comercial e institucional, se ha definido un volumen preliminar de 0.25 kg/Hab./día, el cual ha sido definido a partir del estándar internacional para asentamientos en países subdesarrollados, los cuales oscilan entre 0.2 y 0.3 kg/Hab./día.

Lo anterior, supone una generación total de residuos sólidos per cápita de 1.05 kg/Hab./día. Con esta estimación se proyecta una producción de unas 800 Ton/día de residuos en todo el Municipio de Santiago. El depósito final de estos residuos se realizaba en un vertedero a cielo abierto, sin ningún tratamiento y

sin ningún control de los vectores contaminantes que generaba este sitio de disposición final.

2.2 Marco Legal

Considerando:

Que, la **Ley No. 176-07** del Distrito Nacional y los Municipios, la cual establece la organización, competencia, funciones y recursos de los ayuntamientos de los municipios y del Distrito Nacional, asegurándoles que puedan ejercer, dentro del marco de la autonomía que los caracteriza, las competencias, atribuciones y los servicios que les son inherentes; promover el desarrollo y la integración de su territorio, el mejoramiento sociocultural de sus habitantes y la participación efectiva de las comunidades en el manejo de los asuntos públicos locales, a los fines de obtener como resultado mejorar la calidad de vida, preservando el medio ambiente, los patrimonios históricos y culturales, así como la protección de los espacios de dominio público.

Que, la **Ley No. 64-00** de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la cual establece las normas para la conservación, protección, mejoramiento y restauración del medio ambiente y los recursos naturales, asegurando su uso sostenible. En el capítulo VI que establece las basuras, residuos domésticos y municipales, en los artículos 106, 107 y 108.

Que, la **Ley No. 120-99**, que prohíbe a toda persona física o moral tirar desperdicios sólidos y de cualquier naturaleza en calles, aceras, parques, carreteras, contenes, caminos, balnearios, mares, ríos, cañadas, arroyos, canales de riego, playas, plazas y otros sitios de esparcimiento y demás lugares públicos. La cual establece el vertido ilegal en su artículo 1, la entrega de los residuos en el artículo 2, el rebuscado en el artículo 3, el mantenimiento de la limpieza en el artículo 7, las sanciones en el artículo 4 y las competencias legales en el artículo 6.

Que, la **Ley No. 42-01** General de Salud tiene por objeto la regulación de todas las acciones que permitan al Estado hacer efectivo el derecho a la salud de la población, reconocido en la Constitución de la República Dominicana.

Que, la **Ley No. 1-12** de Estrategia Nacional de Desarrollo 2030 abarca el ejercicio por parte del sector público nacional y local de sus funciones de regulación, promoción y producción de bienes y servicios, así como la creación de las condiciones básicas que propicien la sinergia entre las acciones públicas y privadas para el logro de la Visión de la Nación de Largo Plazo y los Objetivos y Metas de dicha Estrategia.

Que, la **Ley No. 83-89** prohíbe la colocación de desperdicios de construcción, escombros y desechos, en calles, aceras, avenidas, carreteras y áreas verdes, solares baldíos, plazas y jardines públicos dentro de las zonas urbanas y suburbanas de la República Dominicana.

Que, el **Decreto No. 126-09**, que aprueba el Reglamento sobre los Desechos y Residuos Generados por los Centros de Salud y Armes, el cual regula todas las actividades en el manejo de los desechos y residuos de servicios de salud y afines, desde su generación hasta su destino final, incluyendo las acciones de segregación, envasado o embalaje, movimiento interno en el establecimiento, almacenamiento transitorio, recolección, traslado externo, tratamiento y disposición final, de forma que garantice la protección de la salud, el medioambiente y los recursos naturales.

Que, la **Resolución No. 10-2003**, que aprueba y emite la Norma de Control de las Emisiones de contaminantes atmosféricos provenientes de fuentes fijas, la cual establece los límites máximos permisibles de emisiones a la atmósfera, provenientes de fuentes fijas para reducir los niveles de contaminación del Aire.

Que, la **Resolución No. 07-2007**, que promulga el Reglamento para la Gestión Integral de Aceites Usados en la República Dominicana, la cual establece los

requisitos, procedimientos y especificaciones ambientales para regular todas las actividades en el manejo de residuos oleosos (aceites usados de base mineral); incluyendo la acciones de generación, separación, acopio, almacenamiento interno en el establecimiento, transporte , recepción y tratamiento con la finalidad de disminuir las presiones de contaminación que se ejercen sobre el Medio Ambiente y la posibilidad de efectos adversos a la salud humana.

Que, la **Resolución No. 15-2009**, que modifica la resolución No. 12-2003, sobre la Norma para la Gestión Ambiental de Residuos Sólidos no Peligrosos, la cual establece proteger la salud humana y la calidad de vida de la población, así como promover la preservación y protección del ambiente, estableciendo los lineamientos para la gestión de los residuos sólidos municipales no peligrosos. Especifica los requisitos sanitarios que se cumplirán en el almacenamiento, recolección, transporte y disposición final, así como las disposiciones generales para la reducción, reaprovechamiento y reciclaje.

Que, la **Resolución No. 02-2011**, del 2 de febrero, la cual promulga el Reglamento del Sistema de Autorizaciones Ambientales y sus anexos: Procedimientos de autorizaciones ambientales y Estado de proyectos o actividades por categoría. Reglamento que con sus anexos deroga y sustituye cualquier resolución, documento técnico u otra disposición o parte de ella, que le sea contraria.

2.3 Disposiciones Generales.

Objeto, Alcance y principios

Para que este procedimiento cumpla con sus objetivos, tiene como objeto la armonización de los trabajos de servicio en manejo de los residuos sólidos, entre el Ayuntamiento y los usuarios; la eficiencia en la calidad del proceso de recolección, la amplia cobertura para generalizar más el servicio, el uso de mecanismos dinámicos que involucra y/o llama a la ciudadanía a participar en actividades relacionadas al buen manejo de los residuos sólidos.

Para el control y fiscalización del servicio prestado, el ayuntamiento cuenta con una unidad de monitoreo y control y una unidad de fiscalización, ambas bajo la dirección del Departamento de Gestión Integrar de Residuos Sólidos (GIRS).

La unidad de fiscalización coordina los trabajos de pesaje y registro de los residuos generados en el municipio y posteriormente recolectados por el servicio de recolección de residuos del Ayuntamiento de Santiago, así como también, fiscalizar el trabajo realizado por las tres empresas recolectoras contratadas por el Ayuntamiento para brindar el servicio de recolección de dichos residuos en el municipio de Santiago.

La unidad de monitoreo y control, la cual a través de un sistema de GPS se encarga de dar seguimiento a cada camión recolector, para garantizar que éstos solo se limiten a realizar el recorrido de recolección en su área ya determinada. A esta esta unidad llegan las quejas y denuncias que se presentan a los usuarios por algún inconveniente con el servicio brindado.

El GIRS a través de la unidad de educación ambiental, educa a los ciudadanos en todo lo relacionado al manejo de los residuos sólidos, por medio de charlas sobre educación ambiental.

Estas pautas, como objeto del procedimiento municipal de manejo de residuos sólidos, logran establecer una reducción del impacto ambiental provocado por la generación de residuos, así como también, delimitar las responsabilidades que tiene el Ayuntamiento como ente regulador del municipio y los usuarios quienes son los beneficiados por los servicios ofrecidos.

2.4 Definiciones

2.4.1. **Almacenamiento:** acción de retener temporalmente los residuos, previo a su entrega al servicio de recolección para su posterior valorización o disposición final.

2.4.2. **Aprovechamiento:** todo proceso industrial o manual cuyo objeto sea la recuperación o transformación de los recursos o utilidades contenidos en los residuos.

2.4.3. **Aseo Urbano:** conjunto de actividades y procesos que comprenden el almacenamiento, presentación, recolección, transporte, transferencia, tratamiento, disposición, barrido y limpieza de vías y áreas públicas, recuperación, reuso y reciclaje de los residuos sólidos municipales. Sinónimo de limpieza pública.

2.4.4. **Basura:** sinónimo de residuos sólidos municipales y de desechos sólidos.

2.4.5. **Basurero:** sitio o vertedero en donde se arrojan residuos sólidos de forma no controlada, en donde no existen técnicas de manejo y en el que no se ejerce control y representa riesgos para la salud humana y el medio ambiente. Sinónimo de vertedero, botadero o vaciadero.

2.4.6. **Biogás:** mezcla de gases producidos por la descomposición anaerobia de los residuos orgánicos, compuesta principalmente de metano y dióxido de carbono.

2.4.7. **Botadero:** lugar donde se arrojan los residuos a cielo abierto en forma indiscriminada sin recibir ningún tratamiento sanitario. Sinónimo de vertedero, vaciadero y basurero.

2.4.8. **Chatarra:** todo vehículo de motor, remolque, transporte aéreo o marítimo, entero o en parte, que no funcione y que haya sido abandonado. Fragmento,

piezas y partes de metal de un equipo o vehículo que se encuentre deteriorado y que haya sido abandonado. Restos de un producto producidos durante la fabricación o consumo de un material o producto. Se aplica tanto a objetos usados, enteros o no, como a fragmentos resultantes de la fabricación de un producto. Se utiliza fundamentalmente para metales y también para vidrio.

2.4.9. **Clasificación:** seleccionar o separar diversos componentes de los residuos, normalmente de forma manual.

2.4.10. **Compactador:** todo equipo o máquina que reduce el volumen de los residuos sólidos aplicando presión directa.

2.4.11. **Composta:** material útil para el acondicionamiento de los terrenos agrícolas, obtenido a través de la transformación bioquímica de un sustrato orgánico, mediante un proceso que ocurre naturalmente o controlado.

2.4.12. **Compostaje:** proceso mediante el cual los residuos orgánicos son biológicamente descompuestos, bajo condiciones controladas, hasta el punto en el que el producto final puede ser manejado, embodegado y aplicado al suelo, sin que afecte negativamente el medio ambiente.

2.4.13. **Contaminación por Residuos Sólidos:** degradación de la calidad natural del ambiente como resultado directo o indirecto de la presencia, gestión o disposición inadecuadas de los residuos sólidos.

2.4.14. **Contenedor:** recipiente de capacidad variable empleado para el almacenamiento temporal o para el transporte de residuos sólidos.

2.4.15. **Desecho Sólido:** Ver residuos sólidos municipales.

2.4.16. **Desperdicio:** residuo sólido o semisólido de origen animal o vegetal, sujeto a putrefacción, proveniente de la manipulación, preparación y consumo de alimentos.

2.4.17. **Disposición Final:** proceso final de manipulación y eliminación de residuos sólidos.

2.4.18. **Entidad de Aseo Urbano:** persona natural o jurídica, pública o privada, encargada o responsable en un municipio de la prestación del servicio de aseo. Actualmente la entidad de aseo urbano en el país es el ayuntamiento municipal.

2.4.19. **Escombros:** restos de derribos y de construcción de edificaciones, constituidos principalmente por tabiquería, cerámica, hormigón, hierros, madera, plásticos y otros, y tierras de excavaciones en las que se incluyen tierra vegetal y rocas del subsuelo.

2.4.20. **Estación de Transferencia:** instalación permanente o provisional de carácter intermedio, en la cual se reciben residuos sólidos de las unidades recolectoras de baja capacidad y se transfieren, procesados o no, a unidades de mayor capacidad para su acarreo hasta el sitio de disposición final.

2.4.21. **Estudio de Impacto Ambiental:** conjunto de actividades técnicas y científicas destinadas a la identificación, predicción y control de los impactos ambientales de un proyecto y sus alternativas, presentado en forma de informe técnico y realizado según los criterios establecidos por las normas vigentes.

2.4.22. **Evaluación de Impacto Ambiental:** es el instrumento de política y gestión ambiental formado por el conjunto de procedimientos, estudios y sistemas técnicos que permiten estimar los efectos que la ejecución de una determinada obra, actividad o proyecto pueda causar sobre el medio ambiente.

2.4.23. **Gases de Vertedero:** todos los gases que se generen a partir de los residuos vertidos.

2.4.24. **Generador de Residuos:** toda persona, natural o jurídica, pública o privada, que como resultado de sus actividades, pueda crear o generar residuos sólidos.

2.4.25. **Gestión de Residuos:** conjunto de acciones dirigidas a dar a los mismos el destino más adecuado de acuerdo con sus características, de manera que no se ponga en peligro la salud humana y sin que se utilicen procedimientos ni métodos que afecten el medio ambiente.

2.4.26. **Gestión:** referido al manejo o administración. Véase manejo.

2.4.27. **Incineración:** proceso de oxidación térmica controlada de cualquier materia.

2.4.28. **Instalación para Residuos Sólidos:** todo terreno, local, dependencia, embarcación o cualquier lugar usado para el almacenamiento, recolección, recuperación, reciclaje o disposición final.

2.4.29. **Limpieza Pública:** sinónimo de aseo urbano.

2.4.30. **Lixiviado:** líquido que percola a través de los residuos sólidos, compuesto por el agua proveniente de la precipitación pluvial, escorrentía, la humedad de la basura y la descomposición de la materia orgánica que arrastra materiales disueltos y suspendidos.

2.4.31. **Lodo:** líquido con gran contenido de sólidos en suspensión, proveniente del tratamiento de agua, de aguas residuales o de otros procesos similares.

2.4.32. **Manejo:** conjunto de operaciones dirigidas a darle a los residuos el destino más adecuado de acuerdo a sus características con la finalidad de prevenir daños a la salud humana o al ambiente. Incluye el almacenamiento, barrido de calles y obras públicas, recolección, transferencia, transporte, tratamiento, disposición final o cualquier otra operación necesaria.

2.4.33. **Materia Inerte:** vidrio (envases y plano), papel y cartón, tejidos (lana, trapos y ropa), metales (ferrícos y no ferrícos), plásticos, maderas, gomas, cueros, lozas y cerámica, tierras, escorias, cenizas y otros. A pesar de que

puedan fermentar el papel y cartón, así como la madera y en mucho menor medida ciertos tejidos naturales y el cuero, se consideran inertes por su gran estabilidad en comparación con la materia orgánica. Los plásticos son materia orgánica, pero no fermentable.

2.4.34. **Materia Orgánica o Putrescible:** material que puede ser descompuesto por microorganismos anaeróbicos con tal rapidez que ocasiona estorbos, tales como malos olores, atracción de roedores e insectos, etc.

2.4.35. **Neumático Desechado:** neumático que ha perdido su utilidad por uso, daño o defecto y que es inapropiado para su propósito original.

2.4.36. **Neumático:** llanta o goma inflable diseñada para cubrir la rueda de un vehículo.

2.4.37. **Percolado:** sinónimo de lixiviado.

2.4.38. **Privatización:** otorgamiento de concesiones al sector privado para el manejo de residuos sólidos municipales.

2.4.39. **Reciclaje:** la transformación de las materias segregadas de los residuos, dentro de un proceso de producción, para ser incorporados como materia prima al ciclo productivo.

2.4.40. **Recolección:** toda operación consistente en recoger, clasificar, agrupar o preparar residuos para su transporte.

2.4.41. **Relleno de Seguridad:** relleno sanitario destinado a la disposición final adecuada de los residuos potencialmente peligrosos y especiales.

2.4.42. **Relleno Sanitario o Vertedero Controlado:** técnica de ingeniería para el adecuado confinamiento de los residuos sólidos municipales; comprende el esparcimiento, acomodo y compactación de los residuos, su cobertura con tierra u otro material inerte, por lo menos diariamente; el control de los gases, de los

lixiviados, y de la proliferación de vectores, con el fin de evitar la contaminación del ambiente y proteger la salud de la población.

2.4.43. **Residuo Peligroso:** residuo sólido o semisólido que por sus características tóxicas, reactivas, corrosivas, radioactivas, inflamables, explosivas o patógenas, plantea un riesgo sustancial, real o potencial, a la salud humana o al ambiente.

2.4.44. **Residuos:** todo material en estado sólido, líquido o gaseoso, ya sea aislado o mezclado con otros, resultante de un proceso de extracción de la naturaleza, transformación, fabricación o consumo, que su poseedor decide abandonar. Se reconocen como sólidos aquellos que no son líquidos ni lodos. En relación con la fuente de generación se establecen los tipos siguientes:

a) **Residuo Sólido Comercial:** residuo generado en establecimientos comerciales y mercantiles, tales como almacenes, depósitos, hoteles, restaurantes, cafeterías y plazas de mercado.

b) **Residuo Sólido Domiciliario:** residuo que por su naturaleza, composición, cantidad y volumen es generado en actividades realizadas en viviendas o en cualquier establecimiento similar.

c) **Residuos Agrícolas:** aquellos generados por la crianza de animales y la producción, cosecha y segado de cultivos y árboles, que no se utilizan para fertilizar los suelos.

d) **Residuos Biomédicos:** aquellos generados durante el diagnóstico, tratamiento, prestación de servicios médicos o inmunización de seres humanos o animales, en la investigación relacionada con la producción de estos o en los ensayos con productos biomédicos.

e) **Residuos de Construcción o Demolición:** aquellos que resultan de la construcción, remodelación y reparación de edificios o de la demolición de pavimentos, casas, edificios comerciales y otras estructuras.

f) **Residuo Industrial:** residuo generado en actividades industriales, como resultado de los procesos de producción, mantenimiento de equipo e instalaciones y tratamiento y control de la contaminación.

2.4.45. **Residuo Sólido Especial:** residuo sólido que por su calidad, cantidad, magnitud, volumen o peso puede presentar peligros y, por lo tanto, requiere un manejo especial. Incluye a los residuos con plazos de consumo expirados, desechos de establecimientos que utilizan sustancias peligrosas, lodos, residuos voluminosos o pesados que, con autorización o ilícitamente, son manejados conjuntamente con los residuos sólidos municipales.

2.4.46. **Residuo Sólido Municipal:** residuo sólido o semisólido proveniente de las actividades urbanas en general. Puede tener origen residencial o doméstico, comercial, institucional, de la pequeña industria o del barrido y limpieza de calles, mercados, áreas públicas y otros. Su gestión es responsabilidad de la municipalidad o de otra autoridad del gobierno. Sinónimo de basura y de desecho sólido.

2.4.47. **Residuo Sólido Patógeno:** residuo que por sus características y composición puede ser reservorio o vehículo de infección a los seres humanos.

2.4.48. **Residuo Sólido Radioactivo:** residuo que emite radiaciones electromagnéticas en niveles superiores a las radiaciones naturales de fondo.

2.4.49. **Residuo Sólido Tóxico:** residuo que por sus características físicas o químicas, dependiendo de su concentración y tiempo de exposición, puede causar daño y aun la muerte a los seres vivientes o puede provocar contaminación ambiental.

2.4.50 **Residuos Biodegradables:** todos los residuos que puedan descomponerse de forma aerobia o anaerobia, tales como residuos de alimentos y de jardín.

2.4.51. **Residuos Voluminosos:** son aquellos materiales de origen doméstico que por su forma, tamaño o peso, son difíciles de ser recogidos o transportados por los servicios de recogida convencionales.

2.4.52. **Reutilización:** volver a usar un producto o material varias veces sin tratamiento. Equivale a un reciclaje directo.

2.4.53. **Segredador:** persona que se dedica a la segregación de la basura y que tiene diferentes denominaciones en los países de la región latinoamericana: "cirujas" en Argentina; "catadores" en Brasil; "cachureros" en Chile; "basuriosgos" en Colombia; "buzos": en Bolivia, Cuba, Costa Rica y República Dominicana; "chamberos" en Ecuador; "guajeros" en Guatemala; "pepenadores" en México; "cutreros" en Perú; "hurgadores" en Uruguay.

2.4.54. **Segregación:** actividad que consiste en recuperar materiales reusables o reciclables de los residuos.

2.4.55. **Servicio de Aseo Urbano:** el servicio de aseo urbano comprende las siguientes actividades relacionadas con el manejo de los residuos sólidos municipales: almacenamiento, presentación, recolección, transporte, transferencia, tratamiento, disposición sanitaria, barrido y limpieza de vías y áreas públicas, recuperación y reciclaje.

2.4.56. **Transporte:** operación mediante la cual los residuos son trasladados en vehículos especiales desde la fuente de generación o lugar de almacenamiento a las instalaciones de tratamiento o disposición final.

2.4.57. **Tratamiento:** proceso de transformación física, química o biológica de los residuos sólidos para modificar sus características o aprovechar su potencial y

del cual se puede generar un nuevo residuo sólido con características diferentes.

2.4.58. **Valorización:** todo proceso que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicio al medio ambiente.

2.4.59. **Vector:** comprende a las moscas; mosquitos; roedores y otros animales que pueden transmitir directa o indirectamente, enfermedades infecciosas a humanos o animales.

2.4.60. **Vertedero:** sinónimo de botadero o vaciadero.

2.4.61. **Vertido:** disposición de los residuos en un espacio y condiciones determinadas. Según la rigurosidad de las condiciones y el espacio de vertido, en relación con la contaminación producida, se establecen los tres tipos siguientes:

a) **Vertido Controlado:** acondicionamiento de los residuos en un espacio destinado al efecto, de forma que no produzcan alteraciones en el mismo, que puedan significar un peligro presente o futuro, directo o indirecto, para la salud humana o el ambiente.

b) **Vertido Incontrolado:** disposición sin acondicionamiento de los residuos. Es aquel cuyos efectos contaminantes son desconocidos.

c) **Vertido Semicontrolado:** acondicionamiento de los residuos en un determinado espacio, que sólo evita de forma parcial efectos a la salud humana o a la contaminación del ambiente.

2.4.62. Tipos de materiales valorizable.

#	Material	
1	PET	valorizables
2	HDPE	valorizables
3	PS	valorizables
4	PP	valorizables
5	OPS	valorizables
6	PLA	valorizables
7	LDPE	Valorizable como combustible derivado del petróleo (CDR)
8	Fon	Valorizable como combustible derivado del petróleo (CDR)
9	Cartón	valorizables
10	Papel	valorizables
11	Periódicos.	valorizables
12	Aluminio	valorizables
13	Cobre	valorizables
14	Hierro	valorizables
15	Latas de latón	valorizables
16	Níquel	valorizables
17	Bronce	valorizables
18	Acero	valorizables
19	Tetra Pak	Valorizable como combustible derivado del petróleo (CDR)
20	Elopak.	Valorizable como combustible derivado del petróleo (CDR)
21	Orgánico.	En prueba para abono
22	Caucho (goma)	Valorizable como combustible derivado del petróleo (CDR)
23	Botella de vidrio	valorizables
24	Sacos	valorizables
25	Ropa y telas	Valorizable como combustible derivado del petróleo (CDR)

(Cilpen Global, 2018)

2.63. Materiales que se depositan en el Vertedero Rafey.

Vertedero Rafey		
#	Tipo de Material	
1	PET	No se aprovecha
2	HDPE	No se aprovecha
3	PS	No se aprovecha
4	PP	No se aprovecha
5	OPS	No se aprovecha
6	PLA	No se aprovecha
7	LDPE	No se aprovecha
8	Fon	No se aprovecha
9	Cartón	No se aprovecha
10	Papel	No se aprovecha
11	Periódicos.	No se aprovecha
12	Aluminio	No se aprovecha
13	Cobre	No se aprovecha
14	Hierro	No se aprovecha
15	Latas de latón	No se aprovecha
16	Níquel	No se aprovecha
17	Bronce	No se aprovecha
18	Acero	No se aprovecha
19	Tetra Pak	No se aprovecha
20	Elopak.	No se aprovecha
21	Orgánico.	No se aprovecha
22	Caucho (goma)	No se aprovecha
23	Neumáticos	No se aprovecha
24	Botella de vidrio	No se aprovecha
25	Sacos	No se aprovecha
26	Ropa, telas	No se aprovecha

3.0. Responsabilidades y Atribuciones del Gobierno Local

1. El ayuntamiento de Santiago es responsable de la gestión de los residuos sólidos no peligrosos generados en su territorio para todo inmueble, es decir, residencial, comercial, industrial, instalaciones públicas y los generados en las vías públicas.
2. El gobierno local debe realizar programas y proyectos que vayan dirigidos a que la ciudadanía realice separación en la fuente de los residuos sólidos producidos. Además, de incentivar toda iniciativa civil orientada a este fin, así como brindarle apoyo técnico a las mismas.
3. Es responsabilidad del ayuntamiento el barrido y aseo de las vías públicas del territorio del municipio, así como los espacios públicos de recreo de la ciudadanía.
4. Es obligación del gobierno local realizar la limpieza y el ornato de los espacios públicos, así como del mantenimiento y la protección de los mismo, garantizando espacios de calidad para el disfrute de sus munícipes además haciéndolos inclusivos para las personas con discapacidad.
5. La recolección de los residuos sólidos no peligrosos generados por los munícipes es responsabilidad del ayuntamiento local, además de proveer la información de los horarios y las rutas de recolección a la ciudadanía por los medios de disfunción que considere adecuados.
6. El transporte de los residuos es competencia del ayuntamiento local y si este lo realiza una empresa privada, el ayuntamiento tiene la obligación de la supervisión de la misma (s) para que la misma brinde un servicio de calidad a los munícipes.
7. Es responsabilidad del ayuntamiento la fiscalización de la recolección de los residuos sólidos por las empresas privadas.

8. Es obligación del ayuntamiento la disposición final de los residuos sólidos no peligrosos generados en su territorio, garantizando un manejo ambiental adecuado de los mismos.
9. El ayuntamiento debe disponer de un presupuesto espacial del presupuesto general para el manejo técnico ambiental de los residuos que diariamente ingresan al sitio de disposición final garantizando la aplicación de sistema de gestión que minimicen los impactos negativos en el ambiente como lo establece la ley 64-00 sobre medio ambiente y recursos naturales.
10. El Ayuntamiento está obligado a atender las reclamaciones, denuncias y sugerencias de los ciudadanos, ejerciendo las acciones que en cada caso correspondiera.
11. El gobierno local tiene el derecho y la obligación de sancionar a cualquier persona física o jurídica que cometa infracciones con relación al mal manejo de los residuos sólidos.
12. Es responsabilidad del ayuntamiento aplicar los controles sanitarios adecuados para la protección de los munícipes, así como de garantizar programas de apoyo a los ciudadanos en materia de capacitación, eficiencia y calidad en los controles sanitarios.
13. Es responsabilidad del ayuntamiento disponer de una metodología eficaz para medir los servicios de la gestión integral de residuos sólidos orientados a la calidad y a la eficiencia, aplicando nuevas tecnologías e iniciativas que sean ambientalmente amigables.

3.1 Responsabilidad de los Usuarios del Servicio

14. Es obligación de los munícipes participar en los programas y proyectos llevados a cabo por el ayuntamiento, y además en la toma de decisiones en el manejo de los residuos sólidos de la ciudad. Debe participar en las actividades de educación y concientización ambiental en materia de contaminación por residuos sólidos, así como también, en los programas de separación en la fuente que realice el ayuntamiento.
15. Cooperar con todas las iniciativas realizadas por el ayuntamiento. Así como en la disposición de sacar los residuos en los horarios establecidos por la alcaldía, en el cuidado de los espacios públicos y ayudando a mantener la limpieza en lo mismo.
16. Reducir al mínimo posible los residuos generados, así como una vez generado colocarlo en el recipiente en la forma que ocupen menos espacios, buscando siempre la reducción de los mismos. Reutilizar al máximo antes de desechar los residuos, evitar la compra de productos con un solo uso. Reciclar los residuos en los espacios establecidos para estos fines.
17. **Cumplir con los horarios de recogida** establecidos por las autoridades y estar pendiente de la frecuencia de recolección divulgada por el ayuntamiento.
18. El **pago del servicio de recolección** de los residuos es un deber del ciudadano y debe efectuarlo de la manera indicada por el departamento correspondiente en el ayuntamiento, evitando retrasos y moras.
19. Los ciudadanos tienen el derecho y la obligación a realizar **reclamaciones, denuncias y sugerencias** al departamento correspondiente con relación a la limpieza, recolección y transporte de los residuos.

20. La limpieza de los solares y otros terrenos de propiedad particular, que se encuentren en suelo urbano es responsabilidad del propietario o titular.

4.0. Instrumento para el manejo del servicio.

A) Dirección de Limpieza

De la responsabilidad en el barrido y limpieza de las vías y áreas públicas. La labor de barrido y limpieza de las vías y áreas públicas son competencia del Ayuntamiento, y se realizarán con la frecuencia que sea necesaria para que se encuentren siempre limpias.

Procedimiento de barrido. El barrido de vías y áreas públicas podrá efectuarse de forma manual o mecanizada. Se completará con el riego de agua cuando sea factible.

B) Diagnósticos e inventario de residuos.

Es responsabilidad de la dirección de Gestión Integral de Residuos Sólidos y/o el personal asignado a esta área deberá de tener identificadas todas las áreas generadoras de Residuos Sólidos no Peligrosos, indicando para cada una:

- Tipos de Residuos Sólidos no Peligrosos generados.
- Cantidad semanal y mensual en m³ de los Residuos Sólidos no Peligrosos generados.

C) Plan Municipal de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos.

Santiago ha visto crecer su población en los últimos años y por ende la generación de residuos sólidos, el tratamiento inadecuado de éstos son uno de los grandes problemas ambientales que afecta la salud humana, los cuales han aumentado con el paso de los años debido al mal hábito de consumo.

Es por ello que, partiendo de las Políticas para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales (RSM) publicada por el MIMARENA en el 2014, los siguientes lineamientos definen las argumentaciones básicas para la elaboración de planes de gestión integral de residuos:

La generación y composición de los residuos sólidos municipales es inherente al modelo de desarrollo, el cual en la actualidad implica un aumento progresivo y diversificado en ambos componentes, respectivamente.

El modelo de desarrollo que hemos adoptado como país, junto al desarrollo industrial, el crecimiento económico y poblacional, el aumento del nivel de vida, el proceso acelerado y desordenado de urbanización, los cambios en los modos de consumo, la filosofía de la sociedad “listo para botar” y otros factores, han provocado un aumento importante en el consumo de bienes y, en consecuencia, un crecimiento espectacular en la cantidad de residuos generados y un cambio significativo en su naturaleza. Los/as dominicanos/as producimos hoy toda clase de residuos y a una velocidad sin precedentes.

La gestión de los residuos sólidos municipales (RSM) está estrechamente vinculada con la participación ciudadana.

En este ámbito, quizás más que ningún otro, la participación consciente y activa de la población es imperativa y vital. La experiencia dominicana nos demuestra que la actitud de la población frente al problema de la basura es irresponsable, no sólo en lo concerniente a tirar la basura en cualquier lugar y a cualquier hora, sino en el pago del servicio. Las soluciones que se establezcan no dependen sólo de las autoridades; en ellas juegan un rol fundamental las prácticas ciudadanas. Se impone un cambio de mentalidad y comportamiento. La gestión integral de los residuos implica compromiso y sacrificio de parte de toda la ciudadanía, tanto a nivel individual como colectivo.

El manejo adecuado de los residuos sólidos municipales es técnicamente factible, económicamente viable y ambientalmente sostenible.

Dado el problema que en cantidad y calidad ha generado el aumento desenfrenado de los residuos sólidos urbanos en todos los países, en las últimas décadas se han producido significativos avances en cuanto a tecnología y gestión de los RSM. A nivel mundial, existe una amplia gama de ofertas de posibilidades técnicas que se encuentran en constante desarrollo. La experiencia

internacional demuestra que las propuestas técnicas existentes son soluciones económicamente viables y ambientalmente sostenibles, en función de las características propias de cada país, región o localidad.

La prevención y minimización en la generación de los residuos sólidos municipales se enmarca dentro del manejo sostenible del medio ambiente.

La prevención y/o la reducción de la producción de residuos y de su peligrosidad es una necesidad, tanto desde el punto de vista del desarrollo sostenible como desde el plano financiero. Por un lado, contribuyen directamente a economizar recursos y a limitar daños ambientales; por el otro, a reducir los costos de la gestión. La definición de la composición de los residuos sólidos municipales es necesaria en materia de prevención, a fin de conocer las fracciones más importantes y así determinar sobre qué tipo de residuos es prioritaria la acción.

La búsqueda de soluciones acordes a la realidad general del país y particular de los municipios con carácter gradual y flexible.

Dada la existencia de diferentes alternativas técnicas para abordar la gestión de los residuos sólidos, la selección de cada una en particular debe tener en cuenta no sólo consideraciones de tipo técnico, sino también aspectos ambientales, económicos y socioculturales; de modo que en su conjunto tengan concordancia con la realidad general del país y particular de cada municipio, distrito municipal o comunidad en particular. Ello anticipa la necesidad de establecer sistemas de gestión de residuos que, de manera gradual y flexible, contribuyan a fortalecer las capacidades e infraestructuras de manejo local o regional, alentando inversiones privadas y la creación de empresas sociales en las que intervengan los recuperadores (buzos).

Responsabilidad Institucional Compartida.

Aunque por ley, el servicio de aseo es responsabilidad de los gobiernos locales, en la gestión de los residuos sólidos municipales interactúan otros organismos del estado, cumpliendo roles normativos, de regulación y fiscalización, entre otros.

Formalización de los segregadores o recuperadores de residuos sólidos, popularmente conocidos como “buzos”

Mientras la extrema pobreza y el desempleo sean una realidad en nuestro país habrá “buzos”, uno de los actores principales del circuito del reciclaje. Toda solución justa al problema de la “basura” y específicamente a la disposición final, debe tener en cuenta este sector social que por años ha realizado una labor silente de gran impacto económico y ambiental, garantizando a estos trabajadores condiciones más humanas que eviten o disminuyan los riesgos a su salud e incorporándolos al sistema socioeconómico.

D) Educación ciudadana.

Contempla un plan de implementación que involucra la participación de la regional de educación, la asociación de colegios de Santiago y las juntas de vecinos. Se desarrollaran capacitaciones puerta a puerta con los comunitarios para la instalación de centros de acopios comunitarios.

Con los centros educativos y los colegios se implementaran programas de corroboración y capacitación para el manejo de los residuos, incentivando la instalación y manejo de puntos limpios escolares.

e) Tarifas y gestión de cobro.

Plan de Gestión de Cobro Usuarios no Residenciales del Servicio de Aseo Urbano

Con la puesta en marcha del proyecto para la modernización y eficientización de la gestión comercial del servicio de aseo a los usuarios no residenciales, surge la necesidad de establecer políticas y estrategias claras que permitan asegurar el correcto cumplimiento de los objetivos planteados. En ese sentido, uno de los aspectos de mayor relevancia en el desarrollo de la gestión comercial lo conforma el proceso de gestión de cobro del servicio a todos los usuarios debidamente inspeccionados y dados de alta en la base de datos de facturación del servicio.

Por lo anterior, a continuación se definen las principales estrategias definidas para concientizar, dar seguimiento, y gestionar el pago de las facturas emitidas por concepto del servicio de aseo a los usuarios no residenciales del Ayuntamiento de Santiago.

Generalidades

Dado que históricamente el servicio de aseo ha sido facturado dentro de la facturación del servicio de acueducto y alcantarillado realizado por CORAASAN, surge la necesidad de iniciar el proceso de gestión de cobro con una fase de información y concientización de los usuarios que permita el conocimiento del proyecto y que genere la confianza necesaria para lograr una respuesta positiva hacia esta nueva iniciativa emprendida por el Ayuntamiento.

Adicionalmente, dado que el proceso de implementación se ha estructurado gradualmente por sectores geográficos que se van actualizando según un cronograma de trabajo previamente definido, se deben establecer estrategias para cada sector, así como para cada etapa en que se encuentre cada uno de ellos.

Por todo lo anterior, la gestión de cobro se ha dividido en dos grandes fases a saber: i) gestión de cobro de implementación; y ii) gestión de cobro de seguimiento y desarrollo.

Entendiendo como gestión de cobro de implementación todo el proceso que abarca desde la inspección catastral inicial, que da lugar a la incorporación del

nuevo usuario no residencial, pasando por el proceso de información y concientización hasta la tercera facturación consecutiva realizada.

La gestión de cobro de seguimiento y desarrollo, pretende dar continuidad a los usuarios que una vez agotada la fase de implementación, se resistan a cumplir con su obligación de pago del servicio. Dicha gestión se iniciaría al momento de emitir la cuarta facturación y previa verificación del agotamiento de todos los pasos establecidos en la fase de implementación.

Gestión de Cobro de Implementación

Como se mencionó anteriormente esta fase abarca desde el inicio del proyecto hasta lograr una relativa madurez en la relación Usuario – Ayuntamiento en cuanto depuración de información, conocimiento de las condiciones en la prestación del servicio, entre otras. Esta relativa madurez en la relación Usuario – Ayuntamiento se estima alcanzar al tercer mes de facturación.

Los pasos establecidos para la gestión de Cobro de Implementación se detallan y explican a continuación:

1.- Inspección Catastral. Una vez definido el sector sobre el cual se van a iniciar los trabajos conforme el cronograma de trabajo establecido, se planifica el proceso de levantamiento y actualización de la información catastro comercial de los inmuebles ubicados en dicho zona.

En dicho proceso de levantamiento, el Inspector de Catastro debidamente uniformado e identificado, además de realizar el levantamiento de la información requerida establece el primer contacto con el cliente y explica brevemente de que se trata el proyecto, informando sobre la nueva línea TELEASEO para que el cliente pueda solicitar información adicional.

2.- Depuración de Información. Una vez entregado el trabajo de terreno por los inspectores de catastro, el personal de mantenimiento de la base de datos, depura e incorpora la información pertinente dando de alta al nuevo cliente.

Una vez realizada esta tarea se establece contacto telefónico con el cliente para verificar los datos levantados en la inspección, principalmente para solicitar o verificar el N° de Contrato que posee el cliente en CORAASAN para poder proceder a su exclusión de la factura de dicha Entidad. Este es el segundo contacto del Ayuntamiento con el cliente y nuevamente se le explica brevemente el proyecto, haciendo énfasis en la necesidad de proceder a la

exclusión del sistema de facturación de CORAASAN y evitar así una doble facturación del servicio de aseo.

3.- Carta Informativa. Después de la depuración de información y los respectivos controles de calidad, se definen los usuarios que efectivamente van a ser facturados por el Ayuntamiento. En ese momento se imprime un reporte de todos ellos y se envía una comunicación nominativa y particularizada a cada uno suscrita por el Alcalde Municipal, explicando el proyecto y anexando un brochure informativo, explicando además el contenido y el formato de la nueva factura del servicio de aseo. Dicha carta es entregada en cada inmueble por personal del ayuntamiento debidamente uniformado e identificado.

4.- Primera Factura. Conjuntamente con esta carta se procede al reparto de la factura correspondiente al primer mes de facturación directa. En dicha factura se informa a los clientes que en caso de persistir la facturación del renglón limpieza ayuntamiento en la factura de CORAASAN se comunique para normalizar dicha situación.

En la primera facturación de un nuevo sector se pueden presentar usuarios que se encontraban inactivos en el sistema del Ayuntamiento y que son reincorporados al proceso de facturación. En los casos que dichos inmuebles tengan registrada una deuda antigua se envía una comunicación específica para ese grupo de clientes donde se aclara la intención del Ayuntamiento de conciliar y regularizar dichos registros.

5.- Gestión de Cobro 1era factura. Después de repartida la primera factura se segmentan los clientes facturados de acuerdo con su tarifa, realizando gestión personalizada a los clientes con tarifa superior a los RD\$2,000/mes. Después de controlado un sector se procede a bajar el rango de segmentación a RD\$1,500.

En dicha gestión se comprueba el recibo de la factura y se indaga sobre la posición del cliente frente al proceso. Los clientes con tarifas menores de RD\$ 2,000/mes son atendidos directamente por la oficina de atención al cliente.

6.- Rutas de Recaudo 1era factura. Una vez transcurrido un tiempo prudente de la fecha efectiva del reparto de la primera factura se organizan rutas de cobro para aquellos clientes que no hayan efectuado el pago respectivo.

Dicha ruta es definida por los Gestores de Cobro conforme el estado de cada inmueble. En dicha ruta un inspector visita cada uno de los inmuebles, requiriendo el pago respectivo o en su defecto captando información sobre la oposición al pago o la inconformidad de los clientes.

7.- Seguimiento de Rutas. Con base en la información captada en las rutas de recaudo se establece nuevamente contacto con el usuario, tratando de resolver su inconformidad buscando que inicie alguna gestión con el Ayuntamiento, sea el pago del servicio o la apertura de una reclamación.

8.- Segunda Factura. Antes de emitir y repartir la segunda factura del nuevo sector incorporado se realizan unos análisis que permiten segmentar el comportamiento de los usuarios establecidos en el sector. La segmentación de los clientes se establece de la siguiente manera:

- Clientes que pagaron
- Clientes que reclamaron
- Clientes que no pagaron ni reclamaron

Sobre los clientes que efectuaron el pago del servicio no se desarrolla una gestión particular, más que el seguimiento permanente buscando la fidelización del usuario. Se tiene previsto enviar una carta de reconocimiento a los usuarios cumplidos, agotado un período de tiempo razonable que compruebe su situación de cliente al día.

Para los clientes que reclamaron cualquier tipo de situación que afecta el pago oportuno del servicio, se tramita la reclamación respectiva, enviando anexo a la factura el formato de reclamación resuelta.

Para los clientes que ni reclamaron ni pagaron, se envía una comunicación donde se recuerda y solicita el pago del servicio y se informa que de presentar alguna inconformidad se acerque o llame a las oficinas para regularizar dicha situación.

Una vez repartidas las facturas con cada una de las comunicaciones anexas según corresponda, se repiten los pasos 5,6 y 7.

9.- Tercera Factura. Nuevamente antes de emitir y repartir la tercera factura se realizan unos análisis que permiten dar seguimiento a las estrategias iniciadas para regularizar los clientes establecidos en cada sector.

- Clientes que reclamaron y no pagaron

➤ Clientes que no pagaron ni reclamaron

Conjuntamente con la tercera factura, se definen cuales clientes se encuentran en cualquiera de las condiciones anteriores y se procede a enviar una comunicación a cada grupo según corresponda.

A los clientes que reclamaron y no pagaron se les envía una comunicación notificando que permanece su obligación pendiente con el Ayuntamiento, a pesar de haber sido atendida, tramitada y resuelta su reclamación.

Los clientes que continúan completamente indiferente ante el proceso, es decir, que ni pagan ni reclaman, se les envía otra comunicación, informando que persiste la ilegalidad y se argumentan las bases legales sobre las cuales el Ayuntamiento puede exigir el pago del servicio de aseo.

Una vez repartidas las facturas con cada una de las comunicaciones anexas según corresponda, se repiten los pasos 5, 6 y 7.

Transcurrido el mes siguiente al reparto de la tercera factura se da por terminada la gestión de cobro de implementación, en la cual se espera tener regularizados o en proceso de regularización gran parte de los clientes incorporados al proceso de facturación.

No obstante todos los pasos agotados anteriormente, es común que dado la novedad del proceso, la falta de cultura de pago en la población e incluso la falta de credibilidad en la Institución, tanto para la prestación del servicio como en la capacidad de exigencia en el cumplimiento de las obligaciones ciudadanas, se presenten muchos clientes desafiantes y reincidentes en la falta de pago del servicio.

Este tipo de clientes deben pasar a una segunda fase de cobro más específica y contundente, denominada Gestión de Cobro de Seguimiento y Desarrollo.

Gestión de Cobro de Seguimiento y Desarrollo.

Esta fase busca dar seguimiento al proceso iniciado desde la incorporación del cliente al nuevo sistema de facturación y permitirá demostrar ante el cliente la capacidad del Ayuntamiento de dar seguimiento a las gestiones iniciadas, así como ayudará a desaparecer la percepción que tienen los usuarios de procesos momentáneos e improvisados.

Dentro de los beneficios cualitativos de dar continuidad a la gestión de cobro tenemos:

- Coherencia y seguimiento en los procesos
- Capacidad de gestión y control
- Recobrar confianza y respeto de la ciudadanía

Es importante mencionar, que antes de iniciar la gestión de cobro de seguimiento y desarrollo, el Ayuntamiento ha agotado todos los pasos establecidos en la fase de implementación, ganándose en dicho proceso la capacidad moral de la exigencia en el pago. Lo anterior, al margen de la capacidad legal que le asiste por la misma Constitución de la República y demás Leyes Nacionales y Ordenanzas Municipales que lo facultan tanto para prestar el servicio como para el cobro del mismo.

Para la implementación de esta fase se utilizará un criterio principal de segmentación basado en la cantidad de facturas pendientes que mantenga un cliente.

Por lo anterior, antes de emitir la cuarta facturación, todos los clientes que mantengan tres facturas pendientes y no tengan reclamación abierta o en trámite serán incluidos dentro de esta fase.

Una vez definido los clientes por cada sector que dado los criterios de selección anteriores, serán incluidos en la gestión de cobro, se dividirán según su tarifa en dos grupos. La tarifa base de segmentación será \geq a RD\$ 2,000 mes.

1.- Clientes con TRES (3) o mas facturas pendientes y tarifa IGUAL O MAYOR de RD\$ 2,000. Estos clientes serán atendidos de manera personalizada y se agotarán los siguientes procesos:

Retención de Factura. El primer paso será retención de la factura para no enviarla en el reparto masivo ordinario. Dichas facturas tendrán un reparto especial a través de un inspector que tratará de contactar al cliente como una última oportunidad de establecer las razones del no pago y tratar de llegar a un acuerdo.

El auxiliar de cobros tendrá un registro de observaciones e incidencias para cada caso, el cual será entregado al gestor de cobro encargado del sector respectivo. Con base en dicho reporte el Gestor de Cobro tratará de solucionar los inconvenientes para aquellos casos con posible solución.

Intimación de Pago. Luego de un tiempo prudencial de quince (15) de efectuarse la visita de cobro y el último contacto del gestor sin recibirse ni pago ni reclamación procedente del cliente, se enviará una intimación legal de pago como inicio del proceso de cobro coercitivo.

En esta intimación se otorgaran cinco (5) días calendarios para efectuar el pago o de lo contrario se establecerán una serie de medidas que de conformidad con la ley el Ayuntamiento podrá iniciar en contra de dicho inmueble.

Ejemplos por Sector. Una vez agotado el plazo otorgado en la intimación, se seleccionaran una muestra de clientes para iniciar las medidas coercitivas detalladas en la intimación de pago.

Estas medidas deben ser contundentes y de rápida actuación para evitar dilatar la continuidad de los proceso, por ejemplo, cierre del establecimiento con apoyo de la Policía Municipal.

2.- Clientes con TRES (3) o más facturas pendientes y tarifa MENOR de RD\$ 1,500. Estos clientes serán incluidos dentro del proceso del sistema automático de llamadas conforme la legislación vigente para este tipo de gestiones.

Es importante mencionar, que al momento de efectuar alguna acción legal contra los clientes de tarifa igual o mayor a RD\$ 2,000, la misma será comunicada a los usuarios pequeños como forma de ejemplarizar hasta donde llega la capacidad de gestión y control del Ayuntamiento.

En todo caso las actuaciones a realizar en la fase de seguimiento y desarrollo deben ser coordinadas con la Consultoría Jurídica del Ayuntamiento y siempre con la anuencia del Ejecutivo Municipal.

Igualmente, vale resaltar que se trata de inmuebles con uso no residencial, es decir, que se estaría actuando contra inmuebles con destinación económica productiva sin afectar o crear un impacto sobre inmuebles con destinación domiciliaria.

Base Legal para el proceso de cobro

El Ayuntamiento de Santiago cuenta con todos los derechos legales (Otorgados como se mencionó anteriormente por Leyes Nacionales y Municipales), así como el derecho moral (otorgado, como se explicó anteriormente, por todo el proceso agotado en busca de un acuerdo con el cliente), para iniciar un proceso

de gestión de cobro que sirva de ejemplo y recobre la credibilidad en la Institución.

Las principales Leyes que se deben tener en cuenta para soportar las medidas coercitivas emprendidas en contra de un inmueble son las siguientes:

La Ley 176-07 promulgada el 17 de julio 2007, en sus artículos 15, 19, 20, 309, 313, 314, y siguientes.

Ley 120 de 1999, sobre manejo de residuos sólidos, principalmente los artículos 2,4 y 6.

Ordenanza Municipal Nº 3141-16 del 08 noviembre 2016, que autoriza las tarifas y el cobro del servicio de aseo.

5.0. Gestión de residuos.

a) Tipo de gestión.

La gestión de los residuos sólidos es mixta público-privado, la cual está organizada de la siguiente manera: la recolección y transporte es realizada por tres empresas recolectoras (COMLURSA, CONWASTE, URBALUZ) conjuntamente con el Ayuntamiento de Santiago.

b) Barrido y limpieza de espacios públicos.

Dentro de la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) se encuentra una parte que corresponde al barrido de calles, el cual lo podemos definir como la limpieza de las vías públicas y la recolección manual o mecánica de los residuos sólidos depositados en ella, en donde, la importancia del barrido se presenta en la:

- Estética de la ciudad
- Belleza e higiene de la ciudad
- Buenas condiciones sanitarias
- Desarrollo del turismo
- Predisposición síquica de los habitantes

Tipos de Barrido

La forma regularmente más usada de dividir el barrido es de acuerdo a su tecnología, el cual puede ser:

- 1) Barrido Manual
- 2) Barrido Mecánico

a) Barrido Manual

El barrido manual es la eliminación de los desperdicios acumulados en las calles, barriendo las aceras y zonas de calzadas próximas a los bordillos. Se usa un carrito para verter los residuos o un vehículo auxiliar con carrito plegable para acumular los residuos y desplazarse.

Equipo de Barrido Manual

Generalmente el barredor está provisto de una escoba o escobillón, un carrito (un tanque montado en ruedas) y un recogedor.

La capacidad del tanque cilíndrico oscila entre los 80 y los 250 litros. El uso del tanque de 80 litros con fundas plásticas de 100 litros es preferible puesto que la transferencia de la basura recogida es más fácil y rápida. El uso de tanques de 200 litros producirá indudablemente montones de basura sobre la tierra que perjudicarían no solo el rendimiento del servicio sino también la salud pública. En cuanto a las fundas plásticas se recomiendan que sean normalizadas.

Procedimiento del Barrido Manual

En las aceras y los sumideros hay un procedimiento establecido para efectuar el barrido manual por un solo barredor, que ha sido diseñado para minimizar el recorrido no productivo, que consiste en:

- 1) Estacionar el carrito en las aceras al comienzo del recorrido.
- 2) Forrar por dentro el tanque cilíndrico con una funda plástica.
- 3) Barrer la basura de la acera moviéndola hacia el sumidero a distancias convenientes, es decir, de 20 a 50 metros.

- 4) Barrer la basura en el sumidero formando montones y en dirección opuesta al tráfico vehicular, hacia el punto de estacionamiento.
- 5) Mover el carrito por las aceras a la siguiente sección y recoger los montones formados.
- 6) Depositar la funda plástica llena con la basura recogida en un punto determinado y volver a forrar el tanque con otra funda plástica.
- 7) Recoger las fundas plásticas de los puntos predeterminados por medio de camiones recolectores.

Planificación de Operaciones

Debe realizarse mediante una programación de métodos y horarios de limpieza, estableciendo rutas y frecuencias de recolección de los residuos que se encuentran en las vías en los diferentes sectores, ya que estos elementos son básicos para contar con un programa que esté bajo control administrativo.

En cuanto al horario del barrido manual, es conveniente considerar las costumbres de la población, las condiciones del tráfico y el clima de la región. Sin embargo, es recomendable que la jornada se inicie en las primeras horas de la mañana.

Frecuencia del Barrido Manual

Para una planificación efectiva del barrido manual es necesario clasificar las vías o las secciones de las vías según la frecuencia requerida. A continuación, se presenta un ejemplo de esta clasificación.

CLASE	CARÁCTER DE LA VIA	FRECUENCIA
A	Centro, sectores comerciales	5 veces por día
B	Mercado	5 veces por día
C	Centro, vías principales suburbio, sector comercial	2 veces por día
D	Centro, vías menores suburbios, vías principales	1 vez por día
E	Residencial bajo ingreso	3 veces por semana
F	Residencial, alto ingreso	1 vez por semana

Se requiere determinar en cada ciudad la frecuencia requerida y desarrollar el sistema de clasificación apropiado. Luego, se necesita llevar a cabo estudios de tiempo para determinar la longitud de las rutas, en las distintas clases de vías, que los barredores puedan cubrir dentro de una jornada. Por ejemplo, se podrán barrer solamente unos 300 metros (600 metros de sumidero) en las vías de clase A; por otro lado, en las vías de clase F se podrán barrer 5 kilómetros (10 km. de sumidero en una jornada). Con esta información se podrá dividir la ciudad en rutas de barrido que tengan cargas uniformes, sea que cubran un día de trabajo para el barredor.

Rendimiento del Barrido Manual

El rendimiento de un barredor depende de los siguientes aspectos:

- 1) Del Tipo de distrito
- 2) De la topografía
- 3) De la condición del pavimento
- 4) De la densidad del tráfico peatonal y vehicular
- 5) De la cantidad y ligereza de sus implementos
- 6) De la técnica que tiene para barrer

Los rendimientos estimados de barrido, por barredor y por jornada efectiva de trabajo, son de 2 a 2.5 kilómetros (según experiencias obtenidas en ciudades de América Latina); por lo que es posible asignar a cada trabajador una zona que cubra de 10 a 12 cuadras. Esto en función de que la mayoría de los casos cada vía tiene dos aceras y más o menos 100 metros de longitud.

Preparación de Itinerarios

Para organizar y preparar un itinerario que ayude al rendimiento de los trabajos se debe realizar los siguientes pasos:

- 1) Determinar las zonas para barrido manual en un plano de la ciudad a escala conveniente, ejemplo 1:5000.

- 2) Clasificar las zonas y determinar la frecuencia requerida del barrido manual.
- 3) Subdividir la zona de barrido en sectores.
- 4) Establecer los puntos de inicio y término de las rutas
- 5) Fijar la ubicación donde se agruparán las fundas llenas para su posterior recogida.
- 6) Diagramar itinerarios tratando de minimizar el recorrido no productivo.

Normas de Seguridad de Trabajo Para Barredores

Se necesita entrenar periódicamente a los trabajadores a fin de disminuir los accidentes de trabajo. A continuación, se presentan las normas generales de seguridad del trabajo para barredores:

- 1) Siempre que sea posible, coloque su carrito en las aceras. Evite así que un auto atropelle al carrito y que a su vez el carrito lo dañe a usted.
- 2) Barra los sumideros siempre en dirección opuesta al tráfico vehicular.
- 3) No detenga su carrito en una curva.
- 4) Esté siempre con su uniforme completo y limpio.
- 5) No recoja la basura con la mano. En ella puede haber un vidrio roto y puede cortarse usted.
- 6) En caso que usted sufra un accidente durante el trabajo, procure informarlo inmediatamente a su jefe.

Barrido Mecánico

El barrido mecánico es la limpieza de las aceras o calzadas mediante una maquina barredora con sistema de aspiración. Se realiza en aceras sin elevada densidad de mobiliario urbano que impida el paso de la maquina barredora y sobre todo en calles de mucha circulación.

Existen dos tipos de barredoras, las mecánicas y las neumáticas. Las barredoras mecánicas están provistas de escobillones laterales que giran sobre ejes verticales, desprenden e impelen los residuos sólidos desde el borde de los sumideros hacia el centro del equipo, en donde los recoge un escobillón que gira alrededor de un eje horizontal que los echa directamente o por medio de una correa transportadora hacia una tolva con capacidad variable de 1.5 a 2.5 m³.

Dentro de las barredoras mecánicas existen dos clases, las de triciclos y las normales. Las barredoras triciclos son capaces de bordear los obstáculos, pero son lentos en ir y venir de la ruta.

Las barredoras neumáticas están dotadas de escobillones laterales y aspiradores. En las vías de tránsito rápido, las barredoras de este tipo pueden absorber agua y desperdicios en las depresiones existentes en los sumideros. Además, producen menos polvareda que las barredoras mecánicas. Sin embargo, su precio es evidentemente más elevado que el de las barredoras mecánicas. Así mismo, el mantenimiento y la reposición de las piezas son más difíciles que para el caso de las barredoras mecánicas.

La velocidad de las barredoras en servicio oscila entre los 6 y 12 km/hr, colectan en una jornada de 8 horas de 7 a 20 m³, pudiendo cubrir hasta 35 kilómetros en sumideros.

Horario del Barrido Mecánico

Los vehículos abandonados o mal estacionados en vía pública constituyen el problema más frecuente para llevar a cabo el barrido mecánico; por lo que es necesario contar con la cooperación de la Dirección de Tránsito local para contribuir a la solución de este problema.

También es necesario establecer el horario más conveniente para efectuar el barrido, teniendo en cuenta las condiciones de tráfico en cada distrito.

Generalmente es preferible contar con servicio nocturno en los distritos centrales, debido a que hay menos vehículos estacionados en la noche. Por otro lado, para los distritos residenciales sería mejor realizar el barrido en el día.

Mantenimiento de Barredoras

Más que cualquier otro vehículo de limpieza, las barredoras requieren una frecuente y especializada atención, puesto que la naturaleza del trabajo expone todas las uniones al polvo y a la mugre. La ausencia de limpieza y engrase sistemáticos ocasionará el desgaste prematuro y la rotura de piezas. A fin de evitar obstrucciones, se recomienda una meticulosa limpieza de los escobillones.

Gran parte del desgaste prematuro del equipo depende de la forma como se maneja. Por ello, un operador cuidadoso es la mejor inversión. Es muy importante emplear la presión correcta en la escobilla. El empleo de una excesiva presión no solo desgasta la escobilla, sino que sobrecarga inútilmente la transmisión y el motor. También se debe prestar especial cuidado a la tensión en la banda transportadora.

Hay que prestar atención a los filtros de aire y aceite, pues puede ingresar excesiva cantidad de polvo al compartimiento del motor. La limpieza del aceite hidráulico es esencial.

Las cerdas de láminas de acero de las escobillas para barrer sumideros tienen una duración de 240-400 kilómetros de barrido.

Las fibras del escobillón recolector, que pueden ser de palmera o de plástico, tienen una duración de 240-470 kilómetros de barrido.

Sistema de Barrido, sus Ventajas y Desventajas

Entre los diversos métodos que se pueden utilizarse está el barrido manual y el mecánico. Las ventajas y desventajas de estos dos métodos se presentan a continuación.

Ventajas del Barrido Manual

- 1) Posibilidad de barrer cualquier tipo de pavimentación
- 2) Posibilidad de barrer aceras e isletas de seguridad sin dificultad y poder salvar los obstáculos.
- 3) Pequeña inversión inicial para la adquisición de uniformes, herramientas y carritos de basura.
- 4) Bajo costo de mantenimiento mecánico, pues las herramientas, los carritos y los camiones recolectores son los únicos equipos utilizados.
- 5) Mínimo entrenamiento específico de mano de obra para el inicio de los trabajos.
- 6) Facilidad de obtención de mano de obra operacional.
- 7) Facilidad para recoger cualquier tipo de material, principalmente objetos que dañan las barredoras mecánicas (madera, objetos punzocortantes).
- 8) Posibilidad de aprovechamiento de mano de obra para servicios ocasionales. Por ejemplo, limpieza de escuelas, estadios o plazas públicas que hayan servido para festejos, inauguraciones, manifestaciones de carácter popular o político.

Desventajas del Barrido Manual

- 1) Dificultad para remoción regular de la tierra, lodo y arena adheridos a los sumideros.
- 2) Costo operacional mayor, pues además del barrido propiamente dicho, que es la parte más significativa, hay que sumar el gasto para la adquisición de los camiones recolectores.

- 3) Constante encarecimiento de la mano de obra, que ya es excesiva por las cargas sociales.
- 4) Necesidad de abundante mano de obra operacional para la eficiente ejecución de los servicios.
- 5) Frecuente ocurrencia de accidentes de trabajo
- 6) Alto índice de faltas y de licencia por motivo de enfermedad.
- 7) Acentuada rotación de mano de obra no especializada, con el consecuente desperdicio de trabajo de oficina y la constante necesidad de instrucción de los nuevos obreros.
- 8) Costo operacional mayor, tales como el sueldo y gastos para la compra de instrumentos de trabajo (escobas, fundas plásticas, carritos, herramientas). Además, de esta manera no será posible la prestación del servicio sin tener una constante supervisión.

Ventajas del Barrido Mecánico

- 1) Mayor rapidez de operación, cubriendo más área en menos tiempo.
- 2) Mayor eficiencia en la remoción de la basura acumulada en locales para ferias o en plazas públicas que servirán para festejos o manifestaciones (carnavales, inauguraciones, etc.).
- 3) Mayor rendimiento en avenidas. En los grandes centros urbanos, el barrido mecánico es esencial en las vías de tránsito rápido intenso y la extensión de las mismas imposibilitan el empleo del barrido manual.
- 4) Menor riesgo. Para la utilización del barrido manual con absoluta seguridad en las vías a los obreros; lo que dificultaría el tráfico y lo haría prácticamente imposible.
- 5) Ahorro de mano de obra, que prácticamente se limita a los operadores de las máquinas y a los mecánicos de mantenimiento. Con el correr del tiempo se reducirá el costo teórico global de la operación de limpieza de vías.

Desventajas del Barrido Mecánico

- 1) Elevado costo inicial de los equipos de la infraestructura que proporcione servicios de mantenimiento rápido y eficiente.
- 2) El uso de los equipos conlleva problemas de sustitución de piezas, costosa asistencia técnica y necesidad de mano de obra especializada para operarlos.
- 3) Solo opera con verdadera eficiencia en vías que están asfaltadas o similares, en buen estado de conservación, y en calles niveladas o con pequeña pendiente. No se recomienda para vías empedradas, con cunetas o muy empinadas, ya que éstas reducen la capacidad para recoger la basura.
- 4) Altera el intenso tráfico de las ciudades más que los carritos de mano.
- 5) Requiere que el sector a ser barrido disponga de adecuadas tomas de agua, necesarias para disminuir la polvareda

Limpieza de Áreas Públicas

Limpieza de Mercados

En el caso de los mercados, dependiendo de la magnitud de éstos, es conveniente asignar cuando menos dos barredores para el aseo de las calles adyacentes. Los desechos sólidos generados en los mercados deben ser concentrados en lugares preestablecidos, siendo recogidos por los camiones volteo o compactadores, cuando su volumen justifica el uso de éstos últimos. Cuando esto ocurre, se recomienda colocar los contenedores en lugares predeterminados para que sean posteriormente recogidos por los compactadores.

Limpieza de Ferias.

La limpieza de las vías y los parques donde funcionan las ferias debe iniciarse inmediatamente después de la finalización de las actividades para impedir que

los desperdicios más pequeños sean esparcidos por el viento. Los servicios deben comenzar por los extremos de la feria.

En la limpieza de las ferias también es preferible el uso de los camiones compactadores y de los contenedores cuando estén disponibles. Estos recipientes deben ser distribuidos previamente en la víspera del inicio de la feria.

Se debe prestar atención especial a los puestos que venden pescado, reservándoles los mejores lugares en cuanto a pavimentación a fin de facilitar la limpieza del local. Es buena idea obligar a los usuarios de estos puestos a utilizar fundas plásticas para el almacenamiento de los restos del pescado. Después de la feria, los locales donde funcionaron estos puestos deben ser lavados con la ayuda de un camión cisterna equipado con motobomba, aplicando un desinfectante o desodorante; pues siempre quedarán desperdicios en las hendiduras del pavimento, las cuales debido a la acción del calor se descomponen y despiden olores desagradables.

Se recomienda aplicar una solución de hipoclorito de calcio al 30% en la proporción 1 kilogramo de producto para 100 litros de agua, labor que puede realizarse con aspersores manuales. La acción bactericida del cloro termina el proceso de descomposición de la materia orgánica, eliminando los olores desagradables.

c) Almacenamiento y separación en la fuente.

El Ayuntamiento de este municipio, recibió por parte del Consejo Nacional para el Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio (CNCCMDL) y la Agencia de Cooperación Internacional, (GIZ) de Alemania, en el marco del Proyecto ZACK, los “Puntos Verdes Didácticos” proyecto educativo en materia de reciclaje instalado en el sector de Los Pepines de esta ciudad de Santiago.

Los puntos verdes didácticos constituyen un espacio destinado a la formación en reciclaje a través de instruir presencialmente lo que implica el proceso de reciclar, y el modelo asumido por el municipio para la separación de los residuos secos o inorgánicos.

El programa está concebido para transformar los hábitos en materia de manejo y gestión de residuos sólidos desde el origen, hacia una cultura de separación basada en la valorización de los residuos.

Con la puesta en marcha de esta iniciativa piloto, la ciudad de Santiago se convierte en la primera del país en contar con esta herramienta didáctica que permitirá, educar y fomentar la separación y valorización de materiales reciclables como primer paso hacia la separación en la fuente de los residuos sólidos y su subsiguiente reciclado.

Este proyecto busca impulsar un proceso formativo en la clasificación y separación de los residuos, establecer los puntos verdes como espacios didácticos, empoderar las comunidades del entorno en el manejo adecuado de los residuos sólidos inorgánicos, cambiar el concepto de basura por materia prima aprovechable, involucrar las comunidades, asociaciones de empresas y comerciantes, centros educativos, religiosos y transeúntes, así como también, formalizar las rutas de recolección separada.

El punto verde didáctico enseña la separación de los residuos sólidos inorgánicos o secos, con los colores asignados de la siguiente manera:

1. Azul – Papel y Cartón.
2. Naranja – Lata y metales.
3. Verde – Vidrio.
4. Amarillo – Plástico.

5. Gris – Otros reciclables no degradables.

Mientras que, para la clasificación desde el hogar, se realiza una separación básica para que el ciudadano pueda aprender y llevar a cabo con facilidad el proceso de separación de los residuos desde la fuente, la cual consiste en dividir los residuos en Húmedos (orgánicos) y Secos (inorgánicos).

Los residuos orgánicos o húmedos se colocan en bolsas negras para ser recogidos de la forma tradicional por los camiones recolectores del Ayuntamiento de Santiago. Estos residuos son todos aquellos que produces como desperdicio de tus alimentos y del zafacón del baño, también los restos de la poda del jardín.

En una bolsa azul se deposita todos los residuos secos o inorgánicos de la siguiente manera: quitar la tapa a las botellas plásticas, aplasta y luego coloca la tapa nuevamente; aplasta las latas; dobla el cartón, los periódicos y los papeles secos; de esta manera se logra que los residuos secos ocupen menos volumen, luego se vierte las botellas de vidrio, el fon, la tela seca, el corcho, tetrapack y el saco. Esta bolsa se lleva el día señalado en la comunidad o la comunidad más cercana y depositar los residuos en la caja del Punto Verde Didáctico destinado para el acopio de estos residuos.

d) Recolección y transporte.

La recolección de los residuos en el municipio de Santiago es realizada por tres empresas recolectoras (COMLURSA, CONWASTE, URBALUZ) contratadas por el Ayuntamiento de Santiago. Por su parte, el Ayuntamiento también realiza las funciones de recolección y transporte de residuos hasta el destino final.

La recolección de los residuos en el Municipio de Santiago está programada mediante un sistema de rutas y frecuencias, en donde se especifica la Zona, el gestor de dicha zona, la prestadora del servicio, los barrios, los días y horarios.

La recolección de los residuos se realiza en horarios de mañana y tarde durante los 7 días de las semanas.

La etapa de recolección y transporte abarca tres procesos, claramente diferenciados:

- 1) Recolección.
- 2) Transporte.
- 3) Disposición final.

Entre los requerimientos para la recolección de los residuos están:

- 1) Almacenamiento adecuado.
- 2) Equipamiento para el transporte de los residuos.
- 3) Rutas de recolección, frecuencia y horarios.
- 4) Separación de residuos en el punto de generación.

Calidad del Servicio de recolección y transporte.

Para que el sistema de recolección y transporte funcione óptimamente es necesario un flujo permanente de informaciones que respalden su planificación y gestión como:

- 1) Cobertura de los servicios de recolección.
- 2) Frecuencia.
- 3) Tipo de almacenamiento.
- 4) Tipo de vehículo.

Equipos de recolección de residuos.

Los principales medios para transportar residuos sólidos son los vehículos de motor; también se han usado sistemas neumáticos e hidráulicos. Los equipos de recolección más utilizados en nuestro país son el camión compactador y el camión volteo el cual lleva los residuos desde el domicilio hasta el lugar de disposición final.

Debajo se muestran algunos tipos de equipos para la recolección de residuos sólidos:

- 1) Camiones compactadores.
- 2) Camiones planos o de cama fija.
- 3) Camiones volteo (grandes y pequeños).
- 4) Volquetas (principalmente para el levante de cajas).
- 5) Camiones pequeños.

Los equipos deben ser elegidos dependiendo el uso que se les dará en el sistema de recolección, especificando si su función es compactar o transportar.

Requisitos para el transporte de residuos.

- 1) Los camiones de tipo cama fija y volteos deben de tener su lona para que no dejen caer residuos mientras lo están transportando.
- 2) Los camiones compactadores no pueden abrir sus prensas y derramar lixiviados hasta haber llegado al destino final.
- 3) Cada camión debe estar identificado con el nombre de la empresa a la que pertenece y su ficha correspondiente.
- 4) Cada ficha de cada camión debe de cumplir con la ruta y horario establecido diariamente.
- 5) Los procesos de recolección, transporte, y disposición final deben ser supervisados diariamente.

Procedimiento para el trasbordo de los residuos de los camiones de recolección.

1. Se deben transportar los residuos en cajas contenedores de metal serrado.
2. Deben de establecerse rutas y frecuencias del levante de las cajas.
3. Las cajas que no poseen tapa deben de llevar lona para evitar el derramamiento de residuos en las vías públicas.
4. Las cajas deben de estar en buen estado y buena condición para el uso del transporte de los residuos.
5. Los procesos de recolección, transporte, y disposición final deben ser supervisados diariamente.

Requisitos de los camiones de recolección de los residuos.

- 1) Cada camión de recolección de residuos debe de estar en buen estado para operar.
- 2) Se le debe de dar un mantenimiento continuo a cada camión recolector.
- 3) Cada camión de recolección de residuos debe ser lavado después de haber terminado sus rutas de recolección.
- 4) Cada camión de recolección de residuos debe de presentar un chequeo semestral de su estado y condición.

e) Centro de acopio.

Los puntos verdes didácticos como Centros de Acopio constituyen un espacio destinado a la formación en reciclaje a través de instruir presencialmente lo que implica el proceso de reciclar, y el modelo asumido por el Municipio de Santiago para el acopio y separación de los residuos secos o inorgánicos.

Pautas para la instalación de centros de acopio.

- 1) Espacio adecuado y disponible.
- 2) Fácil acceso.
- 3) Sector con suficiente densidad poblacional.
- 4) Desarrollo de sistema de educación ambiental en el sector.
- 5) Empoderamiento y/o participación ciudadana.
- 6) Implementar sistemas de incentivos.

Mecanismos de registro y control.

- 7) Diseñar sistema de registro para cada comunitario.
- 8) Instalar sistema de pesaje.

Prevención en la generación y valorización de los residuos.

El Ayuntamiento del Municipio de Santiago entiende que la educación es el método idóneo para cambiar la cultura de manejo de los residuos sólidos en

éste municipio, por lo que se mantiene en un constante proceso de educación ambiental en centros educativos, junta de vecinos, clubes, iglesias, así como también, visitas puerta a puerta educando a la ciudadanía sobre el buen manejo de los residuos sólidos.

A través del proyecto puntos verdes didácticos, el Ayuntamiento exige a los ciudadanos asumir el método de separación de los residuos inorgánicos por su tipo, incentivando así el proceso de reciclaje desde el origen. Para ello, el Ayuntamiento especifica cómo deben colocarse los residuos:

Los residuos orgánicos o húmedos se colocan en bolsas negras para ser recogidos de la forma tradicional por los camiones recolectores del Ayuntamiento de Santiago. Estos residuos son todos aquellos que produces como desperdicio de tus alimentos y del zafacón del baño, también los restos de la poda del jardín.

En una bolsa azul se depositan todos los residuos secos o inorgánicos de la siguiente manera: quitar la tapa a las botellas plásticas, aplasta y luego coloca la tapa nuevamente; aplasta las latas; dobla el cartón, los periódicos y los papeles secos; de esta manera se logra que los residuos secos ocupen menos volumen, luego se vierte las botellas de vidrio, el fon, la tela seca, el corcho, tetrapack y el saco. Esta bolsa será recolectada por el equipo de limpieza del Ayuntamiento en los días ya predeterminados, o se lleva el día señalado al Punto Verde Didáctico en la comunidad o la comunidad más cercana y depositar los residuos en la caja destinado para el acopio de estos residuos.

En los centros de acopio de los depósitos inorgánicos se pesarán los residuos para llevar un registro de la cantidad o promedio de recuperación de desechos generados que se llevan a estos centros.

El Ayuntamiento con el proyecto de los Puntos Verdes Didácticos, busca educar a todos los munícipes de Santiago en materia de reciclaje, por lo que, que como

meta para el año 2022 se haya movilizado los Puntos Verdes Didácticos a cada sector del municipio de Santiago, dejando en cada lugar de estos un centro de acopio establecido para recibir los residuos inorgánicos.

f) Tratamiento y disposición final de los residuos

La alternativa escogida para el tratamiento de los residuos es el relleno sanitario, que es una técnica de eliminación final de los residuos sólidos en el suelo, que no causa molestia ni peligro para la salud y seguridad pública; tampoco perjudica el ambiente durante su operación ni después de terminado el mismo. Esta técnica utiliza principios de ingeniería para confinar la basura en un área lo más pequeña posible, cubriéndola con capas de tierra diariamente y compactándola para reducir su volumen. Además, prevé los problemas que puedan causar los líquidos y gases producidos en el relleno, por efecto de la descomposición de la materia orgánica.

En el Vertedro Rafey se está empleando el método de área, el cual se desarrolla en terrenos relativamente planos, donde no sea factible excavar fosas o trincheras para enterrar las basuras. Estas pueden depositarse directamente sobre el suelo original, elevando el nivel algunos metros. El relleno se construye apoyando las celdas en la pendiente natural del terreno, es decir, la basura se vacía en la base del talud, se extiende y apisona contra él, y se recubre diariamente con una capa de tierra de 0.10 a 0.20 m de espesor; se continúa la operación avanzando sobre el terreno, conservando una pendiente suave de unos 30 grados en el talud y de 1 a 2 grados en la superficie.

Aspectos técnicos del diseño y la intervención

Cobertura de residuos

La cobertura periódica y sistemática de la basura se prevé para evitar que ésta entre en contacto con el aire permitiendo la generación de condiciones

anaeróbicas que la degradan y producen biogás. Mientras antes se den estas condiciones más rápido comienza a degradarse la basura. Las especificaciones técnicas del material de cobertura para el método de área permiten que el material excavado para la preparación de celdas se utilice para la cobertura de los residuos.

Capa de base impermeable de las celdas

Los criterios mínimos establecidos para las bases del proyecto son:

- Protección de los acuíferos
- Evacuación controlada de las aguas lixiviadas con el fin de tratarlas en una laguna de tratamiento biológico.
- Evacuación de las aguas lixiviadas con el fin de asegurar la estabilidad del cuerpo de basura.

Barrera Geológica

La barrera geológica es una capa de suelo natural de baja permeabilidad que se encuentra arriba de la primera capa freática. En la primera celda se dispone de una barrera geológica de unos 12 mts de profundidad, cuyos suelos están compuestos mayormente de arcilla.

El objetivo de preferir un terreno con barrera geológica es:

- Minimizar la cantidad de aguas lixiviadas que se infiltran al suelo, al fin de proteger las capas freáticas.
- Ralentizar la difusión de contaminantes en el suelo.
- Garantizar que la mayoría de los contaminantes lleguen a la planta de tratamiento de lixiviados.

Capa Mineral de Base

Para una mejor protección de las aguas subterráneas, se construirá una capa mineral impermeable al fondo de las celdas, a fin de impedir la filtración de las

aguas lixiviadas hacia las capas freáticas. El procedimiento formación capa mineral es el siguiente:

- Excavación de la tierra superficial.
- Preparación del terraplén, lo que va a servir como primera capa. El terraplén se hace 25 cm. arriba del nivel diseñado como fondo del relleno, se compacta con rodillo. Se escarifica y homogeniza la primera capa (hacia una profundidad de 25 cm.), después se moja y seca. Compactación de la primera capa.
- Se deposita la segunda capa con un espesor de 25 cm. Para eso, se puede utilizar el material excavado durante la preparación del terraplén inicial. Se escarifica y homogeniza la segunda capa (hacia una profundidad de 25 cm.), después se moja y seca. Compactación de la segunda capa.
- Se deposita la tercera capa con un espesor de 25 cm. Para eso, se puede utilizar el material excavado durante la preparación del terraplén inicial. Se escarifica y homogeniza la tercera capa (hacia una profundidad de 25 cm.), después se moja y seca. Compactación de la tercera capa.

Equipo pesado

La construcción de un relleno sanitario requiere de equipo pesado, conforme al grado de dificultad que presente el sitio para ello. Generalmente, este elemento de trabajo resulta ser una fuente importante en las inversiones destinadas al control de los residuos sólidos y por lo tanto, su uso efectivo es vital para el desarrollo eficiente de las operaciones en el relleno sanitario.

Las funciones básicas del equipo para un relleno sanitario caen dentro de las siguientes categorías:

- Preparación del sitio incluyendo desmonte y despalme.
- Compactación y manejo de residuos.
- Excavación, transporte y aplicación de cubierta diaria.
- Esparcimiento y compactación de la cubierta final.

- Funciones de apoyo.

Tipos de equipo

Tractores de Orugas con Hoja Topadora especial Tratamiento Residuos Sólidos

Su función es distribuir y compactar los residuos sólidos, así como realizar la preparación del sitio, suministrar la cubierta diaria y final y trabajos generales de movimiento de tierras. Las máquinas con orugas no son muy eficientes en la compactación de los residuos sólidos, debido a su baja presión sobre el suelo. Para obtener una máxima eficiencia de las máquinas con orugas, es muy importante que estén equipadas con hojas topadoras adecuadas.

Compactador con Ruedas Metálicas

Este equipo sirve para el extendido y compactación de residuos sólidos. Las ruedas metálicas tienen generalmente dientes en forma de "V" invertida y alternados que le permiten concentrar el peso sobre una superficie de contacto más pequeña y ejerciendo una mayor presión sobre los residuos sólidos. Los compactadores son más versátiles y rápidos que los bulldozers.

Cargadores de Neumáticos (Palas)

Se usa en excavación de suelo suave (por ejemplo, suelos que presentan poca resistencia), cargar el material excavado a los camiones y pick-ups o para transportar ese material a distancias no mayores a 50 ó 60 m, para una eficiencia óptima.

Excavadoras de Orugas

Utilizada para excavar el suelo y cargar vehículos de transporte, así como para aplicar la cobertura diaria o primaria de los residuos sólidos (en el método de área). Este equipo también puede ser utilizado bajo ciertas premisas en el movimiento de tierras. La excavadora está equipada con una máquina diesel y

un sistema hidráulico para el control de los brazos de carga y del cucharón. La profundidad de excavación (medida desde el nivel del suelo) depende del alcance de los brazos de carga.

Tractores

Los tractores de tipo bulldozer son las piezas más versátiles para aplicación en rellenos sanitarios. Las máquinas pueden esparcir, compactar, cubrir los residuos sólidos y también puede utilizarse en la preparación de sitios, excavación de material de cubierta, construcción caminos y limpieza de terrenos. Son apropiados para cualquier tamaño y método de relleno.

Drenaje de lixiviados y planta de tratamiento

La cantidad de las aguas lixiviadas que se producirá en el Vertedero Rafey depende de factores diferentes:

- La precipitación.
- El área de depósito y tratamiento.
- El modo de operación compactado con maquinaria, sistema de compactación
- La composición de los residuos sólidos.

Las medidas adoptadas para minimizar la cantidad de las aguas lixiviadas son:

- Buena maquinaria de compactación (compactadora pesada)
- Colocación de la basura en capas delgadas (no más de 30 cm de espesor)
- Compactación adecuada (la máquina debe pasar a menos 20 veces sobre el mismo lado)
- Construcción de una capa de basura con un espesor de 2 m al fondo del cuerpo de basura. Esta basura se deja a la biodegradación aeróbica y se compacta más tarde para servir como filtro para las aguas lixiviadas de más arriba.

Los parámetros de contaminación de las aguas lixiviadas de un área de depósito y tratamiento de los residuos sólidos varían según el período de fermentación y el tipo de residuos compactado.

Tubería de Drenaje

El sistema ideal de drenaje consiste en tubos perforados que se colocan dentro de la capa de piedra bola o grava. Estos tubos deben ser colocados al fondo de la capa, para permitir que todas las aguas se percolen al interior del tubo. Se colocará una capa de filtro (geotextil, helecho, saquillo extendido u otro material equivalente) para evitar que se colmaten los tubos.

Para evitar acumulaciones de aguas lixiviadas y asegurar una conducción rápida y eficiente a la planta de tratamiento, se diseñó el fondo de las celdas en triángulos ligeramente inclinados y los tubos al fondo de estos triángulos (sistema espina de pescado). Se dividió el área de las celdas o en diferentes "cuencas" con un colector mayor en el centro. En el diseño de las inclinaciones se ha considerado asentamientos del suelo después de la construcción.

El diámetro de los tubos para los colectores secundarios es de 8" H.S. Los colectores principales en la celda los tubos tendrán un diámetro de 21" H.A. para evitar que entren piedras dentro de la tubería y la congestionen.

El área total de orificios tiene será de 100 cm²/m de tubo. Eso corresponde a orificios con un diámetro de 1 cm. y una distancia entre ellos de 2.5 cm. o > 127 orificios por metro lineal.

Lagunas de tratamiento de lixiviados

Las lagunas son la alternativa más económica entre las alternativas consideradas (el tratamiento anaeróbico es un pre-tratamiento, no una alternativa), y además es un proceso muy eficaz. Los costos de inversión son

muy bajos, y casi no existen costos operativos. Se necesita un área muy extendida para asegurar un buen tratamiento de las aguas lixiviadas.

Los factores de influencia más importantes son el clima (precipitación y temperatura), el tipo de manejo del relleno (manual o compactado, buena o mala compactación) y la población.

En el Vertedero Rafey se ha previsto la construcción de una secuencia de lagunas, en lugar de una sola laguna de gran tamaño. Esto permite una mejor aireación de las aguas lixiviadas por causa del proceso secuencial. Las lagunas tendrán niveles diferentes para permitir un corriente por pendiente natural.

Tuberías de recolección de gases.

El biogás es producido por la degradación anaeróbica (sin oxígeno) de la materia orgánica: cuando los desechos son dispuestos en un relleno sanitario, primero se pasa a una fase de degradación aeróbica (con oxígeno) pero muy rápidamente el oxígeno presente en el cuerpo de los desechos es consumido y empieza la degradación anaeróbica.

Se consideran dos fases principales de degradación anaeróbica:

La primera fase es la fase ácida, después viene la fase de metanización en la cual se produce el metano. En esta última fase, el biogas está compuesto principalmente por:

- El metano (CH_4), entre 30 y 70 % del volumen (promedio 55 %), el cual tiene un poder calorífico muy elevado de 9.90 KWh/Nm³ (35.6 MJ/Nm³ - 11974.7 Kcal/Kg)
- El gas carbónico (CO_2), el resto del volumen, es neutral.

Estos gases no son tóxicos y no tienen olor, pero el biogás transporta también otros gases en cantidades ínfimas pero que pueden tener un olor muy fuerte y desagradable aún en proporciones mínimas y también pueden ser tóxicos:

hidrógeno sulfuroso H₂S. Son estos gases los que producen este olor típico en los rellenos sanitarios y los vertederos a cielo abierto, y no el biogás mismo.

También el gas captado en un relleno sanitario puede ser mezclado con una cierta proporción de aire atmosférico, incluyendo nitrógeno (N₂) y oxígeno (O₂), creando un gas explosivo si la proporción O₂/CH₄ es grande.

En un relleno nuevo, la producción de biogás puede empezar después de varios meses, pero en rellenos existentes, se nota generalmente una producción de biogás ya después de unas semanas.

La cantidad total de biogás que es producido por los desechos depende de su composición y muy directamente de la proporción de materia orgánica degradable, que depende de los tipos de desechos.

Generalmente esta proporción de materia orgánica no es conocida, pero se pueden considerar unos 25 a 30 % de carbono en los desechos urbanos:

El gas de relleno se puede evacuar con drenaje activo o pasivo. El drenaje activo consiste en la succión del gas mediante un soplador. Cuando se hace el drenaje pasivo, se controla la difusión natural de los gases, con el fin de evacuarles solamente por los orificios previstos. Se logra una mayor eficiencia con el drenaje activo, pero los costos del drenaje pasivo son mucho más bajos.

Drenaje Pasivo Con Chimeneas (método seleccionado para Rafey)

En el drenaje pasivo con chimeneas hay que construir las chimeneas de drenaje durante la operación. Aquí se aprovecha de la difusión horizontal del gas de relleno. El gas se difunde hacia la próxima chimenea y por ella de manera controlada hacia afuera. Las chimeneas tienen una alta permeabilidad para el gas y por consecuencia queda muy baja la cantidad de gas que no se difunde por la chimenea.

Las chimeneas de drenaje se construirán de la siguiente manera:

Tubos perforados llenado con piedra bola o grava.

Con la construcción del sistema de drenaje de las aguas lixiviadas colocadas en forma de espina de pescado, se ubicaran las chimeneas sobre los canales. Con eso, las aguas se infiltran por las chimeneas y se escurren en dirección de los canales. Paralelamente, las aguas lixiviadas sirven como lavadora para los gases de relleno, y una cierta cantidad de contaminantes del gas ya se absorbe en el agua.

Especificaciones para las chimeneas de extracción de gases

Parámetro	Especificaciones
Ancho de la chimenea	Ø 0.6 - 1.2 m
Material de construcción	Metal perforado. La superficie total de los orificios debe ser 10 % de la superficie del tubo. Diámetro de los orificios: < 2 cm.
Material para llenar la chimenea	Piedra bola o grava. Es importante que no contenga cal, porque se descompone fácilmente la piedra con alto contenido de cal en la atmósfera agresiva de los gases de relleno.
Dimensiones de las piedras	Se utiliza preferiblemente piedra con un diámetro <16 cm, lo que impide una rápida congestión por causa de material espeso o sólido ingresando a la chimenea. También es importante que sean pequeñas las piedras porque las piedras grandes se rompen bajo la influencia del calor extremo de la incineración de los gases de relleno.
Distancia entre las chimeneas	15 - 25 m en rellenos compactados donde el cuerpo de basura tiene una altura > 15 m

g) Disposición final.

El sitio de disposición final Vertedero Rafey es el lugar de disposición final de todos los residuos sólidos de la ciudad de Santiago de los Caballeros, el cual comprende una superficie total de 62 hectáreas, la cual está dividida en áreas de vertido en donde se les da un tratamiento ambientalmente adecuado a los residuos sólidos diariamente.



Imagen satelital del Vertedero Rafey extraída de Google Earth, 2018.

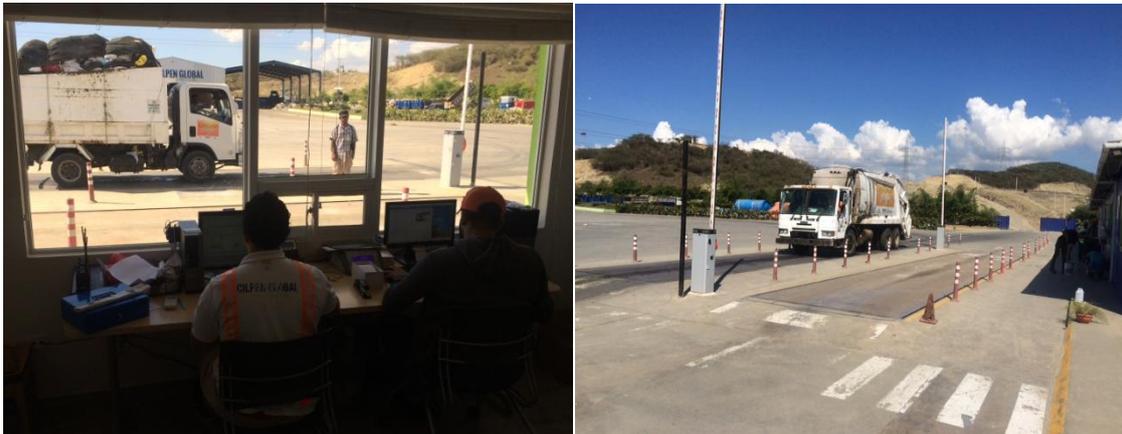
Sistema de Pesaje (Procedimientos de Control y Verificación).

El sistema pesaje está constituido por una balanza modelo (BILANCI AI spt 28 de 120 toneladas), la cual posee dos plataformas, entrada y salida. En el sistema de pesaje cada camión de cada empresa recolectora está registrado con una ficha específica, donde se ingresa el número de ficha y la empresa que corresponde para determinar su peso en toneladas de los residuos que diariamente recolecta.

- 1) Los camiones recolectores al momento de verter ingresan a la balanza de pesaje de entrada.
- 2) Se registran en el sistema y luego se pesan.
- 3) Luego pasan al área de vertido para depositar los residuos sólidos.

- 4) Después de haber depositado los residuos, ingresan a la balanza de salida, se pesan y se determina la cantidad de toneladas de residuos que trajo cada ficha.

Fotografía donde se muestra el sistema de pesaje.



Cantidad de residuos promedio recibido en el Vertedero Rafey.

En la actualidad el Sitio de Disposición Final (Vertedero Rafey), está recibiendo 759.47 Ton/diaria de residuos sólidos que se generan en el municipio de Santiago, Municipios y Distritos Municipales aledaños. En el Municipio de Santiago la recolección de los desechos sólidos se realiza principalmente a través de tres empresas recolectoras concesionarias. Estas empresas recogen un total de 568.13 Ton/día de residuos sólidos, que al mes representa un promedio de 17,043.94 toneladas.

Por otra parte, el Ayuntamiento de Santiago con sus vehículos recolectores recogen 100.53 Ton/día de desechos sólidos, para un total de 3,015.87 Ton/mes, de igual modo los Ayuntamientos de la región que vierten en el Sitio de Disposición Final un total de 58.84 Ton/diaria de desechos sólidos para un total de 1,765.34 ton/mes y por último las empresas autorizadas a verter al Sitio de Disposición Final depositan 31.97 Ton/día para un promedio de 958.96 Ton/mes.

Como se puede observar las actividades operativas del Sitio de Disposición Final es sumamente activa, ya que recibe mensualmente un promedio de 22,784.11 Toneladas de residuos sólidos.

Operación del sitio de disposición final.

El manejo técnico ambiental del sitio de disposición final es realizado por un equipo técnico del departamento de Gestión Integrada de Residuos Sólidos del Ayuntamiento de Santiago, el cual posee un equipo de operadores de equipamiento pesado que diariamente trabaja con el manejo adecuado que se les da a los residuos en las áreas de vertido.

Para el tratamiento técnico ambiental de los residuos en el sitio de disposición final se procede a:

- 1) Crear una celda de más o menos 100 por 100 metro, en donde se construye un muro con los mismos residuos que diariamente llegan al destino final, luego de construido el muro con los residuos se procede a cubrirlo con arcilla para darle consistencia.
- 2) Luego de estructurados los muros, se procede a dividir celda gigante en celdas más pequeñas de más o menos 30 por 100 metros.
- 3) Luego de creadas las celdas pequeñas, se procede a depositar los residuos, en donde se depositan los residuos, se compactan, se nivelan y luego se revierten con una capa de arcilla para luego pasar a la siguiente celda, en donde se continuara depositando con el mismo procedimiento.
- 4) Luego de haber ocupado los espacios de las celdas pequeñas, se procede a seguir construyendo otra capa de celdas en cima de la que ya fue llenada, superponiendo capas de residuos y capas de arcillas hasta llegar a una altura determinada, en donde no se pueda seguir depositando mas residuos.

- 5) Luego se procede al sierre técnico de esta área, donde instalan chimeneas para la extracción de los gases (CO_2 , CH_4) y acelerar la descomposición de los residuos.
- 6) Se canalizan los lixiviados para darle un tratamiento mediante un proceso de bioremediación.
- 7) Se realizan procesos de reforestación para mitigar los gases de efecto invernadero como el CO_2 .

Imágenes donde se muestran los procesos del manejo técnico ambiental que se les da a los residuos en el sitio de disposición final.



Manual de Operación del Vertedero Rafey.

Objetivo:

El objetivo del presente manual es servir de guía para el personal responsable en la operación del relleno sanitario Vertedero Rafey, a fin de que coordine y ejecute de manera correcta las tareas correspondientes.

Obras a desarrollar en el sitio de disposición final Vertedero Rafey.

Preparación de celda inicial:

- 1) Movimiento de tierras trazo y nivelación.
- 2) Colocación de bases.
- 3) Colocación de bases filtrante y de protección.

- 4) Colocación de geomembrana.
- 5) Colocación de líneas de captación y conducción de lixiviados.
- 6) Fosa para almacenamiento de lixiviados.

Obras de infraestructura vial:

- 1) Reparación y acondicionamientos de los caminos internos.
- 2) Construcción de canaletas para el drenaje del agua pluvial.

Obras hidráulicas:

- 1) Construcción de canalización.

Obras de edificación:

- 1) Construcción de oficinas.
- 2) Construcción de cobertizo y taller de mantenimiento preventivo de equipos pesados.
- 3) Construcción de unas cisternas contra incendios.
- 4) Construcción de cisterna para uso general.
- 5) Construcción de caseta de vigilancia.
- 6) Construcción de caseta de pesaje.

Obras de electrificación:

- 1) Electrificación de caminos externos e internos.
- 2) Colocación de iluminarias.

Preparación área de cierre:

- 1) Movimiento de tierras trazo y nivelación talud.
- 2) Movimiento de tierras colocación gaviones arroyo salado.
- 3) Colocación de bases de protección.
- 4) Colocación de geomembrana.
- 5) Colocación de tuberías captación gases.
- 6) Colocación drenajes pluviales.

7) Plan de manejo y siembra.

Descripción de las aéreas y actividades de operación, mantenimiento y ejecución del sitio de disposición final.

Preparación de celda inicial comprende los siguientes conceptos:

- 1) Superficie útil de la celda para la disposición de los residuos sólidos.
- 2) Colocación de dos bases de material de banco compactadas estándar de 0.20 m de espesor cada una, con grava graduada.
- 3) Colocación de geomembrana de polietileno de alta densidad de 60 milésimas (1.5 mm) de espesor.
- 4) Colocación de geomembrana para anclajes y trincheras de tuberías para lixiviados.
- 5) Colocación de dos capas de material filtrante y de protección respectivamente compuesto de arena, con un espesor cada una de 0.20 m.
- 6) Colocación de una capa de riego de impregnación.
- 7) Colocación de una capa de hormigón de 0.10 m. De espesor sobre área de talud Surdel polígono de la celda inicial.
- 8) Colocación de tuberías para la captación y conducción de lixiviados de 4',6',8' y 10 pulgadas de diámetro.
- 9) Fosa para el almacenamiento de lixiviados.
- 10) Caseta para el bombeo de lixiviados.

Limpieza y trazo de las áreas del relleno.

La limpieza de las áreas destinadas al acondicionamiento para recibir los residuos sólidos, consiste en retirar todas las condicionantes que interfieran en los trabajos a realizarse para lograr una operación adecuada del sitio.

Con respecto al trazo, éste se realizará colocando ejes temporales auxiliares los cuales se unirán por medio de hilos separados unos 10 o 15 cm de la superficie; siguiendo la dirección de los hilos que unen a los cruceros, se regará calhidra para marcar los límites de la operación.

Posteriormente deberán colocarse estacas a cada 10 m; cada estaca corresponderá a un punto de tal forma que las estacas alineadas en conjunto formen una sección topográfica; seguido a lo anterior deberá realizarse una nivelación de perfil a fin de determinar la cota de terreno para cada punto donde se colocó una estaca y así dar las instrucciones necesarias, o bien, indicar las correcciones pertinentes al operador de la maquinaria.

En lo correspondiente al área del talud Sur del polígono de la etapa inicial, por la pendiente que presenta, este quedo recubierto con la geomembrana a cielo abierto, y conforme se vaya avanzando en la operación se deberá de cubrir con materiales filtrantes y de protección, para evitar que se dañe esta, además se deberá construir una cuneta en la parte superior del talud referido para evitar que el agua penetre por debajo del atrincheramiento de la geomembrana.

Además, es importante el mantenimiento permanente que se deberá realizar a las capas de material filtrante y de protección de la geomembrana, de las áreas no utilizadas en la operación de la celda inicial, sobre todo previo al temporal de lluvias y durante el desarrollo de las mismas, las acciones entre otras que se deben realizar son: afines, nivelaciones, acamellonamientos de materiales, terraceo, terraplenes, trincheras y las que sean necesarias.

Impermeabilización.

La impermeabilización propuesta para el área de celada del Relleno Sanitario es de tipo artificial, empleando geomembrana de polietileno de alta densidad de 1.5 mm de espesor.

La fase inicial del Relleno Sanitario del sitio de disposición final corresponde a una operación que se ejecutará por el método de área.

Líneas de conducción y captación de lixiviados:

Para captar y conducir los líquidos lixiviados dentro del relleno sanitario se dispuso de líneas de tuberías de pvc hidráulico de 4, 6, 8 y 10 pulgadas de diámetro, perforados (drenes) a través de trincheras de sección triangular estos drenes fueron excavados en el terreno natural y se impermeabilizaron con geomembrana de 1.5 mm. De espesor de polietileno de alta densidad, posteriormente se rellenaron con grava de 1/4" como T.M.A., y una capa de arena de 30 cm de espesor promedio; el material friccionante fue envuelto en un geotextil, que se colocó antes de la grava. El geotextil empleado fue del tipo TS-500.

El mantenimiento que requerirán las líneas para la captación y conducción de lixiviados será el verificar que las de captación se encuentren funcionando adecuadamente o sea, que los líquidos lixiviados fluyan por la tubería y se dirijan hacia las líneas de conducción de 8 y 10 pulgadas respectivamente, si esto no ocurriese entonces se deberá de verificar si se encuentran azolvadas, por lo tanto, se procederá a su desazolvamiento a través de la introducción de agua a presión en el inicio de la tubería.

Por último se verificara que en las líneas de conducción de 8 y 10 pulgadas fluyan adecuadamente hacia el cárcamo de control, de donde parte la línea conductora de lixiviados que va hacia la fosa de almacenamiento de los mismos. El carcomo deberá de contar con un mantenimiento continuo y permanente para el desalojo del azolve de sólidos precipitados, ampliándose este mantenimiento durante el temporal de lluvias.

El mantenimiento a las líneas de conducción y reinyección de lixiviados que van de la celda hacia la fosa de almacenamiento y viceversa, deberá de establecerse en los siguientes términos:

La tubería deberá ser cubierta con algún material protector en todo su trayecto que bien pudiera ser con una camisa de geomembrana de polietileno de alta densidad que facilite el mantenimiento de toda la línea incluidas las cajas, tanto las cajas como la totalidad de las líneas de conducción y reinyección deberán de contar con una supervisión permanente para verificar que no cuenten con fugas y/o azolves, el contar con este material de protección facilitara un mantenimiento eficiente.

Fosa de almacenamiento y bombeo de lixiviados

La fosa de almacenamiento de lixiviados se impermeabilizo siguiendo la metodología descrita a continuación:

1. Una vez que se excavo la fosa y se le dio las pendientes adecuadas a taludes y piso se procedió a colocar una lámina de polietileno de alta densidad HDPE de 1.5 mm (60 milésimas) de espesor.
2. Utilizando para las uniones el método de termofusión controlada.
3. Para el sistema de fijación de la geomembrana se utilizo la excavación de una trinchera perimetral en el perímetro de la fosa de 0.60 m x 0.60 m de sección, la geomembrana paso a través de la superficie excavada y posteriormente se relleno la trinchera, empleando del mismo material producto de la excavación de la fosa.
4. Mantenimiento de la fosa: Deberá de desazolvarse cuando menos una vez año, tanto en el piso como, en el carcamo, preferentemente antes del inicio del temporal de lluvias, es importante que el personal que lo realice cuente con el equipo adecuado.

5. La cuneta de mampostería que se ubica en la parte superior lado Poniente de la fosa deberá desazolvarse permanentemente y además en la trinchera del anclaje de la geomembrana es conveniente colocar neumáticos usados rellenos de arena para evitar daños a la misma.

Caseta para bombas de lixiviados

Para el bombeo de los lixiviados se cuenta con cuatro bombas de 20 HP c/u, las cuales solamente deberán funcionar dos simultáneamente, estas deben operar hasta que el nivel de lixiviados dentro del carcamo de la fosa supere el 1,80 m. Los dos restantes deberán permanecer sin funcionar, ya que estas entrarán en operación solo cuando sea necesario por mantenimiento preventivo y/o correctivo de las dos primeras. Adicionalmente si por alguna razón imponderable las bombas dejaran de operar, los lixiviados podrán ser recirculados a través de camiones pipa, que serán llenados con motobombas de gasolina y/o diesel, trasladándolos hacia la celda de operación.

Para protección del equipo de bombeo a utilizarse en el Relleno Sanitario Metropolitano Poniente se construirá una caseta, adecuada a los requerimientos marcados por las dimensiones y características del equipo de bombeo, el mantenimiento de las cuatro bombas deberá realizarse de acuerdo a lo establecido por los fabricantes, inclusive para mantener la garantía del equipo.

Obras de Infraestructura Vial:

Estas obras comprenden los siguientes conceptos:

- 1) Entronque vial que contempla dos carriles de desaceleración con sentido Sur-Norte con una longitud de 343 metros.
- 2) Dos carriles de aceleración con sentido Norte-Sur con una longitud de 343 metros.
- 3) Un puente vial sobre el camino principal de acceso de 30 metros de longitud, en base a estructura de acero y concreto.

- 4) Camino de acceso principal de 2 Km de longitud con base de mezcla asfáltica.
- 5) Señalamientos viales y obras complementarias.
- 6) Lo correspondiente a esta área del relleno sanitario es importante mencionar, que para un funcionamiento eficiente de las obras de vialidad que comprenden el entronque vial, el puente vial y el camino de acceso principal, el personal operativo que de uso a esta infraestructura deberá de acatar cuando menos las siguientes consideraciones:
- 7) Respetar los señalamientos viales que consisten en: preventivos, restrictivos e informativos, mismos que se ubican en todo el trayecto de la infraestructura vial, teniéndose un mayor cuidado en los referentes a límites de velocidad establecidos para el ingreso y salida de vehículos usuarios del relleno sanitario metropolitano poniente "Picachos" así como, el denominado Hasar's ya que ambos serán usuarios de la misma infraestructura vial.

Mantenimiento de la Infraestructura Vial:

- 1) Respecto a los materiales y/o residuos dispersos que se acumulen en las cunetas, lavaderos y alcantarillas y demás obras complementarias, sobre todo, en los costados de los carriles de aceleración y desaceleración, en el entronque vial, puente vial y camino principal de acceso, éstos deberán retirarse por cuadrillas de trabajo destinadas para tal fin.
- 2) Los desperfectos que sufran el camino y/o los carriles de aceleración y desaceleración por la formación de baches, serán corregidos con mezcla asfáltica en aquel lugar donde se haya presentado la oquedad o asentamiento.

- 3) Las medidas de seguridad como, los señalamientos, boyas y demás, deberán contar con un mantenimiento preventivo y/o correctivo permanente, con el objeto de prevenir accidentes.
- 4) Los azolves que pudieran presentarse en vados, alcantarillas, lavaderos y cunetas, se corregirán, retirando simplemente el material por medio de una cuadrilla destinada para tal actividad. El material depositado que pudiera obstruir la alcantarilla o el vado, siempre que se retire del lugar donde obstaculiza el flujo, deberá colocarse en un punto distante (mínimo 20 m) de las obras hidráulicas mencionada pendiente abajo del sitio.

Camino interno

Dentro de la operación del relleno resulta de suma importancia establecer y dar mantenimiento a las vialidades internas por lo mismo estas tendrán una supervisión constante a fin de subsanar cualquier desperfecto que se presente en las mismas. De ninguna manera, una obra relacionada con el mantenimiento y la conservación del camino interno deberá esperar. Es preferible frenar por un momento la operación y dar mantenimiento al camino, que en algún caso extremo, detener la operación ante la necesidad de reconstruir el camino interno como consecuencia de un mal mantenimiento.

Señalamientos viales

Se colocaron 50 señalamientos del tipo preventivo y prohibitivo, estos fueron considerados para la primera etapa del relleno no forman en conjunto un grupo restringido, es decir, se pueden implementar tantos señalamientos como se considere necesario.

Obras Hidráulicas:

Con el objeto de contar con la seguridad necesaria para la operación del relleno sanitario se realizaron las siguientes obras hidráulicas:

La construcción de un tajo a cielo abierto con una longitud de 236 m con una base de 3.0 m promedio y una abertura en su parte alta de 12.5 m. Promedio y un desvío de 23 m. De longitud, sobre el arroyo El Pedregal aguas arriba de la celda inicial, hacia el lado Poniente de la primera celda, lo anterior se realizo con base en el resultado del estudio hidrológico respectivo, con un periodo de retorno de 500 años, del cual se derivaron los datos para su construcción.

Además, se construyo un colector sobre el mismo arroyo, ya sobre el área de la primera celda, este cuenta con un diámetro de 1.83 m, y con una longitud de 384 ml.

Por otro lado, Con la finalidad de garantizar la operación ininterrumpida del relleno sanitario, se desarrollaron obras de control para prevenir posibles afectaciones que pudieran presentarse. Tal es el caso del sistema para control pluvial en la primera celda, se construyó una cuneta excavada perimetralmente entre la celda y el límite de la cuneta se coloco un bordo de material geológico, con el fin de proporcionar mayor protección a la trinchera. La cuneta excavada presenta una pendiente similar a la del terreno, es decir, su sección será constante.

Mantenimiento de las Obras Hidráulicas:

Las obras de mantenimiento para el colector de 1.83 m de diámetro, así como, de las cajas de reflexión, el tajo y el desvío deberán ser las siguientes: Desazolve antes del inicio de cada temporada de lluvias, y posteriormente conforme se vaya requiriendo, de acuerdo a los resultados de la supervisión.

Obras de Edificación:

Caseta de control y Vigilancia y Caseta de Pesaje:

Con el fin de establecer un control sobre los vehículos y personas que entran al relleno sanitario, se instalo una caseta en la cual el personal destinado a

vigilancia realizara sus funciones, además para llevar un control específico sobre la cantidad de residuos que entran al relleno sanitario, se construyo una caseta para el pesaje que cuenta con elementos electrónicos que registran el peso de los vehículos que transportan residuos al relleno sanitario.

Respecto al pesaje de los vehículos, éste se realizará empleando dos básculas electrónicas, instaladas en fosas con capacidad de 75 ton c/u.

Cobertizo y Áreas Administrativas del Taller

El cobertizo para resguardo de la maquinaria que se empleará en el Relleno Sanitario Metropolitano Picachos cubre una superficie total de 360M2, que incluyen dentro de la misma área el estacionamiento para resguardo de la maquinaria pesada, área de fosa de mantenimiento y un área para el mantenimiento general, así mismo 45 m2, para oficinas administrativas, sanitarios y almacén.

Oficinas administrativas

Las oficinas administrativas del Relleno Sanitario Metropolitano Poniente en su primera etapa ocupan una superficie de 45.00 M2, fueron diseñados de acuerdo a los requerimientos administrativos del confinamiento y a la plantilla del personal que laborará en el mismo Se estableció dentro de las obras que conforman al relleno sanitario, un estacionamiento el cual ocupa una superficie de 150.00 m2.

Además, se cuenta con un área de servicios, dos cisternas y fosa séptica que ocupan una superficie de 60.00 m2.

Cerca perimetral

Se considera importante delimitar en el corto plazo la superficie destinada al relleno sanitario y aislarla de su entorno, con el fin de minimizar impactos al

mismo. También es importante delimitar las áreas de oficina, taller y fosa, para lo anterior, se sugiere la protección de las instalaciones a la brevedad posible con malla ciclón a instalarse como sigue: El cercado se iniciará con el trazo de linderos, procediendo con la excavación de huecos para el hincado de postes metálicos o de cemento en colado de concreto.

Los postes metálicos serán utilizados para soporte de la malla fijándola con 2 hilos de liso calibre 12.5. En la parte superior de la malla (bayoneta) se colocarán tres hilos de alambre de púas.

Además, se deberá contemplar en el corto plazo la construcción de un área de comedor para el personal operativo y administrativo.

Cortina Arbórea Perimetral

Como medida de amortiguamiento deberá colocarse una cortina arbórea en todos los linderos del terreno. La cortina se plantará a tresbolillo y estará integrado por árboles pinos y robles; la separación entre uno y otro árbol será de 3 m. La longitud total de la cortina será de 5,020 ml y el proceso de plantación de los árboles será el siguiente.

Primeramente, se realizará la ubicación de puntos donde se plantarán árboles con una altura mínima de 1 m (12-18 meses de edad) para asegurar su supervivencia. Es importante realizar un riego de árboles cuando menos 1 vez al día. En el caso de que algunos árboles no se adaptaran al sitio, deberán sustituirse por otros de tal forma que exista continuidad en la cortina, el total de arboles será de 1000 Pinos y 674 Robles.

Procedimiento para el Confinamiento de los Residuos

Como ya se ha mencionado el proceso operativo para la primera etapa del Relleno

Sanitario Metropolitano “Picachos” será de área, iniciando la disposición de residuos sólidos en la parte sur del polígono que conforma la celda inicial donde su desplante será en la cota 171 y hasta la 175, dando cumplimiento con esto al diseño del proyecto original de conformar la celda de cada nivel en 3.85m de residuos confinados por 0.15m de material de cobertura compactado.

El proceso constructivo de las celdas diarias será el siguiente:

Al llegar un vehículo recolector del municipio o particular al relleno sanitario, se detendrá frente a la caseta de control y vigilancia para que la persona destinada a la tarea de inspeccionar vehículos, personas y residuos que entran al confinamiento realice sus funciones. Posteriormente, el vehículo pasará a la báscula en donde el pesador tomará el registro del peso del vehículo con residuos.

Enseguida el vehículo pasará al frente de trabajo, en donde el controlador del frente de trabajo le indicará el lugar donde deban descargarse los residuos. Después de la descarga de los residuos el vehículo se retirará del frente de trabajo para dar oportunidad a que la maquinaria pesada realice las funciones de bandeado y compactación. La compactación de los residuos para lograr el peso volumétrico pretendido se alcanzará después de tres a cinco pasadas de la maquinaria pesada.

Se considera de suma importancia en la conformación de la celda diaria respetar las siguientes recomendaciones:

El número máximo de vehículos que podrán descargar sus residuos a la vez en el frente de trabajo, será igual a 17.

Para el bandeado de los residuos, la maquinaria empleada los extenderá formando una capa de un espesor máximo aproximado de 0.60 m. Posteriormente, los

compactará realizando cuatro pasadas como mínimo por cada bandeó, las cuales, puede ser; dos en un sentido y las otras dos en un sentido transversal.

Los vehículos recolectores jamás deberán permanecer en el frente de trabajo más tiempo el que requieran para realizar las labores relacionadas con la descarga de residuos. La maquinaria por su parte, realizará la conformación de la celda diaria por etapas, es decir, permitirá la descarga de residuos por parte de un determinado número de unidades recolectoras, considerando que el volumen de residuos sea él suficiente para realizar él bandeó y compactación de cuando menos dos capas de 0.60 m cada una, para un área igual a la considerada en el diseño de celdas para ese entonces. En la tabla pueden apreciarse las dimensiones calculadas para celdas en la primera etapa de construcción-operación del relleno sanitario Metropolitano Poniente.

Descripción de Maquinaria y Programa de Mantenimiento Preventivo

Con la finalidad de que la construcción del relleno sanitario y las operaciones que implica esta obra de ingeniería, se realicen en forma adecuada y óptima es imprescindible, además de contar con la maquinaria adecuada.

6.0. Infracciones y régimen sancionador.

Ley No. 120-99 que prohíbe a toda persona física o moral tirar desperdicios sólidos y de cualesquiera naturaleza en calles, aceras, parques, carreteras, contenes, caminos, balnearios, mares y ríos. En su Artículo 4 establece que las personas que sean sorprendidas tirando basura, desechos o desperdicios de cualquier tipo, del tamaño que fuere, en los lugares públicos, serán condenados a las penas de dos (2) hasta diez (10) días de prisión o multas de quinientos (RD\$500.00) a mil (RD\$ 1,000.00) pesos, o ambas penas a la vez.