

Implementación de una herramienta que permita la trazabilidad en la generación, gestión y disposición final de los residuos generados en la atención en salud y otras actividades contempladas en el decreto 351 de 2014.

Trabajo de grado para optar el título de especialista en gestión integral de residuos sólidos y peligrosos

Beatriz Elena Tamayo Correa

Cesar Giovanni López Carmona

Ruth María Gallego Gil

Asesor:

Hildeberto Quintero Alzate

Ingeniero Industrial

Corporación Universitaria Lasallista

Facultad de Ingeniería

Ingeniería Ambiental

Caldas – Antioquia

2016

## Tabla de Contenido

	Pag.
Introducción	12
Justificación	14
Objetivos	15
Objetivo general	15
Objetivos específicos	15
Marco teórico	16
Metodología	23
Diseño de variables para la captura de información en el aplicativo en la web	24
Encuesta para la implementación formato RH1 electrónico	24
Desarrollo	26
Acerca del Formato RH1	26
Acceso a canales electrónicos	27
Determinación de la muestra	27
Consolidación de las muestras	27
Conclusiones de la encuesta	32
Diseño del aplicativo en la web para la recopilación y sistematización de datos	34
Resultados	36
Conclusiones	37
Recomendaciones	38
Referencias	39

**Lista de tablas**

	Pag.
Tabla 1. Respuesta del conocimiento del formato RH1.	28
Tabla 2. Respuesta del diligenciamiento del formato RH1.	28
Tabla 3. Respuesta canales de reporte del formato RH1	29
Tabla 4. Respuesta del acceso a internet.	30
Tabla 5. Respuesta del reporte del formato RH1 por medios electrónicos.	31
Tabla 6. Respuesta del conocimiento del formato RH1.	31
Tabla 7. Respuesta de la orientación para el manejo del aplicativo electrónico.	32

## **Lista de apéndices**

**Apéndice A: Encuesta**

**Apéndice B: 1. Guía Metodológica para la Inscripción**

**Apéndice C: 2. Ingreso a la Plataforma**

**Apéndice D: 3. Reporte información RH1**

**Apéndice E: 4. Reporte Información Plataforma RHPS-GIRAS**

**Apéndice F: 5. Consulta, control y seguimiento de la información de la plataforma GIRAS.**

**Apéndice G: Guía metodológica para la inscripción en la plataforma RH1GIRAS**

**Apéndice H: Consulta, control y seguimiento de la información de la plataforma GIRAS.**

**Apéndice I: Reporte información RH1**

**Apéndice J: Reporte Información Plataforma RHPS-GIRAS**

**Apéndice K: Ingreso a la plataforma**

## Resumen

La gestión integral de los residuos generados en la atención en salud y otras actividades es un tema de gran importancia para todos los actores que intervienen en la cadena; el generador, el gestor de residuos peligrosos y desde luego para las autoridades competentes encargadas de realizar el control y seguimiento de aquellos residuos que por sus características de peligrosidad pueden generar riesgo para la salud o el medio ambiente.

Este trabajo de grado logró implementar una herramienta tecnológica la cual permite medir la trazabilidad en la gestión integral de los residuos generados en la atención en salud y otras actividades de la región CORNARE; permitiendo medir su comportamiento y verificar la trazabilidad del residuo hasta que este sea dispuesto de manera definitiva.

Palabras Claves: Residuos, Salud, Trazabilidad, Generador, Autoridad.

## Glosario

**Aceites usados:** Son aquellos aceites con base mineral o sintética que se han convertido o tornado inadecuados para el uso asignado o previsto inicialmente, tales como: lubricantes de motores y de transformadores, usados en vehículos, grasas, aceites de equipos, residuos de trampas de grasas.

**Atención en Salud:** Se define como el conjunto de servicios que se prestan al usuario en el marco de los procesos propios del aseguramiento, así como de las actividades, procedimientos e intervenciones asistenciales en las fases de promoción y prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación que se prestan a toda la población.

**Biodegradables:** Son aquellos restos químicos o naturales que se descomponen fácilmente en el ambiente. En estos restos se encuentran los vegetales, residuos alimenticios no infectados, papel higiénico, papeles no aptos para reciclaje, jabones y detergentes biodegradables, madera y otros residuos que puedan ser transformados fácilmente en materia orgánica.

**Biosanitarios:** Son todos aquellos elementos o instrumentos utilizados durante la ejecución de los procedimientos asistenciales que tienen contacto con materia orgánica, sangre o fluidos corporales del paciente humano o animal tales como: gasas, apósitos, aplicadores, algodones, drenes, vendajes, mechas, guantes, bolsas para transfusiones sanguíneas, catéteres, sondas, material de laboratorio como tubos capilares y de ensayo, medios de cultivo, láminas porta objetos y cubre objetos, laminillas, sistemas cerrados y sellados de drenajes, ropas desechables, toallas higiénicas, pañales o cualquier otro elemento desechable que la tecnología médica introduzca para los fines previstos.

**Contenedores Presurizados:** Son los empaques presurizados de gases anestésicos, medicamentos, óxidos de etileno y otros que tengan esta presentación, llenos o vacíos.

**Cortopunzantes:** Son aquellos que por sus características punzantes o cortantes pueden ocasionar un accidente, entre estos se encuentran: limas, lancetas, cuchillas, agujas, restos de ampollitas, pipetas, hojas de bisturí, vidrio o material de laboratorio como tubos capilares, de ensayo, tubos para toma de muestra, láminas portaobjetos y laminillas cubreobjetos, aplicadores, citocepillos, cristalería entera o rota, entre otros.

**Disposición Final:** Es el proceso de aislar y confinar los residuos o desechos peligrosos, en especial los no aprovechables, en lugares especialmente seleccionados, diseñados y debidamente autorizados, para evitar la contaminación y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente.

**Fármacos parcialmente consumidos, vencidos y/o deteriorados:** Son aquellos medicamentos vencidos, deteriorados y/o excedentes de sustancias que han sido empleadas en cualquier tipo de procedimiento, dentro de los cuales se incluyen los residuos producidos en laboratorios farmacéuticos y dispositivos médicos que no cumplen los estándares de calidad, incluyendo sus empaques. Los empaques y envases que no hayan estado en contacto directo con los residuos de fármacos, podrán ser reciclados previa inutilización de los mismos, con el fin de garantizar que estos residuos no lleguen al mercado negro.

**Generador:** Cualquier persona cuya actividad produzca residuos o desechos peligrosos. Si la persona es desconocida, será la persona que está en posesión de

estos residuos. El fabricante o importador de un producto o sustancia química con propiedad peligrosa, se equipara a un generador en cuanto a la responsabilidad por el manejo de los embalajes y residuos del producto o sustancia.

**Gestión Integral:** Conjunto articulado e interrelacionado de acciones de política normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de evaluación. Seguimiento y monitoreo desde la prevención de la generación hasta el aprovechamiento, tratamiento y/o disposición final de los residuos, a fin de lograr beneficios sanitarios y ambientales y la optimización económica de su manejo respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada región.

**Gestor de residuos peligrosos:** El titular autorizado para realizar las actividades de almacenamiento, aprovechamiento y/o valorización (incluida la recuperación, el reciclado o la regeneración), el tratamiento y/o disposición final de residuos o desechos peligrosos.

**Herramientas tecnológicas:** Son programas y aplicaciones (software) que pueden ser utilizadas en diversas funciones fácilmente. Estas herramientas están a disposición de la comunidad solidaria para ofrecer una alternativa libre de licencias a todos aquellos usuarios que quieran suplir una necesidad en el área informática y no dispongan de los recursos para hacerlo. Están diseñadas para facilitar el trabajo y permitir que los recursos sean aplicados eficientemente intercambiando información y conocimiento dentro y fuera de las organizaciones.

**Incineración:** Es el proceso de oxidación térmica mediante el cual los residuos son convertidos, en presencia de oxígeno, en gases y restos sólidos incombustibles bajo condiciones de oxígeno estequiométricas y la conjugación de tres variables:

temperatura, tiempo y turbulencia. La incineración contempla los procesos de pirólisis y termólisis a las condiciones de oxígeno apropiadas.

**Manejo Integral:** Es la adopción de todas las medidas necesarias en las actividades de prevención, reducción y separación en la fuente, acopio, almacenamiento, transporte, aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final, importación y exportación de residuos o desechos peligrosos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para proteger la salud humana y el ambiente contra los efectos nocivos temporales y/o permanentes que puedan derivarse de tales residuos o desechos.

**Metales Pesados:** Son objetos, elementos o restos de estos en desuso, contaminados o que contengan metales pesados como: Plomo, Cromo, Cadmio, Antimonio, Bario, Níquel, Estaño, Vanadio, Zinc, Mercurio. Este último procedente del servicio de odontología en procesos de retiro o preparación de amalgamas, por rompimiento de termómetros y demás accidentes de trabajo en los que esté presente el mercurio.

**Reactivos:** Son aquellos que por sí solos y en condiciones normales, al mezclarse o al entrar en contacto con otros elementos, compuestos, sustancias o residuos, generan gases, vapores, humos tóxicos, explosión o reaccionan térmicamente colocando en riesgo la salud humana o el medio ambiente. Incluyen líquidos de revelado y fijado, de laboratorios, medios de contraste, reactivos de diagnóstico in vitro y de bancos de sangre.

**Reciclables:** Son aquellos que no se descomponen fácilmente y pueden volver a ser utilizados en procesos productivos como materia prima. Entre estos residuos se

encuentran: algunos papeles y plásticos, chatarra, vidrio, telas, radiografías, partes y equipos obsoletos o en desuso, entre otros.

**Recolección:** Es la acción consistente en retirar los residuos del lugar de almacenamiento ubicado en las instalaciones del generador para su transporte.

**Residuos de Animales:** Son aquellos residuos provenientes de animales de experimentación, inoculados con microorganismos patógenos o de animales portadores de enfermedades infectocontagiosas. Se incluyen en esta categoría los decomisos no aprovechables generados en las plantas de beneficio.

**Residuos de Citotóxicos:** Son los excedentes de fármacos provenientes de tratamientos oncológicos y elementos utilizados en su aplicación tales como: jeringas, guantes, frascos, batas, bolsas de papel absorbente y demás material usado en la aplicación del fármaco.

**Residuos no Peligrosos:** Son aquellos producidos por el generador en cualquier lugar y en desarrollo de su actividad, que no presentan riesgo para la salud humana y/o el medio ambiente.

Vale la pena aclarar que cualquier residuo hospitalario no peligroso sobre el que se presume el haber estado en contacto con residuos peligrosos debe ser tratado como tal.

**Residuos o desechos radiactivos.** Se entiende por residuo o desecho radiactivo aquellos que contienen radionucléidos en concentraciones o con actividades mayores que los niveles de dispensa establecidos por la autoridad reguladora o que están contaminados con ellos.

**Residuos Peligrosos:** Son aquellos residuos producidos por el generador con alguna de las siguientes características: infecciosos, combustibles, inflamables, explosivos, reactivos, radiactivos, volátiles, corrosivos y/o tóxicos; los cuales pueden causar daño a la salud humana y/o al medio ambiente. Así mismo se consideran peligrosos los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos.

**Riesgo:** Probabilidad o posibilidad de que el manejo, la liberación al ambiente y la exposición a un material o residuo, ocasionen efectos adversos en la salud humana y/o al ambiente.

**Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC):** Conjunto de recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios, que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión de información como: voz, datos, texto, vídeo e imágenes.

**Transportador de residuos peligrosos:** Es aquella persona natural o jurídica que realiza la movilización de residuos o desechos peligrosos en vehículos automotores apropiados.

**Tratamiento de residuos peligrosos:** Es el conjunto de operaciones, procesos o técnicas mediante el cual se modifican las características de los residuos o desechos peligrosos, teniendo en cuenta el riesgo y grado de peligrosidad de los mismos, para incrementar sus posibilidades de aprovechamiento y/o valorización o para minimizar los riesgos para la salud humana y el ambiente.

## **Introducción**

Los residuos generados en cualquier actividad humana representan riesgos para las personas, los animales o el entorno; su adecuada gestión en relación al origen, composición, clasificación, tratamiento y disposición final, permite prevenir, mitigar y compensar los impactos sanitarios y ambientales que de ellos se desprenden.

Las personas naturales o jurídicas que generen residuos provenientes de la atención en salud y otras actividades contempladas en la Resolución 1164 de 2002 y el Decreto 351 de 2014, tienen la obligación de consignar diariamente la generación de sus residuos no peligrosos y peligrosos en el formato establecido por los entes de control; denominándose “RH1”; el tipo y cantidad de residuos en peso y unidades que entrega al gestor de residuos peligrosos para la desactivación, recolección, tratamiento y/o disposición final de los mismos.

De igual manera las empresas gestoras de residuos peligrosos deben reportar el tipo de residuo recibido, tratamiento, aprovechamiento o disposición final realizada; tanto el generador como el prestador del servicio deben realizar un consolidado mensual de los reportes antes mencionados los cuales deben presentar semestralmente a las autoridades competentes.

Estos formatos (RH1) de gestión están en la actualidad siendo diligenciados y entregados de manera física, generando una gran dificultad en el procesamiento, análisis y consolidación de una información dispersa y de difícil consulta que no permite tener un flujo eficaz, dado que se requiere realizar un control de manera constante y oportuna.

Las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) nos permiten tener un manejo más ágil y acertado de la información, para el caso de los residuos la creación de una herramienta tecnológica permite la captura a través de medios digitales sobre las actividades de recolección, almacenamiento, clasificación, aprovechamiento y disposición final, entre otros procesos, permitiendo una actualización e intercambio de información de manera constante y segura.

Teniendo en cuenta lo anterior y en concordancia con las necesidades de CORNARE como ente de control y seguimiento en su jurisdicción, en el presente documento se podrá visualizar la herramienta que fue construida para que el generador, el gestor de residuos peligrosos y los entes de control reporten y consulten indicadores relacionados con el manejo integral de los residuos; lo cual permite almacenar grandes cantidades de datos o acceder a los mismos en la red, reportar de manera oportuna a las entidades de control indicadores ambientales, conocer las empresas gestoras de residuos en la región y contar con datos e información útil y veraz para un seguimiento más oportuno a la gestión realizada.

### **Justificación**

La implementación de una herramienta tecnológica permite la trazabilidad en la generación, gestión y disposición final de los residuos generados en la atención en salud y otras actividades contempladas en la Resolución 1164 de 2002 y el Decreto 351 de 2014, brindando un manejo más acertado de la información, en su recolección, almacenamiento, clasificación, selección y utilización, optimizando procesos, permitiendo un intercambio y planeación de la misma.

Esta herramienta permite que los generadores reporten la información requerida a través de internet, teniendo en cuenta sus responsabilidades y la del gestor de residuos peligrosos, en concordancia con las obligaciones definidas en la normativa ambiental, de manera que no necesitan desplazarse hasta las sedes de la Autoridad Ambiental para entregar dicha información.

La captura de información brinda una herramienta a la Autoridad Ambiental que contribuye al conocimiento y planeación, sobre el tipo, cantidad, desactivación, tratamiento y disposición final de los residuos generados en el sector objeto de estudio; dicha información permite realizar un control y seguimiento de manera eficaz, así mismo facilita medir la gestión de los generadores y emitir indicadores por usuario, municipio, región y tipo de residuo, los cuales permiten tomar decisiones más acertadas para el manejo de dichos residuos, mejora la planeación, la evaluación de políticas y estrategias institucionales, en aras de brindar información confiable y actualizada a medios de comunicación y entidades de control.

## Objetivos

### Objetivo general

Implementar a partir de una herramienta tecnológica, procesos que permitan la trazabilidad en la generación, gestión y disposición final de los residuos generados en la atención en salud y otras actividades contempladas en el Decreto 351 de 2014.

### Objetivos específicos

- Diseñar las variables necesarias que permitan la captura de información en un aplicativo en la web de forma homogénea y normalizada para realizar la trazabilidad a la gestión de los residuos generados en las actividades en salud y garantizar su gestión integral.
- Diseñar un aplicativo en la web para la recopilación y sistematización de datos que conlleve a tener una interrelación entre la autoridad ambiental y el usuario en concordancia con la normativa vigente.
- Elaborar una guía metodológica que permita el diligenciamiento de la información en la web por parte del generador de residuos y las empresas que realizan la gestión externa de los mismos.
- Elaborar una guía metodológica para "CORNARE" que permita la manipulación de la herramienta en la Web para el análisis de la información suministrada por el aplicativo.

### **Marco teórico**

Los residuos o desechos generados en cualquier actividad humana pueden presentar riesgos para la salud cuya magnitud dependerá de la presencia y concentración de sustancias peligrosas y microorganismos patógenos viables, es por ello que todas las etapas de manejo a las que se sometan los residuos se deben realizar teniendo presente la necesidad de minimizar adecuadamente dichos riesgos, a objeto que tanto los trabajadores que participan de dicho manejo así como la población en general se encuentren adecuadamente protegidos. (Subsecretaria de Salud Pública, 2010)

Los establecimientos hospitalarios, otras instituciones de atención a la salud, corporaciones y entidades ambientales, municipios y prestadores de servicios tienen la obligación de preservar la salud pública y el medio ambiente, como también responsabilidades con relación a los residuos que ellos generan o manejan. Estas instituciones deben asegurar que las actividades de manejo, tratamiento y disposición final de los residuos generados no tengan consecuencias adversas a la salud humana y al medio ambiente. (Organización Panamericana de la Salud, 2012)

La problemática creada por los desechos de los centros de salud y su disposición final constituye un importante tema de estudio. El manejo seguro de los desechos hospitalarios requiere la diligencia y el cuidado de todas las personas involucradas con el fin de mejorar sus condiciones de trabajo y disminuir riesgos. La falta de conocimiento es probablemente la razón fundamental del desaliento generalizado en materia de protección ambiental. Se debe prestar mayor atención a los aspectos de recopilación, procesamiento y entrega de información en todos los niveles

y sectores, así como a la difusión de nuevos conocimientos y a la manera de llevarlos a la práctica. (Mata Subero, Pellegrino Blanco, y Reyes Gil, 2006).

Los residuos hospitalarios y similares constituyen un grave problema de salud por el riesgo de contaminación biológica y química, y sus impactos negativos sobre la calidad de vida humana y el ambiente. Concretamente en Colombia se ha estimado que los hospitales de niveles uno, dos y tres, sin incluir instituciones privadas, generan aproximadamente 5560 toneladas/año de residuos hospitalarios y similares, por ello se han implementado estrategias que garanticen una buena prestación del servicio de aseo y por ende un buen manejo de los residuos sólidos, como los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS). No obstante, las directrices de los PGIRS y las iniciativas del ministerio de ambiente, en nuestro medio persisten problemas en el manejo de los residuos en general y de los hospitalarios en particular. Estudios previos realizados en el departamento de Chocó han referido un manejo inadecuado de los residuos, que son generados por la comunidad y las instituciones, como consecuencia de fallas en la empresa prestadora del servicio de aseo, lo que ha generado problemas de contaminación hídrica y visual; ya que los usuarios del servicio depositan los residuos en las fuentes hídricas más cercanas o terrenos baldíos. (Quinto Mosquera, Jaramillo Perez, y Cardona Arias, 2012).

Es por ello que resulta de suma importancia la inspección, vigilancia y control por parte de las autoridades competentes ambientales y sanitarias tanto a la elaboración e implementación de los planes de gestión integral de los residuos sólidos hospitalarios como al manejo dado a los mismos. Inspección que debe realizarse a través de guías o instrumentos que permitan evaluar de manera clara y objetiva la gestión y manejo de

los residuos generados al interior de los establecimientos hospitalarios, y que a su vez permitan emitir conceptos acertados por parte de quienes realizan los controles y evaluaciones. (Alvarez Agudelo y Arias Gutierrez, 2013).

La existencia y aplicación de leyes y normas para la gestión de los desechos hospitalarios constituye una importante herramienta de prevención y control de la contaminación generada por este tipo de desechos. (Mata Subero y Reyes Gil, 2006).

De los estudios realizados y de las actividades de control, inspección y vigilancia realizadas por las autoridades sanitarias y ambientales, se concluye la necesidad de ajustar la normatividad que regula la gestión integral de los residuos generados en los servicios de atención en salud y otras actividades.

Que se hace necesario armonizar la normatividad que regula los residuos generados en atención en salud y otras actividades, en especial con la regulación de los residuos peligrosos. En mérito de lo expuesto se expide el Decreto 351 del 19 de febrero de 2014, por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en la atención en salud y otras actividades. (Congreso de la República, 2014).

Colombia cuenta con una política de Gestión Integral de Residuos, tiene suscritos compromisos y convenios internacionales, ha desarrollado normatividad aplicable a residuos domésticos y peligrosos, hace vigilancia y control a través de los entes territoriales de salud y ambiente, tiene una serie de prestadores de servicios en la gestión externa de residuos.

Sin embargo, no cuenta con un diagnóstico actualizado del manejo integral, se han presentado muchos casos de gestión interna y externa inadecuadas, existe debilidad institucional en vigilancia y control, así como propuestas viables de

mejoramiento y cooperación acordes con la realidad nacional. (Organización Panamericana de la Salud, 2012).

En este sentido, es importante enfatizar en que la información obtenida de las autoridades no se encuentra actualizada, ni sistematizada y su dispersión dificulta la definición de la problemática, y por ende, entorpece la función preventiva y de control que garantice el cabal cumplimiento de las normas que sobre la materia existen en nuestro país. (Procuraduría General de la Nación, 2008).

Con la adopción y la aplicación de tecnologías adecuadas para el tratamiento y disposición final de residuos y la adecuada operación de las mismas, asegura que las emisiones al medio ambiente sean tales que no impacten negativamente al medio receptor. Por otro lado al disponer de procedimientos estrictos para el almacenamiento y transporte, con planes de contingencia, las probabilidades de liberación de contaminantes por descargas accidentales se ven reducidas. Finalmente si existen procedimientos de control eficaces las descargas no controladas y las prácticas inadecuadas suelen ser mínimas. (Centro Coordinador del Convenio de Basilea para América Latina y el Caribe, 2005).

Los sistemas de tratamiento a los RESPEL aplicados en los países como Argentina, Chile y México no representan gran innovación a las tecnologías conocidas en Colombia o propuestas en la normativa ambiental vigente. La diferencia radica que mientras que en algunos países latinoamericanos se innova en la aplicación de nuevas tecnologías en Colombia aún no se ha avanzado mucho para reducir la incineración como sistema de tratamiento único de los RESPEL. (Hernández Serrano y Pino Díaz, 2010).

En cuanto al manejo de residuos o desechos peligrosos, continua siendo el tratamiento y particularmente el térmico, la opción más utilizada por los generadores para el manejo de los residuos peligrosos. En los últimos cinco años la capacidad en cuanto a instalaciones autorizadas para el manejo de residuos o desechos peligrosos en el país ha aumentado, pero sigue insuficiente para atender la demanda nacional no solo en cuanto a número de instalaciones, sino también en cuanto a tecnologías disponibles para el tratamiento y aprovechamiento de algunos residuos peligrosos y a ubicación, que permita un mejor cubrimiento de estos servicios en todo el territorio nacional. (IDEAM, 2011).

Con el crecimiento acelerado de los establecimientos generadores de residuos y un incremento sustancial de los residuos peligrosos se hace necesario diseñar un instrumento de captura de información acorde con las herramientas tecnológicas actuales. (Montenegro y Niño, 2001).

A lo largo de las últimas dos décadas y en desarrollo de la Constitución de 1991, el Estado colombiano ha desarrollado normas y políticas para promover la universalización de los servicios públicos, incluidas las telecomunicaciones, de tal manera que se asegure la prestación eficiente a los habitantes del territorio. En desarrollo de este mandato, la Ley 1341 de 2009, determinó que las entidades de orden nacional y territorial promoverán, coordinarán y ejecutarán planes, programas y proyectos tendientes a garantizar el acceso y uso de la población, las empresas y las entidades públicas a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (Consejo Nacional de Política Económica y Social CONPES, 2010).

La eficiencia administrativa está orientada a identificar, racionalizar, simplificar y automatizar trámites, procesos, procedimientos y servicios, así como optimizar el uso de recursos, con el propósito de contar con organizaciones modernas, innovadoras, flexibles y abiertas al entorno, con capacidad de transformarse, adaptarse y responder en forma ágil y oportuna a las demandas y necesidades de la comunidad, para el logro de los objetivos del Estado. Incluye, entre otros, los temas relacionados con gestión de calidad, eficiencia administrativa y cero papel, racionalización de trámites, modernización institucional, gestión de tecnologías de información y gestión documental. (Departamento Administrativo de la Función Pública, 2012).

Es por esto que desarrollamos una herramienta tecnológica de seguimiento y trazabilidad para los residuos generados en la atención en salud y otras actividades, en cumplimiento de la resolución 1164 de 2002 y el decreto 351 de 2014 que permita obtener diferentes beneficios y ventajas como:

#### *Beneficios*

- El trabajo a distancia se realiza con mayor facilidad.
- Para trabajar en la aplicación solo se necesita un computador con un buen navegador Web y conexión a internet.
- Las aplicaciones en la Web no necesitan conocimientos previos de informática.
- Con una aplicación Web tendrá total disponibilidad en cuanto a hora y lugar, podrá trabajar en ella en cualquier momento y en cualquier lugar del mundo siempre que tenga conexión a internet.
- Las aplicaciones Web le permiten centralizar todas las áreas de trabajo.

#### *Ventajas*

- Actualización: Las aplicaciones basadas en web están siempre actualizadas con el último lanzamiento.

- Inmediatez de acceso: Las aplicaciones basadas en la web no necesitan ser descargadas, instaladas y configuradas. Usted accede a su cuenta online a trabajar sin importar cuál es su configuración o su hardware.

- Menos requerimientos de memoria: Las aplicaciones basadas en web tienen muchas más razonables demandas de memoria RAM de parte del usuario final que los programas instalados localmente.

- Menos bugs (Errores de software): Las aplicaciones basadas en web deberán ser menos propensas a colgarse y crear problemas técnicos debido a software o conflictos de hardware con otras aplicaciones existentes, protocolos o software personal interno. Con aplicaciones basadas en web, todos utilizan la misma versión, y todos los bugs pueden ser corregidos tan pronto como son descubiertos.

- Múltiples usuarios concurrentes. Las aplicaciones basadas en web pueden realmente ser utilizada por múltiples usuarios al mismo tiempo. (Internet ya soluciones web).

## Metodología

- Se conformó un grupo de trabajo del área Ambiental y de Ingeniería de sistemas para el diseño e implementación de la herramienta tecnológica de software.
- Se realizó la recolección de información secundaria y la elaboración del diagnóstico sobre la legislación ambiental vigente aplicable y su cumplimiento en cuanto a la Gestión Integral de Residuos generados en las actividades de salud, se revisó la información del Grupo de Residuos de la Corporación Autónoma Regional CORNARE, con el fin de determinar la normativa y las variables a priorizar dentro de aplicativo en la web.
  - Se efectuó la evaluación de los aspectos relacionados con la generación y el manejo de los residuos generados en las actividades de la salud.
    - ✓ Se realizó un diagnóstico preliminar de generadores y gestores de la jurisdicción CORNARE.
    - ✓ Se realizó un análisis y selección de la información recopilada.
    - ✓ Se estructuró una base de datos para clasificar la información relacionada de los Gestores y Generadores.
  - Se efectuó una búsqueda de las posibles herramientas que permitirían el manejo especializado de información, evaluando los posibles softwares con base en las características y alcance de los mismos, para la programación del aplicativo en la web se establecerán unos parámetros, que serían las categorías estructurantes del Sistema.
- A partir de las características definidas para el aplicativo, se procede a la programación de éste, terminado el proceso de programación del sistema de

Información, se procede a alimentar el sistema con la información seleccionada, una vez alimentado el Sistema de Información se realizan varios ejercicios de validación para verificar que la herramienta funciona según los resultados esperados.

- Realización de las guías metodológicas de manejo de la plataforma para el generador, los gestores de residuos peligrosos y la autoridad ambiental con el fin de poseer herramientas de fácil comprensión y diligenciamiento del aplicativo, además de conocer las diferentes herramientas e indicadores que arroja el mismo.

### **Diseño de variables para la captura de información en el aplicativo en la web**

A través de consultas con personal experto en residuos, llamadas telefónicas y vía internet, el grupo autor del presente estudio logró realizar un trabajo exhaustivo de consulta en relación a las competencias, responsabilidades y obligatoriedad que tienen las personas naturales y jurídicas que intervienen en la cadena de gestión de los residuos generados en la atención en salud, lo cual permitió priorizar sobre las variables necesarias que permitieran la captura de información relevante y homogénea para lograr realizar la trazabilidad de la gestión de residuos generados en la jurisdicción Cornare.

### **Encuesta para la implementación formato RH1 electrónico**

Con el propósito de conocer directamente las dificultades presentadas en el reporte del formato RH1 por parte de las entidades generadoras de residuos peligrosos de la atención en salud y otras actividades contempladas en el Decreto 351 de 2014, y en aras de fortalecer el diagnóstico para la “Implementación de una herramienta que permita la trazabilidad en la generación, gestión y disposición final de los residuos generados”, se pone a consideración el diseño de un aplicativo en la web

para la recopilación y sistematización de datos que conlleve a tener una interrelación entre la Autoridad Ambiental y el usuario.

El elemento primordial en el adecuado diseño e implementación del formato electrónico RH1, es el reconocer e identificar las características, necesidades, intereses, expectativas y preferencias de las instituciones y generadores de residuos, al igual que la identificación de la mayor cantidad de requerimientos normativos y técnicos; para de esta manera tener la retroalimentación y participación de los generadores de residuos en la atención en salud para la construcción del formato electrónico RH1.

El presente informe se construyó con la colaboración de las instituciones hospitalarias de la jurisdicción de Cornare, mediante la realización de una encuesta la cual se pone a disposición de la Corporación para definir acciones encaminadas al mejoramiento en el reporte del formato RH1.

## Desarrollo

Durante los días 3 al 30 de noviembre de 2015 se realizó la encuesta virtual para la elaboración del diagnóstico para la implementación del Formato Electrónico RH1 de Cornare, el cual contó con la participación de 28 generadores de residuos hospitalarios mediante el diligenciamiento vía electrónica de las siguientes preguntas: (Ver apéndice encuesta)

### Acerca del Formato RH1

- Desde la gestión integral de los residuos generados en las actividades de atención en salud ¿Conoce el formato RH1?
- ¿Diligencia el formato RH1 semestralmente (enero – junio) de cada año?
- ¿Cuándo reporta el formato RH1, por cuál de los siguientes canales lo reporta?
  - Entrega personal en las oficinas de Cornare.
  - Correo electrónico.
  - Correo certificado.
  - No lo reporta a Cornare.
- ¿Cuáles han sido las principales dificultades relacionadas con el reporte del formato RH1?
- ¿Cuáles de las siguientes causas considera que su institución y/o empresa no conoce el formato RH1?
  - Desconocimiento de la norma.
  - Falta de socialización de la norma.
  - Dificultades al interior de la institución.

**Acceso a canales electrónicos**

- ¿Cuenta con acceso a internet?
- ¿Utiliza otras herramientas tecnológicas para reportar esta información?
- ¿Le gustaría que el reporte del Formato RH1 se realizara por medios electrónicos?
- ¿Le gustaría que se orientara en el manejo de un aplicativo electrónico RH1 para el reporte?
- ¿Le gustaría contribuir con el medio ambiente y disminuir los costos generados en el transporte, envío, tiempo y papel, realizando el reporte del Formato RH1 de manera electrónica?
- ¿Qué características debe tener el aplicativo electrónico para el reporte del formato RH1?
- ¿Cuáles serían las causas por las que no utilizaría la herramienta tecnológica para el reporte del Formulario RH1?

**Determinación de la muestra**

- Universo: 29 generadores (Hospitales) de la jurisdicción Cornare
- Muestra: 28
- Nivel de confianza: 99,4
- Margen de error: +/- 5

**Consolidación de las muestras**

Como resultado de la encuesta se consolidó la información de las instituciones hospitalarias de la jurisdicción Cornare, con su respectivo responsable de reporte del

formato RH1 y el correo electrónico, y permitir tener un contacto directo entre la Corporación y los generadores.

- Desde la gestión integral de los residuos generados en las actividades de atención en salud ¿Conoce el formato RH1?

Tabla 1. Respuesta del conocimiento del formato RH1.

Respuesta	Porcentaje	Cantidad
<b>SI</b>	100.00%	28
<b>NO</b>	0.00%	0
<b>Total de respondientes</b>		<b>28</b>

El 100% de los encuestados conocen y el formato RH1, siendo un importante avance en la implementación por medios electrónicos.

- ¿Diligencia el formato RH1 según lo establecido en la Resolución 1164 de 2002?

Tabla 2. Respuesta del diligenciamiento del formato RH1.

Respuesta	Porcentaje	Cantidad
<b>SI</b>	96.43%	27
<b>NO</b>	3.57%	1
<b>Total de respondientes</b>		<b>28</b>

Solo el 3,6 % de los encuestados (1) no diligencia el formato RH1 conforme a lo establecido en la Resolución 1164 de 2002, debido a que adaptaron su propio formato en la institución acorde al sistema de gestión integral ICONTEC.

Cuando reporta el formato RH1 ¿Por cuál de los siguiente canales lo reporta?

**Tabla 3. Respuesta canales de reporte del formato RH1**

Respuesta	Porcentaje	Cantidad
Lo entrega personalmente en las oficinas de Cornare	68.00%	17
Lo envía por correo electrónico	20.00%	5
Lo envía por correo certificado	20.00%	5
No lo reporta a Cornare	16.00%	4
<b>Total de respondientes</b>		<b>25</b>

El principal canal de reporte del formato RH1 es la entrega persona en una de las sedes corporativas de Cornare y correo certificado con un 88%; por medios electrónicos un 20% y no lo reporta a Cornare un 16 % (4).

- ¿Cuáles han sido las principales dificultades relacionadas con el reporte del formato RH1?

A continuación se relaciona las principales dificultades que enfrentan los generadores de residuos en la atención en salud en el reporte del formato RH1:

- ✓ Consolidación y reporte de indicadores.
- ✓ Solo reporta a la Seccional de Salud.
- ✓ Falta de registro oportuno del historia mes a mes de algunos residuos peligrosos como reveladores, medicamentos vencidos, material radiactivo.
- ✓ No contar con los datos de generación de residuos hospitalarios tabulados.

✓ Envío personal hasta los entes de control para cumplir con los tiempos establecidos por norma.

✓ La entrega del reporte.

✓ El horario de atención.

✓ Que queda ubicado en otro municipio, por lo tanto es difícil para que lo lleven.

✓ No se cuenta con mensajería en el Municipio de Sonsón.

✓ Envío de la información hasta las instalaciones de los entes de control.

✓ No contar con los datos de generación de residuos en la institución.

✓ Entrega oportuna en la DSSA, porque hay que enviarlo y radicarlo y muchas veces en la fecha que se debe enviar no hay quien lo lleve.

- **¿Cuáles de las siguientes causas considera que su institución y/o empresa no conoce el formulario RH1?:**

Esta respuesta no aplica, ya que el 100% de los generadores conocen y reportan el formato RH1.

- **Su institución y/o empresa ¿Cuenta con acceso a internet?**

Tabla 4. Respuesta del acceso a internet.

Respuesta	Porcentaje	Cantidad
<b>Si</b>	100.00%	28
<b>No</b>	0.00%	0
<b>Total de respondientes 28</b>		

Como fortaleza, se evidencia que el 100% de los generadores cuentan con acceso a internet, permitiendo establecer la necesidad de contar con un aplicativo electrónico para el reporte del formato RH1.

- **¿Le gustaría que el Reporte del Formulario RH1 se realice por medios electrónicos?**

Tabla 5. Respuesta del reporte del formato RH1 por medios electrónicos.

Respuesta	Porcentaje	Cantidad
<b>Si</b>	100.00%	28
<b>No</b>	0.00%	0

Otro elemento esencial para considerar la implementación del formato electrónico de RH1 radica en que el 100% de los encuestados le gustaría contar con un medio electrónico para su reporte.

- **¿Qué características debe tener el aplicativo electrónico para el reporte del formato RH1?**

Tabla 6. Respuesta del conocimiento del formato RH1.

Característica / calificación	1	2	3	4	5
<b>Reporte Indicadores</b>	5	4	9	6	4
<b>Facilidad del registro</b>	11	11	3	3	0
<b>Accesibilidad desde otros dispositivos (smartphone, tables, otros)</b>	1	3	2	5	17
<b>Consulta de información</b>	1	6	7	10	4
<b>Fácil de utilizar</b>	10	4	7	4	3

**Total respondiente 28**

De acuerdo al orden de importancia sobre las características que debe tener el aplicativo se obtuvo que el acceso desde otros dispositivos representa la mayor votación, seguido de la consulta de información y reporte de indicadores.

- ¿Le gustaría que se orientara en el manejo de un aplicativo electrónico RH1 para el reporte?

Tabla 7. Respuesta de la orientación para el manejo del aplicativo electrónico.

Respuesta	Porcentaje	Cantidad
<b>Si</b>	100.00%	28
<b>No</b>	0.00%	0

El 100% de los encuestados consideran la importancia de manejar un aplicativo electrónico RH1 para el reporte.

#### **Conclusiones de la encuesta**

- Las instituciones hospitalarias reconocen la importancia de contar con un mecanismo electrónico que permita reportar a la Autoridad Ambiental la información relacionada con el formato RH1.
- Como elementos relevantes se encuentra que el 100% de las instituciones conocen, reportan y tienen conocimiento de la normatividad relacionada.
- La totalidad de las entidades tiene acceso a internet y han utilizado herramientas similares para el reporte de información; igualmente reconocen la importancia de contar con un mecanismo electrónico que le permita consolidar, consultar y reportar la información sin necesidad de acudir a las entidades ambientales.

- En orden de importancia las instituciones identificaron las siguientes características las cuales se propone tener en cuenta:
  - Accesibilidad desde otros dispositivos (smartphone, tablet, otros).
  - Consulta de información
  - Reporte de indicadores.
  - Facilidad de uso.
  - Facilidad del registro.
- Para Cornare este aplicativo representaría contar con un instrumento de control y verificación en el reporte por parte de los generadores de residuos hospitalarios.

### **Diseño del aplicativo en la web para la recopilación y sistematización de datos**

Con el objetivo de prestar un mejor soporte y funcionalidad a los usuarios del formato RH1, se desarrolló la plataforma GIRAS: Gestión Integral de Residuos Generados en la Atención en Salud, con el equipo de trabajo de la Oficina de Sistemas de la Corporación, con una metodología en cascada (ingeniería de software) garantizando de esta manera un mejor desempeño del aplicativo y garantizando un mayor nivel de seguridad de la información y que contempla las siguientes fases:

1. Análisis: Reunión con los líderes del proceso para conocer cada uno de los requerimientos del aplicativo y del proyecto.
2. Diseño: Descripción de los componentes y módulos que forman parte del sistema.
3. Desarrollo: Codificación e implementación del aplicativo en lenguaje ASP.Net v.4.0 y motor de base de datos SQLServer 2008.

ASP es un entorno de secuencias de comandos del servidor que se pueden utilizar para crear páginas web dinámicas o para generar eficaces aplicaciones web. Las siglas ASP corresponden a las palabras active server pages (páginas activas en el servidor). Es una tecnología que impulsó microsoft hace ya varios años, y que en la actualidad es uno de los lenguajes de programación web más utilizados. Su funcionamiento se basa, principalmente, sobre servidores microsoft con internet information server para windowsnt o 2000, y en caso de contar con un sistema operativo windows 95 o 98 se utiliza un servidor web personal, especialmente el personal web server.

Una de las características más importantes de las páginas ASP es la posibilidad de conectar con diferentes tipos de bases de datos, para extraer-agregar-eliminar datos de ellas, y generar páginas con esos datos. Estas páginas se generan en forma dinámica, dependen de los dictámenes que se establezcan, para sí obtener los resultados del proceso realizado.

#### Ventajas de ASP:

- Costos predecibles
- Más rápido de implementar que aplicaciones compradas
- Niveles de desempeño garantizados
- Actualizaciones automáticas del software
- Permite a los funcionarios de (tic) enfocarse en asuntos internos
- Disponibilidad garantizada
- Permite probar software antes de comprarlo. (Bligoo Auditor).

El Motor de base de datos es el servicio principal para almacenar, procesar y proteger datos. El Motor de base de datos proporciona acceso controlado y procesamiento de transacciones rápido para cumplir con los requisitos de las aplicaciones consumidoras de datos más exigentes de su empresa). (Microsoft).

4. Pruebas: validación de las funcionalidades del sistema.
5. Implantación: Puesta en marcha o lanzamiento del aplicativo.
6. Mantenimiento: Actualizaciones y mejoras.

Ver apéndice Guías Metodológicas.

## **Resultados**

Con el trabajo desarrollado se logró contar con un instrumento en la web, que permite mejorar la planeación de Cornare en materia de gestión de residuos generados en la atención en salud y otras actividades con información centralizada, real, actualizada y en línea, garantizando seguridad, integridad y consistencia de los datos.

Cuando se inicie la implementación del aplicativo en la web en la plataforma de CORNARE se logrará facilitar el flujo de datos, satisfacer de manera oportuna y confiable las necesidades de información requerida por los entes de control y demás interesados, relacionada con: ubicación, tipo de institución, cantidad y tipo de residuos, tratamiento, aprovechamiento, disposición final, gestores externos, entre otros importantes.

La herramienta tecnológica facilita a la Autoridad Ambiental el control y seguimiento a partir de la trazabilidad generador – gestor - disposición final; permitiendo identificar de manera efectiva cualquier fuga o conducta anómala en la cadena de gestión de residuos peligrosos.

La utilización de Tecnologías de la Información y la Comunicación TICS permiten la disminución de documentos impresos por la utilización de herramientas en la web facilitando la gestión documental y sistematizando la información, permitiendo la adopción de buenas prácticas y directrices ambientales gubernamentales.

### **Conclusiones**

Las herramientas tecnológicas como instrumento de captura de información, permite contar con información completa y actualizada sobre la gestión integral de los residuos generados en la atención en salud y otras actividades, desde las instalaciones del generador hasta la disposición final.

La implementación de esta herramienta, permite realizar un control y seguimiento de los residuos generados en la atención en salud, garantizando su gestión integral, lo cual permite suministrar a las autoridades ambientales información homogénea y normalizada con el fin de prevenir y controlar cualquier dificultad que se presente con residuos de cada entidad generadora.

Las tecnologías de la información y la comunicación sirvieron de herramienta en la necesidad de simplificar de manera racional el trámite de reporte de la información, para garantizar la trazabilidad de los residuos que favorece la comunicación y armonización de datos entre los generadores, gestores de residuos y autoridades ambientales, optimizando recursos, aumentando la productividad y calidad e invirtiendo el tiempo en planear las alternativas y buen manejo para la gestión integral de los residuos generados en la jurisdicción Cornare.

### **Recomendaciones**

Garantizar la operación del aplicativo en la web, para atender la recepción, captura, procesamiento, actualización y difusión de la información que entreguen los generadores y gestores de residuos, así como mantener habilitado el respectivo vínculo a la dirección URL que la Autoridad Ambiental disponga.

Capacitar a los usuarios en el correcto diligenciamiento del aplicativo en la web que permita la captura de información veraz y oportuna como instrumento de planificación de las Autoridades Ambientales y de Salud.

Tener disponible las guías para facilitar el diligenciamiento de la información en el respectivo sitio Web de las Autoridades Ambientales y de Salud, así como en los Centros de Documentación de estas entidades.

La Autoridad Ambiental deberá realizar seguimiento para que los generadores de residuos en atención en salud y los gestores, reporten y mantengan actualizada la información que permita obtener indicadores seguros y confiables. Así como realizar permanentemente la revisión del aplicativo para la aprobación de los generadores inscritos.

La Autoridad Ambiental con base en la información suministrada por los generadores de residuos en la atención en salud y gestores, deberán divulgar a través de su sitio Web la información consolidada que permita tener un panorama de la gestión integral de los residuos en su Jurisdicción.

## Referencias

- Alvarez Agudelo, S. M., & Arias Gutierrez, J. H. (2013). *Elaboración de una guía para la inspección, vigilancia y control en la gestión de los residuos sólidos hospitalarios*. Caldas-Antioquia.
- Asamblea Nacional Constituyente. (1991). Constitución Política de Colombia 1991. Bogotá.
- Bligoo Auditor. (s.f.). Obtenido de ASP-VENTAJAS-Y-DESVENTAJAS.html#.VuLvF33hDGg
- C. Neveu, C. M. (2007). Residuos hospitalarios peligrosos en un centro de alta complejidad, vol.135, n.7, pp. 885-895. ISSN 0034-9887. <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872007000700009>.
- Centro Coordinador del Convenio de Basilea para América Latina y el Caribe. (2005). *Guía para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos*. Montevideo.
- Congreso de Colombia. (2005). Ley 962 de 2005. Por la cual se dictan disposiciones sobre racionalización de trámites y procedimientos administrativos de los organismos y entidades del Estado y de los particulares que ejercen funciones públicas o prestan servicios públicos. Bogotá.
- Congreso de Colombia. (2009). *Ley 1341 de 2009. Por la cual se definen principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones –TIC*. Bogotá.
- Congreso de Colombia. (2015). Ley 1753 de 2015. Por el cual se expide el plan nacional de desarrollo 2014-2018. Bogotá.
- Congreso de la República. (1998). Ley 489 de 1998. Por la cual se dictan normas sobre la organización y funcionamiento de las entidades del orden nacional. Bogotá.
- Congreso de la República. (2014). Decreto 351 de 2014 por medio del cual reglamenta la gestión integral de los residuos generados en la atención en salud y otras actividades. Bogota.
- Consejo Nacional de Política Económica y Social CONPES. (2010). CONPES 3670. Bogotá.
- Consejo Nacional de Política Económica y Social CONPES. (2013). Documento CONPES 3785. Bogotá.
- Corporación Autónoma Regional CORNARE. (2012). Plan de Acción Corporativo 2012-2015. El Santuario-Antioquia.
- Departamento Administrativo de la Función Pública. (2012). Decreto 0019 de 2012. Por el cual se dictan normas para suprimir o reformar regulaciones, procedimientos y trámites innecesarios existentes en la Administración Pública. Bogotá.
- Departamento Administrativo de la Función Pública. (2012). Decreto 2482 de 2012. Por el cual se establecen los lineamientos generales para la integración de la planeación y la gestión. Bogotá.

- García, J., Hernández, F., Rodríguez, G., & Mago, N. (2010). Diagnóstico del sistema de manejo de desechos sólidos generados en el Hospital "Dr Julio Criollo Rivas" 18(1), 47-56. Recuperado de [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1315-01382010000100005&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-01382010000100005&lng=es&tlng=es).
- H. Koning, A. C. (1994). Desechos peligrosos y salud en América. *OPS/OMS/CEPIS*, 14.
- Hernández Serrano, K., & Pino Díaz, G. B. (2010). *Evaluación del tratamiento y disposición final de los residuos sólidos y peligrosos gestionados por las empresas de aseo especial en Bucaramanga y su Area Metropolitana*. Bucaramanga.
- IDEAM. (2011). *Informe nacional generacion y manejo de residuos o desechos peligrosos en Colombia*. Bogota.
- Internet ya soluciones web. (s.f.). *Ventajas y beneficios de las aplicaciones web*. Obtenido de <http://www.internetya.co/ventajas-y-beneficios-de-las-aplicaciones-web>
- Llorente Alvarez, S., Arcos Gonzalez, P., & Gonzalez Estrada, R. (1997). Evaluación de la gestión hospitalaria de residuos sanitarios en el Principado de Asturias Madrid, v. 71, n. 2. Recuperado en <[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1135-57271997000200010&lng=es&nrm=iso](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57271997000200010&lng=es&nrm=iso)>. .
- Marmolejo R, L. F., Madera P, C. A., & Torres L, P. (2010). Gestión de los residuos sólidos en hospitales locales del norte del Valle del Cauca, Colombia. 28(1), 56-63. Recuperado de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-386X2010000100008&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-386X2010000100008&lng=es&tlng=es).
- Mata Subero, A. M., & Reyes Gil, R. E. (2006). *Normativa vigente en algunos países de América Latina sobre desechos hospitalarios*. *Universidad, ciencia y tecnología*, 46-49.
- Mata Subero, A. M., Pellegrino Blanco, N., & Reyes Gil, R. E. (2006). *Programa de educación ambiental para la gestión de los desechos hospitalarios*. *Universidad, ciencia y tecnología*, 286-300.
- Microsoft. (s.f.). Obtenido de Motor de base de datos de SQL Server [https://technet.microsoft.com/es-es/library/ms187875\(v=sql.105\).aspx](https://technet.microsoft.com/es-es/library/ms187875(v=sql.105).aspx)
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2005). *Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos*. Bogotá.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2005). *Decreto 4741 de 2005. Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral*. Bogotá.
- Ministerio de Comunicaciones. (2008). Decreto 1151 de 2008. Por el cual se establecen los lineamientos generales de la Estrategia de Gobierno En Línea de la República de Colombia. Bogotá.

- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (2014). Decreto 2573 de 2014. Por el cual se establecen los lineamientos generales de la Estrategia de Gobierno en línea, se reglamenta parcialmente la Ley 1341 de 2009 y se dictan otras disposiciones. Bogotá.
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (2015). Decreto 1078 de 2015. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector de Tecnologías. Bogotá.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. . (2007). *Resolución 1362 de 2007. Por la cual se establece los requisitos y el procedimiento para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, a que hacen referencia los artículos 27º y 28º del Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005.* . Bogotá.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2002). Resolución 1164 de 2002 por la cual se adopta el Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de los residuos hospitalarios y similares. Bogota.
- Monreal, J. (1992). Consideraciones sobre el manejo de residuos de hospitales en América . *OPS/OMS*, 1-29.
- Montenegro, S., & Niño, L. C. (2001). *La tecnología de la información y de las comunicaciones en Colombia*. Bogotá.
- Organización Panamericana de la Salud. (2012). *Diagnóstico nacional gestión integral de residuos hospitalarios*. Bogotá.
- Pallares, N. P. (2011). *Diagnóstico de la situación ambiental actual del municipio de Algarrobo (Magdalena)*. Algarrobo.
- Procuraduría General de la Nación. (2008). Residuos hospitalarios: control o emergencia. *Procurando* 73, 581.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (1989). *Convenio de Basilea sobre los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y sus eliminación*. Bogotá.
- Quinto Mosquera, Y., Jaramillo Perez, L. M., & Cardona Arias, J. A. (2012). Conocimientos y prácticas de los trabajadores de un hospital sobre el manejo de residuos hospitalarios, Choco, Colombia, 2012. *Medica UIS*, 10-12.
- Rodolfa, M. D., & Allen, C. (2005). *Oportunidades para avanzar hacia el tratamiento de desechos de establecimientos de salud sin incineración en América Latina*. Argentina.
- Rodriguez, S., & Doraida, S. (2000). Desechos hospitalarios: aspectos metodológicos. *Rev Cubana Hig Epidemiol* [online]. 2000, vol.38, n.2, pp 122-126.
- Sanchez, L. (2000). *Gestión de residuos peligrosos y convenio de basilea*. Bogota.
- Secretaria Distrital de Salud de Bogotá. (2010). *Manual de usuario para el diligenciamiento y envío de indicadores de gestión de residuos hospitalarios mediante el aplicativo SIRHO*. Bogotá.

Subero, A. M. (2004). Manejo de desechos hospitalarios en un hospital tipo IV de Caracas, Venezuela. *Interciencia*, 29(2). 89-93. Recuperado de [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0378-18442004000200009&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442004000200009&lng=es&tlng=es).

Subsecretaria de Salud Pública. (2010). *Manejo de residuos de establecimientos de atención en salud*. Chile.