

## INTRODUCCIÓN

Desde sus inicios, la especie humana utilizaba para su sustento los recursos naturales sin transformarlos, formaban parte de su ciclo biológico y los residuos que se generaban eran asimilados por ella tras su eliminación en el suelo o mar. Algunos autores coinciden en que este fue el primer método de tratamiento de residuos utilizado por el hombre, tal vez porque resultaba ser el más sencillo aunque con el paso del tiempo, el hombre que podía modificar su entorno en provecho propio y alcanzar unas cotas de bienestar desconocidas hasta entonces comenzó a experimentar los efectos de su actitud.

Esto deduce, que los residuos originarios de materias primas sencillas con escasa transformación, hayan experimentado un incremento en la cantidad generada, así como cambios sustanciales en su composición. Ello es confirmado en la Enciclopedia del Medio Ambiente Urbano (1997), cuando señala que en la actualidad los residuos generados por el hombre son difícilmente asimilables por la naturaleza dada sus características, por lo que la práctica de tirar de forma incontrolada los residuos al suelo es cada vez más perjudicial para el ambiente.

De esta manera la problemática ambiental generada por los residuos y desechos sólidos (RDS) ha dado lugar al desarrollo de estrategias de gestión que han ido evolucionando con los años. En el capítulo 21 de la Agenda 21, se establecen las bases para la gestión integral de residuos municipales como parte del desarrollo sostenible, basadas en la aplicación de una serie de actuaciones, priorizadas según el siguiente orden jerárquico: prevención, que inste evitar la generación de residuos o de reducirlos; reciclaje y valorización, que busca el aprovechamiento de los residuos utilizando los

recursos que son de utilidad y que no afecten al medio ambiente y, finalmente la eliminación de los residuos que no son valorizables, con el menor impacto ambiental (Department of the Environment, 1995).

Sin embargo, Antunes *et al* (2001) señalan que los sitios para la disposición final de los residuos y desechos sólidos urbanos han estado ligados, y siguen estándolo, a múltiples problemas ambientales que comienzan con su propia localización, explotación, control y uso adecuado en función de su diseño, asociado además, a la carencia de estrategias de planificación y gestión dirigidas al manejo en la disposición final de los residuos y desechos sólidos urbanos.

En ciudades con alta densidad de población urbana, con un patrón de consumo creciente y heterogéneo, la gestión de residuos sólidos municipales, entendida como la planificación, organización, dirección, coordinación, control de las diferentes acciones relacionadas con la generación, recolección, transporte y disposición final de los RSM, enfrenta un doble dilema, por un lado, el gran incremento en la demanda de servicios de gestión de residuos causado por el crecimiento demográfico, y por otra parte, las restricciones de recursos y limitaciones institucionales que presenta el sector público para abordarlo (Buenrostro e Israde, 2003)

En Venezuela, la mayoría de las municipalidades carecen de los elementos financieros y la capacitación técnica requeridos para llevar adelante con éxito el cumplimiento de la responsabilidad que le es asignada por ley en cuanto al manejo de los desechos sólidos. Las consecuencias se observan a lo largo y ancho del país, en la acumulación desordenada de grandes cantidades de desechos en lugares inadecuados y sin el tratamiento requerido, con efectos adversos inmediatos sobre la población y el ambiente (Paolini, 2008).

Así mismo, indica que la recolección eventual de la basura en zonas marginales y en algunas poblaciones del interior del país, propician la acumulación de desechos en sitios públicos, terrenos baldíos, zonas periféricas, orillas y cursos de agua. La poca información del sector no permite realizar una gestión estratégica y se requiere de un sistema financiero de apoyo que satisfaga la magnitud de los problemas (Paolini, Op. cit).

Por su parte, Rondón (2000) señala que la situación de la gestión, el control y sanciones del sector de los residuos sólidos se hace de forma incorrecta, sin una adecuada planificación, con limitaciones financieras, presupuestos inadecuados, tarifas desactualizadas y recaudación insuficiente (por concepto de limpieza y recolección de la basura se recaudan apenas entre el 5% y 10% de los costos operativos). Existe además una falta de capacitación técnica y profesional así como una ausencia de control ambiental

Lo anterior es fundamentado por la red de asociaciones ambientalistas no gubernamentales de Venezuela (Red ARA, 2011), en su diagnóstico de la problemática ambiental de Venezuela, al señalar que la gestión de los residuos sólidos presenta múltiples deficiencias con carencia tanto en los procesos institucionales de gestión, como en los patrones culturales de la población y la falta de educación ciudadana. Al final proponen cinco grandes estrategias para mejorar la gestión ambiental del país: revalorizar el tema ambiental, reencauzar la gestión ambiental sobre bases técnicas sólidas, fortalecer las instituciones de gestión ambiental, reforzar la participación de todos los actores sociales en los procesos de gestión ambiental y educar a la población en la gestión ambiental.

Así mismo, Rondón *et al.* ( 2003), señalan que las operaciones de los sitios de vertido de RDS están afectadas principalmente por las inadecuadas condiciones de compactación y recubrimiento, ausencia de manejo de gases y lixiviados, además en la mayoría de los casos no existe vigilancia y controles que limiten el acceso, observándose una problemática sanitaria y social provocada por la recuperación de residuos en condiciones infrahumanas; así como la presencia de gran variedad de animales.

A nivel estatal (Portuguesa), existen experiencias puntuales en la selección de áreas para ubicación de rellenos sanitarios así como infraestructuras construidas sin los estudios necesarios para su establecimiento. Por su parte, Asomuseo (2011) señala que en el Estado son notorias las afecciones ocasionadas por el manejo inadecuado de los sitios de disposición final, la proliferación de vertederos o tiraderos a cielo abierto, y las quejas continuas de comunidades aledañas a los sitios de vertidos de los RDS.

En Guanarito, municipio Guanarito del estado Portuguesa, se han realizado algunos trabajos con miras a solventar la problemática de los RDS, así lo señala ASOMUSEO (op. cit) al presentar un estudio preliminar para la selección de sitio de relleno sanitario que partió de una evaluación ecológica rápida a tres áreas preseleccionadas por la Alcaldía del municipio, como respuesta a las quejas y denuncias realizadas por la comunidad aledaña al vertedero actual.

La carencia de lineamientos de gestión dirigidas a la adecuada disposición final de los residuos y desechos sólidos, han fomentado el desarrollo de focos de contaminación ambiental y riesgo para la salud y calidad de vida de la población aledaña al vertedero de Guanarito, debido a que el proceso de vertido no cumple las normativas ambientales pertinentes.

No existe separación previa ni extendido, cobertura y compactación diaria, recolección y tratado de lixiviados ni captación y eliminación adecuada de biogases.

En este sentido, esta situación requiere ser controlada para brindar un ambiente sano y libre de contaminantes, fomentando la participación ciudadana, la contraloría social, y la articulación con la gestión y planificación de las políticas públicas. Ello, articulado con los preceptos del Estado en cuanto a la política nacional en el control y reducción de la producción de residuos y desechos sólidos, a fin de proteger la salud y el ambiente contra los efectos nocivos que puedan derivarse del inadecuado manejo de los mismos; además expreso en la Constitución como derecho individual y colectivo de disfrutar de una vida y ambiente seguro, sano y libre de contaminación.

En lo anterior se fundamenta la presente investigación, además apoyada por la Mancomunidad de Papelón y Guanarito (MANPAGUA), ente encargado del manejo de los Residuos y Desechos Sólidos (RDS), quienes manifestaron tanto su preocupación por la gran problemática que se presenta en el vertedero como por el interés en buscar soluciones. De esta manera, se pretende involucrar a las comunidades afectadas, mancomunidad y otras instituciones afines al tema, en la búsqueda de lineamientos de gestión que mejoren la situación de la disposición final de la “basura”, e incluya las directrices de ejecución y seguimiento de las mismas; y a su vez contribuir con la preservación de la vida en el planeta y la salvación de la especie humana (Plan Nacional 2013-2019).

Además, dicha investigación se encuentra en la línea estratégica de investigación del Ministerio de Poder Popular para la Ciencia, Tecnología y Ciencias Intermedias denominada saneamiento ambiental y tratamiento de

desechos, formando parte del proyecto PEII N° 2011001369, aprobado por el Ministerio del Poder Popular para Ciencia y Tecnología y Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación (FONACIT).

En este sentido, el objetivo de la presente investigación es proponer lineamientos de gestión para la disposición final de los residuos y desechos sólidos en el municipio Guanarito, estado Portuguesa. Para ello, se realizó el diagnóstico de la situación actual de la disposición final de los residuos y desechos sólidos; análisis de los impactos ambientales generados por la disposición final de los residuos y desechos sólidos; y finalmente se formularon los lineamientos de gestión para la disposición final de los residuos y desechos sólidos para Guanarito.

Es de importancia mencionar que el levantamiento de información en campo para la presente investigación se realizó en el área urbana de Guanarito y áreas adyacentes al vertedero desde septiembre 2012 hasta Diciembre 2014.

## CAPITULO I. MARCO TEÓRICO

El éxito de la disposición final de los residuos y desechos sólidos, parte de la planificación de todas aquellas acciones que la contemplan, desde la ubicación adecuada del emplazamiento hasta la operatividad del mismo. En este sentido, a continuación se presenta la recopilación preliminar de estudios y términos base necesarios para el desarrollo de la investigación.

### 1.1 ANTECEDENTES.

La preocupación se evidencia a nivel mundial, pues son muchos los trabajos de investigación dirigidos a la gestión de desechos sólidos. Destaca el trabajo realizado por Jaurilaritza (2008), quien desarrolló directrices para la gestión de residuos urbanos en el Gobierno Vasco, basándose en un modelo matemático sencillo de generación de desechos y crecimiento poblacional, además de instrumentos para evaluar el compromiso social para el cumplimiento del plan. Al respecto, el autor concluye que el orden de preferencia para la gestión de residuos empieza por la prevención, continúa por la reutilización, el reciclaje, otras operaciones de valorización y termina con la eliminación.

Otro trabajo similar y también desarrollado en Europa es el de Calvo, *et al* (2002), titulado “Metodología de diagnóstico ambiental de vertederos como herramienta en la planificación ambiental”, basado en la valoración de índices ambientales cuantificables y comparativos entre sí que dan a conocer cuál es la afección que cada punto de vertido está produciendo sobre el entorno inmediato. Dicha metodología fue aplicada en tres vertederos pertenecientes a la Provincia de Granada (España), dos de los cuales presentaban características de ubicación inadecuadas y el tercero, con

características idóneas de ubicación. Los autores, determinaron el orden de actuación para cada área y las medidas de control ambiental según la variable de mayor prioridad, además de analizar de manera independiente cada variable.

A nivel de Latinoamérica, Olguin (2007), propuso la gestión integral de residuos sólidos urbanos en los municipios de Actopan, San Salvador y El Arenal del estado de Hidalgo en México. Lo primero en realizar fue la evaluación de la composición y peso volumétrico de los residuos y desechos, además de las características socio económicas y culturales de la población. Presentó una propuesta basada en aspectos administrativos, educativos y tecnológicos, bajo directrices legales e impositivas.

Por su parte, Fuentes & Silva (2009), establecieron el diseño de un sistema para residuos sólidos inorgánicos (plásticos y vidrios) al gobierno municipal del Cantón Palora, Provincia de Morona Santiago en Ecuador. El estudio estuvo enmarcado en una investigación de campo; utilizando la técnica de encuesta para recopilar información sobre el manejo de la basura. Como resultado de esto, los habitantes del municipio del Cantón Palora requieren un mejor servicio de recolección de desechos, y están de acuerdo en que se implemente un sistema de reciclaje de plásticos. Acorde con esto, entre los bocetos del proyecto, se aportó un sistema integral de residuos sólidos urbanos para el tratamiento de los desechos inorgánicos brindando alternativas de recolección y tratamiento para adquirir desechos más limpios en el punto de inicio del sistema de reciclaje

Otra de las respuestas al problema de la basura es la señala por Sánchez (2010), quien diseñó un plan integral para el manejo y disposición final de los residuos sólidos urbanos en Ciudad Ixtepec, Oaxaca. El objetivo del proyecto fue diseñar un plan que estableciera y describiera líneas de acción para el

adecuado manejo, disposición y aprovechamiento de los RSU, lo cual contribuiría con la eficacia del servicio de recolección. El estudio estuvo enmarcado en una investigación aplicada, documental y de campo utilizando como técnica la encuesta, en una muestra de 155 personas de veintidós (22) colonias en el Municipio. Entre los resultados señala que los habitantes mencionaron que la basura representaba un problema público, además de resultar una mala imagen urbana y que el servicio de recolección era insuficiente; esto debido al mal estado físico y funcional de las unidades de recolección. Ante esto, propuso el equipamiento del servicio de recolección de basura, lo que permitiría ofrecer un servicio de mayor calidad y cobertura.

Es notoria la problemática a nivel internacional, generada por la disposición inadecuada de los RDS asociadas de una u otra forma a la ubicación incorrecta de estos emplazamientos así como a la operatividad de los mismos. En este sentido, Venezuela no escapa a esta realidad. Un caso muy conocido es el del vertedero de Cambalache, municipio Caroní del estado Bolívar, implantado en el año de 1985, en un terreno que la Corporación Venezolana de Guayana (C.V.G) donó al municipio, a pocos metros del río "Orinoco" y su unión con el río Caroní. Al respecto, el Instituto Forestal Latinoamericano-IFLA (2009), diseñó estrategias para el "Saneamiento y conversión a relleno sanitario del Vertedero" partiendo de un diagnóstico ambiental para proponer medidas de control, mitigación y prevención acordes con la situación actual, y posteriormente diseñar una estrategias de saneamiento-conversión a relleno sanitario y clausura del mismo. Determinaron además, áreas ambientalmente sensibles en las cercanías al Aeropuerto Internacional de Ciudad Guayana y centros poblados como Cambalache, hasta el punto de coincidir con estudios anteriores que aseguran su colapsado y generación de graves problemas ambientales.

Como parte de los trabajos realizados sobre la disposición final de los RDS, se encuentra el de Paolini (2008), basado en validar la metodología EVIAVE (Evaluación ambiental de vertederos) en vertederos de Venezuela, realizando análisis y propuesta de soluciones. Se aplicó la metodología en veintidós vertederos seleccionados de siete Estados del país. Concluye que la metodología EVIAVE puede ser aplicada en el diagnóstico ambiental de vertederos de residuos urbanos en Venezuela.

Específicamente en el estado Portuguesa, la problemática del manejo de los RDS, está fundamentada por Briceño (2009), en su trabajo “Planificación y gestión ambiental en el manejo sustentable de residuos y desechos sólidos domésticos en el estado Portuguesa”, cuya información fue levantada en comunidades de los municipios Páez, Araure y Guanare. Señala que el manejo presenta fallas estructurales en los sistemas de recolección, deficiencias en personal especializado, inexistente o insuficiente cobro del servicio, no existen políticas institucionales de reciclaje y comercialización de los materiales recuperados; los sitios de disposición final no cumplen con las especificaciones técnicas y es inexistente la participación en clasificación y almacenamiento adecuado en los hogares, comercios o instituciones.

Otra investigación vinculada con el tema fue, el Plan de gestión integral de los RDS en el estado Portuguesa, realizado por ASOMUSEO (2008). Para ello, se realizó un diagnóstico ambiental-sociocultural y del manejo de los residuos y desechos sólidos en los 14 municipios del Estado. La información fue recopilada a través de encuestas estructuradas y aplicada en las poblaciones e instituciones asociadas con el manejo de los desechos y residuos sólidos. Además de la caracterización físico-natural y social de los sitios de disposición final, y de los residuos y desechos sólidos municipales. Concluyen con la propuesta de tres proyectos fundamentales para mejorar el manejo de los RDS en el Estado, que son: Fortalecimiento institucional para

el manejo integral de los desechos y residuos sólidos; Estrategias de Educación Ambiental Dirigidas al Manejo Adecuado de los Residuos y Desechos Domiciliarios y Estrategias de Manejo Adecuado de los Residuos y Desechos Sólidos Hospitalarios.

Siguiendo esta línea de investigación, Alvarado (2009), formuló estrategias para el fortalecimiento institucional como herramienta de planificación y gestión integral de los residuos y desechos sólidos en el estado Portuguesa. Realizó el diagnóstico de los sistemas de manejo actual, análisis de las relaciones causales asociadas, y diseño de estrategias sustentables, partiendo de la revisión documental, observación directa y entrevista en las catorce (14) alcaldías del Estado. Concluye que el manejo actual de los RDS, se caracteriza por fallas institucionales, organizativas, legales, económicas-financieras y comerciales, sensibilización ambiental y técnico-operativa. Evidenció carencia de estrategias particularizadas, unidades responsables de primer orden, debilidades en la existencia y ejecución de programas de supervisión y seguimiento, escasez de personal especializado, inexistencia de una gestión económica financiera; inexistencia de estrategias de educación ambiental y déficit de capacitación del personal, desactualización de ordenanzas municipales; contenedores públicos con calidad de regular a mala, deficiente cobertura del servicio de limpieza y barrido de espacios públicos, población estatal sin cobertura total por el servicio de recolección y transporte, vehículos de recolección en condiciones físicas y de funcionamiento ilegal y existencia de vertederos a cielo abierto descontrolados en el 100% de los sitios de disposición final.

Específicamente en el municipio Guanarito, ASOMUSEO (2011) realizó un estudio preliminar para la selección de sitio de relleno sanitario en Guanarito partiendo de una evaluación ecológica rápida a tres área preseleccionadas por la Alcaldía del Municipio para la disposición final de los

RDS que pudiesen cumplir con las normativas básicas de ubicación. Para la selección del área con mayor idoneidad, ponderaron cada variable normada apoyándose en criterios según referencias técnicas. De acuerdo con la evaluación el sitio 1, vía las Malvinas, presenta la mayores condiciones para la ubicación del relleno sanitario, sin embargo acotan que es necesario realizar estudios a mayor detalle entre los cuales se debe contemplar las condiciones del nivel freático característico del Municipio, que pudiera ser limitante para el diseño de las fosas donde se dispondrán los RDS.

Así, los trabajos de investigación consultados sirven de base para fomentar la presente investigación, no solo desde el manejo en la disposición final de los RDS sino en las diferentes situaciones que de una o otra manera influyen en el manejo actual del vertedero de Guanarito.

## **1.2 BASES TEÓRICAS.**

### **1.2.1 Planificación y gestión.**

Valero y Peñaloza (1996), señalan que la planificación consiste en “sistematizar previamente objetivos y políticas en planes y programas de acción”. De allí, que el planificador reconoce el futuro a corto, mediano y largo plazo, con la finalidad de determinar con éxito las necesidades previamente diagnosticadas.

Vale acotar que, la planificación ambiental incluye definir metas, establecer estrategias y desarrollar planes para coordinar actividades, además permite establecer una táctica global para alcanzar esas metas y jerarquizar los planes para integrar y coordinar las actividades (Robbins, 1999). Visto de esta forma, la planeación incluye la selección anticipada de acciones para lograr objetivos; requiere escoger cursos futuros de acción

entre varias opciones, de allí la vinculación con la acción de manera racional y sistemática.

Por otro lado, Bolea (1994) señala que la gestión ambiental se refiere al conjunto de acciones encaminadas a lograr la máxima racionalidad en el proceso de decisión relativo a la conservación, defensa, protección y mejora del medio ambiente, basada en una coordinada información multidisciplinaria y en la participación ciudadana.

Barry *et al* (1998), señalan que una gestión integral de los desechos sólidos demanda esfuerzos en el plano local, regional (o metropolitano) y nacional. En cómo articular estos tres niveles, y en cómo incorporar la participación ciudadana, y las iniciativas privadas o empresariales, desde la inversión extranjera hasta las microempresas locales, recae lo complejo de la gestión. Asimismo indican que en muchas ciudades de América Latina se ha demostrado que la gestión local de los desechos, para mejorar su eficacia y su eficiencia, requiere avanzar hacia esquemas participativos que involucren además del gobierno local a la ciudadanía organizada, así como a iniciativas privadas locales, como por ejemplo, microempresas dedicadas a la recolección y el reciclaje. Esto implica una toma de conciencia de las diversas responsabilidades y deberes para el mantenimiento de un sistema integral que permita el mejor y más saludable manejo de los desechos

Según Rondón (2000) la situación de la gestión, el control y sanciones del sector de los residuos sólidos se hace de forma incorrecta, sin una adecuada planificación, con limitaciones financieras, presupuestos inadecuados, tarifas desactualizadas, recaudación insuficiente (por concepto de limpieza y recolección de la basura se recaudan apenas entre el 5% y 10% de los costos operativos). Existe además una falta de capacitación técnica y profesional así como una ausencia de control ambiental.

### **1.2.2 El manejo de los residuos y desechos sólidos (RDS) y su disposición final.**

A partir de los años noventa se iniciaron grandes cambios en las estrategias para solventar o minimizar la problemática ambiental en la agenda internacional, especialmente desde la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (conocida también como “Cumbre de la Tierra” y “Cumbre de Río”), celebrada en Río de Janeiro, Brasil, en 1992. Esta conferencia creó las bases para una nueva visión mundial del desarrollo sostenible y de las convenciones globales sobre temas emergentes, tales como la diversidad biológica y el cambio climático. Como parte de este proceso, la conciencia sobre los aspectos ambientales del desarrollo, fue penetrando gradualmente en los ámbitos público y político (OPS, 2003), no escapándose el tema de los residuos y desechos sólidos.

En este orden de ideas, la Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS), los Ministerios del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARN), de Salud y Desarrollo Social (MSDS) y FUNDACOMUN, realizaron la Evaluación Regional de los Servicios de Manejo de Residuos Sólidos – EVAL2002, y señalan que en Venezuela no existe un sector formal de residuos sólidos, tampoco la entidad que realice su conducción estratégica; su gestión se realiza en el país en ausencia de políticas y estrategias nacionales, situación que se ve agravada por la falta de coordinación de los planes y programas que adelantan los tres niveles de gobierno y la falta de identificación de las responsabilidades correspondientes a los actores involucrados (OPS, 2003).

Posteriormente, en el año 2005, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) en apoyo a los gobiernos de la Región de América Latina y el

Caribe (ALC) y teniendo en cuenta el papel significativo que desempeñan los servicios de limpieza urbana en la reducción de factores de riesgo para la salud y en los impactos al ambiente, coordinó la realización de la Evaluación Regional de los Servicios de Manejo de Residuos Sólidos Municipales (Evaluación de Residuos), con la participación directa de instituciones públicas y entidades privadas, así como de organizaciones no gubernamentales (ONG) vinculadas al manejo de los residuos sólidos de los países de la Región. Entre los resultados señalan que la cobertura de la disposición final de residuos sanitariamente adecuada (relleno sanitario) para la Región de ALC es de 23% lo que evidencia un serio problema ambiental y de salud por la proliferación de “vertederos” a cielo abierto. Esto significa que de las 299.000 toneladas recolectadas diariamente en la Región, alrededor de 230.000 toneladas de residuos se depositan indiscriminadamente en el ambiente, en el mejor de los casos en botaderos con un control precario. El resto no recolectado se presume que es quemado o vertido sin control alguno en terrenos baldíos, calles, carreteras y cauces de agua contaminando el ambiente y poniendo en peligro la salud de las personas.

De igual manera señala que la inmensa mayoría de municipios maneja los residuos sólidos en forma directa, sin sistemas de planificación, administración, finanzas, técnico operativos y comerciales, la recaudación por el servicio de limpieza pública cubre apenas una ínfima parte de los costos operativos. Igualmente, la inadecuada disposición de los residuos sólidos, patrón común en casi todas las regiones en Venezuela, ha acentuado, de forma evidente, la contaminación ambiental de cursos de agua, suelo y aire (OPS, op. cit.).

Es evidente que la disposición final de residuos en vertederos, ha sido durante años el método más simple, barato y rentable, pero significa la estrategia de gestión de residuos más crítica, debido a los demostrados

problemas de degradación del medio en las proximidades de los mismos que han dado lugar a graves impactos ambientales, constituyendo un riesgo sanitario tanto para las poblaciones vecinas, aguas superficiales y subterráneas, suelo, atmósfera, flora y fauna como a la salud del hombre. Por consiguiente, la disposición final de los residuos y desechos sólidos (RDS) debe ser planificado partiendo de estrategias apropiadas para tal fin (Paolini, 2008).

Históricamente los vertederos surgieron como el resultado de importantes problemas ambientales debido al vertido incontrolado de residuos con la finalidad de proteger el medio ambiente y la sociedad, ofreciendo una alternativa a la disposición de residuos a cielo abierto, vertido en aguas continentales o bien quema incontrolada de los mismos (Senior, 1990).

Sin embargo, a nivel mundial se han generado una serie de propuestas en búsqueda de la solución más idónea a esta problemática. De esta manera surgen las microempresas de manejo de residuos sólidos (MEMRS) las cuales son definidas por Arroyo *et al* (1997), como una alternativa válida de gestión del aseo urbano en nuestras ciudades porque son una solución definitiva allí donde el sistema convencional no puede funcionar (distritos pobres con baja densidad poblacional y que carecen de vías de acceso o si las tienen están en mal estado). Puede considerarse que uno de los principales aportes de las MEMRS es que genera puestos de trabajo a mujeres jefes de hogares populares (Meléndez, 2002).

### **1.2.3 Efectos por la disposición final de los residuos y desechos sólidos en el medio ambiente.**

Los problemas con la disposición de desechos sólidos pueden ser encontrados desde el tiempo en que los seres humanos empezaron a congregarse en tribus, poblaciones y comunidades y la acumulación de desechos se convirtió en una consecuencia de la vida. La dispersión de alimentos y otros desechos sólidos en ciudades medioevales - la práctica de botar desechos en calles sin pavimentar, carreteras y terrenos desocupados condujo a la procreación de ratas, con su compañía de pulgas acarreado gérmenes de enfermedades, y la erupción epidémica de la peste. La falta de planes para el manejo de los desechos sólidos condujo a la epidemia de peste, la Muerte Negra, que mató a la mitad de los europeos en el siglo catorce y ocasionó muchas epidemias subsiguientes y un elevado tributo de muertes. No fue hasta el siglo diez y nueve que las medidas de control de salud pública se convirtieron en una consideración vital de los funcionarios públicos, quienes empezaron a darse cuenta de que los desechos de alimentos se debían recolectar y disponer en forma sanitaria para controlar vectores de enfermedades (Tchobanoglous *et al*, 1982).

Históricamente los vertederos surgieron como el resultado de importantes problemas ambientales debido al vertido incontrolado de residuos con la finalidad de proteger el medio ambiente y la sociedad, ofreciendo una alternativa a la disposición de residuos a cielo abierto, vertido en aguas continentales o bien quema incontrolada de los mismos (Senior, 1990). Aunque los vertederos han eliminado algunos impactos ocasionados por antiguas practicas, son una fuente potencial de impactos, sobre todo debido a la producción de lixiviados y de biogás. Entre los riesgos ambientales de estas instalaciones se encuentran efectos sobre la salud, fuego y explosiones, afecciones a la flora y fauna, malos olores, asentamientos,

contaminación de las aguas superficiales y subterráneas y calentamiento global entre otras (El-Fadelet *et al*, 1997).

Jaramillo (2002) señala que la disposición no controlada de residuos sólidos contamina el suelo, agua superficial y subterránea y la atmósfera, y compromete directamente la salud de los manipuladores de residuos sólidos y de la población en general. La Tabla 1, muestra las principales enfermedades por vectores asociados al manejo inadecuado de los residuos sólidos.

**Tabla 1**

**Vectores y enfermedades asociados al manejo y tratamiento inadecuados de los residuos sólidos.**

Vector	Mosca	Cucaracha	Zanudo	Rata
Enfermedad	Cólera Fiebre tifoidea Salmonellosis Disentería Diarreas	Fiebre tifoidea Gastroenteritis Diarreas Lepra Intoxicación alimenticia	Malaria Fiebre amarilla Dengue Encefalitis vírica	Peste bubónica Tifus murino Leptospirosis Diarreas Disenterías Rabia

**Fuente: Jaramillo, 2002.**

Otros impactos generados por la inadecuada disposición final de los RDS es la contaminación atmosférica debida a que la fracción de residuos biodegradables es convertida en un biogás que genera una afección de ámbito local con olores, ruidos, incendios, explosiones, cuyos efectos son negativos para la salud del hombre. También se generan afecciones de ámbito global que contribuyen al efecto invernadero y destrucción de la capa de ozono (Garrido, 2008).

Sin embargo, es preciso aclarar que un relleno sanitario bien construido, una vez cerrado y sellado, puede reducir considerablemente el impacto negativo con la recuperación de terrenos y mejora del paisaje (Misgav *et al*, 2001).

#### **1.2.4 Metodologías para la evaluación ambiental de vertederos.**

La evaluación de impacto ambiental (EIA) es uno de los instrumentos de la gestión y la política ambiental cuya implementación ha permitido introducir, en programas y proyectos de obras o actividades, significativas medidas para la protección del medio ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales, y se consolida como una importante herramienta para la toma de decisiones (Rodríguez-Pacheco, 2011). Desde su introducción hace más de 30 años, las EIA se han convertido gradualmente en una herramienta de gran alcance en la planificación y gerencia para el desarrollo sostenible. Históricamente, el empuje de EIA ha estado en la predicción de cambios en el ambiente natural y socioeconómico en las actividades del desarrollo (Dutta *et al.*, 2004).

Estos estudios se conciben como un conjunto de técnicas y procedimientos preventivos para identificar, predecir, evaluar, interpretar, proponer correcciones y comunicar resultados, acerca de las relaciones de causa y efecto (positivas y negativas) entre un proyecto o programa en desarrollo y el medio ambiente físico, biológico y socioeconómico donde se lo pretende llevar a cabo.

En lo que se refiere a los métodos de EIA, se pueden encontrar multitud de autores que han trabajado en diferentes formas de evaluar el impacto ambiental (Gómez, 1999; Hernández *et al.*, 1998; Carter *et al.*, 1997), los cuales varían en función del marco legislativo (Androulidakis y Karassis, 2005). Entre ellas se encuentran listas de chequeo, listas con umbrales temporales, matrices de datos, matrices de signos, mapas temáticos, método de Batelle-Columbis, método Holling y otros (Lee, 1990). De todos ellos, las listas de chequeo presentan restricciones al área urbana; el resto son más específicos y en algunos casos complejos (Discoli, 2005).

De acuerdo con Canter (1998), los diagramas de flujo “son aquellos métodos que integran las causas de los impactos y sus consecuencias a través de la identificación de las interrelaciones que existen entre las acciones causales y los factores ambientales que reciben el impacto, incluyendo aquellos que representan sus efectos secundarios y terciarios”. Es utilizada para determinar las relaciones de causalidad, generalmente lineales, entre la acción propuesta y el medio ambiente afectado. Sin embargo, Espinoza (2001) considera que la aplicación de esta metodología se hace muy compleja en la medida en que se multiplican las acciones y los impactos ambientales involucrados, por esta razón su utilización se encuentra restringida, siendo, fundamentalmente, de gran utilidad cuando hay cierta simplicidad en los impactos involucrados.

Reyes (2005), señala que la metodología Redes son extensiones de los diagramas de flujo cuya finalidad es contemplar impactos a largo plazo. Los componentes ambientales se encuentran interconectados, formando tramas o redes que, por lo general, exigen aproximaciones ecológicas para la identificación de impactos secundarios y terciarios. Las condiciones de impactos en una red se establecen en función a las listas de actividades a ejecutar dentro del proyecto. El desarrollo de una red implica indicar los impactos resultantes de cada actividad del proyecto; utilizando de forma jerárquica los impactos primarios, secundarios y terciarios, y así sucesivamente, hasta obtener las interacciones respectivas. La Tabla 2 señala las ventajas y desventajas de esta metodología según Espinoza (2001).

**Tabla 2**

**Ventajas y desventajas de la redes.**

Ventajas	Desventajas
Útiles como guías en el trabajo de evaluación de impactos ambientales con la	No prevén criterios para decidir si un impacto específico es importante o no.

Ventajas	Desventajas
<p>finalidad de detectar impactos indirectos o secundarios.</p> <p>Muy importantes para la identificación de las interacciones mutuas en proyectos complejos o con muchos componentes.</p> <p>Proporcionan resúmenes útiles y concisos de los impactos generales del proyecto.</p>	<p>Redes muy densas ocasionan confusión y dificultad para interpretar la información.</p>

**Fuente: Espinoza, 2001.**

Existen estudios donde han aplicado la Cartografía ambiental en las EIA, este método consiste en la superposición de mapas de los impactos individuales en un determinado espacio, cada mapa refleja una característica física, social o cultural, que refleja un impacto ambiental específico. Estos mapas son sobrepuestos a fin de generar un impacto global. Los mapas pueden identificar, predecir y asignar un valor relativo a cada impacto. La superposición de mapas permite una comprensión del conjunto de impactos establecidos en forma independientes, el establecimiento de la relación de éstos con diversas características (como aspectos físico territoriales y socioeconómicos de la población radicada en el área) y la identificación del impacto global (Espinoza, 2001).

Por otra parte, utilizando en conjunto algunas de las metodologías empleadas para la ubicación de vertederos, tales como los SIG, junto con la Lógica Difusa y los Análisis de Múltiple Criterio e inclusive con el Experimento Escogido (CE), pudieran realizarse diagnósticos durante la fase de operación de los vertederos, proporcionando resultados confiables y satisfactorios, sin embargo, encierra un manejo de datos cartográficos y temáticos, así como de información que en muchos de los casos, no pudieran estar disponibles o son insuficientes para la generación de alternativas y soluciones que se integren al proceso de planificación para resolver los problemas de ubicación de vertederos (Sarptas *et al.*, 2005). La

Tabla 3 señala las ventajas y desventajas de esta metodología según Espinoza (2001).

**Tabla 3**

**Ventajas y desventajas de los métodos SIG.**

<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
<p>De gran utilidad cuando existen variaciones espaciales de los impactos no consideradas por las matrices.</p> <p>Adquieren valor en el ámbito local, particularmente cuando se trata de relacionar impactos ambientales ubicados con indicadores de salud o características socioeconómicas territorialmente diferenciados.</p> <p>Muy útiles para la evaluación de rutas alternativas en desarrollos lineales como ductos, carreteras y líneas de transmisión.</p> <p>Eficaz en general para la selección de alternativas y la identificación de ciertos impactos. Los Sistemas de Información Geográficas (SIG) pueden ser utilizados para la superposición de mapas con introducción de restricciones ambientales.</p>	<p>Principal limitación derivada de su ventaja: solo consideración de impactos que pueden ser expresados en coordenadas espaciales.</p> <p>Ausencia de factores como probabilidad, dinámica y reversibilidad.</p> <p>Demarcación poco clara del alcance de los impactos.</p> <p>No se puede sobreponer una gran cantidad de variables.</p>

**Fuente: Espinoza, 2001.**

Otro de los métodos de EIA es el de criterios relevantes integrados, el cual consiste en asignar valores a los efectos adversos relevantes de acuerdo a criterios de probabilidad, intensidad, duración, extensión y reversibilidad del efecto, para obtener un valor de impacto ambiental por efecto y la jerarquización de los mismos

La metodología de los Criterios Relevantes Integrados (CRI) (Buroz, 1994) se aplica a proyectos específicos en los que participa un grupo multidisciplinario de profesionales en diversas áreas, las cuales son requeridas para la ejecución del estudio ambiental del proyecto (biólogo, sociólogo, arqueólogo, geólogo, ambiental, eléctrico, mecánico, entre otros).

La valoración de cada impacto ambiental, según la metodología de Criterios Relevantes Integrados, se realiza a través de la evaluación de la

Intensidad, Extensión y Duración, Reversibilidad e Incidencia. También se establece una escala de valores para las variables de Intensidad (I), Extensión (E), Duración (D), Reversibilidad (Re) e Incidencia (G) para la valoración de cada elemento, según los siguientes criterios:

<b><i>Probabilidad (P)</i></b>	<b><i>Intensidad (I)</i></b>															
<p>Posibilidad de ocurrencia del impacto. Representa el riesgo que existe de que el impacto ocurra durante la vida útil del proyecto. Este criterio es el primero que se valora, pues si la probabilidad de ocurrencia de un determinado evento es nula, el impacto tendrá valor cero en ese punto y, en consecuencia, no se continúa evaluando. Cuando la probabilidad es inferior al 20% se considera baja, asignándole un valor de dos (2); entre 20 y 60% se evaluará como media con valor de cinco (5); y alta por encima de 60% con 10 puntos.</p> <p><b>Valoración considerada en la Probabilidad</b></p> <table border="1" data-bbox="302 1297 889 1486"> <thead> <tr> <th>Valoración</th> <th>Porcentaje</th> <th>Interpretación Probabilidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0%</td> <td>Nula</td> </tr> <tr> <td>1 a 2</td> <td>&lt; 20%</td> <td>Baja</td> </tr> <tr> <td>3 a 5</td> <td>20% a 60%</td> <td>Media</td> </tr> <tr> <td>6 a 10</td> <td>&gt; 60%</td> <td>Alta</td> </tr> </tbody> </table>	Valoración	Porcentaje	Interpretación Probabilidad	0	0%	Nula	1 a 2	< 20%	Baja	3 a 5	20% a 60%	Media	6 a 10	> 60%	Alta	<p>Fuerza, vigor o peso con que el efecto se manifiesta una vez que ocurre. Su determinación puede realizarse con modelos predictivos que permitan medir el cambio neto en las condiciones con o sin proyecto. Igualmente puede asignarse una calificación de acuerdo al cambio pre-estimado por el analista. Cuando la intensidad del efecto es regulada por normas ambientales el límite máximo permitido nos indica que cualquier valor por encima de dicho límite implica la afectación del recurso evaluado. En todo caso la calificación de intensidad del impacto se define en una escala ordinal donde baja (2), media (5) y alta (10), nos sintetiza la calidad del bien o recurso afectado y la fuerza de la acción ejercida.</p>
Valoración	Porcentaje	Interpretación Probabilidad														
0	0%	Nula														
1 a 2	< 20%	Baja														
3 a 5	20% a 60%	Media														
6 a 10	> 60%	Alta														
<b><i>Extensión (E)</i></b>	<b><i>Reversibilidad (R)</i></b>															
<p>Influencia espacial de los impactos en términos de superficie. Existen también impactos que no guardan relación obvia o</p>	<p>Capacidad del sistema de regresar a la condición previa al establecimiento del proyecto de forma natural. Los términos</p>															

<p>directa con la acción dentro de los límites geográficos y temporales amplios, como algunos generados por procesos socioeconómicos. Se identificará como puntual (2 puntos) cuando el impacto solo se expresa directamente en el área de afectación del proyecto; local (5), cuando afecta el entorno o área de influencia indirecta; y generalizada (10) cuando trasciende también fuera del área del proyecto.</p>	<p>irreversibles e irrecuperables se aplican principalmente a recursos no renovables aunque se pueden considerar, afectaciones a especies en peligro de extinción, uso de combustibles fósiles, aprovechamiento de minerales o la explotación de los ambientes silvestres. Los impactos pueden ser reversibles a largo plazo (20 años), los medianamente reversibles son a mediano plazo (5-20 años) y reversibles a corto plazo (0-5 años); para lo cual se establecen valores de 10, 5 y 2 respectivamente.</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### ***Duración (D)***

Tiempo durante el cual el impacto se manifiesta. Los impactos a corto plazo (2-4 puntos) pueden definirse como aquellos inmediatos o de poca duración (0-5 años). En el caso de los impactos de largo plazo (8 - 10 puntos) son aquellos que perduran más allá del periodo inicial de la acción, que tienen aplicaciones futuras o efectos secundarios.

Del resultado obtenido de la VIA, se procederá a comparar los valores y se analizarán para conocer la relevancia de cada una de los impactos determinados y evaluados para cada uno de los impactos potenciales considerados.

<b>Puntaje</b>	<b>Relevancia</b>
> 8	GRAVE O MUY ALTA
6,0 – 7,9	FUERTE O ALTA
4,5 – 5,9	MEDIA
< 4,4	LEVE O BAJA

**Fuente: Asomuseo, 2012**

Otro ejemplo de desarrollo de metodologías para Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales en instalaciones para la gestión de los

residuos es la desarrollada por la Secretaría de Desarrollo Social de México (1997). En esta metodología se evaluaron, mediante correlación de información, tanto de las características del proyecto de un vertedero como del medio receptor (biótico, abiótico, económico y social) y se identificaron los impactos ambientales (índole y magnitud de las afecciones) que implicaban las diversas etapas de la obra; la identificación de las afecciones se realizó bajo criterios de Intensidad (rango cuantitativo), Extensión (rango espacial y cantidad de usuarios afectados) y Duración (rango temporal). Existen varios métodos que ayudan en la identificación, cuantificación, interpretación y/o comunicación de los diversos impactos ambientales vinculados a un proyecto o actividad por realizarse en determinado espacio – tiempo.

### **1.3 BASES LEGALES VINCULADAS CON EL MANEJO DE LOS RDS EN VENEZUELA.**

A nivel nacional existen un conjunto de normativas legales asociadas al manejo de los RDS que hacen referencia a la disposición final de estos, por ende, como parte de la fundamentación de la presente investigación, a continuación se presentan las bases legales asociadas a la misma.

El texto constitucional de la República Bolivariana de Venezuela, aprobada en diciembre de 1999, eleva a rango constitucional la materia ambiental, incorporando el Capítulo IX “De los Derechos Ambientales”, a través del artículo 127 estableciendo lo siguiente:

“Es un derecho y un deber de cada generación proteger y mantener el ambiente en beneficio de sí misma y del mundo futuro. Toda persona tiene derecho individual y colectivamente a disfrutar de una vida y de un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado. El Estado protegerá el ambiente, la diversidad biológica, genética, los procesos ecológicos, los parques nacionales y monumentos naturales y demás áreas de especial importancia ecológica. Es una obligación fundamental del Estado, con la activa participación de la sociedad, garantizar que la población se desenvuelva en

un ambiente libre de contaminación, en donde el aire, el agua, los suelos, las costas, el clima, la capa de ozono, las especies vivas, sean especialmente protegidos de conformidad con la ley”.

Además, se cuenta con la Ley de Gestión Integral de la Basura (Venezuela, 2010) que establece las disposiciones regulatorias para la gestión integral de la basura, con el fin de reducir su generación y garantizar que su recolección, aprovechamiento y disposición final sea realizada en forma sanitaria y ambientalmente segura; y declara de utilidad pública e interés social todo lo relativo al tema.

Así mismo, entre las normas legales que sustenta el manejo de los residuos sólidos, tenemos los siguientes instrumentos jurídicos:

- Ley Orgánica del Ambiente (Venezuela, 2006). Tiene por objeto establecer dentro de la política de desarrollo integral de la Nación los principios rectores para la conservación, defensa y mejoramiento del ambiente en beneficio de la calidad de vida.
- Ley Orgánica de Ordenamiento del Territorio (Venezuela, 1983). Tiene por objeto establecer las disposiciones que regirán el proceso de ordenación del territorio, en concordancia con la estrategia de desarrollo económico y social de la Nación.
- Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (Venezuela, 2005). Entre sus objetivos principales contempla garantizar a los trabajadores y trabajadoras, condiciones de seguridad, salud y bienestar en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el ejercicio pleno de sus facultades físicas y mentales, mediante la promoción del trabajo seguro y saludable, la prevención de los accidentes de trabajo y las enfermedades ocupacionales.
- Ley Orgánica de Ordenación Urbanística (Venezuela, 1987). Tiene por objeto la ordenación urbanística en todo el territorio nacional, con el fin de

procurar el crecimiento armónico de los centros poblados. El desarrollo urbanístico salvaguardará los recursos ambientales y la calidad de vida de los centros urbanos.

- Ley Orgánica de Salud (Venezuela, 1998). Rige todo lo relacionado con la salud en territorio de la República.
- Ley Orgánica del Poder Público Municipal (Venezuela, 2005). En el Título III: de la competencia de los municipios y demás entidades locales, artículos 56, 64 y 68.
- Ley Penal del Ambiente y sus normas técnicas (Venezuela 2012). Tiene por objeto tipificar como delitos, aquellos hechos que violen las disposiciones relativas a la conservación, defensa y mejoramiento del ambiente y establece las sanciones penales correspondientes. Así mismo, determina las medidas precautelares de restitución y de reparación a que haya lugar.
- Ley sobre sustancias, materiales y desechos peligrosos (Venezuela, 2001). Trata sobre la generación, uso, recolección, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de las sustancias y desechos peligrosos, así como cualquier otra operación que los involucre, con el fin de proteger la salud y el ambiente.
- Ley de aguas (Venezuela, 2007) en la cual se establecen las zonas protectoras de los cuerpos de agua.
- Decreto 2216: Normas para el Manejo de los Desechos Sólidos de Origen Domésticos, Comercial, Industrial o de cualquiera otra naturaleza (Venezuela, 1992).
- Decreto 883: Normas para la clasificación y el control de la calidad de los cuerpos de agua y vertidos o efluentes líquidos, a través del cual se establece las normas para el control de la calidad de los cuerpos de agua y de los vertidos líquidos (Venezuela, 1995).

- Normas de construcción y operación de residuos sólidos del Ministerio de la Salud (Venezuela, 1990).
- Decreto 1257: Normas sobre Evaluación Ambiental de Actividades Susceptibles de Degradar el Ambiente (Venezuela, 1996).
- Leyes Aprobatorias de Convenios Internacionales y Protocolos firmados por la República Bolivariana de Venezuela.
- Decreto 1.232 (Venezuela, 1990), mediante el cual se crea una Comisión Técnica Nacional para los Residuos y Desechos que tendrá por objeto asesorar al ejecutivo Nacional en el establecimiento de políticas, investigación, planificación y coordinación en materia de desechos sólidos, semisólidos, peligrosos o no.
- Resolución 230 por la cual se dictan las Normas Sanitarias para Proyecto y Operación de un Relleno Sanitario de Residuos Sólidos de Índole Atóxico (Venezuela, 1990).
- Reglamento General de Plaguicidas (Venezuela, 1991).
- Ordenanzas, Acuerdos, Decretos, Resoluciones y Reglamentos que regulen y definan la gestión de los residuos sólidos en un municipio determinado.

## CAPITULO II. MATERIALES Y MÉTODOS.

### 2.1 ÁREA DE ESTUDIO.

El área de estudio de la presente investigación, es Guanarito, ubicado en la parroquia capital del municipio homónimo del estado Portuguesa. El municipio se ubica geográficamente según coordenadas UTM, Huso 19, entre 895721 y 972958 metros de latitud Norte y entre 552331 y 552146 metros de longitud Este (figura 1) específicamente al Sur del Estado.

El municipio Guanarito tiene una extensión de 3.103 Km<sup>2</sup> de superficie, es decir 310.300 Ha. lo que representa el 20,41% de la superficie total del estado Portuguesa y el 22,74 % de la superficie agrícola del mismo. La altura promedio sobre el nivel del mar es de 85 msnm, con una altura máxima de 90 msnm y la mínima de 50 msnm.

Los límites generales del municipio se definen de la siguiente manera:

Norte: Municipio Papelón del estado Portuguesa.

Sur: Municipios Arismendi y Sosa del estado Barinas.

Este: Municipio Arismendi del estado Barinas y Girardot del estado Cojedes.

Oeste: Municipios Rojas y Sosa del estado Barinas

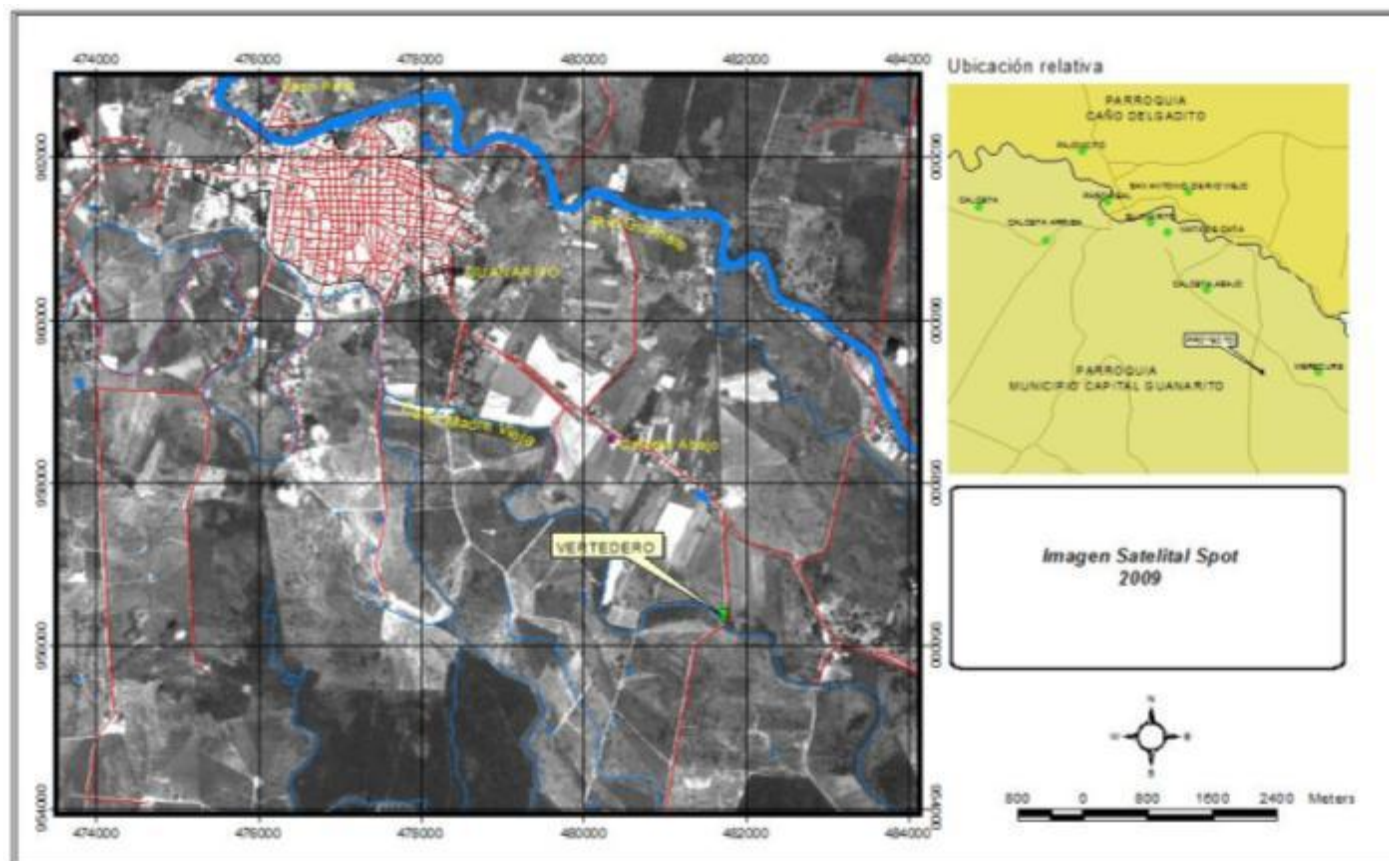


Figura 1. Ubicación geográfica del área en estudio. Guanarito, municipio Guanarito, estado Portuguesa.

Facilitado por: Centro Cartográfico de la UNELLEZ-Guanare, 2013.

Políticamente se encuentra dividido en tres parroquias a saber, Capital Guanarito (Capital: Guanarito) con una superficie de 1901,32 km<sup>2</sup>; Trinidad de la Capilla (Capital: Trinidad de la Capilla) de 826,21 km<sup>2</sup> y Divina Pastora (Capital: Morrones) siendo esta la que ocupa la menor superficie del municipio con 375,45 km<sup>2</sup>.

Para efectos de la presente investigación el área de estudio indirecta corresponderá al centro poblado de Guanarito y la directa al sector conocido como Los Merecures, ambos de la parroquia capital.

## **2.2 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN.**

Esta investigación adopta el enfoque cuantitativo, el cual para Hurtado (2000) se caracteriza por “usar instrumentos de medición y comparación que proporcionan datos cuyo estudio requiere el uso de modelos matemáticos y de la estadística”.

## **2.3 TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.**

Basado en Hurtado (2000), la presente investigación es de tipo explicativa, pues está orientada en la búsqueda de las causas o los por qué de la ocurrencia de un fenómeno, de cuáles son las variables o características que presenta y cómo se dan sus interrelaciones. Intenta descubrir leyes principios y generar modelos explicativos y teorías.

Además, es de campo con diseño no experimental, debido a la compilación de datos bibliográficos, y de información de las variables obtenida en su entorno real sin modificaciones intencionales, observándolos tal y como se presentaron en su contexto real y en un tiempo determinado para luego analizarlos (Palella y Martins, 2010).

## 2.4 POBLACIÓN Y MUESTRA.

Para efectos del presente estudio, la población estuvo constituida por 6115 de viviendas según el XIV Censo General de Población y Vivienda 2011 (INE, 2011), y tres (03) organismos del Estado (Alcaldía del municipio, MPPAMB y MANPAGUA) y veintiocho (28) Consejos comunales que se encuentran conformados en Guanarito (Com. Personal FUNDACOMUNAL, 2013). A fines de determinar una muestra representativa se aplicó el criterio de Tarot (1984) el cual establece que es aceptable trabajar con un margen de error muestral comprendido entre 5% y 15% utilizando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N}{1 + E^2 * N}$$

Donde:

N: Tamaño de la población (6115 viviendas)

n: muestra

E: error muestral (0,15)

$$n = \frac{6115}{1 + (0,15)^2 * 6115} = 44,12 \text{ viviendas}$$

Sin embargo, a fin de obtener un mayor alcance de los objetivos planteados y dada la oportunidad y apoyo brindado por la comunidad al momento de aplicar el instrumento, se aplicó un total de 67 encuestas en viviendas seleccionadas aleatoriamente en la capital del municipio y sector aledaño al vertedero de Guanarito (Los Merecures).

Así mismo, se aplicaron encuestas en tres (03) instituciones del estado: Alcaldía del municipio, Ministerio del Poder Popular para el Ambiente

(MPPAMB) y MANPAGUA.

Basado en lo señalado por Pallela y Martins (2010), se aplicó un muestreo no probabilístico intencional a los consejos comunales presentes en las mismas, ya que el investigador estableció previamente los criterios para las unidades de análisis. En tal sentido, se pudieron ubicar ocho (08) consejos comunales a través de los cuales se diagnosticó el aspecto organizativo de las comunidades con el fin de obtener datos representativos sobre el manejo en la disposición final de los residuos y desechos sólidos, posibles causas y efectos de la problemática presente en el vertedero, además de conocer la posibilidad de involucrar a las comunidades en los posibles lineamientos.

## **2.5 TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.**

De acuerdo con Arias (1999), “las técnicas de recolección de datos son las distintas formas o maneras de obtener la información”. Para obtener los datos e información relacionada con esta investigación las técnicas que se utilizaron fueron revisión documental, observación directa simple, encuestas a la población (habitantes y Consejos Comunales) y organismos involucrados (Alcaldía, MPPAMB y MANPAGUA) con el manejo de los RDS en Guanarito apoyadas en cuestionarios estructurados (instrumento de recolección de datos) para tal fin.

Estas técnicas e instrumentos seleccionados son definidos por diferentes autores de la siguiente manera:

Según Sierra (1991), la observación directa simple:

“Es la inspección y estudio realizado por el investigador, mediante el empleo de sus propios sentidos, especialmente el de la vista, con o sin ayuda de aparatos técnicos, de las cosas y hechos de interés social, tal

como son o tienen lugar espontáneamente en el tiempo en que acaecen y con arreglo a las exigencias de la investigación científica”.

Según Sabino (2000):

La observación directa es percibir activamente la realidad exterior con el propósito de obtener los datos que, previamente, han sido definidos como de interés para el investigador.

Según Sierra (1991),

“el instrumento básico de la observación por encuesta es el cuestionario”

Por su parte, Ramírez (1999) define la encuesta como:

“el dispositivo de sustrato material que sirve para registrar los datos obtenidos a través de las diferentes fuentes, en el cual se abordará a los sujetos de la investigación para recolectar, luego procesar y analizar las respuestas obtenidas de los sujetos”.

Se aplico el cuestionario (anexo A y B) como instrumento, el cual lo definen Ary *et al* (1987) como una forma de obtener información por medio escrito, es más eficiente, práctico y permite utilizar una muestra más amplia.

## **2.6 FASES DE LA INVESTIGACIÓN.**

A continuación se presenta el plan de acción seguido en la presente investigación, indicando los pasos que permitieron precisar los detalles y estrategias para obtener resultados positivos. En este sentido, para el alcance de los objetivos se realizó lo siguiente:

### **2.6.1 Diagnosticar la situación actual de la disposición final de los residuos y desechos sólidos.**

Inicialmente se realizó una revisión documental del tema y la situación actual de la disposición final de los RDS en Guanarito, tanto en la biblioteca de la UNELLEZ, y Ministerio del Poder Popular para el Ambiente (MPPAMB), incluyendo publicaciones arbitradas, relacionadas con el manejo de los RDS y su disposición final.

Posteriormente se cotejó la información técnica recopilada con visitas al área del vertedero y sus adyacencias. Para ello, se procedió de la siguiente manera:

- **Diagnóstico ambiental y social del área en estudio:** la información climática fue suministrada por el Departamento de Hidrología de la Dirección Estatal Ambiental Portuguesa correspondiente a la estación pluviométrica de Guanarito; con el apoyo del centro cartográfico de la UNELLEZ y la información del proyecto DRO (PDVSA-Biocentro, 2003) se elaboraron los mapas temáticos (geología, geomorfología, suelo, uso potencial, uso actual de la tierra) lo cual fue reforzados con la bibliografía recopilada y la observación directa.

En el caso del recurso suelo se realizó una calicata (figura 2) con una profundidad de 1 m, identificando los horizontes presentes y las características físicas del suelo en el área aledaña al vertedero (ubicación de la calicata coordenadas UTM E: 481.751 – N: 956.644). Además se captaron muestras para ser analizadas en el laboratorio de suelos de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos “Ezequiel Zamora” (UNELLEZ-Guanare) y determinar las características físico-químico y de infiltración del suelo presente. Estos resultados fueron cotejados con lo establecido en el decreto 2216 “Normas para el manejo de los desechos sólidos de origen doméstico,

comercial, industrial, o de cualquier otra naturaleza que no sean peligrosos” (Venezuela, 1992).



**Figura 2. Construcción de calicata en el terreno aledaño al vertedero de Guanarito, municipio Guanarito, estado Portuguesa.**

**Foto: Andrades, 2013**

Para determinar la calidad de las aguas superficiales (caño Madre Vieja), se captaron muestras simples y puntuales aguas arriba (coordenadas UTM 479532E y 958052N) y aguas abajo (coordenadas UTM 481749E y 956246N) del vertedero; así mismo se procedió para las aguas subterráneas, captando muestras en pozos de agua para consumo en dos puntos a saber: aguas arriba (coordenadas UTM 479568E y 958021N) y un pozo aledaño al vertedero ubicado en las coordenadas UTM 481753E y 957544N. Las muestras fueron procesadas en el laboratorio de calidad de aguas de la UNELLEZ-Guanare según lo establecido en el Standard methods for the examination of water and wastewater (1905). Los resultados obtenidos fueron analizados y comparados con el basamento legal vigente, entre ellos: Decreto 883, Decreto 230 y Decreto 2216.

En cuanto al aspectos socioeconómico y organizativo de las comunidades del área del influencia de la investigación, se aplico de manera aleatoria el cuestionario a la muestra individual (67 vivienda) y consejos comunales (08) a saber: Calseta abajo-Los Merecures, Las Calsetas-Inavi, Madre Vieja I y II,

Barrio Nuevo sector I, Barrio Valle Verde, 19 de Abril, Falconero-Brisas del río y Ciudad Bendita, con la finalidad de caracterizar, analizar y evaluar la situación actual de la disposición final de los RDS en Guanarito desde las comunidades.

- **Diagnóstico del manejo en la disposición final de los residuos y desechos sólidos:** se realizó la observación directa del manejo en la DF de los RDS en Guanarito y a su vez se aplicaron los cuestionarios en las instituciones gubernamentales (Alcaldía, MANPAGUA, y MPPAMB). Dichos instrumentos estaban conformados por preguntas cerradas y abiertas dirigidas a la jefatura ambiental de la Alcaldía, gerente de MANPAGUA y un (01) funcionario del MPPAMB, todos involucrados con la temática en desarrollo. Se evaluó el aspecto organizativo de la mancomunidad, aspecto legal del manejo de los RDS en Guanarito (incluye tarifas de servicio), aspectos operativos que abarcan desde la población atendida por el servicio de aseo urbano, generación de RDS en Guanarito, tipo de almacenamiento, sistema recolección, recuperación o aprovechamiento de los RDS y manejo en la disposición final de los RDS (vertedero).

Para determinar la generación de RDS en Guanarito (cantidad y tipo de RDS que llegan al vertedero), se aplicó la metodología señalada por Klee (1993), descrita a continuación:

Paso 1: se escogió un área cercana en el vertedero, para verter temporalmente, los RDSU de los diferentes viajes de cada vehículo de recolección durante los días que la municipalidad realiza el servicio de Aseo Urbano Domiciliario, es decir de lunes a viernes (cinco (05) días). Previo se colocó un plástico en el suelo para facilitar la operación. Cada pila de RDSU fue colocado sin mezclarse con las demás y separados según pertenezca a cada vehículo de recolección (dos en total).

Paso 2.- De la pila de RDSU de cada viaje, y con el uso de una balanza, se procedió a tomar muestras al azar de los RDSU dispuestos en el vertedero. Se tomó un promedio de 270 Kg en total de RDS entre los dos (2) vehículos como peso de la muestra diaria, por ser esta cantidad suficiente según este autor.

La cantidad por vehículo y viaje fue el siguiente:

Nº de vehículo y capacidad	Nº de viajes o Nº de muestras/día		Peso de la muestra por viaje (Kg)		Total peso muestra por vehículo (Kg)/día	
	Lun-Mart-Juev-Vier	Mierc	Lun-Mart-Juev-Vier	Mierc	Lun-Mart-Juev-Vier	Mierc
Vehículo N° 1 (20 yardas- 9 ton)	2	3	110,5	69,3	221	208
Vehículo N° 2 (14 yardas- 4 ton)	1	2	49	31	49	62
Total	3	5	-	-	270	270

**Fuente: Andrades, 2013**

Paso 3.- Las muestras al azar de cada viaje y de cada vehículo, luego de pesadas, se apilaron en un espacio único donde se colocaron los 270 Kg/día de RDSU. Seguidamente, se procedió a separar y clasificar los residuos sólidos en ocho (8) categorías, pesándose individualmente los componentes por categoría durante los cinco (5) días de muestreo (figura 3). Las categorías fueron: Restos de alimentos, Cartón, papel, residuos de jardín (madera y follaje), aluminio y latas, plástico, vidrio, y otros (Cueros, textiles, gomas, tierra)

Paso 4.- Se determinó el peso de cada componente por día de muestra y se calculó el porcentaje que representaron los mismos sobre el total de la muestra (270 Kg). Se promediaron los valores obtenidos durante los cinco (5) días y se realizó la sumatoria de los componentes (la planilla empleada para el registro de datos diarias se presenta en el anexo C). La fórmula empleada

fue la siguiente:

$$\% \text{ del componente} = \frac{\text{Peso del componente} \times 100}{\text{Muestra de RDSU (270 Kg)}}$$



**Figura 3. Aspectos generales de la caracterización de RDS en un área adyacente al vertedero de Guanarito, municipio Guanarito, estado Portuguesa.**

**Foto: Andrades, 2013**

Finalmente, una vez levantada la información relevante, con la realidad de la disposición final de los RDS y los análisis estadísticos realizados, se procedió a realizar una explicación situacional a través del análisis FODA que según Cordova (2011) es un instrumento de diagnóstico corporativo que permite identificar los principales factores claves del éxito así como los problemas que enfrenta una situación dada y comprende el ambiente externo e interno.

El ambiente externo, comprende las Oportunidades (O) y amenazas (A); mientras que el ambiente interno corresponde a las Fortalezas (F) y

Debilidades (D). La Tabla 4 corresponde a la matriz de análisis que sirvió para colocar allí cada una de las situaciones favorables o desfavorables, de lo interno y de lo externo para tomar decisiones y establecer operaciones adecuadas.

**Tabla 4**

**Matriz de análisis FODA.**

<b>SÍNTESIS DEL ANÁLISIS FODA</b>		
ESPACIO DE ANÁLISIS (Situaciones)	AMBIENTE INTERNO (Son partes de nosotros)	AMBIENTE EXTERNO (Están por venir)
SITUACIONES FAVORABLES	FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
SITUACIONES DESFAVORABLES	DEBILIDADES	AMENAZAS

**Fuente: Cordova, 2011.**

### **2.6.2 Analizar los impactos ambientales generados por la disposición final de los residuos y desechos sólidos.**

En la fase anterior, se realizó el diagnóstico ambiental del área de influencia al sitio de disposición final de los RDS en Guanarito, la evaluación de manejo en la DF de los RDS (descripción de la situación actual) y la identificación de las principales acciones susceptibles de provocar impactos (inadecuada disposición final de los RDS).

Ahora bien, en esta fase, se aplicó la metodología de criterios relevantes integrados (Buroz, 1994) el cual establece que es posible dar un “peso específico” a cada uno de los impactos, para jerarquizarlos con un mínimo de subjetividad.

Esta metodología es del tipo numérico y cumple con los tres requisitos del modelo ideal de valoración: adecuación conceptual, adecuación de la información de forma total, y adecuación matemática de manera parcial, en

favor de considerar una mayor cantidad de información (Hernández-Columbié, 2014).

La valoración consideró la calificación a través de siete variables que inciden en la evaluación final de Valoración del Impacto Ambiental (VIA):

- **Carácter del impacto o signo (+/-).** Esta clasificación establece si el impacto de cada acción del proyecto es beneficiosa (signo positivo) o adversa (signo negativo).
- **Categorías establecidas** a dichos criterios y el puntaje para cada uno de ellos, se indican en el Tabla 5.

Tabla 5

**Categorías de los Criterios de Evaluación de Impactos.**

Probabilidad	Intensidad	Extensión	Reversibilidad	Duración	Puntaje
Alta > 60	Fuerte	General	Irreversible > 20	Largo Plazo > 20	8 – 10
Media 20 – 60	Media	Local	Medianamente Reversible 5 – 20	Mediano Plazo 5 – 20	5 – 7
Baja 1 – 20	Leve	Puntual	Reversible < 5	Corto Plazo < 5	2 – 4
Nula 0	Nula	Insignificante	Instantáneo	Instantáneo	0 -1
P (%); R (años); D (años)					

Fuente: Buroz (1994) modificado por Asomuseo, 2013

De lo anterior, se obtuvo un valor para cada ítem, los cuales posteriormente fueron sustituidos en la ecuación de la VIA.

$$VIA = 0,2 (P) + 0,30 (I) + 0,20 (E) + 0,20 (R) + 0,10 (D)$$

Posteriormente, los valores obtenidos de la VIA, se compararon según la escala numérica (Tabla 6) para ser jerarquizados según su relevancia.

**Tabla 6**

**Categorías de Relevancia de Impactos Ambientales**

Puntaje	Relevancia
$\geq 8$	GRAVE O MUY ALTA
6,0 – 7,9	FUERTE O ALTA
4,5 – 5,9	MEDIA
$\leq 4,4$	LEVE O BAJA

Fuente: Buroz (1994) modificado por Asomuseo, 2013

### 2.6.3 Formular lineamientos de gestión para la disposición final de los residuos y desechos sólidos

Cada lineamiento fue desarrollado según los criterios señalados por Cordova (2011) fundamentados en la información de la situación actual de la disposición final de los RDS, las FODA y los impactos valorados con relevancia de media a grave o muy alta, de tal manera que cada uno de ellos sea un esfuerzo creativo para elegir la mejor vía que coloque en mejores condiciones la gestión para la disposición final de los Residuos y desechos sólidos en Guanarito, municipio Guanarito del estado Portuguesa. Cada uno de los lineamientos se presentó según la siguiente planilla:

<b>NOMBRE DEL LINEAMIENTO:</b> Indica el nombre asignado al lineamiento.	<b>NÚMERO:</b> Correlación numerológica del lineamiento
<b>OBJETIVO:</b> alcances principal del lineamiento propuesto	
<b>COMPONENTE AMBIENTAL</b>	Se identifica los posibles componentes ambientales que son afectados por la actual disposición final de los RDS en Guanarito y que están vinculados con el lineamiento propuesto y la ocurrencia de los impactos asociados

<b>NOMBRE DEL LINEAMIENTO:</b> Indica el nombre asignado al lineamiento.		<b>NÚMERO:</b> Correlación numerológica del lineamiento
<b>OBJETIVO:</b> alcances principal del lineamiento propuesto		
<b>COMPONENTE AMBIENTAL</b>	Se identifica los posibles componentes ambientales que son afectados por la actual disposición final de los RDS en Guanarito y que están vinculados con el lineamiento propuesto y la ocurrencia de los impactos asociados	
<b>IMPACTO(S) ASOCIADO(S)</b>	Hace referencia a (los) efecto(s) ambientales a los cuales va dirigida la medida	
<b>ACTIVIDADES CAUSANTES DEL IMPACTO</b>	Señala las actividades generadoras del impacto.	
<b>ACTIVIDADES A REALIZAR</b>	Menciona las actividades de los lineamientos como tal	
<b>ENTIDAD RESPONSABLE</b>	Designación de quién o quiénes son los responsables de la ejecución del lineamiento	
<b>ENTIDADES INVOLUCRADAS</b>	Señala los responsables o involucrados de manera indirecta con la ejecución del lineamiento	
<b>VINCULACIÓN LEGAL</b>	Especifica si el lineamiento tiene un respaldo legal o se orienta a cumplir con una norma técnica ambiental específica, señalando cuál es la norma y cuál es el tópico regulado.	
<b>DESCRIPCION DEL LINEAMIENTO</b>		
Corresponde a la descripción del lineamiento de acuerdo a los alcances y a la información básica disponible.		

**Fuente: Alvarado (2006), modificado por Andrades, 2015.**

## **CAPITULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.**

### **3.1 SITUACIÓN ACTUAL DE LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS EN GUANARITO, MUNICIPIO GUANARITO, ESTADO PORTUGUESA.**

#### **3.1.1 Diagnóstico ambiental y social del área en estudio.**

Tanto en la selección del área donde se ubicará un sitio para la disposición final de los RDS como para el diseño y operatividad de estas instalaciones, es de gran importancia considerar factores específicos tales como el clima, régimen de vientos, condiciones socioeconómicas y ubicación, ya que estos condicionan los potenciales impactos y sus distancias de afección (Tchobanoglous *et al.*, 1994).

Otro aspecto de relevancia es que determinando estos parámetros, se pueden definir posibles diseños del tratamiento o método para la DF de los RDS ya sean a través de trinchera, área o su combinación, de acuerdo con las condiciones topográficas del sitio, las características del suelo y la profundidad del nivel freático, entre otros (Jaramillo, 2002).

En tal sentido, a continuación se presenta la caracterización de los recursos físico-naturales y socioculturales presentes en el área de influencia del vertedero de Guanarito.

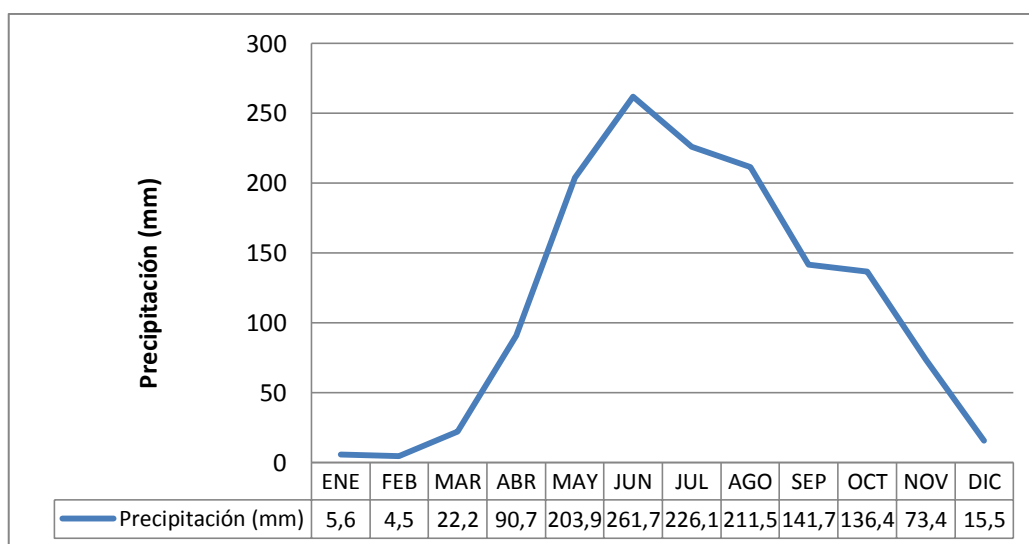
##### **3.1.1.1 Características físico-naturales del área en estudio.**

###### **✓ Clima.**

Según Holdridge la zona de vida del municipio es de Bosque Seco tropical.

En el municipio se encuentra una estación pluviométrica, la cual esta ubicada astronómicamente en las coordenadas Latitud: 08° 42` 20`` N y Longitud: 69° 12` 50`` W, registrando en el período 2002 / 2012, una precipitación promedio anual de 1393,2 mm, con una máxima de 261,7 mm en el mes de Junio y una mínima de 4,5 mm en Febrero (MPPAMB, 2013).

Se aprecia una distribución bimodal, con lluvias o húmedo en los meses mayo - octubre y una época seca o de estiaje de diciembre- marzo, con meses de transición climática noviembre y abril (Figura 4) por presentar lluvias erráticas siendo estas épocas inseguras y de alto riesgo para iniciar cualquier actividad agrícola.



**Figura 4. Distribución de la precipitación promedio mensual (mm). Estación pluviométrica de Guararito serial 3272. Período 2002-2012.**

**Fuente: DEA-Guanare, 2013.**

**Recopilada por: Andrades, 2013**

En cuanto a los parámetros radiación solar, temperatura, velocidad del viento, evapotranspiración y humedad relativa reportados por la estación Aeropuerto de Guanare, se presentan en la tabla 7.

Tabla 7

## Parámetros registrados en la estación aeropuerto Guanare

Parámetro	Media anual	Máxima		Mínima	
			Mes		Mes
Temperatura (°C)	26,2	28,4	Marzo	24,9	Julio
Radiación solar (Cal/Cm <sup>2</sup> /día)	340,0	372,0	Septiembre	318,0	Marzo–Dic.
Velocidad del viento (Km/h)	7,7	10,1	Febrero	7,4	Octub-Nov.
Evapotranspiración (mm)	1074,0	170,7	Marzo	50,9	Junio
Humedad relativa (%)	76,0	85,0	Agosto	63,0	Marzo

Fuente: FAV. Estación Aeropuerto Guanare. 1.984 - 2.000

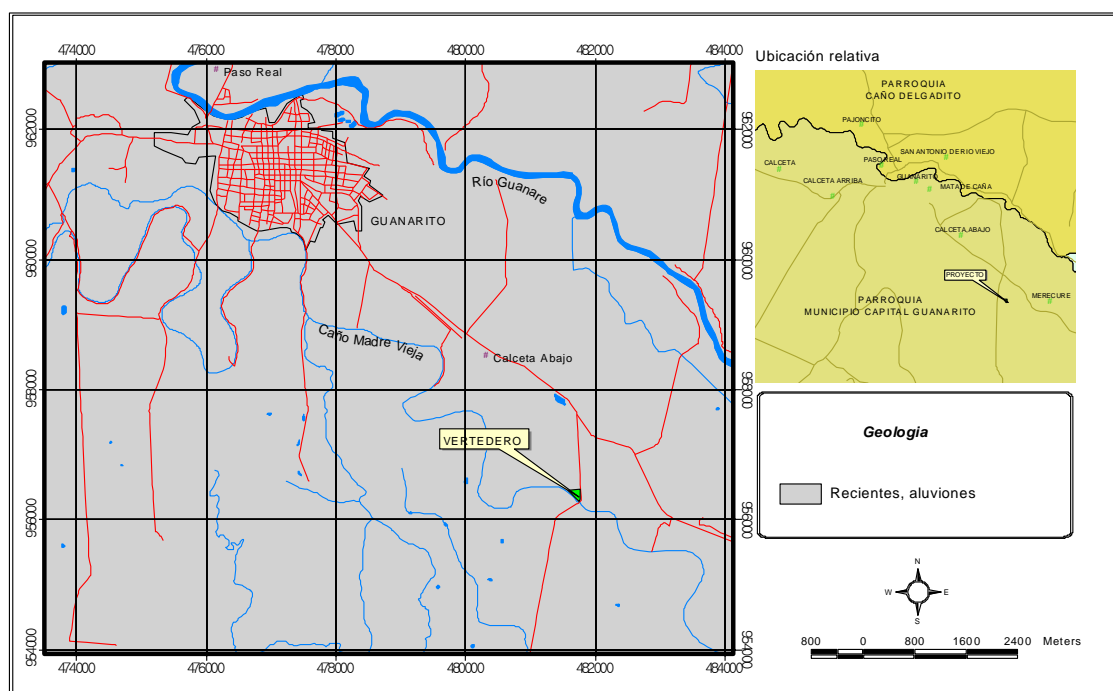
García *et al* (2013), señalan que la relación de estos valores ambientales (precipitación, humedad, temperatura, entre otros.) con los sitios de disposición final de RDS radica principalmente en que estos condicionan el proceso de fermentación de la materia biodegradable produciéndose a mayor o menor velocidad, lo cual tendrá una influencia directa sobre la generación de metano en vertederos no controlados (tal es el caso del vertedero de Guanarito).

Por otra parte, Nieto (1990), considera que la temperatura predice la capacidad de evaporación de los lixiviados.

✓ **Geología y geomorfología.**

El área de estudio, según Schargel 1999, pertenece a la formaciones geológicas denominadas Aluviones Recientes, corresponde superficialmente a estratos sedimentarios del Pleistoceno y el reciente; la constitución de estos ofrece un cuadro litológico característico de las planicies aluviales, mostrando un material de reciente disposición, donde se observan mezcla de arcilla algunas veces expansibles, limos, arenas y gravas poco consolidados y de permeabilidad variable (Figura 5).

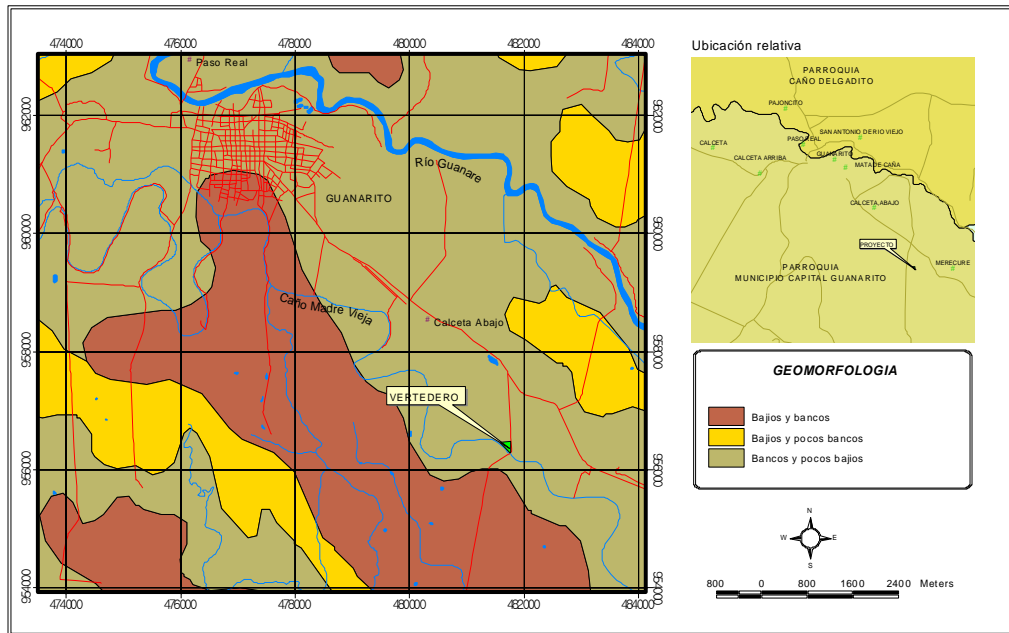
Aunque el Municipio presenta las unidades fisiográficas siguientes: banco (176.441,7 Ha), bajo (12443,0 Ha) y estero (121.415,3 Ha), el área del vertedero se encuentra en la unidad de banco y pocos bajos (Figura 6).



**Figura 5. Geología del área de estudio.**

**Fuente: PDVSA-Biocentro, 2003.**

Conocer estos componentes físicos (geomorfología y geología) son de gran relevancia en el estudio de los sitios de disposición final de RDS (principalmente vertederos no controlados) debido a que permiten estimar la restitución del relieve, protección de núcleos urbanos y estudio de los procesos activos (Nieto, 1990). Así mismo, es interesante para establecer la velocidad de recorrido del lixiviado hasta llegar al acuífero, o lo que es lo mismo, obtener el tiempo de permanencia de éste en la zona saturada y no saturada (Aller *et al*, 1987) y determinar la eficacia de la depuración (Vrba y Zaporozec, 1994).



**Figura 6. Geomorfología del área en estudio.**

**Fuente: PDVSA-Biocentro, 2003.**

Además, para retener el contaminante en el sustrato (parcial o totalmente) es necesario un espesor de Zona No Saturada que viene indicado por la profundidad del nivel freático (aspecto de gran relevancia en el municipio Guanarito). Sin embargo ambos procesos están relacionados y por tanto, la litología y su potencia, esto es, el espesor no saturado, son complementarias (Pividal, 1999).

✓ **Relieve y pendiente.**

El relieve conforma una estructuración paisajística relacionada con los excesos de aguas superficiales, correlacionada con la orientación de la pendiente, la composición o estratificación florística y la red de drenaje. Entre los principales procesos que ocurren en el sector de estudio, el explayamiento modela una forma de escurrimiento superficial caracterizada por el desborde de las aguas en numerosos cursos sin cauces bien definidos

o en forma de lámina de agua. En mayor grado la acumulación de láminas de agua sobre el suelo se debe al drenaje imperfecto, favorecido por una actividad fluvial de sedimentación de materiales de texturas finas franco limosas a franco arcillo limosas, que limitan la infiltración (Asomuseo, 2011).

Lo que comprende a la poligonal en estudio es una cubeta de decantación bastante regular sin grandes accidentes que interrumpen la continuidad del paisaje. La topografía es plana suavemente ondulada presentando poca elevación y depresiones que dan origen a acumulación de agua por un periodo prolongado. Las pendientes se ubican entre 0,5 a 1 %, predominando las pendientes menores de 1 %.

En tal sentido, las posiciones fisiográficas presentes en el área de estudio, son específicamente banco y bajío, como se discriminan a continuación:

**Bancos estrechos:** representan posiciones elevadas de la depresión, de reducida amplitud, presenta pendiente lateral abrupta, favoreciendo el contacto con las láminas de agua en mayor proporción en el periodo de lluvia (Asomuseo, 2011).

**Bajío:** confina los espacios donde se acumulan los excesos de aguas superficiales o láminas de agua; son las posiciones de relieve más bajas. Se pueden denominar también cubetas, que pueden ser aluvial cuando el conjunto fisiográfico generalmente es cerrado y aislada en una planicie aluvial; o de decantación porque permite la acumulación o precipitación de materiales en suspensión como arcillas (Asomuseo, 2011).

Las características del relieve y la pendiente del área en estudio permiten estimar la posibilidad de que los efectos tóxicos de posibles efluentes contaminados generados por el vertedero se reduzcan por dilución, sin embargo, no debe suponer una falta de protección del entorno ni una situación favorecedora de un determinado emplazamiento. Tal estimación es ratificada por Fenge (1976) cuando señala que la concentración de un contaminante se dispersa pero no que desaparece, ya que esta dilución

viene determinada por la recarga del acuífero que a la vez, está influida por otros elementos tales como: coeficiente de infiltración, aportes laterales, lluvia útil y pendiente del terreno (E.P.A. 1977).

Además, con estos componentes (relieve y pendiente) sumado a la geología, geomorfología y suelo, se puede evaluar la proximidad a las masas de agua superficial y la posibilidad de llegada de un contaminante a estas masas.

Por su parte, Sendlein y Palmquist (1975), añaden la topografía a estos criterios ya que con esta se puede predecir, a grandes rasgos, algunas condiciones hidrogeológicas y en ocasiones, los materiales presentes en un emplazamiento, la configuración del agua subterránea y la permeabilidad relativa en una determinada posición topográfica. Estos autores establecen varias relaciones con la topografía. Por ejemplo, describen la morfología probable de cada litología, zonas topográficas en función de la litología, líneas de flujo en función de la permeabilidad, competencia de la roca según el tipo de relieve, tipo de recarga respecto a cada permeabilidad. Con todo ello determinan que es posible intuir la forma y medida de la zona contaminada o lo que potencialmente podría formarse. Describen cómo es la pluma de contaminación para cada zona topográfica.

#### ✓ **Suelo**

Echarri (1998), expresa que “el suelo es una parte fundamental de los ecosistemas terrestres debido a que contiene agua y elementos nutritivos que los seres vivos utilizan, y en él se apoyan y nutren las plantas y otros organismos”, razón por la cual el suelo es considerado un recurso natural vital para el sustento de las actividades del ser humano, por lo que debe ser estudiado y analizado con el fin de encontrar la mejor manera de conservarlo a través del tiempo.

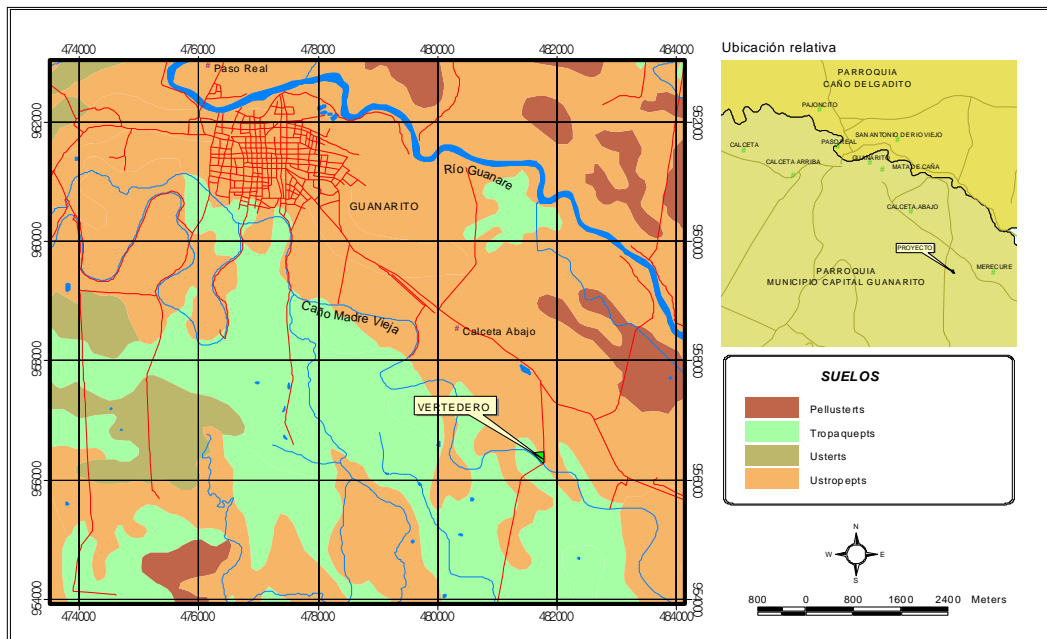
Por efecto de la formación geológica y unidades geomorfológicas presentes en el área de estudio, se delimitaron dos (02) órdenes de suelos: Inceptisoles y Alfisoles (Figura 7).

### Inceptisoles

Son considerados los suelos inmaduros que tienen débil expresión morfológica de los suelos maduros (pocas diferencias en los horizontes). Muestran horizontes alterados que han sufrido pérdida de bases, hierro y aluminio, pero conservan considerables reservas de minerales meteorizables (micas). Una secuencia de horizontes corrientes incluye un epipedón pobre en materia orgánica o muy corto (epipedón ócrico) apoyado sobre un horizonte de alteración con los caracteres precedentemente descritos (horizonte cámbrico), por lo demás, se aceptan en este orden suelos con gran variedad de rasgos morfológicos (Asomuseo, 2011).

Al nivel de Gran Grupo tenemos en el área de estudio:

- Ustropepts: geomorfológicamente, corresponde a ejes de explayamiento colmatados. Presentan texturas medias a gruesas. Son medianamente ácidos; contenido de materia orgánica media. Taxonómicamente deben tener un porcentaje mayor al 50% en saturación con bases entre 25 y 100 cm (Asomuseo, 2011).
- Tropaquepts: textura limosa fina, mixta, calcárea, isohipertérmica. Se encuentran en zonas inundadas. Son suelos de textura pesada en los primeros 60 cm, pH suavemente alcalino, abundante actividad biológica en los horizontes profundos. Limitaciones de uso por drenaje imperfecto. Poseen una separación lítica o paralítica a menos de 50 cm (Asomuseo, 2011). Estas características son evidentes en terreno donde se encuentra ubicado el vertedero de Guanarito.



**Figura 7. Suelos presentes en el área de estudio.**

**Fuente: PDVSA-Biocentro, 2003.**

El suelo es un recurso natural importante para la actividad económica, dado su papel de insumo esencial en actividades como la agricultura y la ganadería, sin embargo es un recurso altamente vulnerable, pues su sobreutilización por parte de dichas actividades puede llegar a afectarlo irreversiblemente. Esto puede generar, como consecuencia, la pérdida de sus funciones ambientales y, por ende, la disminución de sus bienes y servicios. En este sentido, a fines de determinar las características química y biológica de los suelos presentes en el área de estudio, a continuación se muestran los resultados obtenidos de la calicata (tabla 8) realizada:

### **Calicata 1.**

**Fecha del levantamiento: 20/11/2013**

✓ **Ubicación:** Se encuentra ubicado en el terreno aledaño al vertedero, vía al sector La Hoyada, municipio Guanarito.

- ✓ **Relieve:** la unidad de suelo posee un relieve moderadamente plano con ondulaciones 0,5 a 1 %, Geomorfológicamente pertenece a un sistema planicie conformado como cubeta, las cuales fueron consecuencia del río Portuguesa.
- ✓ **Drenaje:** el drenaje superficial es moderado a lento a consecuencia de la pendiente y textura del terreno. A nivel interno varía de lento a muy lento, ya que a medida que se profundiza esta tiende a tener mayor arcilla.
- ✓ **Vegetación:** la vegetación actual corresponde a gramíneas.
- ✓ **Uso actual:** estos suelos son utilizados con ganadería y agricultura localizada.

**Descripción del perfil:**

Predominio de texturas arcillosas en profundidad.

Colores marrones a grisáceos, con moteados rojizos.

Estructura blocosa subangular compacta.

Mediana actividad biológica.

pH moderadamente básico a moderadamente ácido.

**Clasificación taxonómica:**

**Orden:** Inceptisol

**Sub. orden:** Aquepts

**Gran grupo:** Trophaepts.

**Sub. Grupo:** Typic Trophaepts.

Tabla 8

Descripción de la calicata realizada en el terreno aledaño al vertedero de Guanarito.

Horizonte	Descripción
0-16 cm A	Textura arcillolimososa, color en seco rosado grisáceo (7,5YR7/2), en húmedo marrón grisáceo muy oscuro (10YR3/2), estructura bloque subangular moderado mediano, consistencia dura en seco, friable en húmedo y adhesivo y plástico en mojado, presencia de manchas rojizas pocas. Sin reacción al HCl (5%), abundante porcentaje de raíces. Alta actividad biológica, limite plano y difuso, pH 6.08 CE 0,01 dS/m.
16-28 cm. AB	Textura arcillolimososa, color en seco marrón ligeramente marrón (7.5 YR 6/3), en húmedo marrón (7,5YR 4/3), estructura bloque subangular fuerte consistencia dura en seco, friable en húmedo y muy adhesivo y plástico en mojado, presencia de muchas manchas rojizas pequeñas. Sin reacción al HCl (5%), abundante porcentaje de raíces. Baja actividad biológica, limite claro y plano. pH 7,5 CE 0,01dS/m.
28-70 cm. B1	Textura franco-limosas, color en seco rosado (7,5 YR 7/4), en húmedo marrón (7,5 YR 5/4), estructura bloque subangular grandes, consistencia dura en seco, muy friable en húmedo, muy adhesivo y muy plástico en mojado, Presencia de manchas abundantes, sin reacción al HCl (5%), limite plano y gradual. pH 7,9 CE 1,8 dS/m,.
>70 cm B2	Textura arcillo-limosas, color en seco ligeramente amarillento con marrón (10YR6/4), en húmedo amarillo marronoso (10 YR 5/4), presencia de manchas (2,5YR6/4) de color ligeramente rojizo, estructura bloque subangular, consistencia dura en seco, friable en húmedo, adhesivo y plástico en mojado, Sin reacción al HCl (5%), pH 7,82 CE 2,11 dS/m.

Fuente: Andrades, 2013.

Tabla 9

**Resultados de laboratorio a las muestras de suelos captadas en el área aledaña al vertedero de Guanarito.**

Horizonte	A	AB	B1	B2
Prof. (cm)	0-16	16-28	28-70	>70
Conductividad eléctrica (dS/m)	0,09	0,14	1.87	2.115
Ph (REL 1:2)	6,1	7,0	7,8	7,4
Textura	AL	AL	FL	AL
Arena(%)	6,0	8,0	4,0	2,0
Arcilla (%)	40,4	40,4	24,4	44,4
Limo (%)	53,6	51,6	71,6	53,6

**Métodos: Sales solubles: conductividad eléctrica: Textura Bouyusco**

**Fuente:** muestra tomada por Andrades, 2013. Procesada por Laboratorio de suelos de la UNELLEZ-Guanare, 2013.

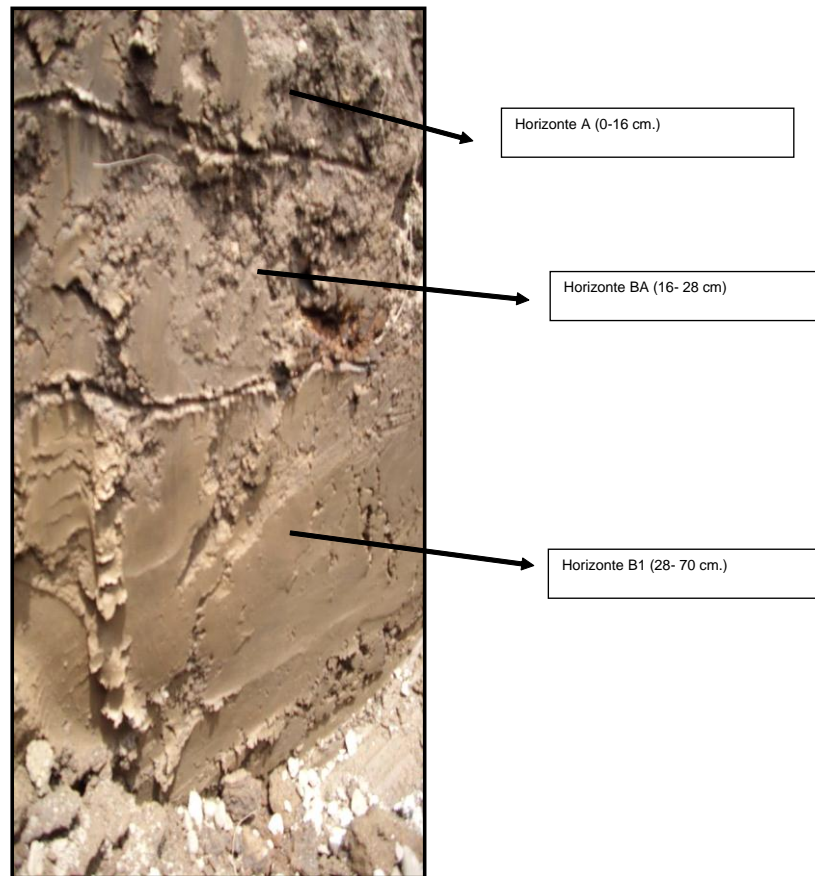
En función de los resultados en las Tabla 8 y 9, el suelo del área en estudio presentan según sus propiedades químicas un pH con tendencia hacia la neutralidad, no mostrando ningún problema, sin embargo la posición fisiográficas de la unidad es crítica para cultivos de ciclo corto como maíz, sorgo, de igual forma los valores de conductividad eléctrica son aceptable no mostrando sales solubles en los estratos del suelo.

En cuanto a las propiedades físicas determinadas, en este suelo dominan las texturas limosas (Figura 8), con un horizonte cámbico posiblemente producto a la acumulación de arcillas en deposición mostrando grados de plasticidad y baja infiltración en profundidad.

La prueba de infiltración realizada arrojó un valor de  $1 \times 10^{-3}$ , considerada de moderada a baja.

España y Andrades (2013), señalan que el nivel freático en el área donde se encuentra el sitio para la DF de los RDS en Guanarito se encuentra entre 16,126 m y 17,318 m de profundidad.

Se recomienda chequeos de cotas de inundación en el terreno a fin de ser considerados en el manejo de los RDS y evitar posibles daños durante un evento de inundación en el sector.



**Figura 8. Perfil del suelo del área en estudio.**

**Fuente: Andrades, 2013.**

La importancia de este componente radica, según Jaramillo (2002), en que entre los principales parámetros a tener en cuenta en el análisis y evaluación de cualquier terreno para la disposición final de RDS están el tipo y permeabilidad del suelo. Gracias a estos se puede obtener información acerca de posibles desplazamientos de las infiltraciones de agua y de una eventual contaminación de las aguas superficiales y subterráneas. Al mismo tiempo, el estudio del suelo permite evaluar la estabilidad del terreno y la

localización y calidad del banco de material de cobertura a ser empleado en el método a diseñar.

Así mismo, Silva y Correa (2009) señalan que la capacidad de almacenaje, filtración, amortiguación y transformación convierte al suelo en uno de los principales factores para la protección del agua y el intercambio de gases con la atmósfera.

Por otra parte, Martínez *et al* (2005) coinciden en que la contaminación local (o puntual) de este componente va unida generalmente a actividades económicas como la minería, las instalaciones industriales y los vertederos. En este último caso, el vertido de residuos constituye una actividad potencialmente contaminante ya que en estos lugares, los lixiviados pueden afectar al suelo circundante y al sustrato geológico para, posteriormente, pasar a las aguas subterráneas o de superficie.

#### ✓ **Hidrografía.**

En el municipio, el único curso de agua permanente, lo constituye el Río Guanare, el cual lo atraviesa en sentido Oeste – Este, desembocando en el Río Portuguesa, en el sitio denominado La Unión (municipio Arismendi del estado Barinas).

Existen además una serie de caños de menor importancia los cuales son afluentes de régimen estacional que desembocan en el Río Guanare, entre los cuales se encuentran: Caño Ojeda, Samán, Cordero, Acarigüita, Seco, y Río Viejo. Los caños Indio, Venao y Chorrosco son los que llevan más caudal en la estación lluviosa, pero no son afluentes del Río Guanare. También se encuentran otros caños de menor importancia: El Muerto, Tirador, Tigra, Bobo, Clavo, Mijagual, Chacamizal, Totumo, Chorro, Morroncito, Guanare Viejo, entre otros.

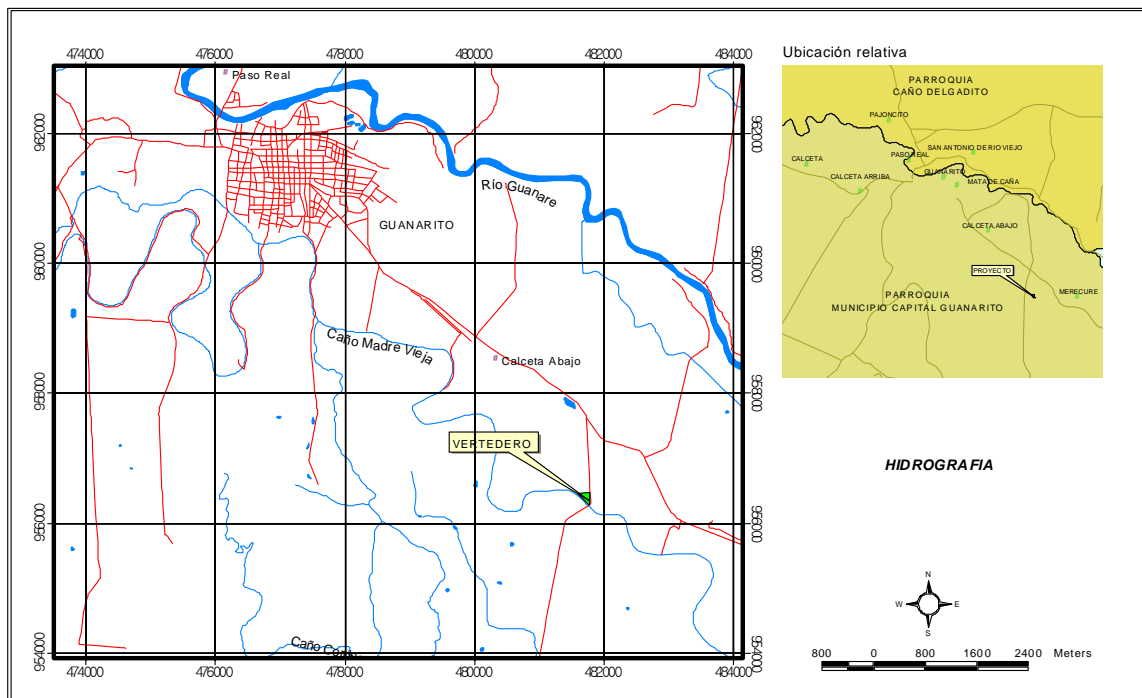
Por las condiciones de pendiente del municipio, se encuentran diversos esteros sobre todo en la parte Sur y Sur-Este, entre los que destacan Chiriguare, Flor Amarillo, Palmarito, Los Apamates y El Jobal; también se encuentran alrededor de 34 lagunas importantes entre las que se destacan Agua Verde, San Pablo, Palmarito, Palo de Agua, Remigio, Los Cochinos, Los Galapaguitos, Los Chigüires, La Chiva, Flor Amarillo.

En el caso puntual de la presente investigación, el cuerpo de agua más cercano lo constituye el caño Madre Vieja de régimen intermitente que atraviesa al poblado de Guanarito y colinda por el oeste con el sitio de disposición final (DF) de los Residuos y desechos sólidos de este poblado ( Figura 9 y Figura 10).



**Figura 9. Aspectos generales del caño Madre Vieja, colindante del vertedero de Guanarito. Municipio Guanarito, estado Portuguesa.**

**Foto: Rosa Andrades, junio 2012 (izquierda) y noviembre 2012 (derecha)**



**Figura 10. Hidrografía existente en el área de estudio.**

**Fuente: PDVSA-Biocentro, 2003.**

Autores como Szanto *et al* (1984) consideran como una de las condiciones menos favorables para ubicación de un sitio o emplazamiento para la disposición final de RDS, la cercanía a un cuerpo de agua por la posible alteración ambiental que pueda ocurrir durante su funcionamiento.

La contaminación de masas de aguas superficiales por los lixiviados procedentes de los residuos es uno de los riesgos más importantes que puede generar un vertedero (Kjeldsen *et al*, 2001). Esto es debido a que cuando los residuos o sus lixiviados tienen contacto directo con las corrientes de agua se produce un incremento de las cargas orgánicas así como una disminución del oxígeno disuelto, aumentando los nutrientes, nitrógeno y fósforo, lo que ocasiona el crecimiento descontrolado de algas que dan lugar a los procesos de eutrofización. Como resultado se produce una afección a

la calidad del agua superficial, causando la muerte de peces como consecuencia de la tensión en la vida acuática (Hodgkiss y Lu, 2004).

Fundamentado en lo anterior y para determinar posibles impactos generados por la actual disposición final de los RDS sobre este componente ambiental, a continuación se presentan los resultados obtenidos en la evaluación de calidad tanto de aguas superficiales como subterráneas.

### **Calidad de las aguas superficiales y subterráneas.**

La Ley de aguas (Venezuela, 2007), define las aguas superficiales, como todo “cuerpo de agua natural y artificial que incluyen los cauces de corrientes naturales continuos y discontinuos” conformados por el agua de lluvia, escorrentías, caudal freático que aflora, entre otros. Cada una de estas entradas y salidas puede contribuir con diferentes compuestos en la calidad del agua superficial. En tal sentido, se caracterizó el caño Madre Vieja que colinda por el oeste con el vertedero de los RDS de Guanarito, con la finalidad de determinar su calidad e inferir sobre la posible alteración de este cuerpo de agua por los RDS depositados en el vertedero.

Esta misma Ley (op. cit) se refiere a las aguas subterráneas, como aquellas aguas que se infiltran y penetran en el suelo y subsuelo saturando a los poros o grietas de las rocas, y que eventualmente se acumulan encima de capas impermeables formando un reservorio subterráneo. El uso de esta fuente de agua en el municipio Guanarito por parte de los habitantes es muy común, emplean el agua para riego y consumo.

#### **Aguas Superficiales.**

**Al comparar los resultados arrojados en el análisis de las aguas provenientes del caño Madre Vieja, señalados en la Tabla 10**

Tabla 10, con los rangos permisibles del Decreto 883, artículo 10 de las Descargas a Cuerpos de Agua, se concluye lo siguiente:

- **Punto aguas arriba del vertedero.**

La temperatura se encuentra algo elevada (30,8 °C), lo cual puede favorecer el desarrollo de microorganismos y al mismo tiempo intensificar los olores y sabores del agua. Un dato interesante es que en este punto no se detectó espuma a pesar de que este curso de agua drena por todo el centro poblado de Guanarito y es receptor de aguas domésticas e industriales ilegales a lo largo de su recorrido.

El valor de los sulfuros de 0,8 mg/l se encuentra fuera del límite máximo establecido, al igual que los coliformes totales los cuales se encuentran elevados posiblemente a causa de las descargas ilegales de aguas residuales domésticas a lo largo del recorrido del curso de agua o por las actividades pecuarias de la zona. Sin embargo, no se detectaron coliformes fecales.

El resto de los parámetros se encuentran dentro de los rangos y límites máximos permisibles, considerándose que presenta una baja carga orgánica reflejada por los valores de los parámetros DBO<sub>5,20</sub> y DQO; además de que el recurso agua presenta buena oxigenación al reportarse el oxígeno disuelto en 9,16 mg/l.

- **Punto aguas abajo del vertedero.**

En este punto la temperatura del agua fue de 25,4°C pudiéndose considerar como favorable para este cuerpo de agua, con una diferencia de 5,4°C en relación a la temperatura del punto aguas arriba.

Se evidenció la presencia de espuma y sólidos flotantes; valores que aguas arriba no fueron detectados. La causa principal de la espuma reside en la presencia de residuos de los detergentes domésticos, como el alquil-sulfonato lineal (LAS) y el alquil-sulfonatobencénico ramificado (ABS), entre

los más comunes. Su acción más importante en las aguas superficiales está relacionada con la interferencia en el poder autodepurador de los recursos hídricos, debido a la inhibición de la oxidación química y biológica. Como consecuencia de esto, aún en aguas fuertemente contaminadas, la determinación de la carga orgánica biodegradable (DBO) suele presentar valores bajos (como es el caso). Esto se debe, entre otras causas, a que las bacterias en presencia de detergentes se rodean de una película que las aísla del medio e impide su acción. Por otro lado, la solubilidad del oxígeno en aguas que contienen detergentes es menor que en aguas libres de ellos. Se disminuye, en consecuencia, la difusión del oxígeno del aire a través de la superficie del agua; indicador de esto es el bajo valor de oxígeno disuelto (4,54 mg/l).

Entre los dos puntos muestreados, no se determinaron descargas domésticas al cuerpo de agua, pues solamente se encuentra el vertedero aunque se pudiera presumir que las espumas son a causa de los residuos de bolsas y envases de detergentes y desinfectantes que se disponen en el mismo, que por acción de las lluvias son lavados.

Otro valor de interés es el nivel bajo de oxígeno en el agua. Este puede indicar contaminación elevada, condiciones sépticas de materia orgánica o una actividad bacteriana intensa; por ello se le puede considerar como un indicador de contaminación. Este indicador pudiera estar asociado a las descargas de lixiviados provenientes del vertedero.

Así mismo, debido a la presencia o contacto directo de los RDS y que los lixiviados del vertedero drenan a este curso de agua, se produce una disminución del oxígeno disuelto lo cual asociado al crecimiento de algas (observación directa) tiende a generar la eutrofización afectando la calidad del agua y alteración de la vida acuática.

Por otra parte, se determinaron valores significativos de coliformes tanto totales como fecales que afectan la calidad de este cuerpo de agua. Los cuales son microorganismos patógenos que se generan de la descomposición de la materia orgánica de origen doméstico, humano y animal, que se dispone en el vertedero

Los sulfuros en valores elevados también son indicadores de contaminación, visto que estos gases se generan por la descomposición de la materia orgánica que se dispone en el vertedero.

Cabe señalar que los valores obtenidos pueden ser considerados de referencia, ya que para determinar realmente la calidad de este cuerpo de agua se requiere su análisis durante el periodo de sequía y ampliar los componentes determinados.

**Tabla 10**

**Calidad de las aguas superficiales del caño Madre Vieja colindante con el vertedero de Guanarito.**

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS		Rango y límites máximos permisibles. del DECRETO 883, Artículo 10
		Pto 1 (Aguas abajo vertedero)	Pto 2 (Aguas arriba vertedero)	
Temperatura	° C	25,4	30,8	-----
Sólidos totales	mg/ L	82	100	-----
Sólidos disueltos	mg/ L	50	50	-----
Sólidos suspendidos	mg/ L	32	50	<b>80</b>
Sólidos flotantes	-	<b>PRESENTES</b>	AUSENTE	<b>AUSENTE</b>
Espuma	-	<b>PRESENTES</b>	AUSENTE	<b>AUSENTE</b>
Conductividad	µmhos/cm	100	100	-----
pH	-	7,01	6,52	<b>06-09</b>
Dureza Total	mgCaCO <sub>3</sub> /L	46	48	-----
Cloruros	mg/ L	2	2	<b>1000</b>
Hierro total	mg/ L	4,5	4,8	<b>10</b>
Manganeso total	mg/ L	0,17	0,33	<b>2,0</b>
Cobre total	mg/ L	0,01	NO DETECTADO	<b>1,0</b>

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS		Rango y límites máximos permisibles. del DECRETO 883, Artículo 10
		Pto 1 (Aguas abajo vertedero)	Pto 2 (Aguas arriba vertedero)	
Zinc total	mg/ L	0,01	0,03	5,0
Sulfuros	mg/ L	1,2	0,8	0,5
Fenoles	mg/ L	0,13	0,23	0,5
Detergentes aniónicos (las)	mg/ L	0,07	0,04	2,0
Nitrógeno Total (N)	mg/L	6,2	2,3	40
Oxígeno disuelto	mg/ L	4,54	9,16	-----
DBO <sub>5-20</sub>	mg/ L	4	8	60
DQO	mg/ L	68	85	350
Aceites y grasas	mg/ L	NO DETECTADO	NO DETECTADO	20
Coliformes totales	N.M.P./100ml	579,4 X 10 <sup>2</sup>	770,1 X 10 <sup>2</sup>	-----
Coliformes fecales	N.M.P./100ml	5,2 X 10 <sup>2</sup>	NO DETECTADO	-----

Metodología: STANDARD methods for the examination of water and wastewater ed. 21, apha, a w w a, w p c f.

Fuente: Andrades, 2013.

### Aguas subterráneas.

En Guanarito las aguas subterráneas (conocidas como mantos freáticos o acuíferos) son la principal fuente de agua de la población, de allí la importancia de conocer su calidad y posibles fuentes de contaminación. Las fuentes contaminadas implican consecuencias para la salud pública cuando no se tratan debidamente y grandes gastos de potabilización. La Tabla 11, señala los resultados de los parámetros evaluados en los pozos de agua subterránea adyacentes al vertedero de Guanarito.

Tabla 11

Calidad de las aguas subterráneas de pozos subterráneos aledaños al vertedero de Guanarito.

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS		Rango y límites máximos permisibles del DECRETO 883 (Artículo 7 Aguas sub tipo 1A Rangos y límites máximos permisibles)
		Pto 1 (cercano al vertedero)	Pto 2 (finca aguas arriba del vertedero)	
Temperatura	° C	29	28,9	----
Sólidos disueltos	mg/ L	348	206	1500
Turbiedad (U.N.T.)		0,9	NO DETECTADO	< 25----
Conductividad	µmhos/cm	695	412	----
pH	-	7,40	7,01	6 – 8,5----
Color real	U.C.pt/Co	0	0	< 50----
Dureza Total	mgCaCO <sub>3</sub> /L	247	189	500
Cloruros	mg/ L	5	3	600
Hierro total	mg/ L	0,07	0,10	1,0
Manganeso total	mg/ L	0,57	0,37	0,1
Cobre total	mg/ L	0,01	0,01	1,0
Zinc total	mg/ L	0,001	0,001	5,0
Sodio	mg/L	55	12,5	200----
Boro	mg/ L	NO DETECTADO	0,02	----
Aluminio	mg/ L	NO DETECTADO	NO DETECTADO	0,2
Sulfatos	mg/ L	61,3	6,8	400
Fluoruros	mg/ L	0,41	0	----< 1,7
Nitritos (no2)	mg/ L	0,02	NO DETECTADO	10
Nitratos (no3)	mg/ L	0,14	0,12	10
Coliformes totales	N.M.P./100ml	133,4	41	Prom mensual <2000
Coliformes fecales	N.M.P./100ml	37,3	NO DETECTADO	-----

Metodología: STANDARD methods for the examination of water and wastewater ed. 21, apha, a w w a, w p c f.

Al comparar los datos señalados en la Tabla 11, con los límites establecidos en el Decreto 883 del 11/10/1.995, publicado en la Gaceta Oficial de la República de Venezuela, N° 5.021 Extraordinario, del 18/12/1.995, relativo a las “Normas para la clasificación y el control de la calidad de los cuerpos de agua y vertidos o efluentes líquidos”, artículo 4 numerales 1 y 3, se evidencia que casi todos los parámetros evaluados se encuentran dentro de lo permisible, pudiendo clasificarse además como

aguas sub tipo 1A: Aguas que desde el punto de vista sanitario pueden ser acondicionadas con la sola adición de desinfectantes.

Las pruebas bacteriológicas determinaron coliformes totales y fecales en el muestreo del pozo localizado cercano al vertedero dentro de los rangos y límites establecidos. En el agua del pozo localizado aguas arriba del vertedero, los valores de Coliformes presente son bajos; sin embargo para ser agua de pozo y de consumo humano estos parámetros **NO** deben estar presentes.

En función de las características y actividades desarrolladas en la zona, estos valores de microorganismos patógenos presentes en el pozo ubicado aguas arriba del vertedero, se deben a infiltraciones de aguas domésticas (pozos sépticos en fincas, actividades pecuarias), mientras que en el agua del pozo cercano al vertedero además de estas causas, influye la infiltración de microorganismos patógenos propios de la descomposición de la materia orgánica que se dispone en el vertedero.

Así mismo, es evidente la diferencia en calidad de estas aguas entre los puntos muestreados. En el pozo aledaño al área del vertedero los componentes analizados presentan valores más elevados. La Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2005) considera que los acuíferos, confinados o libres, pueden contaminarse inadvertidamente por la inadecuada disposición final de residuos sólidos, por lo que en la mayoría de las situaciones se subestima el problema.

Por otra parte, el manganeso se encuentra fuera de rango en ambos puntos, tal vez debido al arrastre del contenido del mineral presente en el suelo así como del hierro. El mayor valor del manganeso se presenta en el pozo aledaño al vertedero, esto tal vez se deba al arrastre del mineral del suelo junto al contenido en los restos de alimentos que se disponen en el

vertedero, cuyos lixiviados percolan afectando la calidad de las aguas subterráneas. El manganeso es un elemento esencial para la vida animal; funciona como un activador enzimático. Sin embargo, grandes dosis de manganeso en el organismo pueden causar daños en el sistema nervioso central. Su presencia no es común en el agua, pero cuando se presenta, por lo general está asociado al hierro (Barrenechea, 2004).

Sin embargo, se conoce que las condiciones de agua potable de calidad en el municipio Guanarito, presentan problemas, ya que en el sector existe una inadecuada recolección de las aguas servidas y además no cuentan con tratamiento, las cuales pueden estar contaminando los acuíferos por procesos de percolación, así como también pudieran influir en las diferentes condiciones físico-químicas del suelo, en las cercanías al vertedero y en los pozos aledaños, por ende, para determinar la calidad del agua subterránea es necesario la realización de muestreos adicionales en diferentes épocas estacionales del año y en otros pozos.

Estos resultados, están en concordancia con lo señalado por Polo y Guevara (2001) en la evaluación que realizaron sobre la contaminación de acuíferos por efecto de los lixiviados en el área adyacente al vertedero de desechos sólidos la Guásima, municipio Libertador, estado Carabobo. En dicha evaluación determinaron que el agua de pozos ubicados aguas abajo del vertedero, mostró altas concentraciones de elementos tales como Manganeso y Aluminio, mientras que para el Hierro este comportamiento fue tanto en los pozos ubicados aguas arriba, como dentro del mismo. También evidenciaron la presencia de coliformes fecales y totales, sulfuro de hidrogeno y pesticidas organoclorados en las muestras analizadas, por lo que infieren que probablemente se están movilizando contaminantes provenientes de los lixiviados del vertedero La Guásima hacia las aguas subterráneas en el sector.

La OPS (2003) señala que Venezuela es un país con abundantes recursos hídricos superficiales y subterráneos, los cuales están siendo sometidos continuamente a una importante carga contaminante como es la que constituyen los lixiviados de vertederos operados con poco o ningún control, tal como es el caso del vertedero de Guanarito.

✓ **Vegetación.**

La vegetación local, tanto la original como la secundaria es la típica de los llanos occidentales; es decir una alternancia de vegetación arbórea con vegetación herbácea, mostrándose en ambos la constitución florística que caracteriza los bosques llaneros y las sabanas de bancos, bajíos y esteros descritas por Ramia en 1.964. Existen además tierras cubiertas por matorrales, algunos bajo cultivos de subsistencia y algunos manchones de tierra desnuda.

En el área de estudio, se encuentran zonas cubiertas por pastizales cultivados y extensivos, con cultivos mecanizados y de subsistencia, que permite asociar la existencia de masas de vegetación natural de tipo secundaria de la tierra.

Las formaciones de los bosques de galerías están distribuidas siguiendo el eje longitudinal del caño Madre Vieja, ocupando una franja variable de los márgenes. Se ubican caminos ralos, lo cual indica que la zona ha sido muy explotada.

Por otra parte la actividad de los conuqueros y la ganadería son factores que han contribuido a mermar áreas considerables del bosque, debido a la tala y quema continua.

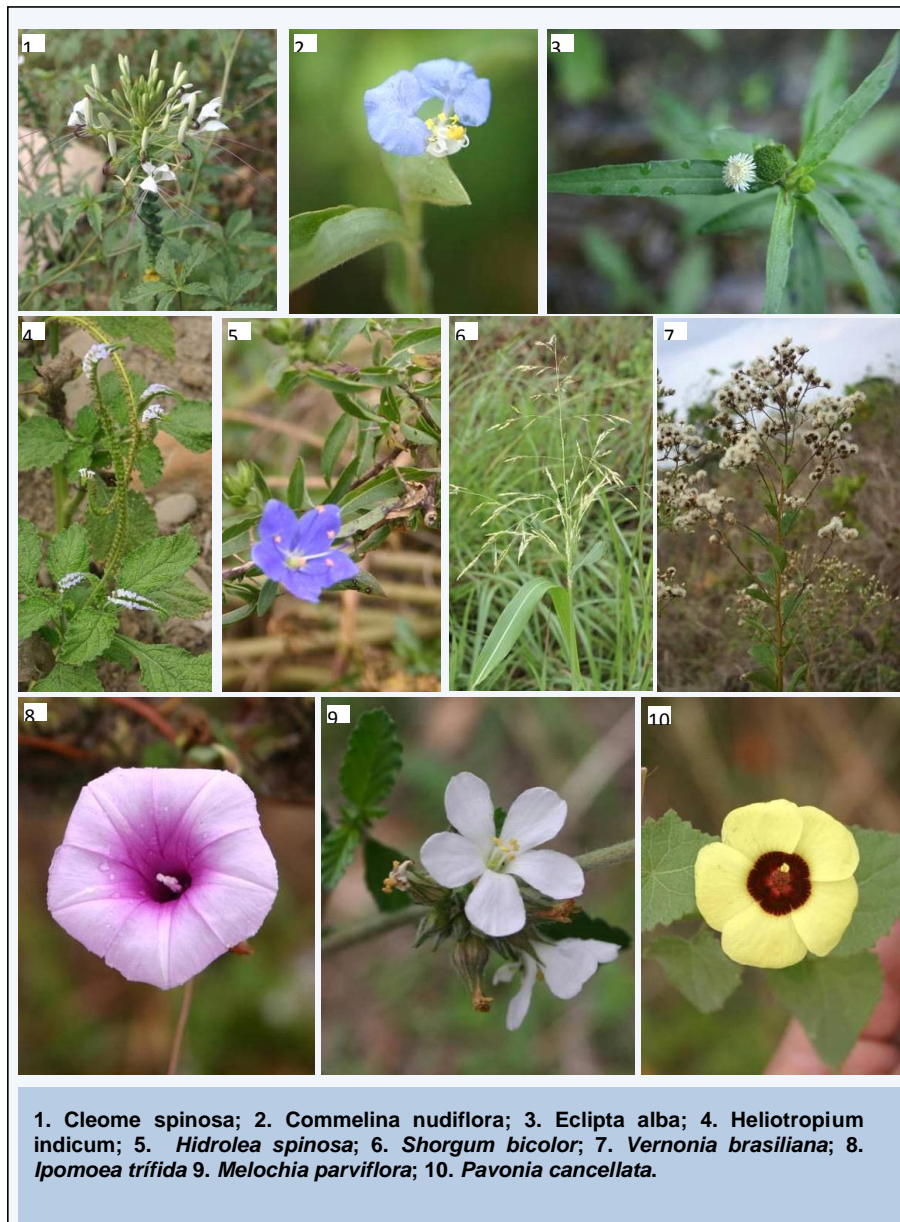
Por su parte, las sabanas son comunidades de vegetación baja, constituidas predominantemente por gramíneas herbáceas, puede variar bastante en su carácter como hábitat, pudiéndose distinguir sabanas de

banco con abundante vegetación arbustiva, generalmente chaparros (Asomuseo, 2008).

Las gramíneas predominantes en el área de estudio son: *Gynerium sagittatum* (Caña brava), *Panicum maximum*, *Pennisetum purpureum*, *Sorghum halepense* (Falso Jonson) y *Paspalum sp.*, las cuales son hierbas de porte alto. También están elementos arbustivos leñosos como *Cassia alata* (Brúsca), *Cecropia peltata* (Cecropiaceae “Yagrumo”), *Vernonia brasiliana* (Estoraque), *Acacia macratanta* (Cují), entre otras.

Los árboles son escasos, y se observan de manera dispersa, sobre todo como cercas vivas de unidades de producción y en áreas verdes. Entre las más frecuentes están *Acrocomia aculeata* (Arecaceae, Corozo), *Gliricidia sepium* (Fabaceae, Mata ratón) (Mimosaceae, Samán) *Samanea saman*, *Guazuma ulmifolia* (Sterculiaceae, Guácimo), *Spondias mombim* (Anacardiaceae, Jobo), *Cedrela odorata* (Meliaceae, Cedro), *Cordia alliodora* (Pardillo), *Lecytis ollearia* (Capparidaceae, Coco e mono) entre otras.

Estos resultados son de gran importancia, según lo indicado por Nieto y Cucurulli (1991), la fitosociología se ve también alterada en la zona de vertederos debido a la aparición de especies vegetales resistentes a este sustrato orgánico, formada por comunidades ruderales muy distintas de las naturales que debían existir antes de la instalación del vertedero.



**Figura 11. Galería fotográfica de algunas hierbas presentes**

**Fotos: Niño, 2013**

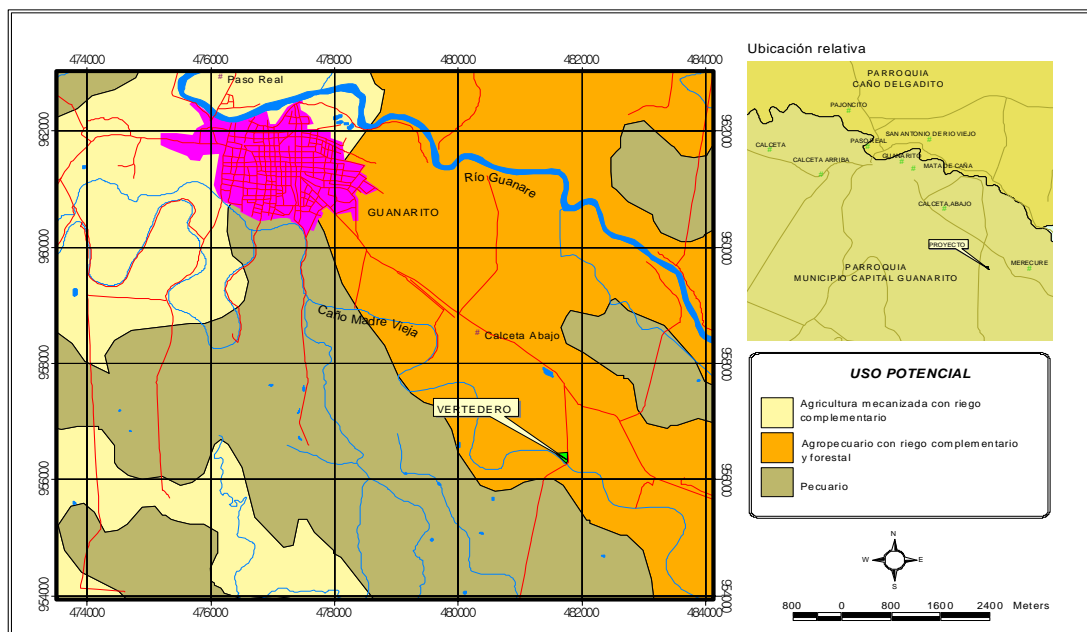
A manera general, en el área de influencia directa no se observaron áreas prístinas; en su totalidad son de origen antrópico.

Nieto (1990) considera que la vegetación es uno de los componentes de línea base para ser tenido en cuenta en el impacto ambiental que pueden producir los residuos sólidos además de ser un dato básico para determinar efectos de barrera natural y restauración paisajística.

Un hábitat con afecciones importantes de su vegetación puede resultar crítico para la supervivencia de las especies de vida silvestre por tal razón se hace necesario el aseguramiento de un equilibrio saludable entre desarrollo humano y la protección del hábitat de las especies silvestres (Forman y Godron, 1986)

✓ **Uso potencial y actual de la tierra.**

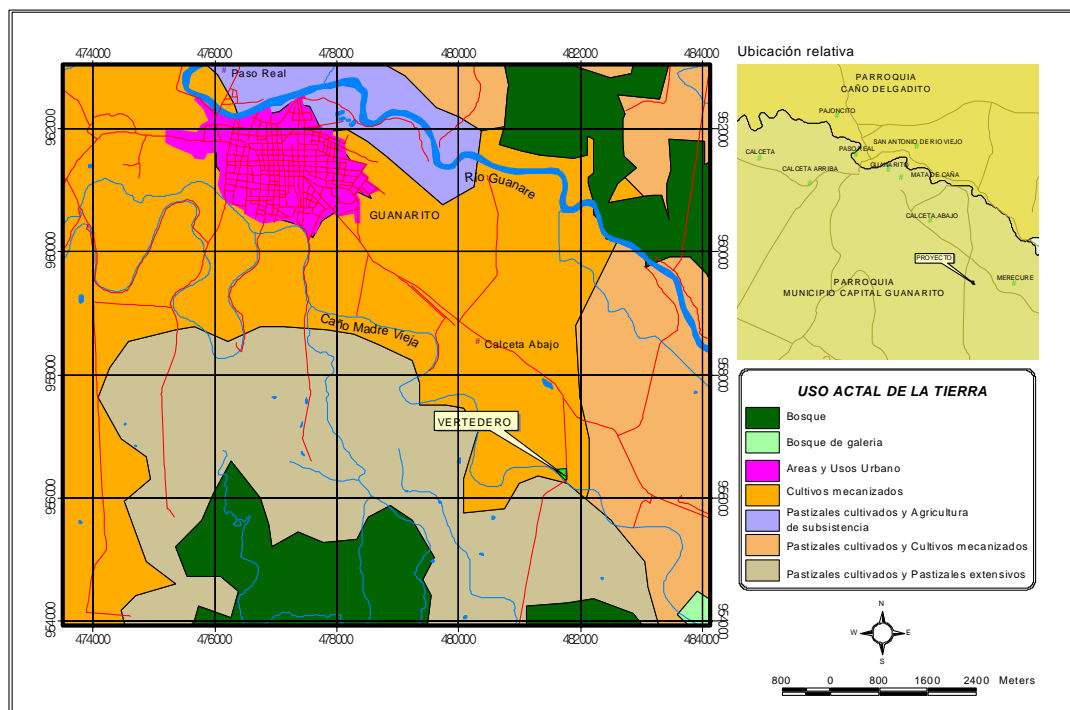
El uso potencial de estos suelos por la Ley de Tierra es clase V por exceso de agua y textura. Durante en el periodo seco, pudieran realizarse actividades agropecuarias con riego complementario y establecimiento de cultivos como cereales o leguminosas (Figura 12).



**Figura 12. Uso potencial del área en estudio.**

**Facilitado por: Centro Cartográfico de la Unellez-Guanare, 2013.**

Actualmente los suelos aledaños al vertedero son utilizados para pastoreo y para cultivos mecanizados (Figura 13) como el maíz y sorgo, actividades características de la zona.



**Figura 13. Uso actual de la tierra en el área de estudio.**

**Facilitado por: Centro cartográfico de la Unellez-Guanare, 2013.**

Este elemento del medio ambiente es uno de los ítem a considerar para evaluar la aptitud de un lugar donde se ubicará un vertedero, además permitirá diseñar técnicas y/o herramientas que permitan minimizar el impacto, riesgo ambiental y sanitario que suponen recuperar un espacio ocupado por un vertedero para un nuevo uso. Este supuesto esta fundamentado por Calvo (2003) en su metodología para evaluación de vertederos, el cual le asigna un valor ambiental en función del entorno edáfico del punto de vertido y de sus características ambientales como lugar de reinserción una vez clausurado: residencial, industrial, recreacional/paisajístico y agrícola.

Por otra parte, Acurio *et al* (1997), señalan que el manejo inadecuado y la deficiente disposición de residuos sólidos producen deterioro del paisaje natural.

## ✓ Fauna

En las adyacencias al vertedero, aun cuando la intervención antrópica es fuerte y sostenida, se observó una fauna variada, destacando la diversidad de aves, existiendo residentes de manera permanente en las masas vegetales; pero también una gran cantidad de especies migratorias cumplen una etapa de su ciclo vital en los ambientes del municipio, así como reptiles característico de la zona.

En la Tabla 12, se presenta un listado de las principales especies presentes en el área de estudio.

**Tabla 12**

**Principales especies de fauna presentes en el área de influencia del vertedero, municipio Guanarito**

Nombre Vulgar	Nombre científico
<b>Aves</b>	
Ponchita	<i>Crypturellus soni andres</i>
Garza Morena	<i>Ardea cocoi</i>
Gabán	<i>Mycteria americana</i>
Garza Paleta	<i>Ajaia ajoja</i>
Pato Carretero	<i>Neuchen jabata</i>
Gavilán Tijereta	<i>Elanoides forficatus jetapa</i>
Gavilán Alado Gris	<i>Buteo n nitidus</i>
Halcón Palomero	<i>Falco femoralis</i>
Pajui Copete	<i>Pauxi gilliardi</i>
Perdiz	<i>Colinus cristatus</i>
Guacharaca de Agua	<i>Opistocomus hozzu</i>
Carrao	<i>Aramus guarauna</i>
Gallito Azul	<i>Porphyrala martinica</i>
Gallito de Laguna	<i>Ja caca intermedia</i>

Nombre Vulgar	Nombre científico
Loro Real	<i>Amazona ochrocephala</i>
Paraulata Ojo de Candil	<i>Turdus nudigens</i>
Azulejo Golondrina	<i>Tersina viridis</i>
Alcaraván	<i>Vanellus chilensis</i>
Mamíferos	
Araguato	<i>Allouata seniculus</i>
Mapurite	<i>Conepatus gamillae</i>
Lapa	<i>Agouti paca</i>
Conejo	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>
Ardilla común	<i>Sciurus granatensis</i>
Reptiles y Anfibios	
Baba	<i>Caiman cocodrilus</i>
Sapito Apuntado	<i>Elachistocleis ovalis</i>
Ranita silbadora	<i>Leptodactylus sp</i>
Sapo Común	<i>Bufo marinus</i>

Fuente: ASOMUSEO, 2010

En el área del vertedero se pudieron observar macrovectores como perro, zamuro y ratones además de microvectores como moscas, zancudos y mosquitos.

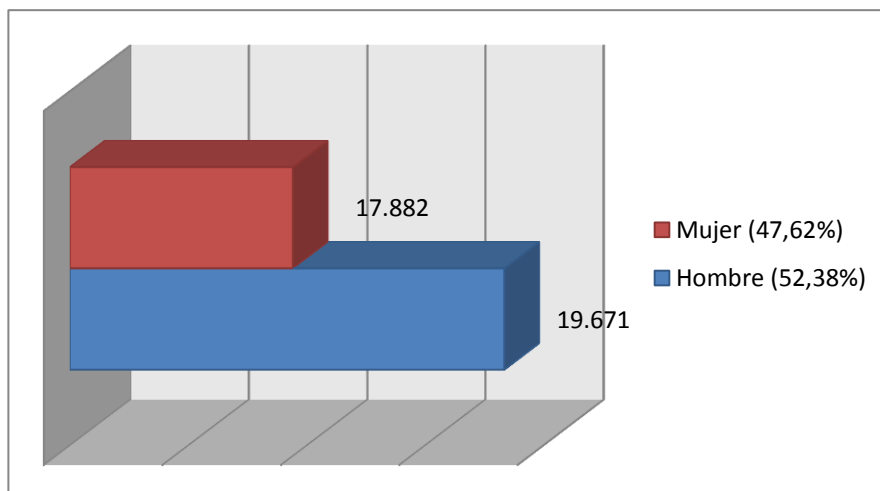
### 3.1.1.2 Características demográficas y socioculturales del área en estudio.

Los aspectos desarrollados a continuación son considerados por Upton (1989) como necesarios para la ubicación, diseño y gestión de un sitio para la disposición final de los RDS. Así mismo, Calvo (2003) los vincula directamente con la afección a la salud de los habitantes adyacentes a los sitios de vertido y al rechazo social que su ubicación suele plantear.

#### ✓ Aspectos demográficos del Municipio

De acuerdo al XIV Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2011 (INE,2011), para ese entonces el municipio Guanarito tenía una población de 37.553 habitantes que representaban 4,28% de la población total del estado

Portuguesa (876496 hab), de los cuales el 52,38% (19.671habitante) eran hombres y las 17.882 restante mujeres (Figura 14).



**Figura 14. Distribución de la población de Guararito según sexo.**

**Fuente: INE, 2011. Elaborado por Andrades, 2013.**

El área del Municipio es de 3.103 km<sup>2</sup> tiene una densidad de población de 12,10 hab/km<sup>2</sup>, muy por debajo de la media nacional de 29,71hab/km<sup>2</sup> y muy inferior a la del estado Portuguesa que es de 57,66hab/km<sup>2</sup> (INE, 2011).

En cuanto a su composición social (tabla 13) se asemeja al total estatal pero en algunas variables especialmente las sociales y demográficas, el municipio presenta sesgo respecto al total estatal, sesgo que en la mayoría de los casos define valores de una situación cercana a la pobreza (INE, 2011).

Tabla 13

## Indicadores de dinámica de hogares del municipio Guanarito estado Portuguesa.

	Munic Guanarito	Venezuela
TamañoPromHogar	4,67	4,5
Promedio de hijos	2,3	2,1
Edad madre al nac 1erHijo	18,9	20,8
Edad promed al casarse		
Hombre	33,3	31,4
Mujer	28,8	28

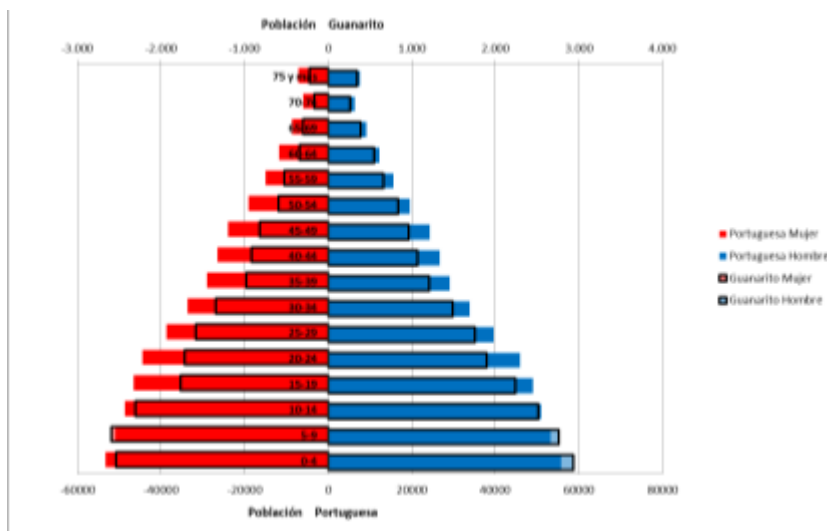
Fuente: Proyecciones poblacionales 1990-2050. Instituto Nacional de Estadística INE. República Bolivariana de Venezuela 2013

En relación a lo antes señalado, se infiere que el Municipio tiene mayor número promedio de hijos incluso que a nivel nacional, al igual que el tamaño promedio del hogar. Esto indica mayor presión sobre las variables demográficas y de hecho sobre las variables educativas y de salud pues habrá mayor demanda de servicios de salud y servicios educativos.

Por otra parte, la pirámide poblacional constituye un importante insumo para el análisis de la composición poblacional de la zona en estudio ya que aporta información sobre los grupos etarios más numerosos y el impacto que esto tiene sobre la oferta y demanda de servicios públicos (entre ellos el servicio de aseo urbano) además de ser una herramienta para planificación de mejoras urbanas.

En este sentido, en la Figura 15, se observa que el municipio Guanarito tiene una composición similar al estado Portuguesa, sin embargo, la base de la pirámide del Municipio es en promedio más ancha especialmente para los hombres, lo que indica que el número de niños de 0 a 9 años es bastante mayor en Guanarito que en el estado Portuguesa. A manera general, el número de hombres del Municipio, en los extremos de la pirámide (base y

vértice), es mayor que incluso el valor estatal; lo cual pudiera estar asociado a las características de zona semirural y sociales del trabajo.



**Figura 15. Pirámides poblacionales del estado Portuguesa y municipio Guanarito. Censo 2011.**

Fuente: Proyecciones poblacionales 1990-2050. Instituto Nacional de Estadística INE. República Bolivariana de Venezuela 2013

Al combinar los datos de la Figura 15, con indicadores de relaciones demográficas como “razón de menores”, que para el municipio Guanarito es de 33%, bastante mayor que el indicador estatal, se aprecia que hay 33 Personas menores de 15 que dependen por cada 100 personas entre 15 a 64 años en Guanarito. Asimismo para el indicador “razón de dependencia”, en Guanarito es bastante mayor (74,6%) indicativo de que hay casi 75 personas menores de 15 y mayores de 64 que dependen por cada 100 personas entre 15 a 64 años. Estos indicadores reflejan la estructura poblacional y afirman que en el Municipio los extremos poblacionales (población infantil y mayores de 64 años) son más numerosos que el promedio estatal (Figura 16).



**Figura 16. Indicadores de relaciones demográficas estado Portuguesa y municipio Guanarito.**<sup>1</sup>

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE), 2011, elaborado por Rodríguez, 2013.

El municipio Guanarito crece a un ritmo similar al del Estado, pero a una velocidad menor, evidente en la pendiente de la proyección poblacional (Figura 17). Se espera que para el año 2050 que es el horizonte de estimación más amplio que aporta el INE; el municipio no alcance los 70 mil habitantes (INE, 2011).

1

2/ Población infantil por cada 100 habitantes

3/ Población adolescente por cada 100 habitantes

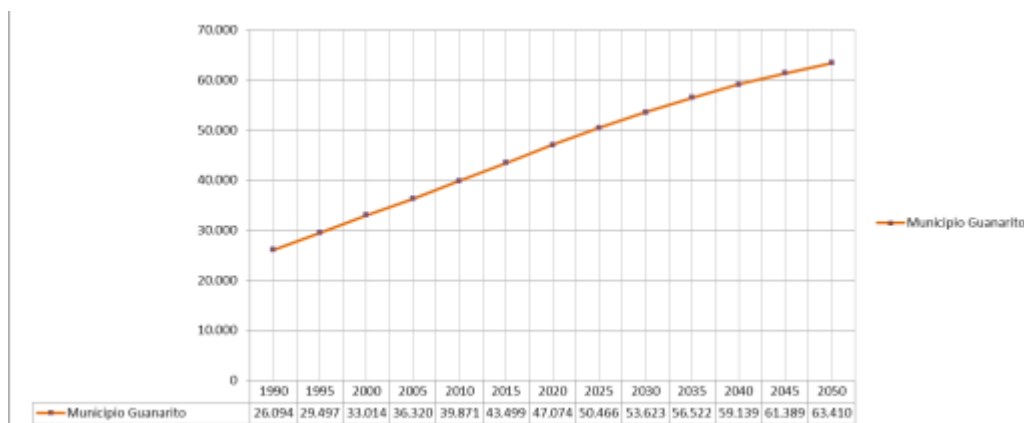
4/ Población mayor por cada 100 habitantes

5/ Personas menores de 15 y mayores de 64 que dependen por cada 100 personas entre 15 a 64 años

6/ Personas menores de 15 que dependen por cada 100 personas entre 15 a 64 años

7/ Personas mayores de 64 que dependen por cada 100 personas entre 15 a 64 años

8/ Personas menores de 15 años por cada persona de 65 años y mas



**Figura 17. Proyección poblacional municipio Guanarito (1990-2050).**

Fuente: Proyecciones poblacionales 1990-2050. Instituto Nacional de Estadística INE. República Bolivariana de Venezuela 2013

Cabe señalar que la cantidad y el tipo de residuos producidos en una comunidad es muy variable y depende de factores como: densidad demográfica, economía de la zona, nivel de vida, hábitos de la población, época del año, cantidad de turismo en la región, movimiento de la población, clima local (Hockett *et al.*, 1995; Buenrostro y Bocco, 2003).

#### ✓ Aspectos demográficos de los sectores estudiados.

Los sectores que fueron evaluados de manera aleatorias en la ciudad de Guanarito, fueron: El Río, Ciudad bendita, El Placer, Falconero, El cementerio, la Plaza, Chepaponte, 19 abril, Monseñor Unda, José A. Páez, Las Marías, 23 enero, El liceo, Barrio Nuevo, Madre Vieja, INAVI, Las Flores, Tierra Santa, Matadero, Negro Primero, La Vecindad y Los Merecures, siendo este último el más cercano al vertedero o sitio de disposición final de los RDS de Guanarito.

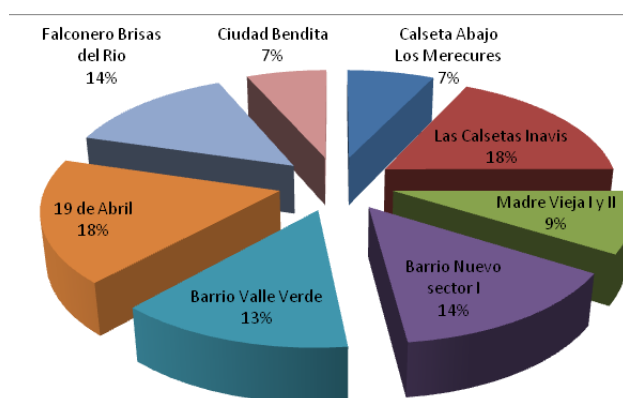
Sin embargo, a nivel de consejos comunales, se pudieron ubicar los siguientes: Calseta abajo-Los Merecures, Las Calsetas-Inavi, Madre Vieja I y II, Barrio Nuevo sector I, Barrio Valle Verde, 19 de Abril, Falconero-Brisas del río y Ciudad Bendita. En la Tabla 14 se señala el número de habitantes por comunidad, observándose que los sectores Las Calsetas-Inavi y 19 de Abril de abril representan el mayor porcentaje de habitantes (Figura 18).

**Tabla 14**

**Consejos comunales evaluados de manera aleatoria en Guanarito, municipio Guanarito, estado Portuguesa.**

Nombre del Consejo Comunal	Nro habitantes /comunidad
Calseta Abajo Los Merecures	239
Las Calsetas-Inavi	600
Madre Vieja I y II	300
Barrio Nuevo sector I	479
Barrio Valle Verde	455
19 de Abril	603
Falconero-Brisas del Rio	465
Ciudad Bendita	220
<b>TOTAL</b>	<b>3361</b>

**Fuente: Consejos comunales de cada sector, 2013**



**Figura 18. Distribución porcentual de habitantes/consejo comunal según sector evaluado en la ciudad de Guanarito, estado Portuguesa.**

**Fuente: Consejos comunales de cada sector, 2013**

✓ **Aspectos socio económicos en los sectores estudiados.**

En la tabla 15 se presentan los resultados obtenidos de las encuestas aplicadas (67), señalan que la edad promedio de la población es de 48,55 años lo que representa personas en plena capacidad de trabajo aunque el ingreso manifestado resulto un promedio de 1.814,03 Bs (mucho menos que el salario mínimo de 2040 Bs, hasta mayo 2013).

**Tabla 15**

**Ingreso Familiar y Edad .Estadísticos descriptivos**

	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>
<b>Edad</b>	67	18	82	48,55
<b>Ingreso Familiar</b>	36	200	3000	1814,03
<b>N válido (según lista)</b>	36			

Fuente: Andrades, 2013

Según los resultados obtenidos y señalados en la Tabla 16, de las personas encuestadas, más de la mitad (58,2%) manifestaron tener empleo.

El tipo de vivienda predominante en el sector es la CASA (77,6%), aunque le sigue en importancia el RANCHO con 11,9% (tabla 17).

**Tabla 16**

**Manifestación de poseer empleo de los habitantes encuestados en Guanarito, estado Portuguesa.**

		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
<b>Válidos</b>	No	28	41,8	41,8	41,8
	Si	39	58,2	58,2	100,0
	Total	67	100,0	100,0	

Fuente: Andrades, 2013.

Tabla 17

Tipo de vivienda predominante en Guanarito, municipio Guanarito, estado Portuguesa.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Rancho	8	11,9	11,9	11,9
	Casa	52	77,6	77,6	89,6
	Quinta	5	7,5	7,5	97,0
	Otro	2	3,0	3,0	100,0
	Total	67	100,0	100,0	

Fuente: Andrades, 2013.

En la Tabla 18 se puede apreciar que la mayor parte de los encuestados (40,3%) alcanzaron una educación básica, y solo 10,4% tiene nivel universitario. Esto le da una desventaja al sector en términos educativos.

Tabla 18

Nivel de instrucción de las personas encuestadas en Guanarito, municipio Guanarito, estado Portuguesa.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Primaria	27	40,3	40,3	40,3
	Secundaria	20	29,9	29,9	70,1
	Universitario	7	10,4	10,4	80,6
	Educador	1	1,5	1,5	82,1
	No contesto	10	14,9	14,9	97,0
	Tec. Agr	2	3,0	3,0	100,0
	Total	67	100,0	100,0	

Fuente: Andrades, 2013.

En cuanto a los servicios públicos, 82,1% manifestó disfrutar de servicio de recolección de basura (aseo urbano), mientras que el 14,9% aún no disfruta de este servicio (Tabla 19). Este 82,1 % de cobertura de dicho servicio está por debajo de la cobertura esperada que debería ser cercana o mayor al 90% para zonas urbanas.

Tabla 19

**Apreciación de la población sobre el servicio de recolección de basura.**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Válidos</b>		2	3,0	3,0	3,0
	No	10	14,9	14,9	17,9
	Si	55	82,1	82,1	100,0
	Total	67	100,0	100,0	

**Fuente: Andrades, 2013**

Sin embargo, aunque el 82% manifestó disfrutar del servicio, estos no lo utilizan debido a que el horario de recolección no lo tienen claro y por consiguiente optan por quemar la basura en el patio de sus casas. La OPS (2003), señala que una población a ser considerada en riesgo, es aquella que no dispone de recolección domiciliaria regular, ya que los residuos producidos son lanzados en el entorno, lo que genera un ambiente deteriorado con presencia de vectores, humos, malos olores y animales que se alimentan de los desperdicios.

✓ **Valoración del entorno y participación comunitaria.**

Las comunidades estudiadas comparten visiones y perspectivas acerca de su entorno y las posibilidades que este ofrece para el desarrollo y bienestar familiar y personal. Gran parte de esta valoración está asociada a variables de planificación urbana por lo que la mayoría de las nuevas comunidades adolecen de una visión del entorno bastante conflictiva y con pocas posibilidades de mejoras.

La Figura 19 representa gráficamente la jerarquización de las potencialidades de la zona en estudio, apreciándose que las variables que tienen mayor potencialidad dentro del sector son COMERCIO y VIALIDAD, seguido de la cercanía del RIO Y ASISTENCIA. Así mismo se nota que aspectos como AGRICULTURA y PESCA aparecen muy poco visibles lo que



### ✓ **Problemas ambientales en la comunidad**

En el caso de los problemas ambientales percibidos como importantes para la comunidad, la BASURA y LA QUEMA DE BASURA generados por la situación del vertedero (Figura 21) son los problemas ambientales más sentidos por la comunidad.



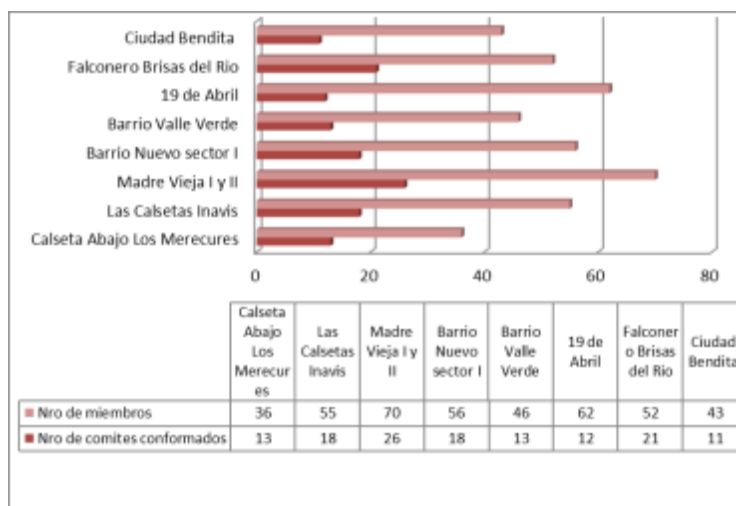
**Figura 21. Problemas Ambientales de la comunidad de Guanarito**

Fuente: Andrades, 2013.

### ✓ **Aspectos organizacionales de la comunidad.**

Un aspecto clave en la estructura organizacional de las comunidades son los Consejos Comunales. Las comunidades objeto de estudio están conformada de esta manera y a su vez organizada en comités que son estructura organizativas más pequeñas conformadas en el seno de cada Consejo Comunal; aspecto fundamental para la discusión y organización comunitaria alrededor de áreas sensibles en la comunidad.

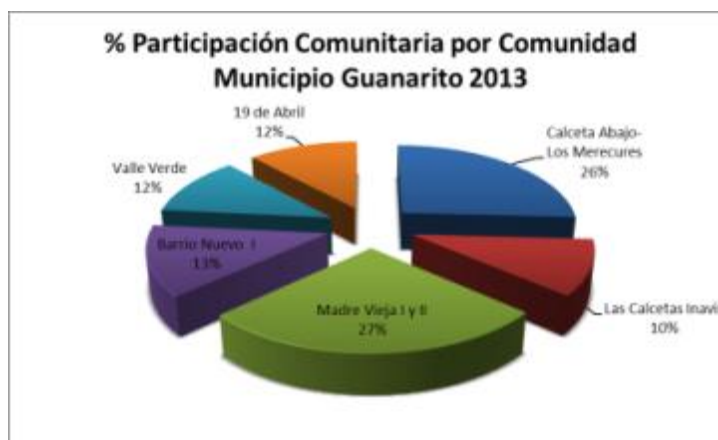
Se evidencia que la comunidad con mayor número de miembros es Madre Vieja I y II, al igual que mayor número de comités conformados (Figura 22).



**Figura 22. Comités conformados y miembros de comunidades de Guanarito**

Fuente: Andrades, 2013.

En la Figura 23 se observa que en la Comunidad de Madre Vieja I y II por cada 100 vecinos hay 27 participando en actividades comunales, esta comunidad es la que mayor porcentaje de participación tiene, seguido de la comunidad de Calceta Abajo-Los Merecures con un 26%.



**Figura 23. Participación ciudadana en los comités de los consejos comunales encuestados en el municipio Guanarito.**

Fuente: Andrades, 2013.

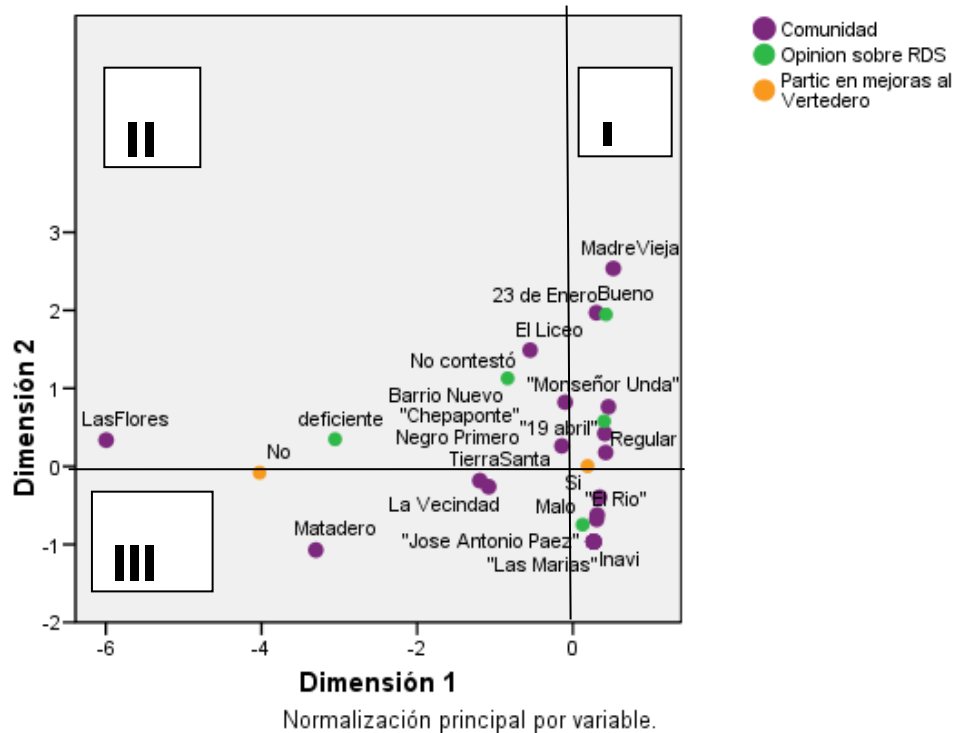
✓ **Disposición a participar ante la situación del vertedero.**

La Figura 24, representa un diagrama de conjunto en función de las variables que condicionan la participación ciudadana en torno al problema del vertedero, en este sentido observamos 3 grupos de comunidades:

GRUPO I: Madre Vieja, 23 enero asociadas con una BUENA percepción sobre tratamiento de los Residuos y Desechos Sólidos en la comunidad pero con una posición poco definida respecto a posible participación en proceso de mejoras al vertedero

GRUPO II: Tierra Santa, Barrio Nuevo. ChepaPonte, Negro Primero, El Liceo asociadas a un opinión poco favorable (DEFICIENTE) sobre tratamiento de los Residuos y Desechos Sólidos en la comunidad pero con débiles posibilidades de participar en mejoras al vertedero.

GRUPO III: La Vecindad, José Antonio Páez, Las Marías, Matadero, INAVI, Los Merecures, y el Río con una opinión totalmente desfavorable (MALO) sobre tratamiento de los Residuos y Desechos Sólidos en la comunidad pero con intenciones de participar en un posible proceso de mejoras al vertedero, dentro de estas comunidades las más receptivas a la participación son: El Río, José Antonio Páez, INAVI, Los Merecures y Las Marías. La intención manifestada por el consejo comunal de los Merecures es participar en las actividades o propuestas que estén orientadas al beneficio de la comunidad y vinculadas con mejoras en la disposición final del vertedero, ya que son la comunidad afectada directamente.

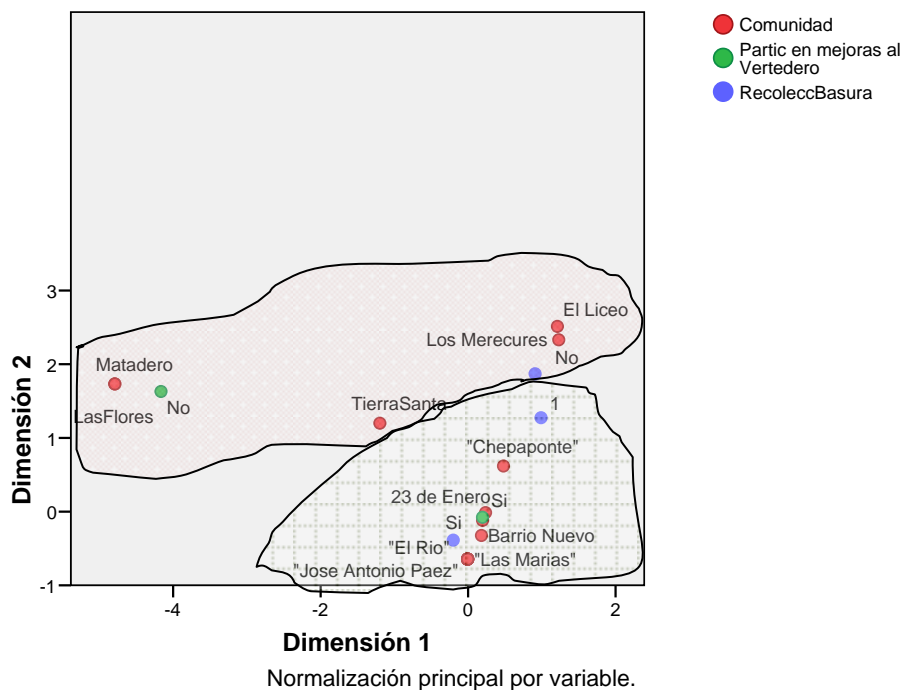


**Figura 24. Diagrama conjunto de puntos de categoría en función de las variables que condicionan la participación ciudadana en torno al problema del vertedero.**

Fuente: Andrades, 2013.

### ✓ Disposición a participar ante el servicio actual de aseo urbano

En función de los resultados obtenidos y esquematizados en la Figura 25, se observa que aunque hay una mala percepción sobre el manejo de Residuos y Desechos Sólidos en la comunidad EXISTE la intención de participar en mejoras a este problema. De tal manera que la participación comunitaria sobre del problema que genera el vertedero puede estar centrada alrededor del servicio que presta el Aseo Urbano y la cercanía del sector con el vertedero.



**Figura 25. Diagrama conjunto de puntos de categoría relacionadas con el servicio de aseo urbano y disposición a participar en torno al problema del vertedero.**

Fuente: Andrades, 2013.

Así mismo, se aprecia que en función del servicio de Aseo Urbano la disposición a participar varía. Estos grupos de comunidades serían:

Grupo dispuesto a participar en mejoras del servicio de aseo urbano:  
ChepaPonte, 23 Enero, El Rio, Barrio Nuevo, Las Marías y José Antonio Páez. Estas comunidades DISFRUTAN de servicio de aseo urbano.

Grupo No dispuesto a participar en mejoras del servicio de aseo urbano:  
Matadero, Las Flores, Tierra Santa, Los Merecures, El Liceo. Estas comunidades NO DISFRUTAN de servicios de aseo urbano

Destaca el análisis de OPS/OMS (2003) que en la población Latinoamericana la participación para el manejo de los residuos sólidos es débil. La proporción de generación y composición de desechos varía según

la economía y el nivel de consumo o tipo de cultura de cada país; ello repercute en la forma de gestión de los residuos sólidos (Guzmán y Macías, 2012).

Mientras el problema de los residuos no es percibido por las autoridades como tema prioritario la propia ciudadanía es ajena y poco participativa (Boadi y Kuitunen, 2003; Medina, 2002).

✓ **Análisis explicativo del componente socioeconómico.**

- Los individuos que habitan las comunidades objeto de estudio muestran muy bajos ingresos, incluso por debajo del salario mínimo (2040 Bsf, hasta mayo 2013) lo que muestra a grupos sociales muy vulnerables económicamente.
- La mayor proporción de habitantes del municipio Guanarito son personas entre 15 y 64 años, al igual que la tendencia estatal. Sin embargo, la razón de dependencia es mayor en Guanarito, es decir hay mayor proporción de personas dependientes económicamente (menores de 15 años y mayores de 64 años) en Guanarito que en el estado Portuguesa. Esto da indicios de que la presión sobre el empleo y el ingreso familiar es fuerte pues de cada 100 personas en edad productiva (15 a 64 años) hay 75 personas que dependen de estas.
- En lo referente a la proyección poblacional, el municipio Guanarito crece lentamente como la mayoría de las zonas semi rurales.
- La vivienda predominante es 77,6% Casa seguido de los Ranchos con 11,9%.
- 40% De los encuestados sólo tienen educación primaria lo que representa un desafío a cualquier proyecto de intervención comunitaria para incorporar y concientizar sobre los beneficios para la salud y mejoras en el manejo de los Residuos y Desechos sólidos.

Esta variable puede ser minimizada con motivación para la Participación Comunitaria.

- 82,1 % De los encuestados manifestaron tener servicio de recolección de basura; esto genera una relación “beneficiario-servicio público” que puede ser usada para impulsar procesos de participación comunitaria que redunden en mejoras y ampliación al 14,9% que no disfruta del servicio.
- La opinión sobre el manejo de los Residuos y Desechos Sólidos en el sector no está dada por la cercanía con el vertedero sino en relación a la calidad y cobertura del servicio de Aseo Urbano.
- Si se analiza la “disposición a participar” desde la perspectiva de la opinión del manejo de los residuos y desechos sólidos, el grupo de comunidades dispuestas a incorporarse a actividades comunitarias en pro de mejoras para el servicio de recolección y al vertedero, es menor que si se analiza la participación desde la perspectiva del servicio de Aseo Urbano.
- Las comunidades rurales y suburbanas con poblaciones por debajo de 100 mil habitantes tienen mayor posibilidad de que respondan exitosamente a la separación, e igualmente en las comunidades rurales y suburbanas, la generación es hasta la mitad de lo que se genera en las ciudades más grandes (Garibay *et al*, 2011).

### **3.1.2 Diagnóstico del manejo en la disposición final de los residuos y desechos sólidos.**

#### **3.1.2.1 Aspecto organizativo**

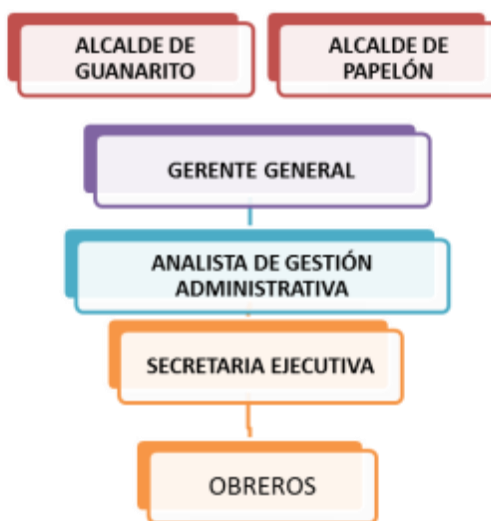
En el año 2.003, el municipio Guanarito creó una instancia de carácter mixto, denominada Mancomunidad de los municipios Papelón y Guanarito (MANPAGUA) del Cono Sur del Estado Portuguesa para el manejo,

tratamiento y disposición final de los desechos y residuos sólidos, según consta en registro subalterno del municipio Guanarito, bajo el número treinta y cinco (35), protocolo primero, segundo tomo, segundo trimestre del año 2003. Su objeto era la ejecución de todas las operaciones que se requieran para el tratamiento integral y disposición final de los residuos y desechos sólidos apropiadas, incluyendo la construcción de un relleno sanitario en conformidad con las normas y disposiciones sobre la materia, en aras de un saneamiento ambiental que prevea riesgos sanitarios; además de realizar el procesamiento y tratamiento que convenga para el tratamiento, manejo y disposición final de los desechos y residuos sólidos; así como el mejor aprovechamiento de estos, estimulando y educando a las comunidades en la selección de aquellos residuos que mediante reuso, recuperación y reciclaje pudiera ser objeto de comercialización. Su misión era: lograr el manejo adecuado, tratamiento y disposición final de los residuos y desechos sólidos en los municipios Papelón y Guanarito

Sin embargo, en la actualidad la mancomunidad presenta conflictos entre los Municipios que la conforman, por lo que la firma solamente la dirige el municipio Guanarito mientras que el municipio Papelón por su parte se encarga del manejo de sus desechos.

El manejo de los desechos y residuos sólidos en el municipio Guanarito, lo realiza la alcaldía a través de esta mancomunidad y la Dirección Agroambiental. Esta última se encarga de realizar operativos especiales de recolección y limpieza de sitios públicos, y MANPAGUA es quien se encarga de manera directa del manejo de los RDS en el municipio. Dicha actividad abarca desde la recolección, almacenamiento, transporte, tratamiento o procesamiento hasta la disposición final de los residuos y residuos sólidos (RDS) municipales.

Por su parte MANPAGUA, cuenta con una estructura organizativa encabezada por los Alcaldes de los municipios Guanarito y Papelón, seguida por un Gerente General, un Analista de Gestión Administrativa, Secretaria Ejecutiva y un obrero (Figura 26). Cabe señalar que además cuenta con dieciséis (16) trabajadores que ejercen la función de obreros, vigilancia, mecánicos, choferes, entre otros, que son funcionarios de la alcaldía.



**Figura 26. Estructura organizativa de MANPAGUA.**

**Fuente: MANPAGUA, 2012.**

Para el año 2012, la alcaldía del municipio Guanarito le asignó un presupuesto ordinario equivalente a bolívares Doscientos ochenta mil (280000,00) para cubrir parte de los gastos operativos, de los cuales aproximadamente el 85% fue destinado al pago de personal y el restante en mantenimiento de los vehículos empleados para la recolección de los RDS en Guanarito, resultando insuficiente. En relación al tema de seguridad laboral, la Alcaldía dota de implementos de seguridad al personal que labora en la recolección (mascarilla, guantes, botas y uniforme).

Por otra parte, el nivel de instrucción de personal que participa en el manejo de los RDS básico, solamente parte de la Directiva posee nivel

universitario o se encuentra cursando estudios superiores. El personal que trabaja directamente en la recolección no recibe algún tipo de inducción sobre los riesgos y/o manejo adecuado de estos RDS, ni sobre la importancia del empleo del uniforme o equipos de seguridad, tal es el caso que no los utilizan a pesar de ser dotados.

En septiembre del 2012, MANPAGUA, no contaba con información básica, concerniente a rutas, horarios, inventario y condición del parque automotor, en forma digital, ni un registro actualizado de usuarios. Según la entrevista realizada al gerente de la mancomunidad, constantemente recibían quejas relacionadas con la irregularidad en la frecuencia de recolección y el colapso del vertedero municipal, así mismo, manifestó que la última auditoria interna o evaluación interna del desempeño del servicio de recolección, por parte de la alcaldía a los funcionarios y al servicio prestado fue considerado “regular”.

Es de señalar que no existe una asignación de recursos económicos por parte de la Alcaldía o MANPAGUA para el manejo en la disposición final de los RDS.

Según la OPS (2003), experiencias específicas de planificación, operación, organización e inversión de recursos en el área y en las mancomunidades, el balance general del país (Venezuela) indica que faltan muchos esfuerzos para lograr un verdadero impacto en la salud y el ambiente por el manejo apropiado de residuos sólidos.

### **3.1.2.2 Aspecto legal.**

El Municipio cuenta con una ordenanza de aseo urbano y domiciliario aprobada por el concejo municipal y publicado en Gaceta oficial extraordinaria N° 467 de fecha 25 de julio de 2011 (depósito legal Ppo 198607PO67, ISSN: 1690-5369), a través del cual se regulan las actividades

relacionadas con la recolección y el transporte de los desechos sólidos provenientes de la limpieza de las calles, plazas y demás lugares públicos, así como de los que se producen en el interior de los inmuebles Urbanos o Comerciales.

El párrafo único de esta ordenanza señala que el Alcalde del Municipio mediante decreto creará la oficina municipal con competencia en aseo urbano y domiciliario, sin embargo a la fecha aún no se ha creado. Entre sus atribuciones está dirigir y controlar la operación y mantenimiento del relleno sanitario.

Otro aspecto de relevancia en esta ordenanza son las tarifas por la prestación del servicio de recolección de desechos sólidos clasificadas en tres (03) categorías a saber: residenciales, comerciales y/o por servicios especiales (Tabla 20).

**Tabla 20**

**Tipo de servicio y tarifas por servicio de aseo urbano establecidos en la ordenanza municipal de Guanarito, municipio Guanarito, estado Portuguesa.**

<b>Tipos de tasas</b>	<b>U.T</b>
Tarifas residenciales	0,077
Tarifas comerciales	0,23
Y/o por servicios especiales	1 A 5

**Fuente: Ordenanza de aseo urbano y domiciliario, 2011**

Actualmente, MANPAGUA se encarga de la cobranza del servicio. En el año 2013, la tarifa residencial correspondía a bolívares 8,24 mientras que la comercial era de Bs 24,61 y la correspondiente a servicios especiales entre 107 y 535. Estas tarifas resultaban muy bajas en relación a los costos que genera la prestación del servicio y por ende influyen significativamente en la calidad de la prestación del servicio prestado por la mancomunidad.

En otro contexto, es oportuno mencionar que la disposición final de RDS en el Municipio se realiza en un terreno municipal ubicado en la vía hacia la Hoyada que comprende aproximadamente 2 ha. Según información suministrada por el Gerente de MANPAGUA se encuentra en proceso de legalizar 2 ha adicionales que serán donadas por la propietaria de la finca colindante, que se pretender anexar para ampliar el área del vertedero.

### 3.1.2.3 Aspecto operativo.

#### ✓ Población atendida y sistema de recaudación.

Según el registro de usuarios llevado en MANPAGUA, hasta septiembre de 2012, tenían 330 usuarios residenciales y 45 comercios pudiendo estimarse una recaudación para ese año de Bs 38620,80 (Tabla 21) en caso de que la totalidad de los usuarios registrados cancelaran. Sin embargo es de saber que esa no es la realidad, en parte debido a que no existe un sistema de cobranza y solamente pagan aquellos que requieren una solvencia de aseo urbano. Esto concuerda con lo señalado por Rondón (2000), la situación de la gestión, el control y sanciones del sector de los residuos sólidos se hace de forma incorrecta, sin una adecuada planificación, con limitaciones financieras, presupuestos inadecuados, tarifas desactualizadas, recaudación insuficiente (por concepto de limpieza y recolección de la basura se recaudan apenas entre el 5% y 10% de los costos operativos).

**Tabla 21**

**Relación de usuarios y estimación de recaudación, septiembre de 2012.**

Nº Usuario	Tipo	Tarifa/mensual (U.T.)	Bs/mes	Bs/año
330	Residencial	0,077	2286,9	27442,8
45	Comercial	0,23	931,5	11178
<b>TOTAL RECAUDADO AÑO 2012</b>				<b>38620,8</b>

Fuente: MANPAGUA, 2012. Calculado por Andrades, 2013.

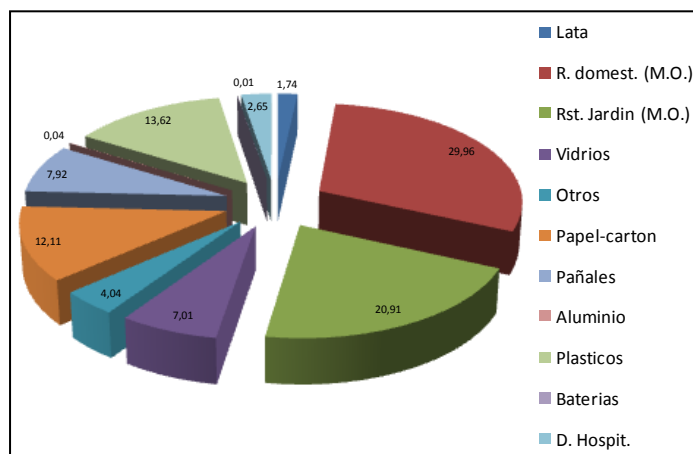
✓ **Generación de RDS.**

De acuerdo a estudios realizados por Asomuseo (2008) la T.G.U. del Municipio es de 0,51Kg./hab.\*día. La tasa de generación de residuos en países desarrollados oscila entre 1,23 kg/hab/día (Portugal) y 2,03 kg/hab/día (Estados Unidos) (OCDE, 2005) mientras que en América Latina la generación de residuos varía desde 1,05 kg/hab/día (México) hasta 0,88 kg/hab/día (Brasil) (OPS, 2005).

Los resultados obtenidos en la caracterización realizada, indican que 50,87% del total de residuos y desechos sólidos generados y que llegan al vertedero de Guanarito corresponde a materia orgánica constituida por residuos domésticos (restos de alimento) y de jardín (Figura 27), lo cual en concordancia con lo señalado por Asomuseo (2008) promueve la generación de malos olores y lixiviados derivados de su descomposición.

Seguidamente, se encontraron componentes de gran importancia y con alta producción en el Municipio como: plásticos (13,62%) y papel-cartón (12,11%), los cuales pueden ser recuperados. Fue notoria la predominancia de bolsas y botellas de refresco en las muestras captadas.

Así mismo, aunque no formaron parte de los resultados obtenidos en la caracterización se pudo observar (figura 28) la predominancia de residuos cárnicos proveniente de la matanza de ganado vacuno como restos de vísceras, patas y cabeza de ganado; envases de productos-medicamentos veterinarios, y envases de agroquímicos y cauchos.



**Figura 27. Composición porcentual de RDS que llegan al vertedero de Guararito.**

Fuente: Andrades, 2013.



**Figura 28. Desechos cárnicos (foto izquierda) y cauchos (foto derecha) dispuestos en el vertedero de Guararito, municipio Guararito, estado Portuguesa.**

Foto: Escobar, 2013.

### ✓ Almacenamiento.

Generalmente los habitantes disponen sus RDS en bolsas, tobos u otros recipientes, en las aceras frente a sus casas para que sean recolectados por el camión del aseo urbano que cubre la ruta correspondiente.

En cuanto al almacenamiento público, es notoria la ausencia de contenedores, a diferencia de lo señalado por Asomuseo (2008) que en el año 2.006 existían cuatro (04) contenedores públicos en el Municipio.

### ✓ **Recolección.**

La frecuencia de recolección de los RDS es diaria, interdiaria o una vez por semana, según los sectores a cubrir, y el horario de recolección es de lunes a viernes, comprendido entre las 4:00 am a 12:00 pm, utilizando un sistema de recolección puerta a puerta (figura 29). El servicio de recolección de los residuos y desechos sólidos municipales, se presta con dos (02) unidades (Tabla 22).

**Tabla 22**

**Vehículos empleados en la recolección de los desechos y residuos sólidos del municipio Guanarito.**

<b>Vehículo</b>	<b>Marca</b>	<b>Capacidad (Yardas/Ton)</b>	<b>Condiciones funcionales</b>	<b>Propiedad</b>	<b>Limitantes</b>
Compactador	Cargo 1721	20 Yardas O 9 Toneladas	Regular	FUNDESORT	Cauchos, tren delantero, barra de dirección, frenos. Además, requieren mantenimiento mínimo (cambio de aceite, engrasado) entre otros
Compactador	Cargo 815	12 Yardas O 4 Toneladas	Regular	Alcaldía	

**Fuente: MANPAGUA, 2013**

La capital de Guanarito se encuentra estructurada por cuarenta (40) barrios o sectores (Dirección de catastro de la alcaldía de Guanarito, 2012), siendo favorecidas por el servicio de recolección veintisiete (27) comunidades que son cubiertas por quince (15) rutas (Márquez, 2013), en este sentido se estima que los sectores atendidos en la ciudad representan

el 67,5%. Entre los sectores que no cuentan con este servicio se pueden mencionar Falconero (el cual colinda con el río Guanare), Morrones y Los Merecures (sector aledaño al vertedero).

Así mismo, Márquez (2013) señala que algunas rutas se solapan con otras, es decir, no existe una organización para la prestación del servicio, siendo afectados algunos habitantes de aquellos sectores que no se benefician del servicio de aseo urbano incluso a las instituciones escolares no se le presta el servicio. Además se llevan a cabo recorridos duplicados o repetidos, tal es el caso de las rutas 14 y 15 que cubren los mismos sectores de las rutas 1y 3 (Tabla 23); esto reduce la cobertura del servicio.

**Tabla 23**

**Rutas que cubre el servicio de aseo urbano en Guanarito.**

<b>Ruta</b>	<b>Sectores</b>	<b>Día</b>	<b>mts recorrido</b>	<b>Unidades de Transporte</b>
1	Las Flores- El Rio - Cafetal	Lunes	5975.8517	Ford 7000
2	Urb. Inavis - Bar. Campo Alegre- Madre Vieja	Lunes	7140.0576	Ford 7000
3	Barrio la Plaza	Lunes	3112.4946	Ford 350
4	Barrio las Flores- El Rio	Martes	3714.5094	Ford 7000
5	El Estadio - 23 de Enero - El Liceo	Martes	4883.8385	Ford 7000
6	Los Pozones - Tierra Santa	Martes	11479.5518	Ford 7000
7	José Antonio Páez I - II - III – Barrio Nuevo	Miércoles	6679.4049	Ford 7000
8	El Estadio - Las Flores - Campo Alegre	Lunes	1185.1758	Ford 7000
9	19 de Abril- Carlos A. Pérez -Madre Vieja - Las Maria	Jueves	5144.6896	Ford 7000
10	Av. Principal - La Plaza - Bar. Cementerio - Monseñor Unda.	Lunes	4958.9366	Ford 350
11	Barrio El Liceo - El Rio - Simón Bolívar - El Hospital	Martes	5024.6172	Ford 350
12	Ciudad Bendita - Los Samanes- La Plaza - Madre Vieja	Jueves	6023.0461	Ford 350
13	Matadero - Negro Primero-Tierra Santa - Portuguesa - Monseñor Unda Madre Vieja – Chepaponte	Miércoles	7189.9807	Ford 350
14/15	Barrio La Plaza – Monseñor Unda	Viernes/Lunes	2686.1203	Ford 350

**Fuente: Márquez, 2013**



**Figura 29. Sistema de recolección de los RDS en Guanarito, municipio Guanarito, estado Portuguesa.**

**Foto: Escobar, 2013.**

✓ **Recuperación o aprovechamiento de RDS.**

Aunque se detectaron tres empresas recuperadoras provenientes de Ospino, Acarigua y Barquisimeto que sirven al vertedero; solamente se logró contactar a “Inversiones el Musiu”, que según el MPPAMB-Portuguesa posee Registro de actividades capaces de degradar el ambiente (RACDA)Nº G-16-2012-0711, propiedad de Frank Betancourt con dirección administrativa en el municipio Guanarito y cuya actividad comercial incluye la compra de los siguientes materiales: chatarra, lata, hierro colado, aluminio, plástico, bronce, cobre. Se desconoce su capacidad de recepción disponible, utilizada y destino final de los materiales recuperados.

Por otro lado, en el vertedero de Guanarito existe un total de 10 recuperadores (figura 30) de los cuales 8 son hombres y 2 mujeres, que laboran de lunes a viernes en el turno de la mañana principalmente, en correlación con el horario de llegada del camión del aseo o iniciando sus actividades a las 5:00 am.

En la Tabla 24, se muestran los valores de venta estimada de algunos residuos sólidos, según entrevistas realizadas a empresas recuperadoras y particulares que laboran en el vertedero (recuperadores).

**Tabla 24**

**Materiales recuperados, producción y valor de venta, por los recuperadores del vertedero del municipio Guanarito.**

<b>Materiales recuperados</b>	<b>Cantidad recuperada (Kg/mes)</b>	<b>Valor de venta estimada (Bs/Kg) Inversiones el Musiu</b>	<b>Valor de venta estimada (Bs/Kg) comprador de Ospino</b>
Aluminio	284	6	8
Hierro	900	300	600
Cobre	106	60	90
Bronce	15	25	40

**Fuente: Andrades, 2013.**

Es notoria la variabilidad en los precios de venta de los materiales recuperados del vertedero, así mismo, se pudo apreciar que los materiales más difíciles de encontrar fueron: bronce y cobre.



**Figura 30. Recuperadores del vertedero de Guanarito (foto izquierda) y material recuperado como hierro, bronce y aluminio (foto derecha).**

**Foto: Escobar, 2013.**

✓ **Manejo en la disposición final de los RDS.**

A continuación se presenta la evaluación del manejo de los RDS, en función de los siguientes aspectos:

**Características locales.**

La disposición final de los RDS se realiza en un vertedero a cielo abierto (son dispuestos sobre la superficie del suelo aplicando el método área) ubicado al sureste del centro poblado de Guanarito, entre las coordenadas UTM (Huso 19) N 956.076/E 481.482 y N 957.298/E 481.730, en la margen derecha de la vía que conduce a El Regalo. Posee una superficie afectada de 2 ha, con aproximadamente 27 años de funcionamiento, las cuales han sido utilizadas en su totalidad por lo que el área efectiva de disposición ya ha sido utilizada.

Se ubica aproximadamente a 500m de la comunidad Los Merecures, entre fincas agrícolas.

Desde un principio el área para la disposición final de los RDS no fue planificada y por consiguiente no le realizaron los estudios previos a su asignación como vertedero ni cuenta con estudio de impacto ambiental y sociocultural.

El análisis de infiltración realizado al suelo, señala una infiltración de  $1 \times 10^{-3}$ , considerada de moderada a baja. Lo cual es característico de estos terrenos, pues presentan problemas de inundación y estancamiento de aguas durante el periodo de lluvia. Es evidente el colapso de los drenajes laterales por los RDS dispuestos de manera inadecuada y en caso de drenar estas aguas van directa al caño de régimen intermitente llamado Madre Vieja que colinda por el oeste con el vertedero. A lo largo de este caño existe un

bosque de galería afectado antrópicamente, además de observarse RDS provenientes del vertedero.

En las cercanías al vertedero no existe un área para el suministro de material de cobertura a ser empleada en el cubrimiento de los desechos, por lo que durante las actividades de saneamiento solo incluye remover los desechos existentes y esparcirlos en el área o acumularlos en la parte oeste del vertedero.

El terreno no cuenta con restricciones de acceso, pues no está delimitado por una cerca perimetral, ni posee personal de vigilancia para controlar la entrada al mismo. Por otra parte, dado que no existe la infraestructura mínima para la operatividad de un vertedero controlado, no se realizan registros del tipo y cantidad de RDS que llegan al vertedero, tipo de vehículos y personas que accesan, entre otros.

Constantemente el acceso o vías internas están colapsadas por RDS lo que limita la entrada de los vehículos al vertedero; sólo se observan despejadas cuando se realiza la adecuación esporádica.

La carretera colindante puede ser considerada de moderado tráfico pesado, pues constantemente circulan gandolas cargadas de ganado, patilla, melón, maíz, madera, entre otros, que son producidos en los sectores adyacentes.

Las actividades en este vertedero producen un impacto visual y rompimiento del paisaje ya que a su alrededor existen fincas agrícolas productivas.

Otro aspecto característico del área de disposición final es la presencia de macrovectores (perros, zamuros, ratón, aves) y microvectores (mosca, mosquitos, hongos, bacterias, entre otros) además de mal olor, humo y fuego

constante en época de sequía generalmente inducido por los recuperadores (figura 31).



**Figura 31. Aspectos generales del vertedero de Guanarito, municipio Guanarito, estado Portuguesa.**

**Foto: Escobar, 2013.**

En reiteradas ocasiones la comunidad de Los Merecures, han manifestado su nivel de afectación por el manejo inadecuado de los RS en el vertedero, llegando incluso a trancar vías de acceso y solicitar la clausura de este. Un hecho demarcado en cuanto a la afección de la comunidad fue el ocurrido en el 23 de enero del año 2011, un incendio total del vertedero ocasionado por menores de edad, convirtiéndose en un foco continuo de contaminación atmosférica por los gases y humos emitidos. Situación que fue controlada casi en su totalidad en forma mancomunada entre Bomberos-Alcaldía de Guanare con el apoyo de la Gobernación del Estado en el préstamo de maquinaria (MPPPA, 2011).

Constantemente a lo largo de 500 m antes y después del vertedero, a orillas de la carretera asfaltada principal, existen RDS los cuales son depositados por particulares e inclusive el camión del aseo urbano. Este último, principalmente en el tramo previo al vertedero.

De la evaluación realizada en relación al régimen legal y especificaciones técnicas que se asocian a la ubicación del vertedero, se obtuvo lo siguiente:

**Tabla 25**

**Ponderación de variables y condiciones presentes en el vertedero de Guanarito, municipio Guanarito, estado Portuguesa.**

Nº	Variable	Ponderación
1	Poseer fácil acceso	10
2	Tener suficiente área disponible de terreno para la recepción de los desechos sólidos durante un lapso no menor de quince (15) años, considerando los incrementos progresivos de generación.	1
3	Estar ubicado fuera del cono de aproximación de aeropuertos.	10
4	Estar ubicado a no menos de 400 m de cualquier sistema de abastecimiento de agua o 500 m de pozos profundos	3
5	No ser área de recarga de acuíferos.	2
6	Poseer una topografía tal que permita un mayor volumen aprovechable por hectárea.	1
7	No deben existir fallas activas o riesgos geológicos potenciales	10
8	No tener una frecuencia de inundación mayor de una vez cada cien (100) años.	1
9	El coeficiente de permeabilidad máximo permisible es de orden 10 <sup>-7</sup> cm/seg.	4
10	No estar ubicado dentro de Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAE), ni Parques Nacionales.	2
11	No estar localizados en áreas ambientales sensitivas tales como pantanos y planicies inundables.	1
12	No estar ubicados dentro del área de expansión urbana	2
13	Poseer suficiente material de cobertura en cantidad y calidad adecuada, dentro de la cercanía del sitio.	1
14	No ser suelos de buena calidad.	1
15	No poseer fragmentos gruesos.	10
16	Profundidad a la roca madre.	10
17	Textura pesada.	5

Nº	Variable	Ponderación
18	Pendiente terreno.	4
19	Drenaje superficial.	1
20	Longitud acarreo material cobertura.	1
21	Servicios básicos.	5
22	Tenencia de la tierra.	7
23	Fisiográfica del terreno.	8
24	Geología.	5
<b>SUMATORIA PONDERACIÓN</b>		<b>105</b>
<b>PONDERACIÓN PROMEDIO</b>		<b>4,375</b>

En función de la evaluación realizada (Tabla 25) sobre la ubicación del vertedero se estima que es un sitio REGULAR, sin embargo, es NO APTO, debido principalmente a su cercanía al caño Madre Vieja, no posee más superficie para la deposición de RDS y presenta problemas de drenaje. Por consiguiente, es necesario sanear este sitio y a su vez seleccionar un área que cumpla lo señalado en la normativa legal correspondiente.

### **Características operacionales y de control.**

El artículo 28 del Decreto 2216 (Venezuela, 1992) señala que todo relleno sanitario debe contar con un manual de operaciones, sin embargo, en el municipio no existe un manual operativo para la disposición de los RDS en el vertedero, ni un proyecto de diseño.

En este sentido, los RDS son descargados aleatoriamente en el área, según criterio del conductor del vehículo de aseo urbano, pues no existe una delimitación de frentes de trabajo, ni un personal encargado de dirigir la operatividad del vertedero. Cabe señalar que el decreto antes mencionado en su artículo 30, indica que deber existir vigilancia y control de los Ministerios de Sanidad y Asistencia Social y del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, en todo cuanto se refiere al cumplimiento de las

disposiciones sanitarias y ambientales en el tratamiento y disposición final de los Residuos.

Además, los particulares también descargan sus desechos en el vertedero sin restricción de entrada.

Por otro lado, es evidente encontrar en el vertedero desechos de diferente índole (domésticos, envases de agroquímicos, restos de animales provenientes de mataderos, hospitalarios, agrícolas, comerciales, restos de mantenimiento de áreas verdes), esto debido a que no existe clasificación de los desechos acorde a su origen y tipo.

Además, MANPAGUA (ente encargado de la disposición final de los RDS) no cuenta con maquinaria para realizar construcción de fosas, adecuación de vías internas, esparcido, cubrimiento y compactación de residuos, por lo que sólo realiza esta actividad con apoyo de la Alcaldía o el Ministerio del Poder Popular para el Ambiente, cuando realizan saneamiento o actividades de adecuación.

Es importante mencionar que en el año 2011, el Ministerio del Poder Popular para el Ambiente (actualmente Ministerio del Poder Popular para Ecosocialismo y Aguas) construyó una fosa o trinchera de 2 m de ancho x 10 m de largo para la colocación de los desechos. Se presume que el objeto de esta excavación era disponer desechos sólidos y aplicar cobertura, sin embargo estas operaciones no se apreciaron y la zanja se encuentra libre de desechos (se llena de agua en época de lluvia, tal como se observa en la foto izquierda de la figura 32). No existe control de lixiviados ni gases, menos un control o monitoreo de estos. Los lixiviados generados, infiltran en el suelo o escurren hacia la madre vieja (visible en la foto derecha de la figura 32).



**Figura 32. Fosa o trinchera construida en el 2011 (foto izquierda) y acumulaci3n de aguas de lluvia dentro del vertedero por falta de drenajes.**

**Foto: Andrades, 2013.**

En el vertedero se pudo constatar la presencia de diez (10) recuperadores que generalmente colectan aluminio, bronce, hierro y cobre.

#### **3.1.2.4 An3lisis situacional de la disposici3n final de residuos y desechos s3lidos en Guanarito.**

La tabla 26 se1ala el an3lisis FODA realizado a la situaci3n actual en disposici3n final de los RDS en Guanarito, se identifican las situaciones favorables o desfavorables, de lo interno y externo que permitir3n tomar decisiones sobre posibles lineamientos adecuados.

Tabla 26

**Análisis situacional a través de FODA de la disposición final de los RDS en Guanarito, municipio Guanarito, estado Portuguesa.**

ESPACIO DE ANÁLISIS	AMBIENTE INTERNO	AMBIENTE EXTERNO
<b>SITUACIONES FAVORABLES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conformación de MANPAGUA</li> <li>• Ordenanza de Aseo Urbano y Domiciliario.</li> <li>• Trabajadores con voluntad de colaborar.</li> <li>• Vehículos para la recolección de RDS.</li> <li>• Terreno donado en legalización para la disposición de los RDS.</li> <li>• Dotación de equipos de protección personal a los trabajadores del sistema de recolección.</li> <li>• El municipio es un potencial agrícola-pecuario.</li> <li>• Oficina de ambiente en la Alcaldía del municipio</li> <li>• Ser la Capital del municipio</li> <li>• Vertedero ubicado en un área de fácil acceso</li> <li>• Estudios realizados sobre la cantidad y tipo de RDS generados en el municipio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Departamento de catastro de la alcaldía con registros de vivienda</li> <li>• Instituciones gubernamentales presentes, como: MPPAT, CIARA, FUNDACOMUNAL, MPPS</li> <li>• Presencia de comunidades organizadas en Consejos Comunales conformados.</li> <li>• Basamentos legales que fundamentan el manejo de los RDS.</li> <li>• Líneas de investigación del Ministerio de Ciencia y Tecnología relacionadas con la disposición final de los RDS.</li> <li>• Presencia de Instituciones educativas</li> <li>• Presencia de instituciones universitarias entre ellas UNELLEZ.</li> <li>• Presencia en el municipio de Profesores-especialista en el tema de los RDS.</li> <li>• Presencia de cuerpos policiales y Guardia Nacional Bolivariana.</li> </ul>

ESPACIO DE ANÁLISIS	AMBIENTE INTERNO	AMBIENTE EXTERNO
<b>SITUACIONES DESFAVORABLES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratación de personal no especializado.</li> <li>• Carencia de registro de usuarios del servicio de aseo urbano.</li> <li>• Deficiencia en el sistema de cobranza del aseo urbano.</li> <li>• Deficiencia en el sistema de recolección</li> <li>• Vehículos para la recolección de RDS en mal estado.</li> <li>• No existe un departamento ambiental para el manejo de los RDS.</li> <li>• Déficit en la cobertura del servicio de recolección.</li> <li>• Incumplimiento de horarios y frecuencia de recolección.</li> <li>• Carencia de sistema de tratamiento de gases y lixiviados en el vertedero.</li> <li>• Carencia de infraestructuras mínimas (tanto administrativas como operativas del vertedero).</li> <li>• Carencia de un manual operativo para el vertedero</li> <li>• Conflictos internos entre los municipio que conforman la mancomunidad</li> <li>• Carencia de programas de seguridad laboral.</li> <li>• Carencia de planes de contingencia para el sitio de DF.</li> <li>• Vertedero actual está colapsado.</li> <li>• Carencia de planificación y gestión.</li> <li>• Falta de inducción al personal que labora prestando el servicio de aseo urbano.</li> <li>• Impacto ambiental del actual vertedero.</li> <li>• Deficiente o ningún presupuesto designado para la DF de los RDS.</li> <li>• Falta de gestión ante otras instituciones.</li> <li>• Tarifas establecidas en la ordenanza desfasada de la realidad.</li> <li>• Presencia de recuperadores en el vertedero.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vías de acceso colapsadas con RDS</li> <li>• Insuficiente presupuesto asignado por la Alcaldía del municipio y el Estado.</li> <li>• Niveles freáticos altos</li> <li>• Deficiencia en la gestión estatal y regional.</li> <li>• Falta de apoyo por parte de otras instituciones del estado (vigilancia).</li> <li>• No se aplican las leyes venezolanas a los infractores.</li> <li>• Ubicación de Terreno para disposición final fuera de normativa.</li> <li>• Falta de interés estatal en solventar la problemática del vertedero.</li> <li>• Falta de organización en las comunidades</li> <li>• Falta de interés de las comunidades retiradas del vertedero en solventar la problemática del vertedero.</li> <li>• Falta de programas de educación ambiental</li> <li>• Falta de divulgación de la ordenanza municipal</li> <li>• Falta de consciencia en los habitantes.</li> <li>• Disposición de los RDS en vialidades, cuerpos de agua superficial y terrenos baldíos.</li> </ul>

### **3.2 ANALISIS DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS.**

La región de Guanarito se ha visto afectada por problemas ambientales y sociales derivados de la carente gestión para la disposición final de RDS, falta de voluntad política para resolver los conflictos ambientales y sociales; falta de información y participación de la comunidad en las decisiones y en la planificación; la falta de recursos técnicos y financieros en el sector público y en los servicios sociales

Durante el siglo XX, ha habido un desarrollo claro de los métodos y procedimientos utilizados para alcanzar un vertido que minimice al máximo los riesgos ambientales. Las regulaciones se han impuesto para la ubicación, diseño, preparación y mantenimiento de los rellenos; por ejemplo cierto grado de ingeniería se hizo obligatorio para construir un vertedero, su ubicación está basada en muchos factores y es obligatorio que se realicen Evaluaciones de Impacto Ambiental (EIA) previa a su construcción (Yedla 2005).

#### **3.2.1 Impactos asociados a la disposición final de los residuos y desechos sólidos en Guanarito.**

Los problemas relativos a la contaminación y deterioro del medio ambiente por la inadecuada disposición de los residuos, ha hecho necesario el desarrollo de normativas destinadas a reducir en lo posible el impacto negativo de los puntos de vertido existentes. Para ello será necesario llevar a cabo un diagnóstico ambiental de estos lugares que dé a conocer su problemática, lo que permitirá el desarrollo de directrices destinadas a solucionar el deterioro del medio ambiente (Calvo *et al*, 2002).

Una vez identificada la problemática central (inadecuada disposición final de RDS en Guanarito), se identificaron los impactos potenciales (positivos y negativos) señalados en Tabla 27.

**Tabla 27**

**Impactos potenciales asociados a la disposición final de los RDS en Guanarito.**

Actividad principal	Impactos potenciales	Tipo de impacto (+/-)
Disposición final de los residuos y desechos sólidos en Guanarito	Modificación del drenaje natural	-
	Perdida de la cobertura vegetal	-
	Alteración del paisaje natural	-
	Pérdida de hábitat	-
	Pérdida de biodiversidad	-
	Alteración de la calidad del agua (superficial y subterránea)	-
	Generación de empleo indirecto	+
	Alteración de la calidad de vida	-
	Disminución de la calidad del aire	-
	Incremento de accidentes viales	-
	Obstrucción de drenajes laterales	-
	Pérdida de valor hedónico de la tierra	-
	Posibles reacciones violentas por incompatibilidad de los desechos	-
	Aumento del riesgo de incendios inducidos	-
	Impacto visual	-
	Proliferación de vectores	-
	Alteración de las propiedades físico-químico del suelo	-
	Afección a la fauna silvestre	-
	Alteración de las propiedades físico-químico y bacteriológica del agua	-
	Daños potenciales a la salud de la población.	-
Migración de la fauna silvestre	-	
Molestias en la población	-	

**Fuente: Andrades, 2014.**

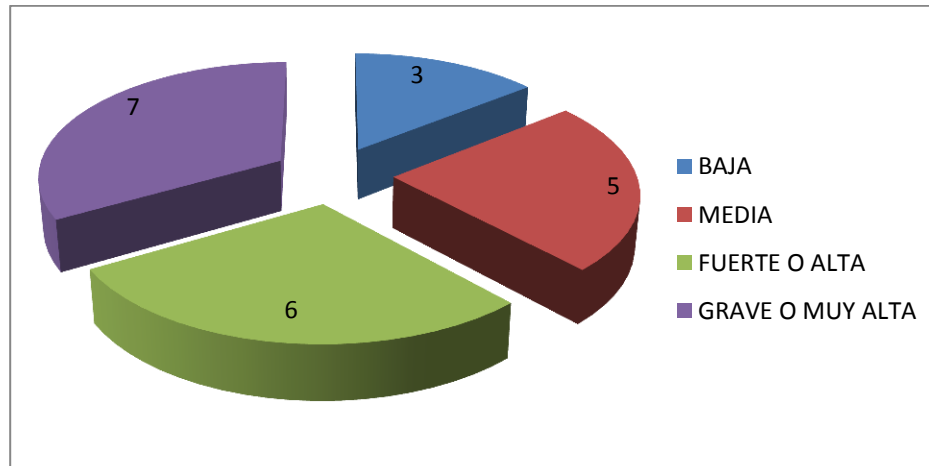
Al calcular el Valor de Impacto Ambiental (VIA) para determinar la relevancia de cada impacto negativo identificado sobre las disposición final de los residuos y desechos sólidos en Guanarito (Tabla 28 y Figura 33), se obtuvo una predominancia de aquellos con clasificación de grave o muy alta (7 impactos) seguido de los considerados como fuerte o alta (6 impactos) razón por la cual puede considerarse que el manejo en la disposición final de los RDS en Guanarito genera afecciones tanto para la población como para el ambiente, en gran parte, estos se deben a la falta de planificación y gestión en las actividades inherentes.

Tabla 28

Evaluación de impactos a través de criterios relevantes sobre la disposición final de los RDS en Guanarito, municipio Guanarito, estado Portuguesa.

Actividad principal	Componente afectados	Impactos potenciales	P	I	E	R	D	VIA	Relevancia
			0,20	0,30	0,20	0,20	0,10		
Disposición final de los residuos y desechos sólidos en Guanarito	Social, vegetación, fauna, suelo, agua superficial y subterránea, aire	Modificación del drenaje natural	10	5	2	2	4	4,7	MEDIA
		Perdida de la cobertura vegetal	5	2	2	2	8	3,2	BAJA
		Alteración del paisaje	5	10	5	2	8	6,2	FUERTE O ALTA
		Pérdida de hábitat	8	5	2	5	8	5,3	MEDIA
		Pérdida de biodiversidad	8	5	5	10	8	6,9	FUERTE O ALTA
		Alteración de la calidad del agua (superficial y subterránea)	10	10	10	10	10	10	GRAVE O MUY ALTA
		Alteración de la calidad de vida	9	10	10	5	5	8,3	GRAVE O MUY ALTA
		Disminución de la calidad del aire	10	10	5	10	4	8,4	GRAVE O MUY ALTA
		Incremento de accidentes viales	8	5	2	2	4	4,3	BAJA
		Obstrucción de drenajes laterales	9	5	2	2	2	4,3	BAJA
		Pérdida de valor hedónico de la tierra	9	5	5	5	8	6,1	FUERTE O ALTA
		Posibles reacciones violentas por incompatibilidad de los desechos	8	5	2	2	8	4,7	MEDIA
		Aumento del riesgo de incendios inducidos	10	10	5	5	8	7,8	FUERTE O ALTA
		Impacto visual	10	10	5	2	8	7,2	FUERTE O ALTA
		Proliferación de vectores	10	10	2	5	8	7,2	FUERTE O ALTA
		Alteración de las propiedades físico-químico del suelo	9	10	5	10	9	8,7	GRAVE O MUY ALTA
		Afección a la fauna silvestre	8	5	5	5	4	5,5	MEDIA
		Alteración de las propiedades físico-químico y bacteriológica del agua	10	10	10	10	9	9,9	GRAVE O MUY ALTA
		Daños potenciales a la salud de la población.	9	10	10	5	4	8,2	GRAVE O MUY ALTA
		Migración de la fauna silvestre	8	5	5	5	4	5,5	MEDIA
Molestias en la población	10	10	10	5	8	8,8	GRAVE O MUY ALTA		

Fuente: Andrades, 2014



**Figura 33. Categoría de relevancia de impactos evaluados derivados del manejo en la disposición final de los RDS en Guanarito, municipio Guanarito, estado Portuguesa.**

**Fuente: Andrades, 2014**

### **3.2.2 Análisis de impactos según componente afectado.**

A continuación se realiza un análisis de los impactos ambientales potenciales derivados de la disposición final de los residuos y desechos sólidos en Guanarito según componente afectado o alterado.

#### **3.2.2.1 Aire.**

La producción de agentes perturbadores como humo, malos olores y emisión de gases, afectan potencialmente a los pobladores cercanos al vertedero, transeúntes, recuperadores y posibles trabajadores.

Así mismo, es de considerar que la emisión incontrolada de biogás genera diversos efectos negativos sobre la calidad del aire, la vegetación y en los casos más extremos, ocurren explosiones en el seno del vertedero o sobre su superficie (lo cual fue apreciado durante el muestreo de RDS que se realizó y confirmado por los recuperadores como un hecho común). El fuego y las explosiones en los sitios de vertido mal operados son comunes y por lo general ocurren en la superficie inferior del relleno, debido al arrastre de aire

y a la formación de una mezcla de metano y oxígeno que permite que el fuego se mantenga (Stearns y Peyotan, 1984). El arrastre del aire se produce principalmente como resultado de una cubierta escasa y una mala compactación de los RDS en el vertedero.

Por otro lado, el metano liberado en el vertedero es un agente potenciador del efecto invernadero del planeta; muchos investigadores y autores consideran que una molécula de metano contribuye 25 veces más que una de dióxido de carbono al efecto invernadero.

Dada la cantidad de materia orgánica que llega al vertedero, es de interés asociarlo a lo especificado en la revista *Ambientum* (2003) cuando señala que un metro cúbico de biogás se genera a partir de 5-10 Kg de residuos con un 50% de materia orgánica, resultando una mezcla de gases compuesta por un 45-60% de metano, 40-60% de dióxido de carbono, 2-5% de nitrógeno, 1% de oxígeno, pequeñas cantidades de amoníaco, monóxido de carbono, hidrógeno, etc. y cantidades traza de otros constituyentes como mercaptanos, compuestos organosulfurados, entre otros.

Por otra parte, en función de lo señalado por Paolini (2008) la calidad del aire en el vertedero puede ser clasificado como “mala” debido a la presencia de un olor que llama la atención y que lo hace muy desagradable, se observan efectos nocivos y que miembros de los grupos sensibles pueden sufrir serios efectos en la salud.

### **3.2.2.2 Suelo.**

La implantación de un vertedero supone su ocupación por parte de los residuos depositados; esto da lugar a una modificación del sistema edáfico debido a su sustitución y modificación de características, ya que pierde todo

su valor como sustrato físico sobre el que se asienta la vida terrestre y las actividades humanas (Calvo *et al.*, 2002).

Además, es evidente la contaminación del suelo en la zona próxima al vertedero debido a: disposición de los RDS desde los camiones del Aseo urbano, pobladores, comerciantes, mataderos, centros veterinarios, entre otros; y basándose en los señalado por Christensen *et al.*, (2000) alteración de la calidad físico-química por la acción de los lixiviados y gases.

### **3.2.2.3 Vegetación y fauna.**

Debido a la falta de control de los gases generados en el vertedero, estos pueden emigrar hacia arriba debido a los gradientes de concentración y presión, escapándose a la atmósfera a través de la cubierta del vertedero. Durante este proceso, el oxígeno se desplaza a través de los poros del suelo y las raíces de las plantas se exponen a concentraciones de dióxido de metano y de carbono, los dos componentes principales del biogás; la eliminación del oxígeno en la zona radicular causa la muerte de plantas por asfixia (El-Fadel *et al.*, 1995), además la liberación del calor, producida durante dicha oxidación, supone un aumento de la temperatura del suelo, contribuyendo a la asfixia de las plantas (Hewitt y McRae, 1985).

Por otra parte, es evidente la alteración de la vegetación presente en el bosque de galería que se encuentra en la margen del vertedero, producto de la deforestación asociada a la ampliación del área de deposición de los RDS y la quema de especies vegetales durante los incendios que se producen.

Las acciones antrópicas desarrolladas en el vertedero promueve la migración de especies por la alteración del hábitat, disminución de especies por caza, proliferación de fauna nociva y depredadora. Christensen *et al* (2000) consideran que la presencia de estos animales en los puntos de

vertido causa también la desaparición de algunas especies autóctonas de la zona.

#### **3.2.2.4 Social.**

Los habitantes de las comunidades situadas cerca del vertedero, específicamente Los Merecures, se quejan del olor proveniente del mismo. Aunque muchos compuestos olorosos emanados de los vertederos pueden ser tóxicos, históricamente se han percibido más como fastidio ambiental que como peligro para la salud directamente (Sivertsen, 2006). Por otra parte, el humo generado de la quema de basura en el vertedero constituye un importante irritante respiratorio e influye en que las personas expuestas sean mucho más susceptibles a las enfermedades respiratorias (tal es el caso de los recuperadores).

Es de considerar que la población más expuesta a los riesgos directos del vertedero son los recolectores y recuperadores que tienen contacto permanente con los residuos, sin protección adecuada.

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 1997) señala que los recuperadores y sus familias, que viven en la proximidad de los vertederos pueden ser, a su vez, propagadores de enfermedades al entrar en contacto con otras personas y pueden ser contaminados por medios biológicos como bacterias, virus, hongos y endotoxinas (Krajewski *et al.*, 2001) o bien por medios físicos y mecánicos ocasionados en la rebusca de materiales (considerando que en el vertedero existen desechos de índole peligrosos de origen hospitalario y agroquímico, por ejemplo) que pueden provocar cortazos, infecciones y otras enfermedades asociadas por la exposición a productos peligrosos.

Otras afecciones o impactos de relevancia que afecta el medio social y su calidad de vida de las comunidades aledañas, en especial los del sector Los Merecures, son la pérdida del valor hedónico de las tierras y viviendas, deterioro del paisaje natural debido a la falta de planificación y ordenamiento del uso del suelo, siendo evidente la disposición de desechos incontrolados en las vías de acceso constituyendo, además, focos de alimentación inagotable para animales de diferentes especies: roedores, perros callejeros, moscas y mosquitos, y zamuros; actuando muchos de estos animales como vectores que transmiten enfermedades.

#### **3.2.2.5 Aguas superficiales**

Este es un componente de gran importancia, principalmente porque el vertedero colinda con el caño Madre Vieja, que aunque es de régimen intermitente, aguas abajo es empleado como riego en áreas agrícolas según información suministrada por los pobladores aledaños. Por consiguiente, la alteración de la calidad físico-químico y bacteriológico de estas aguas se traducen en afección a la vida acuática y las zonas agrícolas aguas abajo del vertedero y afecciones a la salud de los pobladores.

Dado que en el vertedero no hay un sistema de tratamiento para los lixiviados, estos son drenados o percolados por infiltración hacia el caño.

Se puede observar la acumulación de RDS provenientes de la deposición realizada en al área propia del vertedero y otros arrojados por los transeúntes.

Algunos autores (Hodgkiss y Lu, 2004; Barlaz *et al.*, 2002) coinciden en que cuando los residuos o sus lixiviados tienen contacto directo con las corrientes de agua se produce un incremento de las cargas orgánicas y disminuye el oxígeno disuelto (notorio en los resultados obtenidos en el

laboratorio de calidad de agua), aumentando los nutrientes, nitrógeno y fósforo, lo que ocasiona el crecimiento descontrolado de algas que da lugar a los procesos de eutrofización, afectando a la calidad del agua superficial y causando la muerte de peces como consecuencia de la tensión en la vida acuática.

Por otra parte, el análisis de laboratorio realizado a las muestras de agua captadas en el caño madre vieja, señalan presencia de sulfuros y coliformes totales fueran de la normativa en ambos puntos. Un valor de relevancia es que el punto muestreado aguas abajo del vertedero se detectaron espumas tal vez provenientes de detergentes empleados en las actividades domésticas además de coliformes fecales.

#### **3.2.2.6 Aguas subterráneas**

Según el estudio realizado por España y Andrades (2013) la zona de ubicación del Vertedero de Guanarito, se encuentra dentro de una zona de alta a media vulnerabilidad, por consiguiente se deben extremar las medidas mitigantes de protección al acuífero. Así mismo, señalan que el lugar de deposición de los desechos sólidos en Guanarito posee Riesgo Elevado a Extremo de contaminación de las aguas subterráneas por lo cual se recomienda cambiar el sitio de disposición y extremar las medidas de protección al acuífero.

Al analizar la calidad de las aguas provenientes de pozos aledaños al vertedero, se determinó altas concentraciones de coliformes totales y en el caso del pozo ubicado en la cercanía al vertedero coliformes fecales y manganeso, pudiendo inferir una movilización de contaminantes provenientes de los lixiviados del vertedero, sin embargo es necesario ampliar la periodicidad, cantidad de análisis y componentes evaluados.

Dichos resultados se asemejan con el diagnóstico de la contaminación de acuíferos en el vertedero La Guásima en el estado Carabobo, Venezuela, en el cual se determinó que el agua de los pozos ubicados aguas abajo del vertedero, mostraron altas concentraciones de elementos tales como manganeso y aluminio, mientras que para el hierro este comportamiento ocurrió también en los pozos ubicados aguas arriba. Asimismo se evidenció la presencia de coliformes fecales y totales, sulfuro de hidrógeno y pesticidas organoclorados en las muestras analizadas en los pozos antes mencionados, concluyendo que probablemente se estaban movilizand o contaminantes provenientes de los lixiviados de este hacia las aguas subterráneas del sector (Polo y Guevara; 2001).

### **3.3 LINEAMIENTOS DE GESTIÓN PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS EN GUANARITO.**

Las estrategias para la gestión de los residuos se basan en la aplicación de una serie de actuaciones, priorizadas según el siguiente orden jerárquico: prevención, que inste evitar la generación de residuos o de reducirlos; reciclaje y valorización, que busca el aprovechamiento de los residuos utilizando los recursos que son de utilidad y que no afecten al medio ambiente y, finalmente la eliminación de los residuos que no son valorizables, con el menor impacto ambiental (Department of the Environment, 1995).

En la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD), realizada en 1992 en Río de Janeiro, los países en desarrollo asumieron como meta que, además de lograr un tratamiento adecuado (incineración, compostaje, reciclaje, entre otros), era necesario establecer unos criterios para lograr una disposición final adecuada, así como una vigilancia ambiental en la disposición de los residuos (Acurio *et al.*, 1997).

La OPS (2005) señala que la gestión integral de residuos sólidos debe entenderse como un proceso compartido por la sociedad en su conjunto, coherente con el enfoque de desarrollo sostenible, para propender a un crecimiento económico compatible y armónico con la equidad social y la protección ambiental.

Un aspecto de gran importancia a considerar en el diseño de propuestas que involucren a las comunidades o habitantes es lo señalado en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (CRBV), específicamente el Artículo 158:

“La descentralización, como política nacional, debe profundizar la democracia, acercando el poder a la población y creando las mejores condiciones, tanto para el ejercicio de la democracia como para la prestación eficaz y eficiente de los cometidos estatales”.

Además, mención especial merece el Artículo 185 de la C RBV, mediante el cual se establece la creación de un Consejo Federal de Gobierno; dicho Consejo será el ente encargado de establecer relaciones entre los distintos niveles de gobierno en el ámbito nacional. Dicho Consejo funciona como una instancia de planificación y coordinación de políticas y acciones para el desarrollo del proceso de descentralización y la transferencia de competencias del Poder Nacional a los Estados y Municipios, generando políticas públicas para el cumplimiento de los principios que definen al Estado como federal y descentralizado, y del cual dependerá el fondo de Compensación Interterritorial, destinado al financiamiento de inversiones públicas que promuevan el desarrollo equilibrado de las regiones, la cooperación y complementación de las políticas e iniciativas de desarrollo de las distintas entidades públicas territoriales, y que apoyen especialmente en la dotación de obras y servicios esenciales en las regiones y comunidades de menor desarrollo relativo (tal es el caso del municipio Guanarito).

En tal sentido, basado en el diagnóstico realizado y los impactos evaluados, a continuación se generan y presentan los siguientes lineamientos dirigidos a la gestión para la disposición final de los RDS en Guanarito, municipio Guanarito, estado Portuguesa.

<b>NOMBRE DEL LINEAMIENTO:</b> RUTAS DE RECOLECCIÓN Y FRACCIONES SELECCIONADAS EN EL ORIGEN		<b>Nº:</b> 01
<b>OBJETIVO:</b> Reducir la proliferación de botaderos clandestinos y la cantidad de RDS que llegan al vertedero		
<b>COMPONENTE AFECTADO</b>	Social, suelo, agua, vegetación, fauna. Político-organizativo	
<b>IMPACTO(S) ASOCIADO(S)</b>	Alteración del paisaje natural, Alteración de la calidad del agua (superficial y subterránea), Alteración de la calidad de vida, Incremento de accidentes viales, Obstrucción de drenajes laterales, Pérdida de valor hedónico de la tierra, Impacto visual, Proliferación de vectores, Daños potenciales a la salud de la población, Migración de la fauna silvestre, Pérdida de hábitat, Molestias en la población	
<b>ACTIVIDADES CAUSANTES DEL IMPACTO</b>	Carencia de planificación y gestión, carencia de programas de educación ambiental, contratación de personal no especializado en el área de los RDS, área de disposición final de los RDS no adecuada, carencia de maquinaria y equipos, déficit en el registro de usuarios y cobranza del servicio de aseo urbano, inexistencia de manuales operativos para el manejo de los RDS, Inexistencia de infraestructuras mínimas para el funcionamiento del vertedero, Disposición de RDS en vialidades, cuerpos de agua superficial y terrenos baldíos, Falta de organización en las comunidades, Población desatendida por el servicio de aseo urbano, Falta de programas de divulgación ambiental, Carencia de recursos económicos para adquisición de vehículos y maquinarias, No se aplican las leyes venezolanas a los infractores, Incumplimiento de normativas asociadas al manejo, Ordenanza desactualizada.	
<b>ACTIVIDADES A REALIZAR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rediseñar las rutas de recolección establecidas.</li> <li>• Ampliar las rutas de recolección.</li> <li>• Divulgar las rutas de recolección y horarios.</li> <li>• Reducir la cantidad de residuos aprovechables, como botellas de refresco y materia orgánica, que llegan al vertedero.</li> <li>• Capacitación o inducción sobre el manejo y aprovechamiento de los RDS.</li> </ul>	
<b>ENTIDAD RESPONSABLE</b>	Alcaldía y/o MANPAGUA	
<b>ENTIDADES INVOLUCRADAS</b>	Gobernación, Consejos comunales, comunas, instituciones educativas, instituciones universitarias	

<b>NOMBRE DEL LINEAMIENTO:</b> RUTAS DE RECOLECCIÓN Y FRACCIONES SELECCIONADAS EN EL ORIGEN		<b>Nº:</b> 01
<b>VINCULACIÓN LEGAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (Art. 127 y 128)</li> <li>• Ley Orgánica del Ambiente.</li> <li>• Ley de Gestión Integral de la Basura.</li> <li>• Ley de Agua</li> <li>• Ley Orgánica de los Consejos Comunales</li> <li>• Ley Penal del Ambiente y sus Normas Técnicas (Decreto N° 2216 del 23/04/1992, "Normas para el manejo de los desechos sólido de origen doméstico, comercial, industrial o de cualquier otra naturaleza",</li> <li>• Agenda 21, artículo 21 (Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Río de Janeiro, 1992).</li> </ul>	
<b>DESCRIPCIÓN DEL LINEAMIENTO</b>		
<p>El presente lineamiento abarca dos áreas o acciones principales que son:</p> <p><b><u>Modelo de recolección.</u></b> Se propone digitalizar y cartografiar las rutas actuales del sistema de recolección a fin de verificar los tramos cubiertos, rutas repetidas, sectores no atendidos, posibles proyecciones del servicio. Esta acción debe ir apoyada con la información que maneja la Oficina de Hacienda y Catastro de la Alcaldía, que posee el plano de Guanarito.</p> <p>Una vez obtenida esta información, ajustar las rutas que están repetidas e incorporar sectores que no son atendidos. Sin embargo, dado que la incorporación de estas comunidades puede estar condicionado a la disponibilidad de unidades de recolección, condiciones de deterioro vial, daños en el sistema de alumbrado público, inseguridad, lejanía, comunidades disgregadas entre otros, se propone:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realización de convenios con entes gubernamentales (Gobernación, Corpoelec, Aguas de Portuguesa, INVITRAP, ESINSEP, ESOMEPE) y comunitarios (Consejos comunales y comunas) para solventar los factores externos a la recolección.</li> <li>2. Adquisición de dos (02) compactadores de 20 yardas (Unidades de Recolección) para aumentar la frecuencia interdiaria en comunidades urbanas y mejorar la cobertura del servicio.</li> </ol> <p>Por otra parte, se propone colocar cestas con capacidades máximas de 80 lts para el almacenamiento de los RDS en lugares estratégicos como plazas, avenidas y calles principales. Además, colocar en los sectores de difícil acceso (calles cerradas o sin retorno) para la unidad de recolección, cestas de mayor capacidad pero de fácil manejo de descarga.</p> <p>Es necesario crear rutas especiales para la recolección de los residuos peligrosos en los centros asistenciales ubicados en el casco urbano, con una frecuencia diaria. Para ello se requiere la adquisición de un compactador de 10 yardas. Es de considerar su disposición final y/o tratamiento según normativa.</p> <p><b><u>Fracciones seleccionadas en el origen.</u></b></p>		

NOMBRE DEL LINEAMIENTO: RUTAS DE RECOLECCIÓN Y FRACCIONES SELECCIONADAS EN EL ORIGEN	Nº: 01
<p>Establecer una estructura operativa funcional que fomente la reducción, reutilización y reciclaje de residuos sólidos a nivel municipal, tanto a nivel urbano como rural.</p> <p>En función de las características de los RDS que llegan al vertedero, surge la propuesta de recuperar desde el origen materiales como las botellas de plástico y la materia orgánica a través de los siguientes lineamientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fomentar en las instituciones educativas y universitarias, campañas para la recolección de las botellas de plástico de diferentes volúmenes para que a través de la venta de estos, se generen recursos para suplir algunas demandas económicas en la institución. Además, impartir a los estudiantes otras técnicas para la reutilización de estos envases.</li> <li>• Inducir el aprovechamiento de la materia orgánica a través de la elaboración de productos ecológicos. Inicialmente se debe seleccionar una escuela y una comunidad piloto las cuales deberán contar con un área de 2 m<sup>2</sup> dividida en dos secciones para manipulación del material, palas y plásticos o bolsas reutilizables para tapado del mismo. La materia prima provendrá, en las escuelas, del comedor y aportes de los representantes; en el caso de la comunidad los habitantes aledaños a la vivienda donde se elabore el abono orgánico, suministrarán la materia prima.</li> </ul> <p>Una parte del abono producido, podrá ser empaquetado en presentaciones de 15 kg para ser comercializado y otra aplicado en huertos que se establezcan dentro de las instituciones y comunidad participante.</p> <p>Cabe señalar, que para la ejecución y éxito de ambas actividades es necesario divulgar la programación de las rutas y horarios de recolección y educar a la población sobre la importancia y beneficios que trae el aprovechamiento de los RDS no peligrosos. Así como involucrar a todas las entidades de la temática. Estas actividades tendrán mayor aceptación por los habitantes cuando perciban que el lineamiento sigue un orden disciplinar, con periodicidad y un sistema de gestión eficiente.</p>	

<b>NOMBRE DEL LINEAMIENTO:</b> CREACIÓN DE MICROEMPRESAS PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS.		<b>Nº:</b> 02
<b>OBJETIVO:</b> Mejorar las condiciones ambientales del entorno al vertedero y a la vez crear empleos con la constitución de microempresas (ME) locales.		
<b>COMPONENTE AFECTADO</b>	Social, suelo, agua, vegetación, fauna y aire.	
<b>IMPACTO(S) ASOCIADO(S)</b>	Pérdida de la cobertura vegetal, Alteración del paisaje natural, Pérdida de biodiversidad, Alteración de la calidad del agua (superficial y subterránea), Alteración de la calidad de vida, Generación de empleo indirecto, Pérdida de valor hedónico de la tierra, Impacto visual, Proliferación de vectores, Daños potenciales a la salud de la población, Pérdida de hábitat, Molestias en la población, Aumento del riesgo de incendios inducidos, alteración de las propiedades físico-químicos de los suelos.	
<b>ACTIVIDADES CAUSANTES DEL IMPACTO</b>	Carencia de planificación y gestión, presencia de recuperadores en el vertedero, carencia de programas de educación ambiental, contratación de personal no especializado en el área de los RDS, área de disposición final de los RDS no adecuada, carencia de maquinaria y equipos, déficit en el registro de usuarios y cobranza del servicio de aseo urbano, inexistencia de manuales operativos para el manejo de los RDS, Inexistencia de infraestructuras mínimas para el funcionamiento del vertedero, Disposición de RDS en vialidades, cuerpos de agua superficial y terrenos baldíos, Falta de organización en las comunidades, Población desatendida por el servicio de aseo urbano, Falta de programas de divulgación ambiental, Poco presupuesto asignado, Carencia de recursos económicos para adquisición de vehículos y maquinarias, Deficiente recaudación, No se aplican las leyes venezolanas a los infractores, Incumplimiento de normativas asociadas al manejo, Falta de apoyo por parte de otras instituciones del estado (vigilancia), Ordenanza desactualizada.	
<b>ACTIVIDADES A REALIZAR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizar a los recuperadores, comunidad aledaña en microempresas con el apoyo del Municipio y empresas privadas,</li> <li>• Establecer líneas operativas de la microempresa.</li> <li>• Promover la seguridad laboral</li> </ul>	
<b>ENTIDAD RESPONSABLE</b>	Consejos comunales/ comunas/ recuperadores/Alcaldía	
<b>ENTIDADES INVOLUCRADAS</b>	Gobernación, Consejos comunales, comunas, empresas privadas y recuperadores	

<b>NOMBRE DEL LINEAMIENTO:</b> CREACIÓN DE MICROEMPRESAS PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS.		<b>Nº:</b> 02
<b>VINCULACIÓN LEGAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Constitución de la República Bolivariana de Venezuela</li> <li>• Ley de Gestión Integral de la Basura.</li> <li>• Ley de Orgánica de Prevención, condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT)</li> <li>• Ley Orgánica de los Consejos Comunales</li> <li>• Ley Penal del Ambiente</li> <li>• Ley Orgánica del Ambiente.</li> <li>• Agenda 21, artículo 21 (Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Río de Janeiro, 1992).</li> <li>• Ley sobre Sustancias, Materiales y Desechos Peligrosos</li> <li>• Decreto N° 2216 del 23/04/1992, "Normas para el manejo de los desechos sólido de origen doméstico, comercial, industrial o de cualquier otra naturaleza",</li> <li>• Decreto 1257 del 23/04/1992 "Norma sobre Evaluación Ambiental de Actividades Susceptibles de Degradar el Ambiente".</li> </ul>	
<b>DESCRIPCIÓN DEL LINEAMIENTO</b>		
<p>Esta propuesta se basa en desarrollar un modelo sustentable de alianza público-privada y comunitaria para la gestión de los residuos sólidos a través de microempresas que se formen mediante financiamiento eventual del Municipio o de otras fuentes, bajo una estrategia que promueva la reducción de residuos enviados al sitio de disposición final, así como el aprovechamiento y la valorización económica de los residuos recuperables. Para ello se deberá considerar las siguientes directrices:</p> <p><b><u>Organización y establecimiento de la microempresa.</u></b></p> <p>Esta deberá ser conformada con socios - trabajadores seleccionados de la propia comunidad, incluyendo a los recuperadores que hacen vida en el vertedero y que cuenten con el aval social local.</p> <p>Establecer un área acorde, con superficie e infraestructura para que sirva como centro de acopio y administración de la microempresa.</p> <p>Dar capacitación y calificación profesional de los socios cooperados, a través de cursos de emprendedurismo, productos reciclables, cooperativismo, costos, precios de venta, marketing, gestión de negocios, plan de negocios, gestión del medio ambiente, manejo de residuos y desechos sólidos, seguridad industrial, administración financiera, recursos humanos, contabilidad tributaria, y gestión operacional.</p> <p>Con el apoyo financiero de organismos gubernamentales y empresas privadas, deberá adquirir inicialmente por lo menos dos (02) camiones tipo volteo para la recolección del material recuperable establecido.</p> <p>Realizar un mapeo del mercado formal e informal de chatarras de los municipios aledaños, del estado y a nivel nacional para definir las líneas de comercialización de los materiales reciclables y reciclados.</p> <p>Realizar un estudio del mercado de revalorizadores y transformadores de los materiales reciclables de los municipios y región para definir tipo de material a recuperar (sugiriéndose botellas de plástico, cartón, vidrio, metales</p>		

<b>NOMBRE DEL LINEAMIENTO:</b> CREACIÓN DE MICROEMPRESAS PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS.	<b>Nº:</b> 02
<p>(latas de aluminio) y papel), sitios de venta.</p> <p>La microempresa deberá realizar el registro y licenciamiento como recuperadores de materiales ante los entes correspondientes y tramitar el Registro de Actividades Capaces de Degradar el Ambiente (R.A.C.D.A.).</p> <p><b><u>Operatividad de la microempresa.</u></b></p> <p>Sectorizar las áreas que serán cubiertas por el sistema de recolección selectiva y definir la frecuencia de una a dos veces por semana con horarios definidos. Considerando que las áreas comerciales deban cubrirse por lo menos tres veces a la semana.</p> <p>Crear rutas para la recuperación de materiales en el área rural.</p> <p>Dotación a las comunidades de bolsas de colores biodegradables de 150 lts, para la segregación de los desechos en vidrio, cartón y papel, aluminio y plástico.</p> <p>La divulgación del sistema de recolección selectiva en el municipio se dará en los siguientes medios: radio, tv, periódicos, avisos callejeros, folletos, carteles, panfletos, otros. Se fomentará la colaboración con iglesias, escuelas, consejos comunales y comunas para que, en conjunto, establezcan una política de educación ambiental.</p> <p>Se debe promover la higiene y seguridad laboral a fin de evitar afecciones a la salud del personal y posible contaminación en la comunidad.</p> <p><b><u>Aspectos generales:</u></b></p> <p>La ciudadanía tendrá el principal rol en la gestión ambiental propuesta, al aplicar la contraloría social y comprender que cada acción trae una consecuencia o efecto positivo o negativo sobre la salud y el ambiente de todos, recordando que si cada ciudadano revisa sus comportamientos y adopta aquellos que sean más responsables, su actuación podrá redundar en un entorno más sano y equilibrado para todos, con consecuencias positivas para su región, país, y el planeta en general.</p> <p>Se llevará a cabo el fortalecimiento de la capacidad municipal incidiendo en los aspectos normativos, técnicos, administrativos y operativos, para que el gobierno municipal y estatal asuman sus responsabilidades de supervisión, fiscalización y seguimiento de contrato con la microempresa en la provisión de este servicio.</p> <p>La gestión de residuos permite la mejora de la calidad y cobertura de los servicios de limpieza pública, propicia la generación de oportunidades de negocios y empleos, y asegura la adecuada protección ambiental, contribuyendo a la reducción y control de riesgos sanitarios y ambientales.</p>	

<b>NOMBRE DEL LINEAMIENTO:</b> CAMPAÑAS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y PARTICIPACIÓN DE LA POBLACIÓN.		<b>Nº:</b> 03
<b>OBJETIVO:</b> Desarrollar valores y actitudes en la población, en relación al manejo adecuado de los residuos sólidos y la conservación de los recursos naturales		
<b>COMPONENTE AFECTADO</b>	Social	
<b>IMPACTO(S) ASOCIADO(S)</b>	Generación de empleo indirecto, alteración de la calidad de vida, incremento de accidentes viales, obstrucción de drenajes laterales, pérdida de valor hedónico de la tierra, impacto visual, proliferación de vectores, daños potenciales a la salud de la población, y molestias en la población	
<b>ACTIVIDADES CAUSANTES DEL IMPACTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poca conciencia y sensibilización ambiental en los habitantes</li> <li>• Disposición de RDS en vialidades, cuerpos de agua superficial y terrenos baldíos</li> <li>• Falta de organización en las comunidades</li> <li>• Población desatendida por el servicio de aseo urbano</li> <li>• Falta de programas de divulgación ambiental</li> <li>• No se aplican las leyes venezolanas a los infractores</li> <li>• Ordenanza desactualizada</li> <li>• Incumplimiento de normativas asociadas al manejo de RDS</li> <li>• Carencia de programas de educación ambiental</li> </ul>	
<b>ACTIVIDADES A REALIZAR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizar campañas de divulgación e información</li> <li>• Talleres sobre la conservación de los recursos naturales</li> <li>• Talleres para fortalecer y/o implementar la separación de los RDS</li> <li>• Talleres sobre el manejo de los RDS y basamentos legales</li> <li>• Programas de educación ambiental para formación de promotores ambientales en el manejo de los RDS</li> <li>• Seguimiento y evaluación de las actividades realizadas.</li> </ul>	
<b>ENTIDAD RESPONSABLE</b>	Consejos comunales/ comunas/ recuperadores/Alcaldía	
<b>ENTIDADES INVOLUCRADAS</b>	Gobernación, Consejos comunales, comunas, empresas privadas, instituciones educativas y universitarias (UNELLEZ, UBV).	

<b>NOMBRE DEL LINEAMIENTO:</b> CAMPAÑAS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y PARTICIPACIÓN DE LA POBLACIÓN.		<b>Nº:</b> 03
<b>OBJETIVO:</b> Desarrollar valores y actitudes en la población, en relación al manejo adecuado de los residuos sólidos y la conservación de los recursos naturales		
<b>COMPONENTE AFECTADO</b>	Social	
<b>VINCULACIÓN LEGAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Constitución de la República Bolivariana de Venezuela</li> <li>• Ley de Gestión Integral de la Basura.</li> <li>• Ley de Orgánica de Prevención, condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT)</li> <li>• Ley Orgánica de los Consejos Comunales</li> <li>• Ley Penal del Ambiente</li> <li>• Ley Orgánica del Ambiente.</li> <li>• Agenda 21, artículo 21 (Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Río de Janeiro, 1992).</li> <li>• Ley Sobre Sustancias, Materiales y Desechos Peligrosos</li> <li>• Decreto 1257. Normas sobre Evaluación Ambiental de Actividades Susceptibles de Degradar el Ambiente.</li> <li>• Ley Orgánica de Salud.</li> <li>• Ley Orgánica de educación</li> <li>• Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio.</li> <li>• Ley Orgánica de Ordenación Urbanística.</li> <li>• Ley Orgánica de Descentralización, Delimitación y Transferencia de Competencias del Poder Público</li> </ul>	
<b>DESCRIPCION DEL LINEAMIENTO</b>		
<p>El desarrollo de este lineamiento está orientado para contribuir a la formación de una conciencia ambiental para el manejo adecuado de los residuos y desechos sólidos a través de técnicas pedagógicas y didácticas de educación ambiental y participación ciudadana que fomente la aptitud de la ciudadanía y mejore su actitud ante el manejo de los RDS. En tal sentido, se plantea realizar:</p> <p>Promover la educación de la ciudadanía para valorar la importancia de un buen manejo de los residuos, disminuyendo la generación desde la fuente, reciclando tanto como sea posible y disponiendo apropiadamente los residuos y desechos, para su debido tratamiento por las instancias competentes, a través de talleres y cursos formativos.</p> <p>Promover la organización ciudadana a través de promotores ambientales a fin de fortalecer la contraloría social de la gestión ambiental. Individuos debidamente sensibilizados, informados y formados, podrán impulsar un comportamiento más responsable de las autoridades, las empresas, los medios de comunicación y la propia ciudadanía, con el apoyo de instituciones universitarias como la UNELLEZ y el Viceministerio de RDS del Ministerio del Poder Popular para Ecosocialismo y Aguas.</p> <p>Promover la activa participación de los consejos comunales y las comunas en la gestión ambiental como entes fundamentales de la contraloría social, hacia una administración transparente y compartida, donde se premie a los funcionarios y funcionarias capaces y responsables, se penalice a los culpables y se documenten las infracciones en</p>		

<b>NOMBRE DEL LINEAMIENTO:</b> CAMPAÑAS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y PARTICIPACIÓN DE LA POBLACIÓN.		<b>Nº:</b> 03
<b>OBJETIVO:</b> Desarrollar valores y actitudes en la población, en relación al manejo adecuado de los residuos sólidos y la conservación de los recursos naturales		
<b>COMPONENTE AFECTADO</b>	Social	
<p>forma permanente y ejemplarizante. Esta acción debe ir fundamentada en la capacitación ciudadana sobre el manejo de los RDS y los basamentos legales que lo fundamentan, motivando a las comunidades a exigir a las autoridades su cumplimiento.</p> <p>El diseño del contenido de los talleres a impartir deberá incluir en la inducción y capacitación el impulso del conocimiento sobre los deberes y derechos ambientales de los venezolanos desde la escuela básica ya que sólo conociéndolos y manejándolos, podremos impulsar un nuevo modelo de ciudadanía más responsable en lo ambiental.</p> <p>Un aspecto a considerar para el desarrollo de este lineamiento es que la etapa de Preescolar es el nivel más factible para llevar a cabo estrategias de separación y aprovechamiento de los RDS, pues se involucran completamente los/as maestros/as, padres de familia y demás personal ya que al parecer la dificultad de adoptar la práctica va siendo más resistente conforme a la edad de los educandos y niveles educativos.</p>		

<b>NOMBRE DEL LINEAMIENTO:</b> INDUCCIÓN Y CAPACITACIÓN PERSONAL QUE LABORA EN EL MANEJO DE LOS RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS		<b>Nº:</b> 04
<b>OBJETIVO:</b> Formar al personal que labora en el manejo de los RDS sobre las técnicas y normas inherentes al tema.		
<b>COMPONENTE AFECTADO</b>	Social, suelo, aire, agua	
<b>IMPACTO(S) ASOCIADO(S)</b>	Generación de empleo indirecto, alteración de la calidad de vida, incremento de accidentes viales, obstrucción de drenajes laterales, pérdida de valor hedónico de la tierra, impacto visual, proliferación de vectores, daños potenciales a la salud de la población y molestias en la población	
<b>ACTIVIDADES CAUSANTES DEL IMPACTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carencia de inducción al personal que labora prestando el servicio</li> <li>• Conflictos internos entre los municipios de la Mancomunidad</li> <li>• Falta de una comisión de higiene y seguridad industrial</li> <li>• Contratación de personal no especializado</li> <li>• Carencia de programas de educación ambiental</li> <li>• Carencia de planificación y gestión</li> <li>• Inexistencia de manuales operativos para el manejo de los RDS en la DF</li> <li>• Presencia de recuperadores en el vertedero</li> <li>• Carencia de planes de contingencia</li> <li>• Incumplimiento de las normas de seguridad</li> <li>• Inexistencia de manejo de lixiviados</li> <li>• Inexistencia de manejo de gases</li> <li>• Incumplimiento de normativas asociadas al manejo de RDS</li> </ul>	
<b>ACTIVIDADES A REALIZAR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Curso sobre higiene y seguridad laboral</li> <li>• Curso sobre manejo de los RDS peligrosos y no peligrosos</li> <li>• Cursos sobre basamentos legales relacionados con el manejo de los RDS</li> </ul>	
<b>ENTIDAD RESPONSABLE</b>	Alcaldía/Mancomunidad	
<b>ENTIDADES INVOLUCRADAS</b>	Gobernación, instituciones universitarias (UNELLEZ), cuerpo de bomberos, INSAPSEL. Ministerio del Poder Popular para la Salud, Viceministerio de los RDS (Ministerio del Poder Popular para Ecosocialismo y Aguas)	
<b>VINCULACIÓN LEGAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Constitución de la República Bolivariana de Venezuela</li> <li>• Ley de Gestión Integral de la Basura.</li> <li>• Ley de Orgánica de Prevención, condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT)</li> <li>• Ley Penal del Ambiente</li> <li>• Ley Orgánica del Ambiente.</li> <li>• Agenda 21, artículo 21 (Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Río de Janeiro, 1992).</li> <li>• Ley sobre Sustancias, Materiales y Desechos Peligrosos</li> <li>• Decreto 1257. Normas sobre Evaluación Ambiental de Actividades Susceptibles de Degradar el Ambiente.</li> <li>• Ley Orgánica de Salud.</li> <li>• Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio.</li> <li>• Ley Orgánica de Ordenación Urbanística.</li> <li>• Ley Orgánica de Descentralización, Delimitación y Transferencia de Competencias del Poder Público</li> <li>• La Ley Orgánica del Ambiente, La Ley Penal del Ambiente y sus Normas Técnicas (Decretos 2.210, 2.216, 2.218, 2.635, 1.257, 1.232, 1.221)</li> </ul>	

<b>NOMBRE DEL LINEAMIENTO:</b> INDUCCIÓN Y CAPACITACIÓN PERSONAL QUE LABORA EN EL MANEJO DE LOS RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS		<b>Nº:</b> 04
<b>OBJETIVO:</b> Formar al personal que labora en el manejo de los RDS sobre las técnicas y normas inherentes al tema.		
<b>COMPONENTE AFECTADO</b>	Social, suelo, aire, agua	
<b>DESCRIPCION DEL LINEAMIENTO</b>		
<p>Este lineamiento brindará al personal el soporte técnico necesario para mejorar tanto el servicio de aseo urbano como la disposición final de los RDS. Así mismo, concientizará a los trabajadores sobre la importancia del uso adecuado a los equipos e implementos de seguridad beneficiando además las actividades desarrolladas por ellos.</p> <p>Deben involucrarse tanto a la directiva como a los trabajadores del servicio de recolección, e incluir a directivos de la Alcaldía, representantes del órgano estatal e inclusive representantes de INSAPSEL.</p> <p>Algunos aspectos de importancia que deben estar en el contenido de los cursos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basamento legal nacional</li> <li>• Higiene y seguridad (definiciones y diferencias)</li> <li>• Descripción y uso de los Equipos de seguridad.</li> <li>• Composición de equipos para el Manejo de los RDS</li> <li>• Medidas de seguridad para el manejo de RDS peligrosos y no peligrosos</li> <li>• Planes de emergencia y contingencia</li> <li>• Desarrollo personal</li> <li>• Planificación, seguimiento y control de actividades</li> <li>• Herramientas de planificación y gestión de los desechos sólidos municipales.</li> </ul>		

<b>NOMBRE DEL LINEAMIENTO:</b> GESTIÓN PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS EN LA DISPOSICIÓN FINAL.		<b>Nº:</b> 05
<b>OBJETIVO:</b> Gestionar el manejo de los RDS en el sitio de disposición final.		
<b>COMPONENTE AFECTADO</b>	Social, suelo, aire, agua.	
<b>IMPACTO(S) ASOCIADO(S)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modificación del drenaje natural</li> <li>• Pérdida de la cobertura vegetal</li> <li>• Alteración del paisaje natural</li> <li>• Pérdida de hábitat</li> <li>• Pérdida de biodiversidad</li> <li>• Alteración de la calidad del agua (superficial y subterránea)</li> <li>• Generación de empleo indirecto</li> <li>• Alteración de la calidad de vida</li> <li>• Disminución de la calidad del aire</li> <li>• Incremento de accidentes viales</li> <li>• Obstrucción de drenajes laterales</li> <li>• Pérdida de valor hedónico de la tierra</li> <li>• Posibles reacciones violentas por incompatibilidad de los desechos</li> <li>• Aumento del riesgo de incendios inducidos</li> <li>• Impacto visual</li> <li>• Proliferación de vectores</li> <li>• Alteración de las propiedades físico-químico del suelo</li> <li>• Afección a la fauna silvestre</li> <li>• Alteración de las propiedades físico-químico y bacteriológica del agua</li> <li>• Daños potenciales a la salud de la población.</li> <li>• Migración de la fauna silvestre</li> <li>• Molestias en la población</li> </ul>	
<b>ACTIVIDADES CAUSANTES DEL IMPACTO</b>	<p>Carencia de inducción al personal que labora prestando el servicio, Conflictos internos entre los municipios de la Mancomunidad, Falta de una comisión de higiene y seguridad industrial, Contratación de personal no especializado, Carencia de planificación y gestión, Inexistencia de infraestructuras mínimas para el funcionamiento del vertedero, Carencia de maquinaria para el tratamiento final de los RDS, Área de DF colapsada, Inexistencia de manuales operativos para el manejo de los RDS en la DF, Presencia de recuperadores en el vertedero, Carencia de planes de contingencia, Carencia de programas de seguridad laboral, Incumplimiento de las normas de seguridad, Inexistencia de manejo de gases, Inexistencia de manejo de lixiviados, Población desatendida por el servicio de aseo urbano, Falta de organización en las comunidades, Disposición de RDS en vialidades, cuerpos de agua superficial y terrenos baldíos; Falta de programas de divulgación ambiental, Poca conciencia y sensibilización ambiental en los habitantes, Carencia de recursos para adquisición de vehículos y maquinaria, Falta de gestión ante otras instituciones, Poco presupuesto asignado, Deficiente recaudación, Falta de apoyo por parte de otras instituciones del estado (vigilancia), No se aplican las leyes venezolanas a los infractores, Ubicación de Terreno para disposición final fuera de normativa, Incumplimiento de normativas asociadas al manejo de RDS, Ordenanza desactualizada</p>	

<b>NOMBRE DEL LINEAMIENTO:</b> GESTIÓN PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS EN LA DISPOSICIÓN FINAL.		<b>Nº:</b> 05
<b>OBJETIVO:</b> Gestionar el manejo de los RDS en el sitio de disposición final.		
<b>COMPONENTE AFECTADO</b>	Social, suelo, aire, agua.	
<b>ACTIVIDADES A REALIZAR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saneamiento ambiental seguro y pre-clausura del vertedero</li> <li>• Elaboración y puesta en marcha de un manual operativo para el manejo en la disposición final (DF) de los RDS.</li> <li>• Adquisición de maquinarias y equipos para el tratamiento en la disposición final de los RDS</li> <li>• Selección de sitio para la disposición final de los RDS</li> <li>• Ajuste de la ordenanza municipal</li> <li>• Elaboración de un plan de emergencia y contingencia</li> <li>• Elaboración e instalación de vallas prohibitivas e informativas en las adyacencias al sitio de disposición final.</li> </ul>	
<b>ENTIDAD RESPONSABLE</b>	Gobernación, Alcaldía/Mancomunidad,	
<b>ENTIDADES INVOLUCRADAS</b>	Ministerio del Poder Popular para la Salud, Viceministerio de los RDS (Ministerio del Poder Popular para Ecosocialismo y Aguas), Institución universitaria (UNELLEZ), cuerpo de bomberos.	
<b>VINCULACIÓN LEGAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Constitución de la República Bolivariana de Venezuela</li> <li>• Ley de Gestión Integral de la Basura.</li> <li>• Ley de Orgánica de Prevención, condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT)</li> <li>• Ley Penal del Ambiente</li> <li>• Ley Orgánica del Ambiente.</li> <li>• Agenda 21, artículo 21 (Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Río de Janeiro, 1992).</li> <li>• Ley sobre Sustancias, Materiales y Desechos Peligrosos</li> <li>• Decreto 1257. Normas sobre Evaluación Ambiental de Actividades Susceptibles de Degradar el Ambiente.</li> <li>• Ley Orgánica de Salud.</li> <li>• Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio.</li> <li>• Ley Orgánica de Ordenación Urbanística.</li> <li>• Ley Orgánica de Descentralización, Delimitación y Transferencia de Competencias del Poder Público</li> <li>• La Ley Orgánica del Ambiente, La Ley Penal del Ambiente y sus Normas Técnicas (Decretos 2210, 2216, 2218, 2635, 1257, 1232, 1221)</li> <li>• Resolución 230. Normas sanitarias para proyecto y operación de un relleno sanitario de residuos sólidos de índole atóxico.</li> <li>• Ordenanza municipal</li> <li>• Decreto 2961. Sistema nacional de reciclaje, tratamiento y disposición final de residuos industriales</li> </ul>	
<b>DESCRIPCIÓN DEL LINEAMIENTO</b>		
El primer paso a seguir es el <b>saneamiento ambiental seguro y pre-clausura del vertedero</b> , el cual debe ser gestionado a través del Viceministerio de los RDS, la Gobernación del estado, Alcaldía municipal, consejos comunales y comunas. Tanto el saneamiento como la pre-clausura deben desarrollarse en conjunto, mientras se ejecuten los trabajos de saneamiento del vertedero se deberá realizar el cubrimiento seguro de los desechos que llegan a diario,		

**NOMBRE DEL LINEAMIENTO:** GESTIÓN PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS EN LA DISPOSICIÓN FINAL.

Nº:05

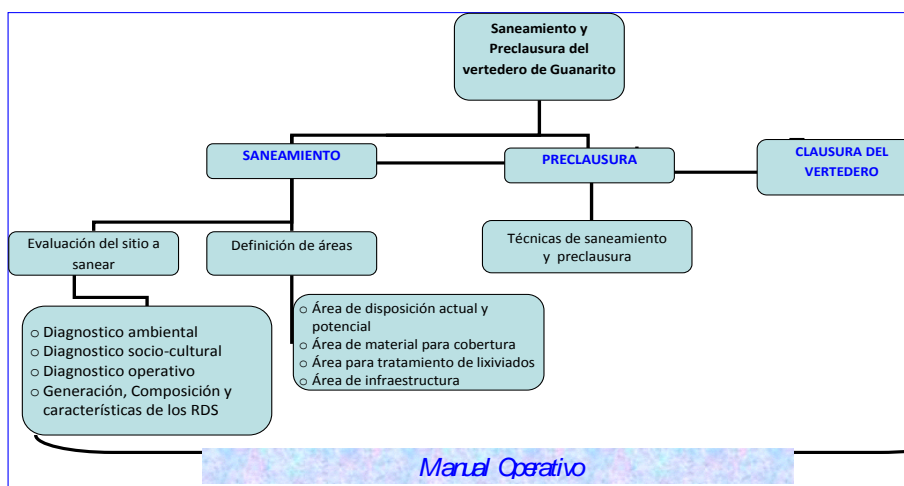
**OBJETIVO:** Gestionar el manejo de los RDS en el sitio de disposición final.

**COMPONENTE AFECTADO** Social, suelo, aire, agua.

como un frente de trabajo simultáneo en el mismo, cuya operación continuará realizándose hasta que establezcan el nuevo sitio, momento en el cual se procederá a su clausura definitiva y sustituirlo con un nuevo relleno sanitario o de una estación de transferencia según sea el caso.

Es importante resaltar que aunque se definen como diferentes actividades (saneamiento y preclusura), estas deberán realizarse en conjunto sin que una interfiera con las actividades de la otra a fin de mantener operativo el servicio de disposición final de los RDS municipales durante un corto periodo (Vida útil) hasta tanto se defina y se adecue el nuevo relleno sanitario para el municipio Guararito.

Actualmente, ya se cuenta con información de calidad sobre la evaluación del sitio a sanear, siendo necesario definir las áreas operativas y técnicas a aplicar durante la preclusura y posterior clausura del vertedero, según lo señalado en la Figura 34.



**Figura 34. Representación esquemática del manual operativo para el saneamiento y preclusura del vertedero de Guararito.**

**Fuente:** Andrades, 2014

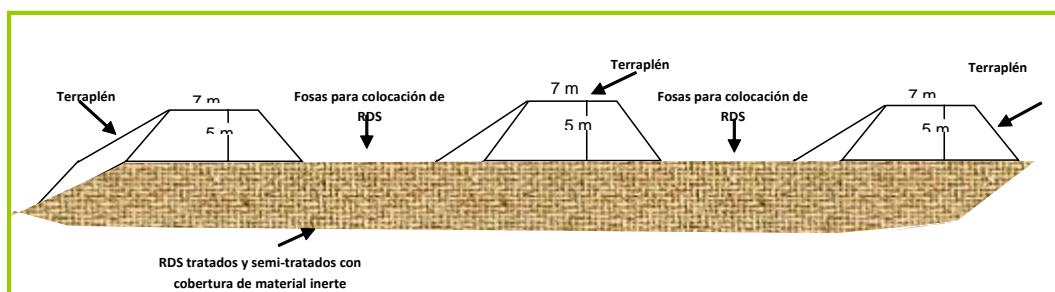
Así mismo, para un mejor funcionamiento es necesario diseñar un manual operativo que contemple con detalle cada una de las actividades mencionadas anteriormente. Debido a las características del terreno del vertedero de Guararito (problemas con niveles freáticos), la presencia de desechos tratados y semitratados cubiertos con material inerte, la inexistencia de tuberías para lixiviados y gases, la cercanía al área de desarrollo urbano y al cuerpo de agua superficial (caño Madre Vieja), se debe considerar un método combinado entre área y trinchera en el diseño del recipiente o vaso donde serán vertidos los RDS (Figura 35) el cual consiste en realizar un acondicionamiento previo en la base de la fosa para minimizar la infiltración de los lixiviados generado por los RDS (orgánicos) construyendo paralelamente terraplenes que servirán tanto de borde a la fosa receptora de los RDS como vías de circulación perimetral para los camiones transportistas y/o maquinarias.

**NOMBRE DEL LINEAMIENTO:** GESTIÓN PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS EN LA DISPOSICIÓN FINAL.

**Nº:**05

**OBJETIVO:** Gestionar el manejo de los RDS en el sitio de disposición final.

**COMPONENTE AFECTADO** Social, suelo, aire, agua.



**Figura 35. Modelo esquemático para el diseño del vaso contenedor de RDS en el vertedero.**

**Fuente:** IFLA-Asomuseo, 2009

Paralelamente al saneamiento y preclusura, el municipio conjuntamente con el viceministerio de los RDS, consejos comunales, comunas e instituciones universitarias como la UNELLEZ la selección de sitio para la instalación de un relleno sanitario. Sin olvidar que según información suministrada por el gerente de MANPAGUA existe un terreno de aproximadamente 2 ha donado para ampliar el área del vertedero actual.

Es necesario adecuar la ordenanza actual de tal manera que permita sensibilizar, persuadir y hasta penalizar a aquellos usuarios y usuarias reincidentes en hechos relacionados con la mala disposición y/o manejo de residuos, establezca tarifas de cobranza por el servicio acorde al costo operativo del mismo.

La contraloría social es fundamental en este aspecto, así como una gestión oficial coordinada y transparente con otros niveles e instancias del Estado

## CONCLUSIONES

Actualmente el vertedero se encuentra colapsado, principalmente, debido al manejo inadecuado de los RDS, falta de presupuesto, falta de maquinaria, y carencia de infraestructuras mínimas para su operatividad (caseta de vigilancia, sistema de drenajes, vías de acceso interna, entre otros), ausencia de planificación y organización, todo esto como resultado de las deficiencias en los procesos institucionales de gestión.

El área seleccionada para la disposición final de los RDS en Guanarito inició su operatividad como una actividad eventual, por no se realizaron los estudios previos necesarios para la ubicación de vertederos. De tal manera que se ha convertido en un foco de contaminación ambiental y un riesgo para la salud y calidad de vida de la población aledaña, debido a que el proceso de vertido se realiza sin cumplimiento de las normativas ambientales pertinentes, sin separación previa, sin conformación, cobertura y compactación diaria, sin captación, tratado y depuración de lixiviados y sin eliminación adecuada de biogases.

Basado en los lineamientos propuestos, en el caso de mejorar el sistema de recolección, se espera minimizar los focos de botaderos en ríos, calles y terrenos baldíos, y además mejorar el área de descarga dentro del vertedero. Por otra parte, se estima reducir la cantidad de residuos a tratar debido a las actividades de recuperación de materiales en el origen en las escuelas, comunidades y microempresa.

Al capacitar al personal involucrado con el manejo de los RDS se creará conciencia y colaboración para realizar un manejo adecuado en la disposición final según lo que establezca el manual operativo que se diseñe.

Las comunidades juegan un papel indispensable con la participación ciudadana y la contraloría social en el manejo integral de los RDS, no solo requieren de una alta dosis de voluntad y de recursos materiales, sino también de un proceso de educación y sensibilización, al necesitar producir un cambio en los hábitos desde el nivel del consumo hasta el manejo de la basura dentro y fuera de la casa. También implica la toma de conciencia sobre los costos inherentes en un manejo correcto de los desechos, que se refleja en una disposición de pago por estos servicios.

Por otra parte, es inherente la participación del gobierno regional y local en la búsqueda de soluciones a las problemática generada por el manejo inadecuado de los sitios de disposición finalizado su papel de liderazgo en cuanto a la gestión de los desechos sólidos, aunado a las atribuciones que les confiere los basamentos legales asociados al tema y por contar con los recursos humanos y materiales mínimos necesarios para abocarse a la ejecución de soluciones.

Es necesario definir la situación legal-operativa de la mancomunidad (MANPAGUA).

La Gestión integral de Residuos Sólidos, debe tener en cuenta la estructura misma del sistema, sus componentes y los elementos de la ciudad, como por ejemplo, capacidad de vertederos, el crecimiento de la población, la cantidad de desechos por habitante, entre otros. El análisis de dichos elementos permite no solo conocer el impacto de los mismos, sino también sus causas, para así diseñar y formular políticas y estrategias que conlleven a una gestión ambiental adecuada.

Continuar promoviendo el desarrollo de proyectos LOCTI dirigidos a atender problemas ambientales prioritarios en Guanarito.

## RECOMENDACIONES

Realizar a la brevedad las medidas de saneamiento y preclusura del vertedero, incorporando planes de contingencia y emergencia.

Se sugiere usar al servicio de recolección de basura (Aseo urbano) como herramienta de motivación para incorporar a personas y grupos interesados en mejoras del sitio de disposición final de RDS. En tal sentido, se recomienda rediseñar las rutas de recolección y mejorar los vehículos que prestan el servicio.

Hacer de Guanarito un municipio piloto en el manejo integral de los RDS.

Incorporar de manera activa a los estudiantes y profesores universitarios en el diseño de estrategias orientadas a solventar la problemática ambiental real presente en el municipio Guanarito.

Crear programas para la reutilización de los neumáticos usados con el fin de reducir la cantidad que llega al vertedero y minimizar los impactos que estos generan.

El desarrollo de nuevos planes integrados de gestión de residuos y desechos sólidos con la participación de todos los actores.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acurio, G., Rossin, A., Teixeira, P., Zepeda, F. (1997). Diagnóstico de la Situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe. En Serie Ambiental N° 18. Organización Panamericana de la Salud (OPS) y Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Washington D.C. Estados Unidos.
- Aller L. Carter, L. 1987. Drastic. A standardized system for evaluation ground water pollution potencial using hydrogeologic setting. EOPA 600/2-87-0035. US. Environmental protection Agency, Okia.
- Alvarado, N. 2006. Estudio de Impacto Ambiental Agroindustrial el Arca. Capítulo IV: Plan de medidas ambientales. Guanare, estado Portuguesa, Venezuela.
- Alvarado, N. 2009. Fortalecimiento institucional como herramienta de planificación y gestión integral de los residuos y desechos sólidos en el estado Portuguesa. UNELLEZ Guanare. Trabajo de grado.
- Ambientum, 2003. Energía en vertederos de RSU. [Revista en línea]. En <http://www.ambientum.com>(Consulta, diciembre 2014)
- Androulidakis, I. Karakassis I. 2005. Evaluation of the EIA system performance in Greece, using quality indicators. Environmental impact assessment review.
- Antunes P., Santos R., Jordão L. 2001. The application of Geographical Information System to determine environmental impact significance. Environmental Impact Assessment Review, 21, 511-535.
- Arroyo J., Rivas F., Lardinois I. 1997. La gestión de residuos sólidos en América Latina.
- ASOMUSEO. 2008. Plan de Gestión integral de los RDS en el estado Portuguesa.
- ASOMUSEO. 2011. Estudio preliminar para la selección de sitio de relleno sanitario en Guanarito. 45p
- Autoridad de Desperdicios Sólidos. 2004. Plan estratégico para el manejo de los residuos sólidos en Puerto Rico (PERMS). 208 p

- Barrenechea, A. 2004. Aspecto físico químicos de la calidad de las aguas. Capítulo 1.
- Barry D., García G., Gómez I. (1998). Gestión local de los desechos sólidos en la Región Metropolitana de San Salvador. Programa salvadoreño de investigación sobre desarrollo y medio ambiente (PRISMA). Boletín N° 27
- Boadi, K. y M. Kuitunen (2003) "Municipal Solid Waste Management in the Accra Metropolitan Area, Ghana" en *The Environmentalist*. Vol. 23, núm. 3, pp 211-213.
- Briceño, J. 2009. Planificación y gestión ambiental en el manejo sustentable de residuos y desechos sólidos domésticos en el estado Portuguesa. UNELLEZ Guanare. Trabajo de grado.
- Calvo F. (2003). Tesis doctoral. Metodología de diagnóstico y caracterización ambiental de vertederos de residuos urbanos para su control, cierre, sellado y inserción al medio. Universidad de Granada.
- Calvo, F., Zamorano M. y Moreno B. 2002. Metodología de diagnóstico ambiental de vertederos como herramienta en la planificación ambiental. I Congreso de Ingeniería Civil, Territorio y Medio Ambiente. Vol II. Madrid. p 965-975.
- Canter, L. 1998. Methods for effective environmental information assessment: EIA practice, Cap 6. En "Environmental methods review: retooling impact assessment for the new Century". Alan L. Porteer and John J. Fittipaldi Eds. Published Fardo North Dakota.
- Carter, L. Ward, C. Ginger, W. y MacCarty P. 1997. Methods for assessment of ground water pollution potencial. Eds. John Wiley and Sons. New York.
- CELADE (Centro Latinoamericano de Demografía). 2002. América Latina y Caribe: Estimación y proyecciones de población. 1950- 2050. Santiago, Chile. <http://www.eclac.cl/celade/proyecciones.htm>. (Consulta septiembre 2009).
- Christensen, T.H., Cossu, R. Diaz, L., Lechener, P., Lagerkvist A., Martinez, C., Otero, L., Robinson, H., Ruiz-Alvarez, F. San martin, J. Stegman, R. (2000). Landfill emissions and environmental impact: an introduction . In: Club Español de los Residuos (CER). Curso superior sobre gestión y diseño de vertederos. Madrid.

- CIDIAT, 1980. Aplicaciones Multidisciplinarias de los suelos. Mérida – Venezuela. Pg 43.
- Cordova, M. 2011. Conducción y planificación estratégica de proyectos de cambio. Universidad Bolivariana de Venezuela.
- Department of the Environment (1995). Making Waste Work: A National Strategy for Waste HMSO. London.
- Discoli, C. 2005. Urban environmental impact matrices development; assessment índices incorporation. Building and environment 40.
- Dutta, P., Mahatha S., De. P. (2004). A methodology for cumulative impact assessment of opencast mining projects with special reference to air quality assessment. Impact Assessment and Project Appraisal; 22 (3), 235 – 250.
- Echarri, L. 1998. Ciencias de la tierra y del medio ambiente. Universidad de Navarra, España. Editorial Teide. Disponible en <http://www.tecnun.es/Asignaturas/ecología/Hipertexto/05PrinEcos/110Suelo.htm>
- El-Fadel, M., Findikakis A. y Leckie, J. 1997. Environmental impacts of solid waste landfilling. Journal of environmental management.
- Enciclopedia del Medio Ambiente Urbano (1997). Cerro Alto Editorial. Sevilla.España. 488p.
- Espinosa, M. et al..Análisis del comportamiento de los lixiviados generados en un vertedero de residuos sólidos municipales de la ciudad de la Habana.Rev. Int. Contam. Ambient [online]. 2010, vol.26, n.4, pp. 313-325. ISSN 0188-4999.
- Espinoza G. 2001.Gestión y fundamento de gestión de impacto ambiental. Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y Centro de Estudios para el Desarrollo (CED). Santiago-Chile.
- Fenge, T. 1976. Geomorphic aspect of sanitary landfill site selection.Western Geogr. Ser. 12:241-286. Victoria BC.
- Forman R.T.T. y Godron M. 1986. Landscape ecology.John Wiley and Sons. New York.
- Fuentes, B. M. I. & Silva, C. J. C. 2009. Diseño de un sistema de residuos sólidos inorgánicos (plásticos y vidrios) para el gobierno municipal del

Cantón Palora, Provincia de Morona Santiago. [Documento en línea].  
En:  
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/263/1/15T00410.pdf>  
(Consulta: Marzo 10, 2012).

- García, F. Colomer F., Robles F, Gil A. 2013. Influencia de las variables climáticas en la generación de biogás en un relleno sanitario de México. REDISA.
- Garrido, M. 2008. Metodología de diagnóstico ambiental de vertederos, adaptación para su informatización utilizando técnicas difusas y su aplicación en vertederos de Andalucía. Tesis Doctoral. Universidad de Granada, E.T.S de Ingenieros de Caminos.
- Gómez, D. 1999. Evaluación del impacto ambiental. Un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Ediciones Mundi-Prensa y editorial Agrícola, Madrid.
- Hernández A., Adarve, M. y Pastor, J. 1998. Some impacts of urban waste landfills on mediterranean soils. Land degradation & development.
- Hodgkiss y Lu Hong Kong`s. 2004. Worst “red tide” – causative factors reflected in a phytoplankton study at Port Shelter station in 1998.
- Hurtado de Barrera, J. (2000). Metodología de la investigación holística. Caracas: SYPAL.
- IFLA (Instituto Forestal Latinoamericano). 2009. Saneamiento y conversión a relleno sanitario del vertedero Cambalache. Municipio Caroní, estado Bolívar.
- Jaramillo, J. 2002. Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales. Una solución para la disposición final de residuos sólidos municipales en pequeñas poblaciones. CEPIS/OPS. Programa de Salud Ambiental. Serie técnica N° 28. Perú, 2002.
- Jauraritzza E. 2008. Directrices para la planificación y gestión de residuos urbanos en la CAPAV. IHOB, Sociedad Pública de Gestión Ambiental. Bilbao. 94 p.
- Kjeldsen P., Barlaz M.A., Rooker A.P., Baun A., Ledin A., Christensen T.H. 2002. Present and long-term composition of MSW landfill leachate. A review. Critical reviews in environmental Science and Technology.

- Lee 1990. (Lee G.F. Workshop on landfill portclosure and financial assurance. Comments submitted to mike Papanian, California Integrates Waste Management Board, by G. Fred Lee & Associates, El Macero, C.A.
- Leticia Garibay Pardo, Héctor V. Narave Flores, Ma. de los Ángeles Chamorro Zarate, Erika Y. Cruz Aburto. 2011. Educación ambiental: estrategias utilizadas en la separación y manejo de residuos sólidos en espacios académicos del centro de Veracruz. En: [http://www.redisa.uji.es/artSim2011/SociedadYGobierno/Educaci%C3%B3n%20ambiental\\_%20estrategias%20utilizadas%20en%20la%20separaci%C3%B3n%20y%20manejo%20de%20residuos%20s%C3%B3lidos%20en%20espacios%20acad%C3%A9micos%20del%20centro%20de%20Veracruz.pdf](http://www.redisa.uji.es/artSim2011/SociedadYGobierno/Educaci%C3%B3n%20ambiental_%20estrategias%20utilizadas%20en%20la%20separaci%C3%B3n%20y%20manejo%20de%20residuos%20s%C3%B3lidos%20en%20espacios%20acad%C3%A9micos%20del%20centro%20de%20Veracruz.pdf) (Consulta, enero de 2015).
- Matínez, M., Pérez, C., Tudela, M., Molina, J., Linares P., Navarro, C., Vidal, J., Barberán, R., Mantilla, W., Tovar, P., Solano, A., Marimón, J., Agudo, J. y Hernández, C. 2005. Desertificación: monitorización mediante indicadores de degradación química. Programa de iniciativa comunitaria. INTERREG IIIB ESPACIO MEDOCC. Proyecto Desernet, Acción piloto Región de Murcia. Ed. Conserjería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente.
- Mauricio Guzmán Chávez y Carmen Himilce Macías Manzanares. 2012. El manejo de los residuos sólidos municipales: un enfoque antropológico. El caso de San Luis Potosí, México. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Volumen 20, Número 39.
- Medina, M. (2002) Globalization, Development, and Municipal Solid Waste Management in Third World Cities. El Colegio de la Frontera Norte, Tijuana, México. Disponible en: [http://www.gdnet.org/pdf/2002AwardsMedalsWinners/OutstandingResearchDevelopment/martin\\_medina\\_martinez\\_paper.pdf](http://www.gdnet.org/pdf/2002AwardsMedalsWinners/OutstandingResearchDevelopment/martin_medina_martinez_paper.pdf) (Consultado en 23 de febrero de 2015).
- Meléndez S. 2002. Motivaciones y actitud empresarial de las mujeres en las microempresas de gestión ambiental en la Libertad. IPES
- Ministerio del Ambiente. s/f. Lineamientos generales para la propuesta de términos de referencia de estudios de impacto ambiental de proyectos de rellenos sanitarios y de seguridad. Dirección general sectorial de calidad ambiental. 31 pg.

- Misgav A., Perl N. y Avnimelech Y. 2001. Selection a compatible open space use for a closed landfill site. *Landscape an Urban Planning* 55.
- Olguin, G. 2007. Gestión integral de los residuos sólidos urbanos en los municipios Actopan, San salvador y El arenal del estado de Hidalgo. Tesis doctoral. Universidad Autónoma del estado de Hidalgo. México. 187 p.
- OPS (Organización Panamericana de la Salud). 2003. Informe evaluación regional de los servicios de manejo de residuos sólidos municipales. Informe analítico de Venezuela / Evaluación 2002.
- OPS (Organización Panamericana de la Salud). 2005. Informe regional sobre la evaluación de los servicios de manejo de residuos sólidos municipales en la Región de América Latina y el Caribe. Área de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental./ Washington, D.C. OPS
- Organización de las Naciones Unidas, 1974. Interpretación de los Levantamientos de suelo para obras de ingeniería. Boletín de suelo número 19. Roma – Italia. 71 pg.
- Paolini, A. 2008. Validación de la metodología EVIAVE en vertederos en Venezuela. Análisis y propuesta de soluciones. Tesis Doctoral. Universidad de Granada, E.T.S de Ingenieros de Caminos.
- PDVSA-BIOCENTRO. 2003. Desarrollo de la región occidental.
- Pividal A. 1999. Condicionantes geomorfológicos e hidrogeológicos para el emplazamiento de vertederos de residuos sólidos urbanos a escala Regional. Tesis Doctoral. Universidad de Granada, E.T.S de Ingenieros de Caminos
- Polo , M. & Guevara , E. (2001). Contaminación de acuíferos por efecto de los lixiviados en el área adyacente al vertedero de desechos sólidos la Guásima, Municipio Libertador, Estado Carabobo. *Revista INGENIERÍA UC*, 8(2) Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70780202>
- Red ARA. 2011. Aportes para un diagnóstico de la problemática ambiental de Venezuela. 56p.
- Robbins, S. (1999). *Comportamiento Organizacional*. Octava Edición. Prentice – Hall Hispanoamericana. México.

- Rondón, M. 2000. Informe de análisis sectorial de residuos sólidos. Boletín de Malariología y Saneamiento Ambiental, XL (1-2).
- Rondón, M., Herrera, E., Delgado, J.M., Rojas, N., Vera, B., Monroy, E., Sánchez, C., Mora, W., Sánchez, N. (2003). Evaluación regional de los servicios de manejo de residuos sólidos municipales. Informe Analítico de Venezuela. Organización Panamericana de la Salud. Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud.
- Sánchez, E. P. M. 2010. Plan integral para el manejo y disposición final de los residuos sólidos urbanos en ciudad Ixtepec, Oaxaca. [Documento en línea]. En: [http://www.unistmo.edu.mx/tesis\\_lxt/tesis\\_digitales/11.%202010%20MAYO\\_Pablo%20M.%20S%C3%A1nchez%20Estudillo.pdf](http://www.unistmo.edu.mx/tesis_lxt/tesis_digitales/11.%202010%20MAYO_Pablo%20M.%20S%C3%A1nchez%20Estudillo.pdf)
- Senior, E. 1990. Microbiology of landfill sites. Boca Ratón, Florida: CRC Press.
- Silva S. y Correa F. 2009. Análisis de la contaminación del suelo: revisión de la Normativa y posibilidades de regulación económica. Semestre Económico, vol. 12, núm. 23, enero-junio, 2009, pp. 13-34. Universidad de Medellín. Medellín, Colombia. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=165013122001>
- Sivertsen, B. (2006). Air pollution impacts from open air burning. Waste. International conference on waste management and the environment, 3, Malta 2006. Waste management and the environment, III. Ed. by V. Popov et al. Southampton, WIT press. pp. 449-457
- Szanto M, et al (1984). Guía metodológica de evaluación de vertederos. Universidad Católica de Valparaíso. Escuela de ingeniería en construcción.
- Tchobanoglous, G., Theissen H. y Eliassen R. 1982. Desechos sólidos. Principios de ingeniería y administración. Serie: Ambiente y los Recursos Naturales Renovables AR-16. Traducción: Armando Cubillos. Mérida - Venezuela.
- UNELLEZ, 1988. Manual de Edafología. Editorial Unellez – Barinas. Barinas – Venezuela. 82 pg.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador, (2002). Investigación educativa. Caracas, Venezuela.

- Valero, J. y Peñaloza, M. (1996). La Planificación como Sistema en el Contexto Gerencial de las Organizaciones. FUNDAUPEL.IPB. Caracas. Venezuela.
- Venezuela. 2007. Ley de aguas.Publicada en Gaceta Oficial N° 4.358 Extraordinario del 11/08/1987.
- Venezuela. 1983. Ley Orgánica de Ordenamiento del Territorio. Publicada en Gaceta Oficial N° 3.238 Extraordinario del 11/08/1983.
- Venezuela. 1992. Decreto 2216 Normas para el manejo de los desechos sólidos de origen doméstico, comercial, industrial, o de cualquier otra naturaleza que no sean peligrosos. Publicada en Gaceta Oficial N° 4418 del 27/04/92.
- Venezuela. 1995. Decreto 883 Normas para la clasificación y control de la calidad de los cuerpos de agua y vertidos o efluentes líquidos. Publicado en Gaceta Oficial N° 5021 del 18/12/1995
- Venezuela. 1996. Decreto 1257 Normas sobre evaluación ambiental de actividades susceptibles de degradar el ambiente. Publicado en Gaceta Oficial N° 35946 del 24/04/1996
- Venezuela. 1999. Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Publicada en Gaceta Oficial N° 36.860 del 30/12/99.
- Venezuela. 2001. Ley sobre sustancias, materiales y desechos peligrosos. Publicada en Gaceta Oficial N° 5.554. Extraordinario del 13/11/2001.
- Venezuela. 2005. Ley orgánica de prevención, condiciones y medio ambiente de trabajo. Publicado en Gaceta Oficial N° 38.236 del 26/07/2005
- Venezuela. 2006. Ley orgánica del ambiente. Publicada en Gaceta Oficial N° 5.833 Extraordinario del 22/12/2006.
- Venezuela. 2010. Ley de gestión integral de la basura. Publicada en Gaceta Oficial N° 6.017 Extraordinario del 30/12/2010.
- Vrba J y Zaporozed A. 1994. Guidebook on mapping groundwater vulnerability.IAH. Vol. 16:1-132. Verlag Heinz IESE. Hannover.

**ANEXO A**

**ANEXO B**

**ANEXO C**

