



XI Conferencia Internacional de Ciencias Empresariales

PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN SANTA CLARA

INTEGRATED MANAGEMENT PROCEDURE FOR CONSTRUCTION AND DEMOLITION WASTE IN SANTA CLARA

MSc. Macyuri Alvarez Luna¹, Dra. C. Grisel Barrios Castillo², Dr. C. Jorge L.
García Jacomino³, Dra. C. Lesday Martínez Fernández⁴

1. Macyuri Alvarez Luna. UCLV.FCE.Cuba. macyuri@uclv.edu.cu.
2. Grisel Barrios Castillo. UCLV.FCE. Cuba. gbarrios@uclv.edu.cu
3. Jorge L. García Jacomino. UCLV.FIM. Cuba. jacomino@uclv.edu.cu
4. Lesday Martínez Fernández. UCLV.FC.Cuba. lesday@uclv.edu.cu





Resumen:

La presente investigación tiene como fin proponer un procedimiento para la implementación del modelo de gestión integral de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD) en el municipio de Santa Clara. Para lo cual se hace necesario abordar aspectos conceptuales vinculados con los RCD, la gestión integral, áridos reciclados, modelos de gestión y los procedimientos de implementación. Se realiza el análisis clúster para la selección de los pasos más comunes en los procedimientos consultados en la bibliografía y como método de unión de los individuos se aplica el método de Ward, que evalúa la cercanía entre los grupos a partir de un análisis de la variación de las distancias entre los mismos. Posteriormente se realiza un diagnóstico de la situación de los RCD en el municipio de Santa Clara, donde se identifican las principales empresas generadoras de residuos en el municipio, así como las cantidades de RCD generadas por las mismas. Se propone el procedimiento para la implementación del modelo de gestión integral de los RCD. Por último, se implementa el procedimiento propuesto a través de la aplicación de una encuesta a la UEB Combinado Hormigón "Eladio Rodríguez Méndez" para conocer la opinión de los expertos acerca del mismo. Se aplica el test no paramétrico de Friedman para mostrar que existen diferencias entre los pasos del procedimiento propuesto, los resultados se obtienen a través del software estadístico SPSS para Windows (V22.0, 2013).

Palabras Clave: Residuos; Gestión; Modelos; Implementación y Procedimientos

Abstract:

The present investigation aims to propose a procedure for the implementation of the integral management model of Construction and Demolition Waste (RCD) in the municipality of Santa Clara. For this, it is necessary to address conceptual aspects related to RCDs, management, integrated management, recycled aggregates, management models and implementation procedures. The cluster analysis is performed for the selection of the most common steps in the procedures consulted in the bibliography and as a method of union of the individuals the Ward method is applied, which evaluates the closeness between the groups from an analysis of the variation of the distances between them. Subsequently a diagnosis of the situation of the RCD in the municipality of Santa Clara is made, identifying the main companies generating residues in the municipality, as well as the amounts of RCD generated by them. It





proposes the procedure for the implementation of the integrated management model of the RCD, describing each of its steps. Finally, the proposed procedure is implemented through the application of a survey to the UEB Combined Concrete "Eladio Rodríguez Méndez" to know the opinion of the experts about it. The nonparametric Friedman test is applied to show that there are differences between the steps of the proposed procedure; the results are obtained through the statistical software SPSS for Windows (V22.0, 2013).

Keywords: *Waste; Management; Models; Implementation and Procedures*

1. Introducción

A nivel mundial el sector de la construcción ha experimentado un gran auge, trayendo consigo la generación de importantes cantidades de Residuos de la Construcción y Demolición (RCD), los cuáles, debido a la falta de planificación para una adecuada gestión final de los mismos, se han ido depositando en vertederos, en muchas ocasiones, de forma incontrolada. Al realizar estos depósitos de RCD, no sólo se está perdiendo o desaprovechando energía y material potencialmente reutilizable, reciclable o valorizable, sino que además se afecta de manera muy negativa al entorno.

La necesidad de alcanzar el desarrollo sustentable, obliga a la sociedad a no quedarse atrás y plantearse nuevas alternativas, relativas al aprovechamiento de los residuos mediante la reutilización o el reciclaje con el objetivo de convertirlos en materia prima para la construcción y contribuir así al ahorro de los recursos naturales.

El reciclado, entre las diferentes opciones de gestión de residuos, constituye la más efectiva en el caso de los RCD, ya que la mayor parte de estos residuos necesita de tratamientos previos que proporcionen productos reciclados de calidad, garantizando así la reincorporación de los materiales a nuevos ciclos productivos.

Cuba cuenta con experiencias aisladas respecto a este tipo de producciones, no sistematizadas, pues no se ha logrado realizar una buena planificación que permita alcanzar un alto nivel de organización, debido que no existen leyes ni normas orientadas a este producto alternativo, y como consecuencia no se logra la correcta ejecución y control del mismo. Se adiciona a esto el insuficiente nivel de inversiones para satisfacer las demandas del sector de la construcción, debido a que se cuenta con canteras de medio siglo de explotación, las cuales se han ido agotando. Además, en las entidades no se planifica u organiza desde el inicio del proceso productivo los residuos que se puedan





generar en la producción, lo que no permite ejercer un control sobre los mismos, no se realiza una gestión integral de los RCD.

De igual manera se manifiesta en la provincia de Villa Clara y por lo tanto en el municipio de Santa Clara, a la cual se le suman los problemas de la vivienda y los desastres naturales que son algunas de las causas fundamentales que traen como consecuencia una alta y creciente demanda de áridos.

De ahí la importancia de contar con un modelo para gestionar de forma integral los RCD, que permita a su vez desglosar a través de pasos el cómo las entidades lo pueden implementar de una manera flexible, dinámica y adecuada tanto al cliente como a la magnitud de la industria, así como su implementación a través del instrumento de medición estadística de la encuesta. En Cuba es necesario el diseño de un procedimiento que indique como implementar el modelo de gestión integral de los RCD en las empresas del sector de la construcción, para obtener resultados satisfactorios y aprovechar al máximo estos residuos.

Por ello la presente investigación propone un procedimiento para la implementación del modelo de gestión integral de los RCD, ya que en nuestro país no existe un modelo para gestionar de manera integral los RCD, ni un procedimiento para la implementación del mismo.

Por consiguiente, lo anteriormente expuesto constituye la situación problemática de la presente investigación y de la cual se deriva el siguiente **problema científico**.

¿Cómo contribuir a la gestión integral de los residuos de construcción y demolición en el municipio de Santa Clara?

Objetivo general

Diseñar un procedimiento para la implementación del modelo de gestión integral de los residuos de construcción y demolición en el municipio de Santa Clara.

Hipótesis investigativa

Si se diseña un procedimiento para el modelo de gestión integral de los RCD, se contribuirá a la implementación del mismo en el municipio de Santa Clara.

1.1. Definiciones de los RCD

En la literatura consultada no existe consenso sobre la definición de RCD, por lo que (Aldana and Serpell 2012) realizan un análisis sobre las definiciones planteadas por diferentes fuentes, entre las que se mencionan:





Se consideran residuos de construcción y demolición (RCD) aquellos que se generan en el entorno urbano y no se encuentran dentro de los comúnmente conocidos como Residuos Sólidos Urbanos¹ (residuos domiciliarios y comerciales, fundamentalmente), ya que su composición es cuantitativa y cualitativamente distinta. Se trata de residuos, básicamente inertes, constituidos por: tierras y áridos mezclados, piedras, restos de hormigón, restos de pavimentos asfálticos, materiales refractarios, ladrillos, cristal, plásticos, yesos, ferrallas, maderas y, en general, todos los desechos que se producen por el movimiento de tierras y construcción de edificaciones nuevas y obras de infraestructura, así como los generados por la demolición o reparación de edificaciones antiguas.(Yadira Peralta González and Rodríguez, 2014).

Según el Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, de la Ley 22/2011 de Residuos y suelos contaminados, y de la Resolución CONAMA307/2002 define Residuo de construcción y demolición (RCD) cualquier sustancia u objeto que se genere en una obra de construcción o demolición.(Rainho, 2015).

(Pérez, 2016), coincide con la definición dada por (Peralta and Clavero, 2014).

Las definiciones anteriores presentan diferencias en las fuentes de generación de los residuos ya que existen disímiles puntos de vista. Se coincide con (Pérez, 2016) de que la definición más completa de los RCD y con la cual se trabaja en esta investigación es la de (Yadira Peralta González and Rodríguez, 2014), que tiene implícita todas las fuentes que generan residuos, entre las que se refieren los residuos de construcción y demolición, las obras de excavación, reparación, remodelación, rehabilitación y desastres naturales.

Los RCD, son clasificados de varias maneras como se muestra en la bibliografía consultada:

Fatta et al. (2003) los clasifica en materiales de excavación, materiales de mantenimiento y planificación de carreteras, materiales de demolición, y materiales de residuos de trabajos en sitio. Asimismo, Y, Lu et al. (2006) y Jaillon et al. (2008) los clasifican en inertes y no inertes.

¹ Los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) son planteados por Alejandro Barradas en el 2001 en su libro Gestión Integral de los Residuos Sólidos como aquellos residuos producidos en las ciudades, que pueden proceder de los domicilios, industrias alojadas en las mismas, hospitales, parques, obras, etc. Por tanto, su composición es muy variada (restos de alimentos, papel, plástico, vidrio, pilas, electrodomésticos, muebles, animales muertos, hojas, escombros, residuos hospitalarios...)



En Cuba (CITMA, 2008), clasifica a los residuos atendiendo a su origen por sectores. La clasificación por sectores es en Primario: Agrícolas, ganaderos y forestales, en el Secundario en Industriales (incluye a los RCD) y Radioactivos y en el terciario los RSU también incluyen a los RCD, pero de los núcleos domiciliarios (domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios) y los sanitarios.

(Pérez, 2016) coincide con el CITMA, al tener en cuenta en la clasificación de los residuos por su origen, la que los agrupa en el sector secundario, dentro del cual se encuentran los industriales (escombros), a esta conclusión arriba a partir del análisis de clúster (Ver Anexo 1), pero no tiene en cuenta al sector terciario.

En este trabajo por la importancia que reviste la generación de RCD por el sector terciario se asume la clasificación propuesta por el CITMA, que incluye ambos sectores.

1.2. Gestión Integral de los RCD. Generalidades

La gestión es muy importante tenerla en cuenta en esta investigación, por este motivo se presentan varias definiciones tenidas en cuenta en la misma por la importancia que revisten en los RCD.

(Bedoya, 2011) plantea que la finalidad de la gestión de los RCD es el aprovechamiento mediante un tratamiento que permita la obtención de un producto técnicamente viable para el uso en obras civiles como vías, edificaciones, ferrocarriles, estaciones petroleras, puentes, etc. De esta forma se contribuye a mitigar la contaminación que causa la acumulación en terrenos potencialmente útiles; erradicar las canteras legal o ilegalmente constituidas de donde se saca el material que comúnmente se denomina recebo, el cual sería remplazado por el nuevo producto resultado del tratamiento de los escombros. Es decir, es el desarrollo de un conjunto de actividades para dar un destino adecuado a este tipo de residuos con el fin de proteger el ambiente o entorno; y evitar así el incremento de los impactos ambientales negativos.

Además (Villoria, 2014) expone que el manejo de los residuos debe gestionarse de forma integral; esto es registrar el camino definido por el residuo, desde su generación hasta su disposición final de forma controlada y segura para el medio ambiente.

La gestión integral de residuos de construcción y demolición desde otro punto de vista, puede ser entendida como el conjunto de actividades dirigidas a dar a los residuos el destino más adecuado de acuerdo con sus características. Incluye actividades de recolección, transporte, almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento, transformación,



disposición final o cualquier otra operación requerida, con el fin de prevenir daños o riesgos para la salud humana o el ambiente. (Ambiente, 2014)

(Rainho 2015) define la gestión de los RCD como el conjunto de actividades encaminadas a dar a estos residuos el destino más adecuado, de acuerdo con sus características, para proteger la salud humana, los recursos naturales y el medio ambiente.

Por otra parte (Mérida, 1991); citado en (Domínguez Pineda, 2016) considera que la gestión integral busca la conservación de los recursos naturales renovables y no renovables, la disminución de la contaminación del ambiente, evitar la degradación de los ecosistemas, economizar energía, abaratar los costos generados por la prestación de los demás servicios involucrados en los elementos funcionales del sistema, generar nuevas fuentes de empleos mejorando la calidad de vida y traer beneficios en el desarrollo político, social, ambiental, económico y tecnológico

El Manejo Integral de los residuos sólidos es la disciplina asociada al control de la generación, separación, almacenamiento, aprovechamiento, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos de tal forma que armoniza con los principios económicos, sociales y ambientales (Navarro, 2007); citado en (Domínguez Pineda, 2016)

Como se ha podido apreciar la gestión integral puede definirse de diversas maneras, ya sea como sistema de gestión integral o incluso como manejo integral, no obstante, se asume este último enfoque coincidiendo con (Domínguez Pineda 2016) por ser el que más se ajusta a la presente investigación. En este sentido se adopta el concepto de gestión integral de los residuos de construcción y demolición elaborados por el Ministerio de Medio Ambiente de Colombia en el 2014 y el de Navarro 2007, pues uno complementa al otro.

1.3. Procedimientos de Gestión Integral de los RCD

En esta investigación se trabaja con el modelo científico expuesto por (Pineda, 2016), en su trabajo del cual se realiza un procedimiento para explicar el cómo se debe realizar la gestión integral de los RCD en las empresas del sector de la construcción de nuestro país. Es por ello que se reflejan algunas definiciones de procedimientos emitidas por diferentes autores.

(Mejía E and Hernández L, 2003); citado en (Bedoya, 2011) plantean que los procedimientos son todas aquellas instrucciones que si se siguen adecuadamente





ayudarán a controlar el sistema de gestión, así como las actividades, los productos y los procesos que se lleven a cabo en el desarrollo de la obra.

Asimismo (Taccone, 2014) define los procedimientos como la secuencia de los pasos para ejecutar una tarea, son módulos que detallan y especifican como deben proceder los responsables (recursos humanos y/o tecnológicos) en su ejecución estableciendo políticas, normas y flujo de documentación y se implementan y no experimentan cambios durante su uso.

De esta manera y teniendo en cuenta las definiciones aportadas por estos autores, se define procedimiento como la secuencia de los pasos a seguir para la consecución de un fin determinado, estos pasos deben ser claros y bien definidos para trabajar correctamente en la ejecución de actividades futuras y por último los procedimientos describen detalladamente cada una de las acciones a seguir en un proceso o etapa.

Los modelos y procedimientos son términos diferentes, pues los modelos son el modo de representación o explicación de un hecho o fenómeno, que pretenden explicar las características generales de dicho fenómeno y los elementos y procesos que tiene implícito, además resultan muy útiles en la investigación ya que permiten ver de forma clara y sencilla las distintas variables y las relaciones que se establecen entre ellas. Mientras que los procedimientos son guías o pasos secuenciales para el logro de un fin determinado, su objetivo debe ser único y de fácil identificación y por último los procedimientos describen detalladamente las acciones que se deben seguir en cada etapa o proceso.

1.4. **Análisis Clúster para los procedimientos de implementación de un modelo de gestión integral de los RCD**

Se determinaron los criterios o variables a tener en cuenta a la hora de elaborar un procedimiento de implementación de un modelo de gestión integral de los RCD, y se evaluó la representatividad de los mismos en los cinco procedimientos estudiados. La selección fue realizada de manera crítica sobre la base de las definiciones más citadas en la literatura.

Utilizando el método de análisis Clúster a través del paquete del programa estadístico SPSS para Windows (V22.0, 2013), se realizó la clasificación de estos criterios, considerando una medida binaria y calculando la distancia de similitud entre individuos o variables mediante el patrón diferencia de tamaño.



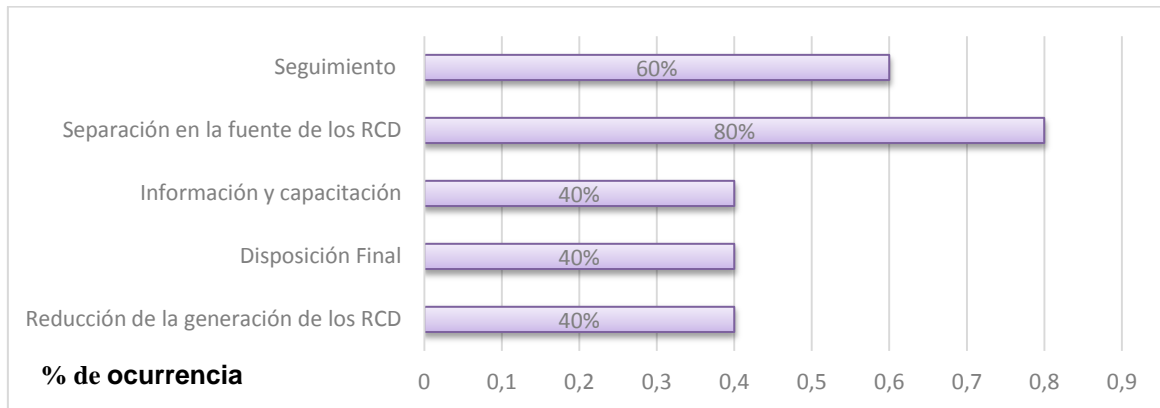


Figura 1. Porcentaje de ocurrencia de los pasos del procedimiento

Como método de unión de los individuos se aplicó el método de Ward, que evalúa la cercanía entre los grupos a partir de un análisis de la variación de las distancias entre los mismos.

El resultado de la aplicación de este método permitió definir 3 grupos de variables como se muestra en el (Figura 1). Entre estos, los grupos II y III, o sea aquellos que incluyen las variables: Reducción de la generación de los RCD, Disposición Final, Información y capacitación, Separación en la fuente de los RCD, Seguimiento, constituyen los más representativos en los procedimientos estudiados; lo que significa que el procedimiento que se proponga debe integrar en sus pasos estos elementos, las cuales se describirán posteriormente.

2. Metodología

En el proceso investigativo se emplearon diversos métodos: Como método universal: dialéctico-materialista, del nivel teórico: el histórico-lógico, análisis-síntesis, la inducción-deducción, del nivel empírico: la revisión de documentos, la observación, encuesta y las técnicas estadísticas empleadas como el análisis de clúster, el coeficiente Alfa de Cronbach, y el test de Friedman, cuyos resultados se obtienen a partir de la utilización del software profesional SPSS para Windows (V22.0, 2013).

2. Resultados y discusión

Se realiza un diagnóstico en Santa Clara para identificar las entidades generadoras de RCD y el volumen de los mismos en m^3 .

Las entidades generadoras de residuos son:



- Unidad Empresarial Base (UEB) Combinado Hormigón "Eladio Rodríguez Méndez"
- Unidad Empresarial Base (UEB) Planta de Prefabricado IMS
- Unidad Empresarial Base (UEB) Luis Ramírez López
- Unidad Empresarial Base (UEB) Cuba 71

La UEB Combinado Hormigón "Eladio Rodríguez Méndez" se encuentra ubicada en Carretera Central km 295 "La Gomera", Antón Díaz, Santa Clara. Su misión es producir, comercializar y prestar servicios de materiales de la construcción para satisfacer la demanda de los clientes (plazos, calidad y precios) con altos niveles de competitividad. Entre sus producciones están los bloques de hormigón de 10,15 y 20 cm, losetas hidráulicas, tubos para alcantarillado y losetas terrazo 50*50.

La Unidad Empresarial de Base "Luis Ramírez López", se encuentra ubicada en la Finca "Vicentico". Carretera Central Banda a Esperanza. Su objeto social es producir transportar y comercializar de forma mayorista elementos prefabricados de hormigón u otros materiales, Las principales producciones de la UEB son las losas Spiroll tanto de 15 o 20 cm, entre sus producciones también están losas intermedias (Losa intermedias), poste de sección H (PH), elementos T-26 para pared (T-26p) y para cubierta (T-26c), postes armados (Poste 9.15).

La Unidad Empresarial de Base Planta de Traviesas Cuba 71 se encuentra ubicada en la Finca "Vicentico". Carretera Central banda a Esperanza. Su objeto social es el de satisfacer las demandas de elementos prefabricados para vías férreas en el país. La única producción que se lleva a cabo en la unidad son las traviesas en las cuales la calidad del hormigón es de 42 MPa.

El municipio de Santa Clara cuenta con cuatro UEB, que generan residuos de la construcción como se muestra en la Tabla 1

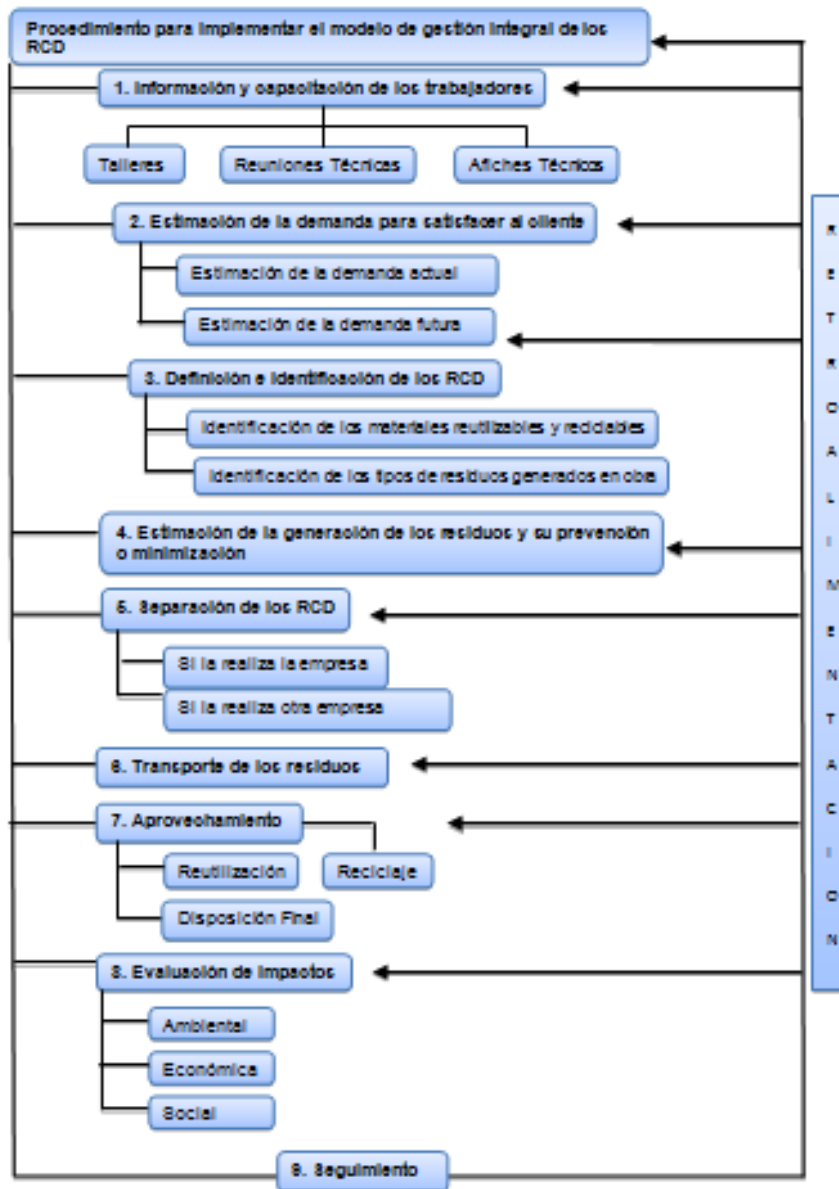
Tabla 1. Generación de residuos en Plantas de Prefabricado en el 2016

Plantas Prefabricado	Cant. generada m³/mes	Cant. generada m³/año
UEB Combinado Hormigón "Eladio Rodríguez Méndez"	40	480
UEB Planta de Prefabricado IMS	25	300
UEB Luis Ramírez López	23	276
UEB Planta de Traviesas Cuba 71	30	360
Total	118	1 416

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos proporcionados por la Empresa de Materiales de la Construcción.

Se observa que la UEB Combinado Hormigón "Eladio Rodríguez Méndez" es la que más residuos genera al año, con un total de 480 m³.

Se presenta el procedimiento que se propone, así como sus pasos.



Fuente: Procedimiento para la GIRCD

Implementación del procedimiento de gestión integral de los RCD

Para la implementación del modelo para la gestión del reciclaje de RCD, se considera el sistema de aplicación conocido como Modelo sector integrado, que propone el uso de la



encuesta como herramienta para validar los pasos de esta implementación. La encuesta se aplica a los expertos de la UEB "Eladio Rodríguez Méndez". Las preguntas de la encuesta fueron formuladas en función de los pasos del procedimiento.

El tipo de muestreo empleado en este trabajo es el intencional que es un muestreo no probabilístico válido para la recolección de datos, en especial para muestras pequeñas y muy específicas. Se basa en seleccionar casos típicos del universo según criterios de los expertos. La muestra está dirigida a un conjunto de personas representativas del total de la población, por lo que se selecciona una muestra intencional de 8 expertos a encuestar.

Análisis de los resultados de la encuesta

Los resultados del estudio se obtuvieron tras procesar, con el software estadístico SPSS 22.0 p/Windows, la base de datos obtenida de la aplicación de la encuesta. De las ocho encuestas planificadas se pudo procesar el ciento por ciento. Al cuestionario realizado se le aplica el *Alpha de Cronbach* para comprobar la fiabilidad del estudio se obtuvo en un 0,736 grado de fiabilidad, lo que representa una escala fiable para la investigación.

Se aplica el *test de Friedman* para mostrar que existen diferencias entre los conceptos de aprovechamiento de los residuos en el taller. Esta prueba demuestra el rango de los conceptos en que se aprovechan los residuos. La probabilidad (0,000) es menor que el nivel de significación (0,05) se rechaza la hipótesis nula por lo que podemos decir que existen diferencias significativas en los pasos del procedimiento.

Las preguntas de la encuesta fueron formuladas en función de los pasos del procedimiento, así como de las fases del modelo de gestión integral de los RCD. La Tabla 2. muestra las preguntas en correspondencia a los pasos propuestos, adaptados a la UEB "Eladio Rodríguez Méndez", por tanto, el análisis de los datos a través de las respuestas de la encuesta fundamenta el procedimiento para la implementación del modelo de gestión integral de los RCD.

Tabla 1. La relación de pasos del procedimiento con las preguntas de la encuesta

Pasos del procedimiento	Preguntas correspondientes de la encuesta
Información y capacitación	7
Estimación de la demanda	4
Definición e identificación	1
Estimación de la generación	5,6
Separación en la fuente	8



Transporte	9
Aprovechamiento de los residuos	2,3
Evaluación de impactos	11
Seguimiento	10,12

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo al resultado de la encuesta, el 100 % de los encuestados consideran necesaria la información y capacitación de los trabajadores en materia de gestión de los RCD.

Con el análisis de la pregunta 2 se obtuvo la información referente si la entidad aprovecha los residuos en el proceso productivo o para otras actividades, donde el 75 % de los encuestados opinan que en la UEB los residuos se aprovechan en el proceso productivo siempre y frecuentemente, y solo el 25 % opina que algunas veces o nunca.

Al analizar la pregunta tres referida al concepto de trabajo más utilizado para el aprovechamiento de los residuos en la UEB se tiene que el 87,5 % de los expertos opina que el reciclaje es el concepto más utilizado.

La pregunta cuatro sobre el cumplimiento del plan de producción para satisfacer la demanda, arroja que el 75 % de los expertos confirma que la UEB "Eladio Rodríguez Méndez" satisface la demanda de sus clientes sin aprovechar los residuos que se generan en la UEB, y solo un 25 % opina que se satisface la demanda aprovechando los residuos.

En cuanto a los volúmenes de residuos generados tratados por la pregunta cinco, se concluye que los mismos se producen mensualmente en la UEB entre 30 y 40 m³, lo que se debe principalmente al estado de la tecnología, pues está evaluada de regular ya que es muy antigua y tiene muchos años de explotación.

Además, el 75 % de los encuestados consideran que estos volúmenes de residuos pueden prevenirse o minimizarse si se realiza de forma periódica reparaciones o mantenimientos a los equipos, con el objetivo de lograr mayor eficiencia en el proceso productivo y reducir al máximo los residuos que puedan generarse, lo que se aborda en la pregunta seis.

El 100 % de los expertos considera que es necesaria la información y capacitación (pregunta siete)

El 100 % de los expertos considera que la propia UEB debe realizar la separación de los residuos ya que si la hace no tiene que asumir gastos de transportación (pregunta ocho).





El 62,5 % de los expertos opina que no es necesaria la transportación de los residuos en caso de que la UEB realice la separación de los residuos, y solo un 37,5 % considera necesaria la transportación de los residuos en caso de que otra empresa realice la separación de los residuos (pregunta nueve).

El 100 % de los encuestados consideran que es necesario darle seguimiento al procedimiento para lograr implementar el modelo de gestión integral de los RCD de manera eficiente, también opinan que es necesario vigilar y controlar porque se cumplan cada uno de los pasos del procedimiento para lograr un correcto manejo y aprovechamiento de los RCD (pregunta diez)

El 100 % de los expertos confirman que es necesario evaluar los impactos, según pregunta once.

Se debe tener en cuenta el seguimiento al orden de los pasos por lo que la pregunta doce, se refiere al orden cronológico de los mismos, y como resultado muestra que el 100 % de los encuestados concuerdan en que los pasos del procedimiento deben ir en el orden que se proponen.

4. Conclusiones

1. Se propone un procedimiento para la implementación del modelo de gestión integral de los RCD, definiendo mediante el análisis Clúster los cinco pasos indispensables: reducción de la generación de los RCD, disposición final, información y capacitación, separación en la fuente de los RCD y seguimiento, con un 40 %, 40 %, 40 %, 80 % y 60 % respectivamente.
2. El diagnóstico realizado al municipio de Santa Clara arrojó que se generan aproximadamente 1 416 m³ de residuos de construcción y demolición anuales entre las UEB.
3. Se logra implementar el procedimiento de gestión integral de los RCD a través del sistema sector integrado, mediante la encuesta aplicada a los expertos en la UEB Eladio Rodríguez Méndez y a partir del análisis de los resultados recogidos es validada la fiabilidad de la herramienta utilizada mediante el Alfa de Cronbach = 0,736.
4. Se aseguran los pasos del procedimiento para la implementación por el 100 % de los expertos y el orden de los mismos se corrobora a través de la aplicación del test de friedman que fue altamente significativo .



5. Referencias bibliográficas

- AMBIENTE, M. D. 2014. Reglamenta la gestión integral de los residuos derivados de las actividades de construcción y demolición. Republica de Colombia.
- BEDOYA, A. B. 2011. *Propuesta para el manejo integral de los residuos de la construcción y la demolición*. Universidad de San Buenaventura.
- CITMA 2008. Gestión de los residuos.
- DOMÍNGUEZ PINEDA, M. 2016. *El modelo para la gestión integral de reciclaje de los RCDs en Villa Clara*. Pregrado, Universidad Central de Las Villas.
- MÉRIDA, A. D. L. S. E. M. I. D. R. S. D. E. 1991. Anteproyecto de Ley sobre el Manejo Integral de Residuos Sólidos del Estado Mérida. Venezuela.
- NAVARRO, Y. S. 2007. *Estudio para el manejo integral de Residuos sólidos en tres áreas de la UCLV*. Universidad Central Martha Abreu de las Villas.
- PÉREZ, A. 2016. Valoración teórico- metodológica del proceso de reciclado de los Residuos de Construcción y Demolición.
- RAINHO, C. V. 2015. *Estudio Comparativo de los Sistemas de Gestión de RCDs entre España y Brasil*. . Universidad Da Coruña.
- RODRÍGUEZ, J. E. C. 2015. *Estudio de impacto del uso de áridos reciclados en bloques de hormigón*. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.
- TACCONI, G. 2014. Procesos y Procedimientos – Definiciones y diferencias.
- YADIRA PERALTA GONZÁLEZ & RODRÍGUEZ, A. C. 2014. *Estudio del comportamiento de hormigones hidráulicos, a partir del empleo de áridos reciclados sin y con adiciones de materiales finos.*, Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas.