



Ciencia en su PC

ISSN: 1027-2887

manuela@megacen.ciges.inf.cu

Centro de Información y Gestión Tecnológica de Santiago
de Cuba

Cuba

Bermúdez-Torres, Juan M.; Planas-Fajardo, José A.;
Hernández-Nazario, Lissethy; Benítez-Fonsec, Mabelín
METODOLOGÍA PARA EL DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO SOBRE EL MANEJO
DE RESIDUOS SÓLIDOS EN UN CENTRO URBANO DE SANTIAGO DE CUBA
Ciencia en su PC, vol. 1, núm. 3, 2018, Julio-Septiembre 2019, pp. 63-75
Centro de Información y Gestión Tecnológica de Santiago de Cuba
Cuba

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181358468005>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

UAEH redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso
abierto

METODOLOGÍA PARA EL DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO SOBRE EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN UN CENTRO URBANO DE SANTIAGO DE CUBA

METHODOLOGY FOR PARTICIPATORY DIAGNOSIS ON THE MANAGEMENT OF SOLID WASTE IN AN URBAN CENTER, SANTIAGO DE CUBA

Autores:

Juan M. Bermúdez-Torres, jbermudez@cies.ciges.inf.cu¹

José A. Planas-Fajardo, jplanas@bioeco.ciges.inf.cu. Centro Oriental de
Ecosistemas y Biodiversidad (Bioeco). Santiago de Cuba, Cuba.

Lissethy Hernández-Nazario, lhernandez@cies.cu¹

Mabelín Benítez-Fonseca, mbenitez@cies.cu¹

¹Centro de Investigaciones de Energía Solar (CIES). Santiago de Cuba, Cuba.

RESUMEN

Un aspecto importante considerado en la Estrategia Ambiental Nacional de Cuba lo constituye el manejo de los residuos sólidos (RS) debido a los impactos ambientales que estos generan. En el presente trabajo se plantea una metodología de diagnóstico ambiental participativo para el manejo de los RSU en una localidad urbana de hasta 50 000 habitantes, tomándose como ejemplo el estudio que se realiza en el centro urbano Abel Santamaría, ubicado en la periferia de la ciudad de Santiago de Cuba. Se propone un modelo de gestión de los RSU ante la necesidad de revertir la situación existente, que incluye un plan para la recuperación ante catástrofes. Se ejemplifica con resultados del trabajo realizado en las dos primeras etapas de ejecución del proyecto Plan de Manejo Integrado de los RSU en el centro urbano Abel Santamaría. Por último, aplicando las herramientas de un Sistema de Información Geográfica para la digitalización de la información tomada del trabajo de campo, se realizó la georreferenciación de los principales puntos de vertimiento, las rutas de transportación y el destino final de los RSU en la zona.

Palabras clave: residuos sólidos urbanos, ordenamiento territorial, desarrollo comunitario, manejo integrado, gestión ambiental.

ABSTRACT

An important aspect considered in the National Environmental Strategy in Cuba is the management of solid waste (RS) due to the environmental impacts that these generate. In the present work a methodology of participatory environmental diagnosis is proposed for the management of the RSU in an urban locality of up to 50 000 inhabitants, taking as an example the study that is carried out in the Urban Center "Abel Santamaría", located the periphery of the city of Santiago de Cuba. A model of MSW management is proposed in view of the need to reverse the existing situation, which includes a plan for recovery from catastrophes. It is exemplified by the results of the work carried out in the first two stages of execution of the project "Integrated Management Plan for MSW in the CU" Abel Santamaría ". Finally, applying the tools of a Geographical Information System for the digitalization of the information taken from the field work, the georeferencing of the main dumping points, the transportation routes and the final destination of the MSW in the area was carried out.

Key words: urban solid waste, land management, community development, integrated management, environmental management.

INTRODUCCIÓN

El acelerado crecimiento de la población y su concentración en áreas urbanas, el aumento de la actividad industrial y el incremento en los patrones de consumo han provocado que la generación de los residuos sólidos se haya transformado en un serio problema, cuyo manejo incorrecto incide directamente en la degradación ambiental y en el deterioro de la salud pública.

El manejo inadecuado de los residuos sólidos genera una variedad de impactos potenciales sobre el medioambiente, ya que los procesos naturales actúan de tal modo que dispersan los contaminantes y sustancias peligrosas por todos los factores ambientales (aire, agua, suelo, paisaje, ecosistemas frágiles como la bahía, montaña, áreas protegidas; así como las áreas urbanas, asentamientos poblacionales, etc.). La naturaleza y dimensión de estos impactos depende de la cantidad y composición de los residuos, así como de los métodos adoptados para su manejo.

A estos efectos se hace necesario un estudio para la valorización de los residuos y la remediación de los problemas medioambientales para minimizar los impactos. Para ello es necesario integrar una correcta aplicación de los métodos tradicionales con métodos alternativos, a través de modelos de gestión sustentable de los mismos (Reinhardt, 2007).

En el presente estudio se presenta un modelo en el que se tienen en cuenta los aspectos básicos que deben ser cumplidos para lograr el manejo adecuado de los RSU, a través de la transmisión de conocimientos para la sensibilización e incorporación activa de la población al manejo, la caracterización integral de los RSU y la implementación de tecnologías para el mejoramiento de sus elementos funcionales (Reinhardt, 2007). Los autores adicionan al modelo un Plan de contingencias debido a que cualquier hecho catastrófico multiplica la generación de residuos sólidos (escombros, restos de edificaciones diversas, de árboles caídos, animales, etc.). En la Figura 1 se presenta esquemáticamente el modelo a desarrollar.

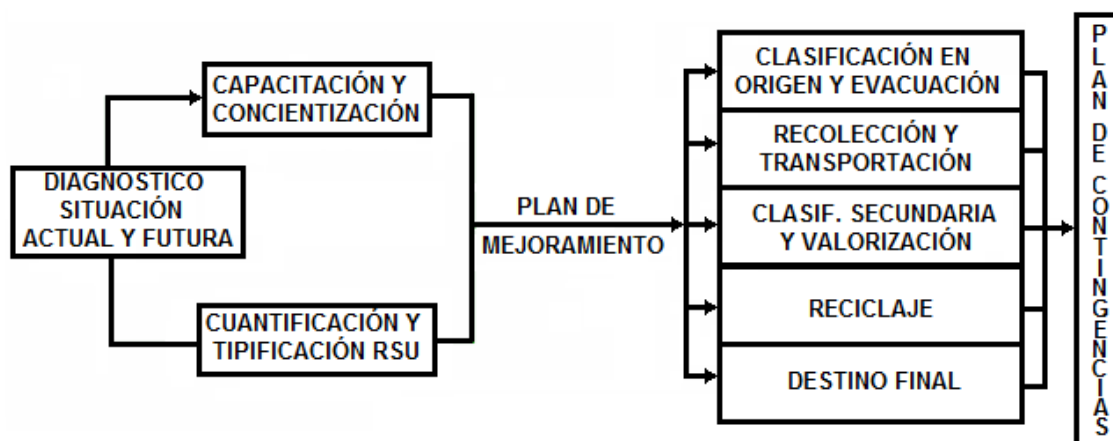


Figura 1. Modelo de Gestión Ecológica de RSU

Se adopta como punto de partida el planteamiento y análisis de posibles escenarios de gestión con implicaciones económicas, sociales y medioambientales. Teniendo en cuenta el carácter local del problema, se toma como objeto de estudio el centro urbano Abel Santamaría, con una población que oscila entre 30 y 35 mil habitantes, con perspectivas de crecimiento hasta 45 000. Este territorio presenta niveles de urbanización combinados con zonas semirrurales.

La evacuación de desechos sólidos domésticos y provenientes de las entidades económicas y sociales enclavadas en la zona seleccionada presenta problemas comunes con el manejo de los RSU: la basura se vierte en lugares preestablecidos directamente al piso, la recogida se hace con tracción animal y estos, a su vez, se convierten en generadores de desechos en las rutas de transportación por el vertido desde los carros muy llenos y la dispersión de sus excrementos. Existen dos vertederos controlados rudimentarios hacia los cuales se evacuan los residuos sólidos, a cielo abierto y expuestos a las inclemencias climáticas; animales callejeros se encargan de dispersar la basura por los alrededores de los mismos, todo lo cual evidencia la casi nula eficiencia del sistema que se aplica actualmente.

De ahí la necesidad de la evaluación de un modelo de manejo de los RSU que dé

solución al problema a nivel local. Para ello se realizan estudios, de los cuales se han obtenido resultados en las etapas preparatoria y de diagnóstico en la zona objeto de estudios seleccionada.

Los resultados obtenidos en el trabajo han servido de referencia para la conformación de una propuesta de Plan maestro de manejo integral de residuos sólidos urbanos en la provincia Santiago de Cuba.

MATERIALES Y MÉTODOS

En el desarrollo del modelo se han seguido los pasos de la metodología propuesta por Planas (2012) para la elaboración de planes de manejo energético ambiental en zonas costeras y cuencas hidrográficas, para su adaptación al manejo de los RSU. En este se analizan, entre otras variables, la incorporación de diferentes modelos que simplifican y jerarquizan la planificación del desarrollo territorial mediante la determinación participativa y la definición de un sistema de evaluación que permita el planteamiento y análisis de escenarios de gestión local.

El modelo referido se basa en una estructura de trabajo que contempla cinco etapas:

1. Preparatoria: se delimitan las funciones de los actores de la zona objeto de estudios, se realiza la coordinación con todos los organismos y sectores que intervienen en el proceso y se realiza un análisis preliminar de las problemáticas existentes.
2. Diagnóstico: se efectúa un diagnóstico participativo donde se detallan aspectos tecnológicos, sociales, económico-administrativos y los asuntos clave que caracterizan el proceso en un momento determinado.
3. Prospectiva: determinación participativa de los indicadores locales de sostenibilidad (ILSA); a través de un análisis multicriterio se elabora un modelo descriptivo y se realiza la propuesta de una estrategia de gestión.
4. Propuesta: se realiza un estudio de cada uno de los elementos funcionales que conforman el manejo y se elabora un plan de mejoramiento de los mismos para su discusión pública y aprobación.

5. Implementación: se realiza un análisis técnico-económico de cada una de las propuestas, se definen presupuestos, se elabora y ejecuta un programa de implementación; el cual, durante toda la etapa, se monitorea periódicamente y se evalúa (al inicio, durante la implementación y al finalizar el ciclo). Al culminar el período de implementación se realiza un estudio para su actualización y/o adaptación a nuevos escenarios.

Este modelo de gestión está concebido como un sistema de ayuda a la toma de decisiones en cuanto al mejoramiento ambiental y de la salud pública comunitaria.

Técnicas utilizadas

- Entrevistas y consultas con factores de la comunidad y algunos pobladores.
- Talleres multicriterio con especialistas.
- Trabajos de campo multidisciplinarios.

Experiencia práctica realizada en el centro urbano Abel Santamaría, Santiago de Cuba

A partir de estudios preliminares e intercambios de criterios con especialistas de la temática del manejo de residuos sólidos, se seleccionó como zona objeto de estudios al centro urbano Abel Santamaría por los argumentos antes expuestos. Otro criterio tenido en cuenta es que el Centro de Investigaciones de Energía Solar (CIES) se encuentra enclavado en el centro urbano, por lo que se facilita el trabajo de sensibilización de la población y las acciones a realizar en las etapas de estudio para la elaboración del plan de manejo integrado. Los estudios realizados abarcan las etapas preparatoria y de diagnóstico, que se describen en el presente trabajo.

RESULTADOS

Caracterización de la zona objeto de estudio

El centro urbano Abel Santamaría se localiza al sureste de la ciudad de Santiago de Cuba, a una distancia aproximada de 5 ½ kilómetros del centro de la ciudad.

Se accede a través de la carretera de Siboney desde el este y el oeste. Existen caminos vecinales que conectan con dicho vial y permiten el acceso directo con la carretera del Caney y otros que interconectan a los poblados de la zona y el acceso a la playa Sardinero.

Microlocalización geográfica de los consejos populares

Consejo Popular Abel Santamaría

Posee una extensión territorial de 22.60 km². Sus límites son: al norte con el Consejo Popular (C/P) El Caney, al sur con el C/P Haydee Santamaría, al este con el poblado de Siboney y el C/P Haydee Santamaría y al oeste con el C/P 30 de Noviembre. Cuenta con 6 circunscripciones, donde habita una población heterogénea de 16 330 habitantes; de ellos, a una cifra de 12 316 se le presta servicio de recolección y transportación de los RSU hacia el relleno sanitario ubicado en Micro I-A. Cuenta con un fondo habitacional de 112 edificios multifamiliares y 5724 viviendas entre apartamentos y casas.

Consejo Popular Haydee Santamaría

Cuenta con una extensión territorial de 42.60 km². Sus límites son: al norte C/P Abel Santamaría (Micro II), al sur con playa Sardinero, al este con el poblado de Siboney, al oeste con el C/P Abel Santamaría. En el territorio se ubican 7 circunscripciones con una población heterogénea que alcanza la cifra de 18 016 habitantes; de ellos, a 12 894 se les presta servicio de recolección y transportación de RSU hacia el vertedero controlado ubicado en Micro III. Posee un fondo habitacional de 292 edificios multifamiliares, desglosado en 6 577 viviendas, entre apartamentos y casas. Además, posee aproximadamente 300 casas ilegales.

En total, la población residente en el centro urbano asciende a 33 568 habitantes, según datos del Censo de la Oficina de Registro de Consumidores (Cuba. Oficina de Control para la Distribución de los Abastecimientos).

Características ambientales

La temperatura media anual varía en el rango entre 24 y 26⁰ C, la máxima anual oscila entre 28 y 30⁰ C, la humedad relativa media anual fluctúa entre el 75 y 80

%, las brisas marinas llegan hasta 12 km/h, durante el día se presenta una nubosidad media.

Se puede encontrar abundante vegetación con diversas variedades de plantas invasoras. La fauna varía según la época del año, ya que existe migración. Las edificaciones se encuentran rodeadas de jardines y sembradíos diversos hechos por los habitantes. La abundante vegetación hace necesaria la poda y chapea frecuente de árboles y áreas verdes, lo cual genera un volumen importante de desechos de este tipo que se evacúan a los rellenos sanitarios, conjuntamente con el resto de los RSU, o son incinerados *in situ* en las inmediaciones de las edificaciones.

Durante todo el año pueden encontrarse abundantes especies (insectos y roedores) que constituyen vectores portadores y transmisores de enfermedades y que proliferan en ambientes propicios, como los desechos sólidos y líquidos generados por los pobladores y entidades enclavadas en la zona objeto de estudio. Además, los animales callejeros abundan y se alimentan en los vertederos.

Resultados de la concertación con la comunidad

A partir del análisis preliminar de la situación general del manejo de los RSU en el centro urbano Abel Santamaría, considerando las características de la zona objeto de estudio y el análisis participativo de los principales problemas o asuntos clave, mediante el intercambio de criterios con actores y líderes de la comunidad, se presentan los resultados en la Tabla 1.

En talleres efectuados con líderes y actores de la comunidad, de conjunto con especialistas en la materia, fueron determinados y valorados por su importancia los principales problemas que inciden en el deterioro ambiental como consecuencia del mal manejo de los RSU en la zona.

Mediante la aplicación de una matriz multicriterio se determinaron los asuntos clave más importantes; a criterio de los participantes, se otorgaron puntuaciones a cada una de las problemáticas planteadas. Los factores determinados se resumen en los siguientes aspectos:

1. Carencia de infraestructura para la interacción entre los elementos funcionales del manejo de los RSU: vertimiento-recogida-transportación-destino final (3,5 puntos).
 2. La evacuación de desechos sólidos, tanto en el ámbito doméstico como en las entidades estatales, no es una prioridad ni se considera responsabilidad de quienes los generan (3,2 puntos).
 3. Incineración indiscriminada de desechos directamente en los puntos de vertimiento, así como en otras zonas aledañas a las edificaciones y en los rellenos sanitarios (2,3 puntos).
 4. Poco conocimiento general de las tecnologías para la evacuación de los RS (3,6 puntos).
 5. Dispersión de los componentes de los desechos sólidos por el viento, los animales sueltos en la vía pública y durante el proceso de transportación hacia el destino final (2,3 puntos).
 6. Proliferación de vectores en los puntos de vertimiento, calles y áreas verdes (1,4 puntos).
 7. Contaminación de los acuíferos por arrastres de residuos sólidos hacia la canalización urbana, así como obstrucción de la canalización (1,9 puntos).
 8. Carencia de un Sistema de manejo integrado de residuos sólidos (3,6 puntos).
- A partir de este ordenamiento, de forma cruzada, fue realizado un análisis de jerarquización de los asuntos clave para determinar su importancia relativa (Tabla 1).

Tabla 1. Matriz de jerarquización de importancias relativas para cada par de factores definido por los actores sociales (Planas, 2005)

ASUNTOS CLAVE (Factores)		1	2	4	8	CI F	O I
1	Carencia de infraestructura para la interacción entre los elementos funcionales del manejo de los RSU: vertimiento-recogida-transportación-destino final.		0	0	1	1	3
2	La evacuación de desechos sólidos, tanto en el ámbito doméstico como en las entidades estatales, no es una prioridad ni se considera responsabilidad de quienes los generan.	1		0.5	1	2.5	1
4	Poco conocimiento general de métodos y tecnologías para la evacuación de los RS desde su generación hasta su destino final.	1	0.5		0,5	2.0	2
8	Carencia de un Sistema de manejo integrado de residuos sólido urbanos e institucionales.	0	0	0,5		0.5	4

Escala: 0: menos importante, 1: más importante, 0.5: igual importancia

Se observa que el Asunto Factor 2 constituye el problema fundamental del mal manejo de los desechos sólidos en los consejos populares estudiados. Está relacionado con la atención y responsabilidad social que este requiere por parte de líderes, actores y la comunidad en general. De ahí se deriva la necesidad primaria de la sistematización para realizar acciones educativas que, además de sensibilizar a la población, permitan en un futuro inmediato y a mediano plazo, incidir de forma consciente en el mejoramiento del manejo de los RSU; además del imperativo de introducir tecnologías que reviertan la situación actual del manejo de residuos sólidos en la zona objeto de estudio.

Aspectos institucionales y legales

Las instituciones que intervienen en la ejecución de las principales directivas en el sector de los RSU son, en primera instancia, la dirección de Servicios Comunes del Distrito # 4, municipio Santiago de Cuba, que posee en su superestructura una

oficina ubicada en el centro urbano y que atiende directamente a los dos consejos populares. Además, las direcciones de los consejos populares intervienen en la toma de decisiones. Existen relaciones horizontales entre estas entidades, que se entrelazan a niveles municipal y provincial, donde se trazan las estrategias relacionadas con el manejo de los RSU. Ambas entidades reconocen la no aplicación de los elementos existentes en la legislación para la regulación; asimismo, la carencia de la infraestructura necesaria para el manejo adecuado de los desechos sólidos, aspectos que no permiten un mejoramiento sustancial en los elementos funcionales del manejo de los RS.

Según las disposiciones actuales, además de las leyes generales, tales como la Constitución de la República, la Ley 81 del Medio Ambiente (Cuba, Asamblea Nacional del Poder Popular, 1997), las Estrategias Ambientales Territoriales, entre otras, deben cumplirse disposiciones específicas para el manejo de los RSU, tales como las Normas Cubanas referidas al tratamiento y destino final de residuos sólidos (Cuba. Instituto de Normalización, 2012). Sin embargo, aspectos como la carencia de infraestructura tecnológica, el desconocimiento por parte de los generadores de residuos y la carencia de un sistema de manejo integrado generan indisciplinas sociales que contravienen muchos de los aspectos reguladores de estos cuerpos legislativos. Solamente las acciones de reordenamiento territorial serán capaces de coadyuvar de forma decisiva en la remediación de la problemática actual.

Aplicación de SIG para la microlocalización de objetivos estudiados

Con el fin de graficar la microlocalización de los elementos funcionales de manejo de los RSU estudiados, se aplica un Sistema de Información Geográfica para la digitalización de la información tomada del trabajo de campo. Para esto se emplearon imágenes satelitales de Google, 2012, de la zona de estudio. A estas se añadieron las capas correspondientes a la ubicación de microbasurales, las rutas de traslado de residuos, de los rellenos sanitarios en funcionamiento y otros elementos que inciden en el deterioro del medioambiente de la zona.

El trabajo realizado sirve de base para la creación de un banco de datos funcional y actualizable para el manejo de los RSU. En el mismo aparecen algunos datos

elementales, tales como algunas características físicas (ubicación, superficie y otros). En proyectos posteriores podrán añadirse cuantos datos sean necesarios y reformular las microlocalizaciones, según las necesidades futuras. En la Figura 2 se representa un esquema de microlocalización de los resultados obtenidos en las pruebas de campo realizadas.

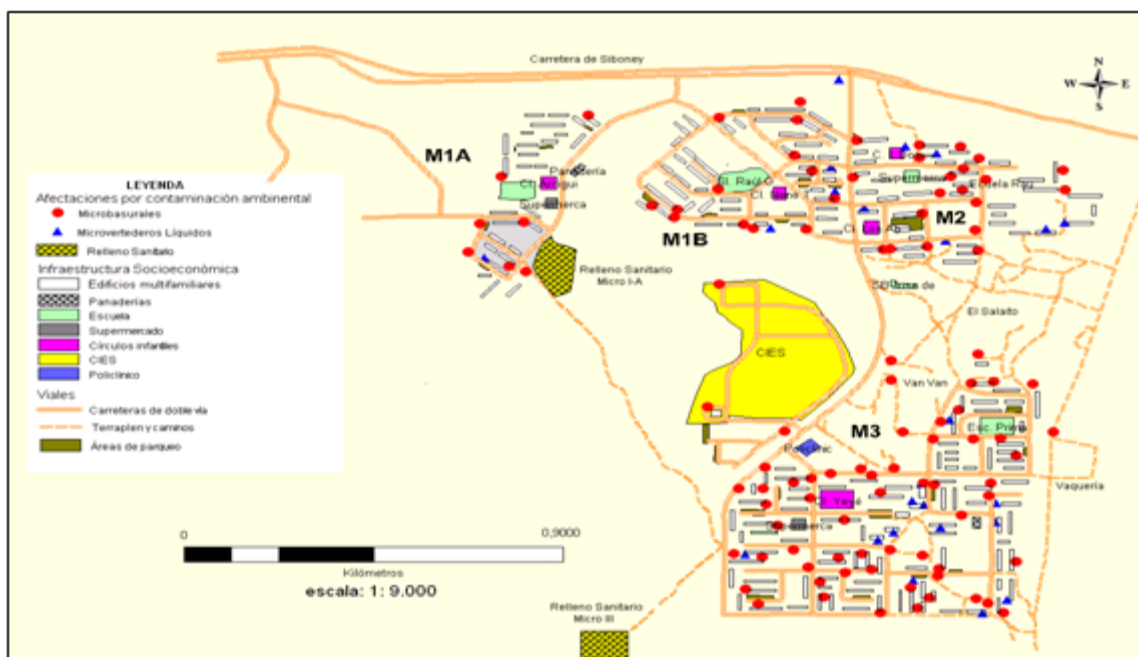


Figura 2. Esquema de microlocalización de puntos de vertimiento, rutas de transporte y destino final de los RSU en el centro urbano Abel Santamaría

CONCLUSIONES

1. El diagnóstico participativo realizado en la zona objeto de estudios valida el modelo propuesto para el mejoramiento de la situación del manejo de los RSU en el entorno del centro urbano.
2. La aplicación del Sistema de Información Geográfica para la microlocalización de los elementos funcionales del manejo de los RSU crea las bases para la elaboración de un sistema de monitoreo de la actividad en la zona.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cuba. Asamblea Nacional del Poder Popular (1997). Ley N° 81 del Medio Ambiente. La Habana, Cuba.

Cuba. Instituto de Normalización. (2012). NC 134:2012 Residuos sólidos urbanos. Tratamiento. Requisitos higiénico-sanitarios y ambientales. Ciudad de La Habana, Cuba: autor.

Cuba. Instituto de Normalización. (2012). NC 135:2012 Residuos Sólidos Urbanos. Disposición final. Requisitos higiénico-sanitarios y ambientales. Ciudad de La Habana, Cuba: autor.

Cuba. Oficina de Control para la Distribución de los Abastecimientos (Oficoda). *Documentación Estadística OFICODA CU Abel Santamaría*. Santiago de Cuba, Cuba.

Planas Fajardo, J. A. (2005). Manejo energético ambiental en apoyo al Planeamiento ambiental del Sector costero del Parque Baconao. En *Memorias de la Convención Internacional sobre el desarrollo de las Fuentes Renovables de Energía y el Mejoramiento Ambiental CIEMA*.

Planas Fajardo, J. A. (2012). *Empleo de Indicadores de sostenibilidad, para el manejo energético ambiental de la zona costera de la región suroriental de Cuba*. (Tesis de Doctorado). La Habana.

Reinhardt, J. C. (2007). *Proyecto para un Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos*. LIDOS Introducción: Octubre-Noviembre. Argentina.

Recibido: octubre de 2017

Aprobado: marzo de 2018