

Identificación de potencialidades para el aprovechamiento y valorización de transformadores eléctricos desechados en Bogotá D.C.

Belin Fung Vinasco 2019
Monografía - Especialización en gestión de proyectos
Escuela de Ciencias Administrativas, Contables, Económicas y de Negocios
Bogotá, octubre de 2019. Bogotá, Colombia.
belynfung@yahoo.es

Resumen

La presente monografía tiene como objetivo principal, demostrar cómo se puede aprovechar y valorizar transformadores que han sido desechados, y que no están contaminados con PCB – Bifenilos Policlorados, este documento pretende exponer como la gestión ambiental integral de transformadores eléctricos desechados por parte del sector eléctrico que maneja la distribución de energía en Bogotá D.C., no PCB, puede generar beneficios económicos al mismo tiempo que se cumple con las metas a nivel país que tiene Colombia, respecto a la eliminación de estos equipos según la normatividad ambiental vigente, en donde se establece que todos los transformadores y equipos contaminados con PCB, deben estar fuera de operación a más tardar en el año 2028. La idea general, es presentar un panorama de la norma respecto a la gestión de transformadores y a la comercialización de sus partes, que muchos sectores realiza, brindando una nueva fuente de ingreso que traspasa las fronteras nacionales. Y reduce significativamente la disposición final de residuos permitiendo una nueva obtención de materias primas de segunda mano. En esta tesis se describe de forma muy general, como las instituciones colombianas, los gremios, las empresas y entes internacionales ejercen una sincronía para que la gestión de transformadores eléctricos genere beneficios ambientales, económicos, y de paso beneficios sociales. Apuntándole indudablemente a un concepto integral de economía circular.

Palabras claves: Transformadores, metales ferrosos y no ferrosos, valorización, aprovechamiento.

I. Planteamiento del Problema

Durante la entrada en vigencia de la normatividad ambiental sobre la eliminación de PCB en Colombia, con la Resolución 0222 del 15 de diciembre de 2011, los transformadores desechados que están clasificados en el grupo 4 del inventario nacional de No PCB, se valorizan económicamente; pero este mercado se desconoce de forma explícita, es decir, no se tiene una cuantificación de las cantidades que se retiran de uso cada año y que no están contaminadas, no se tiene información establecida sólida, sobre los materiales que se pueden aprovechar y su valor, se desconoce el potencial económico derivado de estos artefactos. ¿Cuáles son las potencialidades en el aprovechamiento y valorización de transformadores eléctricos desechados en Bogotá?

II. Objetivos

Objetivo General

Determinar potenciales beneficios económicos derivados del aprovechamiento y la valorización de transformadores desechados, no contaminados con PCB en Bogotá D.C.

Objetivos específicos

- Describir el manejo dado a los transformadores desechados en Bogotá, durante los años 2013 y 2017
- Caracterizar los beneficios económicos que ofrece el aprovechamiento de los transformadores no contaminados con PCB
- Identificar beneficios ambientales del aprovechamiento de los transformadores.

III. Marco referencial

Resultados: Inventario preliminar de transformadores desechados

En el marco de la normatividad ambiental Resolución 0222 de 2011, modificado por la Resolución 1741 de 2016, el inventario preliminar de PCB, conforme a los antecedentes históricos de generación de PCB por sector productivo, podemos confirmar de acuerdo al informe nacional para el seguimiento a las existencias y gestión de equipos con PCB en Colombia del IDEAM para el año 2017, que la distribución y generación de energía eléctrica, reporta la mayor cantidad de porcentaje de equipos con aceite dieléctrico, superando el 83% de existencias entre todos los sectores.

De acuerdo al informe del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), correspondiente al año 2017, para el avance en la identificación, el marcado, retiro de uso y eliminación de PCB (Bifenilos Policlorados) en Colombia, las Autoridades Ambientales nacionales habían reportado aproximadamente, que del total del inventario de PCB a nivel país, un 43.8%, de unidades correspondientes a 215720, están clasificados como equipos y desechos no PCB, que pueden ser aprovechados. Bogotá es uno de los municipios con mayor cantidad de equipos desechados no PCB.

En relación a nuestro tema de estudio: Establecer la cantidad de equipos desechados que están libres de PCB, ha sido una de las metas, conforme a los datos registrados en los inventarios de PCB de los últimos cinco (5) años, la cantidad de transformadores que pueden ser valorizados dentro de un universo de equipos eléctricos que pueden tener un valor comercial de acuerdo a sus partes constitutivas, creando un modelo de negocio inclusivo de carácter socio - económico y ambientalmente sostenible, fortaleciendo el marco del cumplimiento normativo y la consolidación de una economía circular.

Se puede visualizar matemáticamente conforme que para el inventario del año 2013, se registró un total de equipos clasificados en grupo 1, 2, 3 y 4 de 322993 unidades, teniendo como clasificados en el ítem de equipos desechados, grupo 4 (libres de PCB) un total de 2211 equipos, es decir un 2% del total del inventario. Para el año 2014 el total del inventario fue de 444808 unidades clasificadas en grupo 1, 2, 3 y 4, logrando de este total un total de 6850 equipos desechados libres de PCB, en el año 2015, el inventario correspondió a un total de 430729 de equipos clasificados en grupo 1, 2, 3 y 4 de los cuales 9945 desechados estaban libres de PCB, para el año 2016 el inventario nacional reporto 408952 unidades clasificadas en grupo 1, 2, 3 y 4, de las cuales el 1% correspondiente a 17835 unidades fueron desechados y categorizadas como libres de PCB, finalmente y para el año 2017, el inventario nacional tuvo como resultado un inventario de 492711 unidades clasificadas en grupo 1, 2, 3 y 4, de las cuales el 5% correspondiente a 24686 unidades fueron desechados y categorizadas como libres de PCB.

Valorización de un transformador

La valorización de transformadores libres de PCB, ha sido contemplada como un negocio en ascenso y una nueva oportunidad de obtención de recursos, de manera que el reconocimiento en el mercado de sus partes constitutivas se han percibido como elementos que tienen un valor comercial de interés. Para determinar el

valor de los componentes constitutivos de un transformador de forma general, se construyó la siguiente tabla de valorización.

Tabla 1

Valorización de los componentes de un transformador

<i>Promedio valorización de componentes de un transformador por cada kg que lo compone</i>						
<i>Material/Año</i>	<u>2017</u>	<u>2016</u>	<u>2015</u>	<u>2014</u>	<u>2013</u>	<u>Precio /kg</u>
<i>Cobre</i>	\$ 16,526	\$ 13,424	\$ 13,715	\$12,400	\$ 12,335	\$ 13,680
<i>Hierro</i>	\$ 500	\$ 400	\$ 400	\$ 400	\$ 350	\$ 410
<i>Aluminio</i>	\$ 1,845	\$ 1,866	\$ 1,662	\$ 1,604	\$ 1,968	\$ 1,789
<i>Aceite dieléctrico</i>	\$ 900	\$ 1,000	\$ 1,100	\$ 1,200	\$ 1,300	\$ 1,100
<i>Madera</i>	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	-\$ 574
<i>Cerámica</i>	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	-\$ 574
<i>Papel</i>	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	-\$ 574
	Total					\$ 15,257

Nota: Tomado de la Bolsa de los metales de Londres, Index Mundi, Exin y precios Colombia adaptado por el autor

Como podemos visualizar en la tabla 1, el valor por kilogramo de los componentes constitutivos de un transformador desechado es de aproximadamente \$15.257. Estos costos deben considerar la resta de gastos de operación, como: herramientas, traslados, cargues y descargues, personal, disposición final de residuos no aprovechables, entre otros. Es decir, la percepción del beneficio económico correspondería al final del ejercicio aun porcentaje del 45% sobre el valor inicial. Entonces para nuestro ejercicio práctico la remuneración aproximada por cada kilogramos de un transformador aprovechado de acuerdo a la sumatoria y resta de sus materiales es de alrededor de \$6.865/kg.

Es importante tener presente que el aceite dieléctrico utilizado en los transformadores como medio aislante para refrigerar el equipo, puede ser aprovechado si tiene menos de 50 ppm de Bifenilos Policlorados (PCB) como combustible de uso industrial, en la elaboración de plastificantes y en procesos que no impliquen ingestión por humanos o animales y que no afecte el medio ambiente.

IV. Metodología

La presente entrega monográfica tiene un modelo investigativo, cualitativo y cuantitativo, se realizó en primera medida una revisión del estado del arte sobre la información que se tiene establecida respecto a la cantidad de transformadores no contaminados que se generan, sus componentes valorizables y/o aprovechables y su valor económico en un mercado bajo el concepto de desarrollo sostenible, teniendo como componente primario la temática de economía circular; la investigación documental se realizó bajo un exhaustiva búsqueda teórica, en documentos públicos y privados, en donde se averiguó información económica, ambiental, normativa, tributaria, y técnica, con el fin de engranar y desarrollar de forma organizada la temática expuesta, para lograr entregar datos específicos sobre este tema que está poco documentado.

V. Resultados

Dada la fuerza y compromisos que la autoridad ambiental y los sectores productivos, han trazado como metas, se hace necesario revisar qué ventajas secundarias podemos obtener como una oportunidad para generar impactos positivos en la economía circular, la simple recuperación de materias primas que se encuentran en transformadores desechados, permiten generar empleo, ingresos y reincorporar recursos en nuevos procesos productivos, este impacto positivo a todo nivel, económico, ambiental y social, genera una visión más profunda de las gestiones alcanzables que se pueden llevar a cabo con nuevas alternativas que en este documento se han evidenciado de forma cuantitativa especialmente.

Vale la pena entonces, afianzar la recuperación de transformadores desechados, y obtener todos los beneficios que de esta actividad se han evaluado se pueden obtener de forma fácil y sencilla.

VI. Conclusiones

La legislación ambiental que el país ha venido implementado, de acuerdo a sus compromisos con las autoridades ambientales internacionales y otras entidades, no solo le brinda a Colombia beneficios en la reducción de equipos y desechos contaminantes con PCB que destruyen nuestros recursos: agua, suelo, aire y nuestra salud. También aportan de segunda mano materiales que contribuyen a la economía del país, generando empleo, reincorporando materias primas usadas en nuevos productos, reduciendo los costos de producción y el consumo energético, permitiendo el crecimiento del sector siderúrgico que ocupa el tercer puesto en el país dentro del PIB.

En general reciclar metales ferrosos y no ferrosos es un negocio viable de rápido retorno del capital invertido, de fácil adquisición y comercialización. Con escasos requisitos ambientales y legales por cumplir. Estos materiales al ser reciclados reducen considerablemente gastos de transformación de reducción del mineral extraído a metal, dado que en la etapa de fabricación se considera consumos de energía, transportes, generación de dióxido de carbono, disminución de residuos como escoria y polvo, preservación de los recursos, como suelo, agua y aire. El reciclaje de materiales ferrosos y no ferrosos es una oportunidad de desarrollo económico y sostenible.

La simbiosis industrial es un punto clave para que la inclusión de los transformadores, cierren un ciclo de vida óptimo dados sus elementos constitutivos, reusándose múltiples veces.

VII. Referencias Bibliográficas

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. (2013). Informe del estado de avance en la identificación de las existencias de equipos y desechos PCB en el país. Recuperado de http://www.ideam.gov.co/documents/51310/602724/Inf+Nal+Invent+PCB_2013_Mar_22_2016+Ver.5.0.pdf/39c8a3e8-5aa6-42f0-abaa-59cee0728180

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. (2016). Informe nacional de avance en las metas de identificación, marcado, retiro de uso y eliminación de PCB en Colombia, años 2014-2015. Recuperado de <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023640/InformePCB.pdf>

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. (2017). Informe nacional para el seguimiento a las existencias y gestión de equipos de equipos con PCB en Colombia. Recuperado de http://www.ideam.gov.co/documents/51310/602724/PCB+2016_version+digital2.pdf/5b334a52-c4a9-4428-a8e9-c94c66221df7?version=1.0

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. (2018). Informe nacional para el seguimiento a las existencias y gestión de equipos con PCB en Colombia 2017. Recuperado de http://www.andi.com.co/Uploads/Informe_PCB_2017_636840144971341822.pdf