

ENCAPSULAMIENTO TEMPORAL DE DESECHOS DOMICILIARIOS TÓXICOS (PILAS Y BATERÍAS) COMO MEDIDA PARA DISMINUIR LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

Jenny Maricela Criollo Salinas
jennycriollosalinas@gmail.com
EDUSUTEC CÍA. LTDA. - Ecuador
<https://orcid.org/0000-0002-6144-4268>

29

Recibido: 11/10/22
Aceptado: 01/12/22
Publicado: 01/01/23

RESUMEN

El presente proyecto se llevó a cabo en una parroquia rural de Latacunga, con el objetivo de aplicar un proceso de encapsulamiento de pilas y baterías generados en los domicilios de los socios de la Junta de Agua Potable de San José de Poaló, para reducir la contaminación ambiental. A través de un enfoque cuantitativo y una base investigativa del tipo bibliográfica, con ayuda de una metodología descriptiva e investigación de campo, además del uso de una encuesta como instrumento de recopilación, se pudo detectar la desinformación que existe en la zona sobre el enorme daño que llegan a causar baterías y pilas desechadas de manera incorrecta. Los resultados destacan que la población de estudio poseía previo conocimiento sobre la importancia del reciclaje, recolección y correcto manejo de los desechos más comunes, pero desconocían casi en su mayoría lo correspondiente a pilas y baterías. A partir del proyecto, se pudo establecer un contacto entre la comunidad y el equipo de trabajo, concientizando sobre dichos agentes contaminantes.

Palabras clave: baterías, contaminación, encapsulamiento, pilas.

TEMPORARY ENCAPSULATION OF TOXIC HOUSEHOLD WASTE (CELLS AND BATTERIES) AS A MEASURE TO REDUCE ENVIRONMENTAL POLLUTION

ABSTRACT

This project was carried out in a rural parish of Latacunga, with the objective of applying a process of encapsulation of batteries generated in the homes of the members of the Junta de Agua Potable de San José de Poaló, to reduce environmental contamination. Through a quantitative approach and a bibliographic research base, with the help of a descriptive methodology and field research, in addition to the use of a survey as a collection instrument, it was possible to detect the lack of information that exists in the area about the enormous damage caused by improperly discarded batteries and accumulators. The results show that the study population had prior knowledge about the importance of recycling, collection and correct handling of the most common waste, but most of them did not know about batteries and accumulators. As a result of the project, it was possible to establish contact between the community and the work team, raising awareness about these pollutants.

Key words: batteries, contamination, encapsulation, cells

Correo principal para contacto: jennycrilloosalinas@gmail.com

1. INTRODUCCIÓN

Los rápidos cambios tecnológicos, su fácil acceso y la reducción del tamaño de los equipos en los últimos años, han ocasionado el uso y dependencia masiva de las pilas y baterías que cada vez son de menor tamaño y mayor durabilidad. Esto solo ha provocado un exponencial crecimiento en la generación de residuos peligrosos y altamente contaminantes para la fertilidad del suelo y potabilización de agua. Por ende, el diseño de un proyecto ambientalmente adecuado para el tratamiento de baterías y pilas se vuelve algo inminente y necesario.

Razón por la cual se crea este proyecto con múltiples objetivos, entre los cuales destaca el aplicar un proceso de encapsulamiento para aquellos agentes contaminantes generados en los domicilios de los socios de la Junta de Agua Potable de San José de Poaló (Latacunga), para la disminución de la contaminación ambiental. Además, están diseñar técnicas e instrumentos para la socialización con los socios que contribuyan a la gestión ambiental de la parroquia, llevando a cabo una investigación con bases teóricas sólidas y categorías fundamentales que respalden el trabajo de campo del proyecto.

A lo largo de la investigación existieron limitaciones económicas y sociales, que han sido tratadas en la marcha a través de actividades correctivas, como por ejemplo: la junta de agua contiene miembros que no disponen de medios tecnológicos de comunicación telemática (celular, teléfono, internet) para llegar a ellos; por consiguiente, se elaboró material informativo físico e impreso para entregarlo en sus respectivos domicilios con las medidas de protección sanitaria necesaria, en el contexto COVID-19. De esta manera, se mantuvo la socialización de forma clara e indiscriminada.

El aporte innovador en la ejecución del proyecto se ha dado en la socialización de la temática sobre el daño ambiental que generan las pilas y baterías al ser arrojadas al medio ambiente. Otro aporte es brindar conocimiento a la comunidad sobre el método de encapsulamiento de pilas y baterías para reducir la contaminación. Se considera también innovador el hecho que en la Parroquia de Poaló no se ha realizado en ningún momento este tipo de proyectos con la participación de la comunidad para dar a conocer esta temática tan importante sobre el daño que generan las pilas y baterías en los recursos naturales como el agua, el suelo, las plantas y animales.

El proyecto contribuye a la estrategia de incrementar las capacidades institucionales y sociales para la gestión de riesgos, fortaleciendo el diseño e implementación del Sistema Cantonal Descentralizado de Gestión de Riesgos (SCDGR) de Latacunga, enfocando el riesgo químico por desechos tóxicos que la ciudadanía está expuesta en forma permanente y creciente. Es necesario recalcar que en el SCDGR – Latacunga no está considerado el riesgo químico por residuos tóxicos como amenaza y vulnerabilidad de territorio, razón suficiente para que este accionar sea tomado en cuenta, no solo para el territorio de Latacunga, sino a nivel nacional como referente pionero de estrategia para el desarrollo urbano sostenible.

Todos los seres humanos dependen del medio ambiente en el que vive. Un medio ambiente seguro, limpio, saludable y sostenible es esencial para el pleno disfrute de una gran variedad de derechos humanos, a la vida, la salud, el agua y el saneamiento. Sin un medio ambiente saludable, no se puede satisfacer aspiraciones, ni vivir a la altura de los

estándares mínimos de dignidad humana, lo que desemboca en un factor de riesgo a tener en cuenta por parte del SCDGR.

Aproximación conceptual

Los elementos de la vida del planeta están interconectados en equilibrio ecológico, pero lastimosamente, así como se desarrolla un gran sistema de conexión para generar vida, también los mismos se conectan y se interrelacionan al ser contaminados o degradados, generando un sistema de desequilibrio ecológico que afecta a toda la comunidad ecológica que forma el medio ambiente.

Una de los causantes del desequilibrio ecológico son los residuos y desechos sólidos, que se generan en cada uno de los hogares y causan contaminación ambiental. La contaminación es la presencia de sustancias químicas en niveles altos en el aire, agua, suelo o alimentos, que amenazan la salud, supervivencia o las actividades del ser humano o de otros organismos. Los contaminantes pueden ingresar al ambiente naturalmente, o a través de las actividades humanas (Miller, 2009).

Al hablar específicamente de la contaminación por pilas y baterías, las que, a pesar de ser ocupadas desde el siglo pasado, el tiempo que ha pasado para que sean consideradas como residuos peligrosos, ha sido relativamente corto. Es por ello, que no existen muchos métodos para su manejo y destino final. Además, los que existen resultan costosos y poco accesibles. Esto es evidenciado por Mejía (2010), al mencionar que solo ciertos países como Brasil, México y Alemania tienen plantas especialistas en reciclaje y trato de pilas y baterías caseras, mientras que otros países han optado por recolectarlas y luego exportarlas a mencionadas plantas o simplemente el desecharlas sin ningún tipo de cuidado al medio ambiente.

En Ecuador, solamente existe recuperación artesanal de subproductos a partir de baterías plomo-ácido, método que es utilizado en Loja, pero no se reportan instalaciones formales para ello (Jiménez, López, Rodríguez, & López, 2011). Una forma correcta de encarar la gestión de las pilas usadas, idealmente, es que estas deberían volver al fabricante para que él se encargue de reciclar y reutilizar lo que le sea útil mediante la implementación de tecnologías adecuadas para tal fin. En términos prácticos, la gestión de las pilas usadas comienza por la recolección en forma separada y continúa por su envío a disposición final, en rellenos de seguridad o a plantas donde se realice su reciclado.

Debido a que no es posible dar el trato ideal a estos agentes contaminantes es que se resuelve utilizar un encapsulamiento temporal, el que, en esencia, es contener a las pilas y baterías con material no contaminante, comprimiendo aquellos químicos y sustancias nocivas liberadas por las baterías una vez desechadas. Así, se genera un encapsulamiento temporal eficiente, a través de virutas de madera, plástico de botellas y concreto, siendo este último la materia prima para un encapsulamiento más efectivo.

2. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS / MATERIALES Y MÉTODOS

El enfoque de este proyecto fue de estilo cuantitativo con una metodología basada en la investigación-acción y búsqueda bibliográfica, identificando estrategias de

acción implementadas en actividades de observación y reflexión, generando cambio de concientización ambiental. La ubicación geográfica para la ejecución del proyecto fue la parroquia rural Poaló, de la ciudad de Latacunga, en 300 socios que pertenecen a la Junta de Agua Potable parroquial.

El proyecto se realizó en 5 fases:

1. Desarrollo de investigación documental con bases teóricas y elaboración del material apropiado para la socialización de la temática; motivar la participación comunitaria de los socios de la Junta de Agua Potable de San José de Poaló.

2. Planificación de la divulgación y socialización con los socios de la Junta de Agua Potable, continuando con el proceso práctico.

3. Recolección. Luego de la socialización, se estableció un cronograma estratégico para la recolección de pilas y baterías para el proceso de reciclaje temporal al ser encapsuladas en bloques de concreto. Se visitaron los domicilios de los socios que conforman la Junta de Agua Potable San José de Poaló, entregando información gráfica sobre el tema de investigación y, a la vez, aplicando el instrumento de investigación de encuesta de manera presencial en los domicilios de los socios. Esta recopiló información sobre la frecuencia de uso de baterías y pilas, así como su método de desecho y posible conocimiento sobre el encapsulamiento temporal. Así también, con esta encuesta se obtuvo resultados que fueron utilizados para desarrollar propuestas y estrategias de acción ambiental y ecológica.

4. Proceso de encapsulamiento. Para este proceso, las pilas fueron guardadas en botellas de plástico con una parte de aserrín seco, que actúa como material absorbente para los químicos liberados; inmediatamente, las botellas son tapadas herméticamente. Luego las pilas encapsuladas en las botellas se introdujeron en el molde relleno con mezcla de cemento y, antes de su secado total, se ubicó un letrero de metal, usado como señalética ecológica.

5. Destino final. Los bloques de concreto fueron entregados a la comunidad con el fin de comunicar el daño que generan las pilas al ser arrojadas en la basura. También, se demostró que, si bien no existen centros de reciclado de pilas en el cantón, hay métodos sencillos como el encapsulamiento temporal de las pilas. Estos bloques encapsulados fueron entregados en la Junta de Agua Potable, para ser ubicados en sitios estratégicos del centro parroquial.

3. RESULTADOS

Los resultados del proyecto fueron visibles desde el momento en que se realiza una junta informativa con todos los socios y administradores de la Junta de Agua Potable de la parroquia, en la que se hizo entrega de información impresa sobre todo lo relacionado al proyecto y buscar la participación para lograr un efecto positivo en el medio ambiente de zona rural. Inclusive, se hizo la entrega de dos eco-tachos para baterías y pilas que fueron ubicados en zonas estratégicas para que todas aquellas personas interesadas en desechar correctamente sus pilas y baterías puede acercarse.

Una vez que se llegó a interactuar con los individuos de la población de estudio, se comenzó por compartirles información preliminar sobre todo el daño que provocan las baterías domésticas y pilas al medio ambiente; además, se proveyó folletos con la información resumida y detallada. Luego de la información proporcionada, se procedió a aplicar la encuesta a los 300 socios que pertenecen a la Junta de Agua Potable de la parroquia Poaló. Durante la aplicación de las encuestas, existieron socios de avanzada edad que se negaron a responder las preguntas, ya sea por decisión propia o por cierta discapacidad, lo cual dio un total de 268 encuestas llenadas.

Adicionalmente, a los resultados de las encuestas, está la contabilización de la cantidad y tipo de baterías recolectadas. Se las pudo clasificar con la ayuda de la información impresa que llevaban en sus etiquetas (en el caso de las pilas “botón”, su contenido fue consultado a través de internet). Todos estos datos son expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 1

Contabilización total de pilas recolectadas en los domicilios de los socios.

TIPO DE PILA	CANTIDAD	CONTENIDO
AA (doble A)	65	Alcalinas, zinc de magnesio, níquel
AAA (triple A)	68	Alcalinas, mercurio y níquel
Tipo D	29	Zinc de carbono
Pilas botón	8	Óxido de mercurio, plomo y cadmio
Baterías de celular	23	Litio, Cadmio, alcalinas
Baterías de 9V	3	Alcalinas
TOTAL	196	

Fuente: Criollo J., 2020.

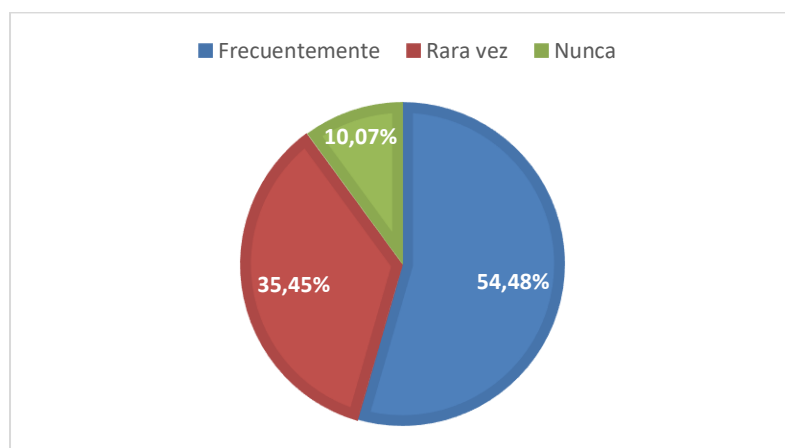
En la contabilización, se puede observar que hubo una recolección total de 196 pilas y baterías proporcionadas por los socios que las tenían guardadas. Cabe mencionar como aspecto positivo, una vez hecha la campaña de recolección, quedaron en el compromiso de mantener la recolección de las baterías que completaran su vida útil y lo depositarlas en los dos “eco-tachos” entregados a la Junta de Agua Potable de la parroquia San José de Poaló.

Por otro lado, se tienen los resultados de la encuesta aplicada, compuesta por siete preguntas con respuestas de opción múltiple; una vez contabilizadas y analizadas cada una de las respuestas, los resultados fueron los siguientes:

1. ¿Con qué frecuencia utiliza pilas y baterías?

Figura 1

Frecuencia de uso de las baterías y pilas.



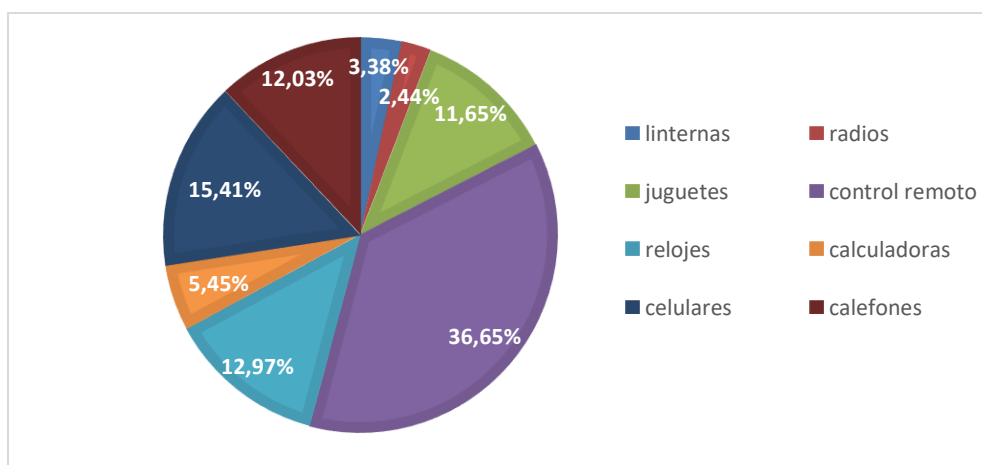
Fuente: Criollo J., 2020.

Para la primera pregunta, el 54.48% de los encuestados aseguraron que “frecuentemente” hacían uso de las baterías domésticas o pilas. Con esta información, da a entender que en la mayoría de los hogares hacen uso periódico de las baterías a lo largo del año en múltiples electrodomésticos, pero esto también da a entender que se las desecha igual de frecuente. El constante desecho de las baterías puede deberse a factores de calidad o modo de uso a las que son sometidas.

2. ¿Cuáles son los usos frecuentes de las pilas y las baterías domésticas en su hogar?

Figura 1

Usos más frecuentes para las baterías y pilas domésticas.



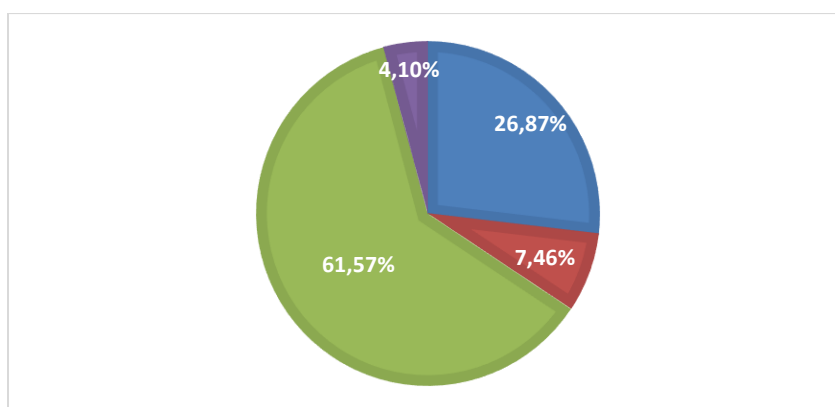
Fuente: Criollo J., 2020.

Al preguntar por los electrodomésticos que funcionan con baterías o pilas, se destaca el uso de controles remoto, con el 36.65% de las respuestas, aparato de uso cotidiano en la mayoría de domicilios que a lo largo de los años ha aumentado su vida útil y, por ende, el desgaste de uso de la batería (información corroborada en la primera pregunta). Además, está el uso de celulares con un porcentaje del 15.41%, relojes 12.97%, juguetes y calefones con 11.65% y 12.03% respectivamente, aparatos con una vida útil de batería relativamente alta, a excepción de los juguetes los que, probablemente, solo les dan uso los niños hasta cierta época. Esta clase de datos dan a entender que el tipo de batería más utilizada es la de 1.5 voltios, conocidas como doble A (AA), triple (AAA) y tipo D (LR20) usadas en los calefones, seguidas por las baterías de los celulares.

3. ¿Qué tipo de pilas prefiere comprar?

Figura 3

Preferencia de pilas a la hora de comprar.



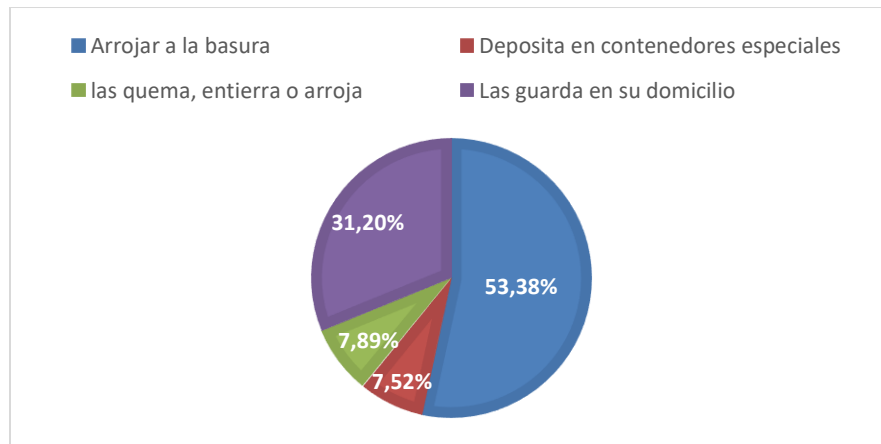
Fuente: Criollo J., 2020.

En esta pregunta queda evidente el hecho que los encuestados prefieren comprar baterías y pilas de marcas reconocidas (el 61.57% de los encuestados) las que, gracias a su control de calidad, poseen un impacto ambiental menor en comparación a las baterías piratas compradas por el 26.87% de los encuestados. Se destaca el hecho que solo el 7.46% de individuos prefieren baterías recargables, con vida útil mucho más extensa que la batería promedio, sin embargo, si no se las desecha correctamente, su daño ambiental es mucho más grande que la batería promedio.

4. ¿Qué hace comúnmente con las pilas y baterías usadas?

Figura 4

Formas comunes de deshacerse de las baterías y pilas.



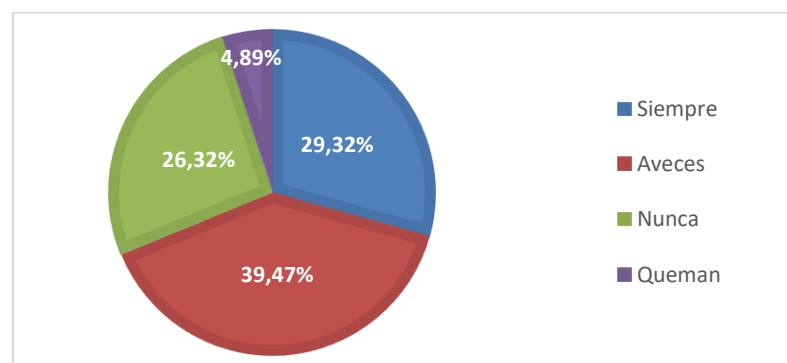
Fuente: Criollo J., 2020.

Esta pregunta refleja la poca importancia que se da al deshecho de baterías y pilas que han dejado de funcionar. Claramente, el 53.38% de los encuestados desecha estos potenciales contaminantes con la basura común, sin darse cuenta el enorme daño que esto provoca. A pesar de ello, hubo un 31.20 % que guarda estas baterías agotadas en su domicilio, con el fin de correspondiente de reciclaje e, inclusive, existe un 7.52% que las guarda en contenedores especiales. Estas respuestas dan a entender que una parte minoritaria de la población tiene conciencia sobre la contaminación de las baterías.

5. ¿Usted realiza separación o reciclaje de desechos en su hogar?

Figura 5

Separación o reciclaje de desechos.



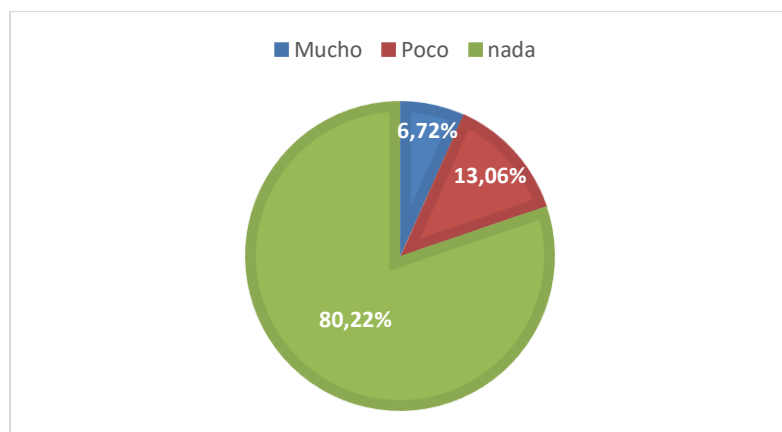
Fuente: Criollo J., 2020.

Con respecto al reciclaje en el hogar, los resultados fueron bastante favorables. A pesar de no ser reciclaje de baterías y pilas, el pensamiento ecológico sí estuvo presente. Esta premisa es asegurada gracias al 29.32% de los encuestados que siempre reciclan desechos en su hogar y al 39.47% que lo realiza de manera aleatoria. Sin embargo, existe el 26.32% que nunca recicla y el 4.89% que ha terminado por decidir el quemar la basura, lo que aumenta el daño ambiental que puede generarse en la zona. Por lo tanto, la suma de los resultados, indica que, aproximadamente, el 70% de la población debe mantener procesos edu-comunicacionales para lograr aumentar la cantidad de pobladores que separe y recicle sus residuos.

5. ¿Conoce el método de encapsulamiento para reciclar pilas y baterías?

Figura 5

Familiarización con el método de encapsulamiento para reciclaje de pilas y baterías.



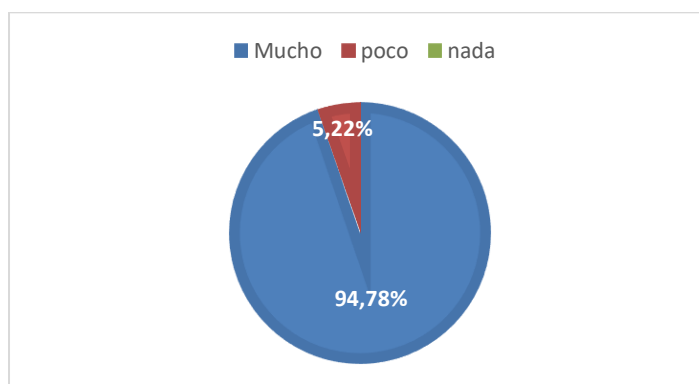
Fuente: Criollo J., 2020.

Esta pregunta evidencia lo mencionado en la aproximación conceptual. El hecho que muy pocas personas conocen un método que les permita reciclar las baterías domésticas y pilas desemboca en problemas ambientales, por su desecho con la basura común o, aún peor, terminan siendo quemadas. Solamente un 6.72% de los encuestados conocían el método, mientras que un 80.22% no conocía nada al respecto hasta que la investigadora se los mencionó.

6. ¿Está dispuesto a colaborar con el reciclaje de pilas y baterías?

Figura 2

Disposición de colaboración para reciclaje de pilas y baterías.



Fuente: Criollo J., 2020.

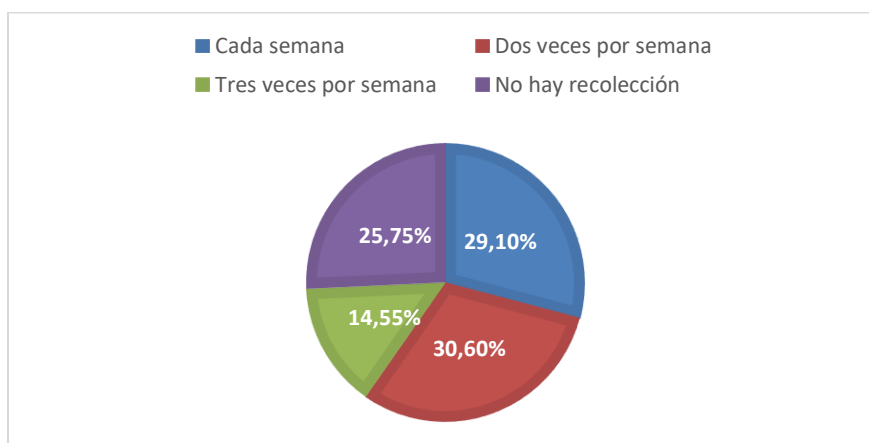
Al comenzar la charla introductoria, antes de aplicar la encuesta a los socios de la Junta de Agua Potable en la que se les informó del daño y posibles consecuencias que conlleva el deshacerse de las baterías de manera inapropiada, tuvo como resultado una respuesta muy favorable con respecto a la disposición de colaboración en el reciclaje de pilas y baterías, dando un 94.78% de apertura, garantizando que la mayoría de los

encuestados participarían de este proyecto. Con esta información se pudo asegurar una recolección satisfactoria de baterías y pilas descargadas de múltiples marcas, tamaños y voltaje.

7. ¿El servicio de recolección de basura en su barrio es?

Figura 3

Frecuencia de servicio de recolección de basura.



Fuente: Criollo J., 2020.

Esta última fue utilizada como pregunta de control, para saber qué tan frecuentemente los encuestados se deshacen de la basura. Así, se puede llegar a entender por qué una parte de la población encuestada quemaba sus desechos (25.75%), pues no posee recolección de basura. Aun así, cerca al 75% de todos los individuos poseen recolección de basura periódica, no obstante, aquello no garantiza que los contaminantes potenciales sean tratados con métodos de reciclaje adecuado, sino más bien, infiere que estos sean llevados con el resto de la basura para su posterior desecho y, por consiguiente, contaminación en otros territorios.

4. DISCUSIÓN

Entre las causas más peligrosas de contaminación ambiental por la emisión de sustancias químicas al medio ambiente, está la provocada por pilas y baterías domésticas lanzadas en lugares inapropiados. El daño que genera el irresponsable acto de desear las pilas en lugares poco apropiados, es incalculable; la tierra, al estar en contacto con los metales pesados que la pila expulsa en su proceso de descomposición, queda inutilizada. Cálculos realizados dan cuenta que una pila común (alcalina que contiene mercurio), contamina 600.000 litros de agua.

A pesar de ser un potencial contaminante, la gente no tiene conocimiento sobre el enorme daño del cual son partícipes periódicamente, llegando a desechar estos agentes tóxicos o inclusive quemándolos, sin saber que esto solo multiplica el daño que producen. Todas estas premisas fueron corroboradas a través de la encuesta aplicada a 268 socios de la Junta de Agua Potable de la parroquia Poaló del cantón Latacunga, para la recolección y análisis de la siguiente información:

- La utilización de baterías y pilas es realizada por el 100% de la población encuestada, ya sean estas usadas en controles remotos, relojes, juguetes, calefones, etc. A pesar de ello, el desconocimiento de las personas ha provocado que estos agentes contaminantes sean desechados como basura común, produciendo infertilidad en suelos, daño en cultivos, contaminación en agua de riego y en, algunos casos, en agua de consumo; todo esto, de manera imperceptible para el ojo humano hasta el momento de observar suelos erosionados y lluvias ácidas debido a la cantidad de metales pesados dispersos en la evaporación del agua por el incorrecto desecho de pilas y baterías.
- A lo largo de la investigación fue posible encontrar individuos que poseían conciencia por el medio ambiente y hacían lo posible por reciclar la basura en sus hogares o que al menos separaban su basura para su correcta recolección. Pero, cuando se tocaba el tema de pilas y baterías, dichas personas no llevaban a cabo su respectivo reciclaje, ni mucho menos sabían métodos para su correcta recolección. El hecho llega a ser preocupante, ya que actualmente la cantidad de baterías y pilas que un solo domicilio genera en lo que va del año es considerable. Es por ello, que la charla inicial que se hizo con todos los encuestados generó un sentimiento de preocupación y concientización, logrando la colaboración dentro del proyecto. La mayoría de los socios dieron respuestas favorables y se pudo hacer la recolección para el posterior encapsulamiento.

5. CONCLUSIONES / CONSIDERACIONES FINALES

A través de la investigación, queda claro el daño que provoca que una pila o batería llegue a tocar el suelo. Aún más perjudicial, cuando aquellas toxinas liberadas llegan a estar en contacto con el agua; llevar a cabo un encapsulamiento de estas, a través del uso de botellas y material de construcción, viene siendo la manera más óptima de procesar su desecho, al menos hablando localmente dentro del territorio de Latacunga. Con esto en mente, se llega a la consideración que debe existir una mayor investigación a nivel local sobre el proceso de recolección y reciclaje de las baterías. Al menos, generar un plan de gestión óptimo para su correcta recolección y concientización en la población, para su posterior exportación a aquellos países con maquinaria especializada en el campo.

También, hay que destacar el generar conciencia en los 268 socios de la Junta de Agua Potable es un punto que se debe tener en cuenta en posteriores investigaciones. Al ser este proyecto, el primero de este tipo en esta zona, fue evidente la desinformación de los pobladores en estudio. Es por ello, que casos como estos deben ser tratados con más frecuencia y con más seriedad a través de la misma Junta de Agua Potable y, posiblemente, en conjunto con la Unidad Educativa que posee la parroquia. De esta forma, no olvidar lo aprendido a través de esta experiencia y dar la importancia a un correcto proceso de desecho para toda clase de pilas y baterías.

Se deben realizar más campañas de recolección de pilas y no solamente en las zonas rurales de Latacunga, sino también en lo urbano que resulta factible y generaría gran apoyo por parte de la población. Además, el correcto encapsulamiento es muy eficiente a través de una gestión ambiental óptima.

Se recomienda mejorar o aumentar la zona de recolección de basura en la parroquia de Poaló. Como los resultados de este proyecto demostraron, aproximadamente el 25% de la población no dispone del servicio de recolección de basura periódica, lo que provoca que no mantenga una óptima separación y reciclaje de basura, sino más bien, en varios casos, todos estos residuos terminan por ser combustiónados; consecuentemente, los tóxicos producidos son liberados al ambiente perjudicando a gran parte de la parroquia.

Por último, no hay que olvidar la necesidad de capacitar a la población y generar ciudadanos empoderados con el proceso de recolección, acopio y encapsulamiento de baterías y pilas que han superado su vida útil. Además, tener en cuenta que, para la implementación de cualquier programa de recolección diferenciada de pilas y baterías domésticas, es recomendable revisar los requerimientos y exigencias de cada una de las etapas de la gestión a nivel local y nacional, como, por ejemplo, no involucrar como áreas de acopio a colegios, clubes o instituciones donde concurren niños o población vulnerable.



Anexo1. Entrega de eco-tachos para baterías y pilas a la comunidad.



Anexo 2. Visita y recolección de pilas a los socios de la Junta de agua potable de la Parroquia Poaló.



Anexo 3. Encapsulamiento de las baterías y pilas pequeñas conjuntamente con el aserrín.



Anexo 4. Producto final de encapsulamiento.

6. REFERENCIAS

- Bustos, F. (2013) *Manual de Gestión y Control Ambiental*. Ecuador: R.N: Industria Gráfica.
- Gomera Martínez, A (2008) *La conciencia ambiental como herramienta para la educación ambiental: conclusiones y reflexiones de un estudio en el ámbito universitario*, en <http://www.uco.es/servicios/dgppa/sepa>. Consultado 14 de noviembre 2017
- Jiménez, A., López, E., Rodríguez, A. R., & López, C. D. (2011). *Gestión sustentable de pilas e intervenciones educativas para mitigar sus efectos en la salud humana y el ambiente*. Tabasco-México: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Mejía, A. S. (2010). *Diseño de una metodología para el tratamiento de baterías domésticas desechadas, en calidad de residuos peligrosos*. Quito: Universidad de la Américas.
- Melendro, M., Murga, M.A., Novo, M., & Bautista-Cerro, M. (2008). *Estrategias formativas innovadoras en educación ambiental y para el desarrollo sostenible*. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 11(2), 15-39.

Miller, T. (2009). *Ciencia Ambiental. Desarrollo sostenible. Un enfoque integral*. México: Cengage Learning Editores, S.A.