

Análisis de la vinculación de organizaciones de recicladores al Sistema de Gestión Formal de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en Bogotá D.C

Ingrid del Pilar Casas-Merchán  , Javier Toro-Calderón  

Recibido: 20 septiembre 2018 Aceptado: 28 abril 2019 Actualizado: 13 diciembre 2019

DOI: 10.17151/luaz.2020.50.3

RESUMEN

Anualmente en el mundo, los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) tienen un incremento significativo. Estos RAEE contienen sustancias peligrosas y su inadecuado manejo puede generar impactos ambientales y en salud negativos, por esta razón su gestión está sujeta a un control y normatividad específica. En la ciudad de Bogotá-Colombia, los recicladores de oficio han jugado un papel trascendental en la gestión de los RAEE, evitando su disposición en rellenos sanitarios. Sin embargo, debido a la reglamentación el rol que los recicladores desempeñan se ha invisibilizado y hasta criminalizado. Reconociéndose que el rol de los recicladores en la gestión de los RAEE puede contribuir en la prevención de la problemática ambiental, este trabajo tuvo como **objetivo** estudiar la vinculación de estos al Sistema de Gestión Formal, **metodológicamente** se llevó a cabo un análisis de las percepciones de los actores involucrados, siendo necesario una revisión documental y análisis directo con los actores. A partir de los **resultados** sobre la gestión formal e informal, los limitantes de vinculación social, económica e institucional, fue posible **concluir** que la implementación de estos esquemas en Colombia puede configurarse como una solución a los problemas de la gestión formal de los RAEE y una alternativa para dignificar la labor de los recicladores de oficio, garantizando ingresos dignos, disminuyendo la inequidad social e instaurando alianzas permanentes, replicables y rentables. Como **recomendación** se sugiere la implementación de esquemas de gestión que vinculen a la población recicladora, acompañada por una política participativa y programas de capacitación y de inclusión permanente que promueva la formalización de actores informales.

Palabras clave: recicladores, Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos - RAEE, gestión de residuos, inclusión, vinculación.

Analysis of the labour inclusion of waste pickers' organizations to the WEEE formal management system in Bogotá D.C

ABSTRACT

Annually in the world, Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) has had a significant increase. Due to the presence of hazardous substances and that WEE inadequate management could have negative impacts to the environment and health, WEEE management has specific legislation. In Bogotá D.C, Colombia, waste pickers have played a transcendental role in the management of WEEE, preventing its disposition in the landfill. However, due to WEEE management regulation, the waste picker's role has been made invisible and in many cases even penalized. Considering that waste pickers work could contribute to reduce environmental issue, the objective of this paper was study the labour inclusion of informal actors to the WEEE Selective Collection Systems. The methodology

used at this study included the analysis of the key actors' perceptions, a literature review and a direct analysis with the key actors. On the basis of the results obtained about formal and informal management, and economic, social and institutional inclusion limiting factors was possible to conclude that the implementation of these schemes in Colombia can be configured as a solution to formal management problems and as an alternative that dignifies the waste pickers' work, guaranteeing decent income, diminishing social inequality, and establishing permanent, replicable and profitable alliances in waste management. Finally this paper recommends the implementation of management schemes with labour inclusion of waste pickers' organizations, accompanied by a participative policy and training programs that will promote the formalization of informal actors.

Keywords: waste pickers, Waste Electrical and Electronic Equipment - WEEE, waste management, labour inclusion, linkage.

Introducción

En Colombia se considera RAEE a aparatos eléctricos o electrónicos¹ cuando se desechan o descartan. Comprende componentes, consumibles y subconjuntos que forman parte del producto cuando se desecha, salvo que individualmente sean considerados peligrosos, caso en el cual recibirán el tratamiento para tales residuos (Ley 1672 de 2013).

Los RAEE pueden considerarse tanto un problema como una oportunidad de negocio debido a los altos volúmenes que se generan y al contenido de materiales tóxicos y materiales valiosos (Widmer, Oswald-Krapf, Sinha-Khetriwal, Schnellmann & Böni, 2005). En relación al volumen, de acuerdo con la metodología propuesta por Baldé, Wang, Kuehr & Huisman (2015), se generaron a nivel mundial 41,8 millones de toneladas métricas (Mt) de RAEE en el año 2014, de las cuales Colombia generó 252 mil toneladas. En contraste, estudios liderados por MAVDT estimaron una generación aproximada de 127 mil toneladas² (MADS, 2016). Esta variación en los datos puede deberse a que "los diagnósticos en Colombia se centraron en un flujo de procedencia doméstica y no fueron analizadas todas las categorías que el estudio de la UNU contempla, además de una posible diferencia en la metodología de estimación" (MADS, 2016, p. 51).

No obstante la diferencia de datos, los RAEE representan una amenaza por la presencia de sustancias peligrosas como arsénico (As), cadmio (Cd), cromo (Cr), litio (Li), mercurio (Hg), níquel (Ni) y plomo (Pb), entre otros (Ewasteguide.info, 2009), cuyos impactos pueden ir desde reacciones alérgicas y daño cerebral hasta cáncer (Puckett et al., 2002).

En cuanto a los impactos ambientales y ocupacionales del reciclaje de RAEE, evidencias sugieren que los principales peligros están asociados con las etapas de reducción, separación de tamaños y tratamiento pirometalúrgico (Tsydenova & Bengtsson, 2011). Un peligro particular es la posibilidad de liberación accidental y derrame de sustancias peligrosas (como el Hg que se encuentra dentro de fuentes de luz), la generación de polvos de plásticos, metales, cerámicas y sílice que pueden representar un riesgo por inhalación (por ejemplo, de hidrocarburos aromáticos policíclicos), riesgo de exposición dérmica para los trabajadores y riesgo de contaminación ambiental (Lundgren, 2012). Estos impactos en la salud y en el ambiente son preocupantes porque la gestión formal en Colombia y en el

mundo no es completamente eficiente y, por lo tanto, no gestiona la totalidad de los RAEE generados.

En el caso de Colombia, solo 3 subcategorías de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (AEE), –que representan el 14,9% del total de importaciones– están reguladas y son gestionadas a través de sistemas formales (MADS, 2016). Sin embargo, las cantidades recolectadas a través de estos sistemas no son significativas. Específicamente en Bogotá, la Secretaría Distrital de Ambiente reveló que en 2010 se generaron 21.959 toneladas de RAEE, de las cuales tan solo 1.400 (6%) fueron tratadas por empresas autorizadas (MADS, 2017a).

En Colombia los escasos estudios sobre la dinámica de la gestión informal³ de los RAEE evidencian un crecimiento del sector informal dedicado al aprovechamiento (MADS, 2016). Incluso la mayor parte de la recolección, desmontaje y comercialización de algunos tipos la realizan los recuperadores informales (MADS, 2017a). Este es el caso de los residuos de computadores, cuya gestión (desensamble manual y la posterior venta de las partes y materiales valiosos) por el sector informal, se estima en 54% y en 14% por compañías formales (León-Giraldo, 2010). Para el caso de la gestión de residuos de televisores, se concluyó que: “El canal de recolección informal maneja el 90% de los RAEE emitidos en Bogotá, el cual solo aprovecha el 10% de los materiales, que son llevados a través de una cadena de varios actores para lograr el aprovechamiento final” (Rodríguez, González, Reyes y Torres, 2013, p. 47).

No obstante, la alta participación y el rol que desempeña el sector informal en la gestión de RAEE, aún no se concretan estrategias que permitan integrar las ventajas sustanciales de la informalidad en los sistemas de gestión formal, generándose un caso de justicia ambiental al desconocer la función que desempeña el actor informal en la gestión.

La justicia ambiental es un principio en el que todas las personas y comunidades tienen derecho a la igualdad de protección de las leyes y regulaciones ambientales y de salud pública (Brulle & Pellow, 2006; Bullard, 1996). El trato justo significa que ninguna población, debido a un desequilibrio político o económico, se vea obligada a soportar una parte desproporcionada de los impactos negativos sobre la salud humana o el medio ambiente de la contaminación o las consecuencias ambientales que resultan de las operaciones industriales, municipales y comerciales o la ejecución de programas y políticas federales, estatales, locales y tribales (Brulle & Pellow, 2006).

Teniendo en cuenta lo anterior, este trabajo se propuso como objetivo analizar la vinculación de organizaciones de recicladores de oficio⁴ (OR) a los Sistemas de Recolección Selectiva de RAEE que operan en Bogotá. Para lo cual se identificó el papel que desempeñan los actores informales dentro de la gestión de RAEE, así como los limitantes percibidos por las OR, autoridades y empresarios a la vinculación de estas en la gestión formal de RAEE, a fin de proponer lineamientos que permitan superar dichas barreras. En la sección dos se presenta la metodología empleada para cumplir con los objetivos propuestos en la investigación, en las secciones tres y cuatro se presentan los resultados obtenidos y la discusión de estos y, finalmente, en la sección cinco se presentan las conclusiones y recomendaciones.

Metodología

Esta investigación usó un enfoque metodológico principalmente cualitativo que se desarrolló en tres fases: i) revisión documental, ii) trabajo de campo y iii) análisis de la información.

i) Revisión documental. Se realizó una revisión de información secundaria relacionada con normatividad ambiental legal vigente de gestión integral de RAEE, Organizaciones de Recicladores (OR), Programas Posconsumo (PP) y experiencias de gestión de RAEE con vinculación de recicladores. Asimismo, se remitieron derechos de petición a entidades públicas con el fin de indagar sobre los procesos de vigilancia y control y los retos que podría representar la puesta en marcha de un esquema con vinculación de OR.

ii) Trabajo de campo. Esta fase se dividió en dos etapas, una etapa preliminar en la que se buscó establecer actores representativos de las OR, el sector formal y las autoridades, para lo cual se participó de diez (10) mesas de recicladores en las diferentes localidades de Bogotá⁵ y se adelantaron cinco (5) reuniones con entidades y empresas. En estos espacios se aplicó una encuesta no probabilística con una muestra de juicio⁶ a representantes de las OR, a fin de recolectar elementos para la formulación de entrevistas a líderes identificados como representativos de la comunidad recicladora.

En la segunda etapa se indagó por las percepciones respecto a la gestión de RAEE y a los limitantes para la vinculación de OR a través de entrevistas semiestructuradas individuales y grupales a líderes de la comunidad recicladora de Bogotá, funcionarios y contratistas de las autoridades distritales y ambientales y representantes de los PP. Considerando que existe información a la que no era posible acceder mediante encuestas y entrevistas, se realizó el acompañamiento a la entrega, clasificación y comercialización de RAEE de una jornada de recolección de residuos promovida por la Secretaría Distrital de Integración Social⁷. Este acompañamiento permitió registrar prácticas comunes en la gestión de los RAEE dentro del canal informal y, en algunos casos, aspectos de la cotidianidad de recicladores y recicladoras de oficio.

iii) Análisis de la información. En la tercera fase se realizó un análisis de la información, con este fin se sistematizó la información recolectada en tres categorías: i) gestión formal, ii) gestión informal y iii) limitantes percibidos. La información referente a una categoría fue contrastada entre sí con el fin de identificar factores que dieran cuenta de las interacciones y de las características propias de las relaciones entre actores.

Resultados

Gestión formal

La revisión documental relacionada con la Gestión Formal de los RAEE permitió evidenciar que en Colombia estos residuos no son considerados convencionales, por lo que su gestión no se encuentra articulada con la prestación del servicio público de aseo, sino que se asemeja a la gestión de Residuos Peligrosos, pues se fundamenta en uno de sus principios diferenciadores: la responsabilidad extendida del productor.

Este principio implica que fabricantes e importadores de ciertos productos son responsables de establecer canales para que los consumidores puedan devolver dichos productos cuando se convierten en residuos (MADS, 2017c), lo que significa que los agentes económicos generadores, directos o indirectos, deben hacerse cargo de los costos asociados a prevención, aprovechamiento, tratamiento y disposición, siendo responsables de todas las etapas del ciclo de vida del residuo independientemente que hayan intervenido otros actores (MAVDT, 2007).

Con base en este principio, en el año 2010 se expidieron las Resoluciones 1297, 1511 y 1512, para garantizar la gestión integral de pilas, bombillas y computadores, a través de la implementación de Sistemas de Recolección Selectiva de Residuos Posconsumo o los denominados **Programas Posconsumo** (PP). Asimismo, con el interés de consolidar la gestión para todos los tipos de RAEE, en el año 2013 se expidió la Ley 1672 del 19 de julio de 2013⁸.

Sin embargo, a pesar que existen estos programas y que son gratuitos para el consumidor final del Aparato Eléctrico y Electrónico (AEE), la mayoría de los RAEE no llegan a ser gestionados por el canal formal. Considerando la participación en peso⁹ de las diferentes corrientes estudiadas, respecto al total generado¹⁰ y la cantidad recolectada por los PP (DAASU - MADS, 2017), el canal formal solo gestionó 11,5% de residuos de computadores, 3,8% de pilas y 3,8 de bombillas (figura 1).

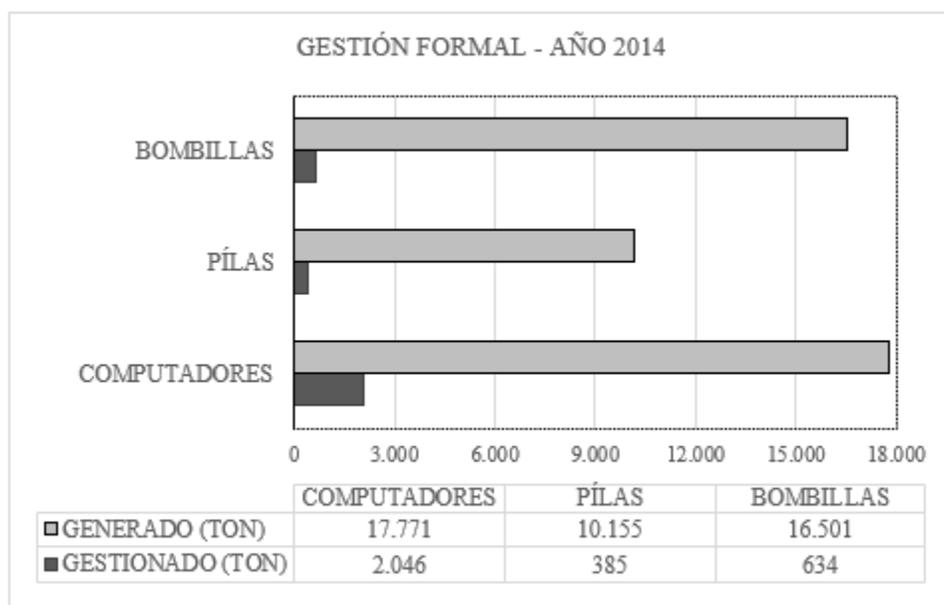


Figura 1. Cantidad generada de las corrientes reguladas comparadas con la cantidad gestionada por los programas posconsumo activos para dichas corrientes.

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de DAASU - MADS (2017) y MADS (2017a).

Dentro de la gestión formal de RAEE también se contemplan programas dedicados al reúso, reutilización, reacondicionamiento y reparación, como el programa Computadores para Educar¹¹ que desde el año 2000 y hasta el año 2013 recolectó y reacondicionó 194.000 equipos (3.880 toneladas) para las escuelas y colegios públicos del país y desde el 2007 al

2014, a través de CENARE¹² ha gestionado cerca de 3.925 toneladas de residuos de computadores y periféricos procedentes del todo el país (MADS, 2017a) .

En cuanto a la gestión de RAEE, Colombia no posee tecnologías automatizadas para los procesos de valorización, por este motivo los gestores utilizan técnicas manuales para el desensamble y recuperación de materiales y las partes recuperadas se exportan para reciclaje y recuperación de materias primas a otros países (Torres et al., 2015).

Esta situación se evidencia con la información que maneja el MADS (2017a), que afirman que de las 36 empresas con licencia ambiental para almacenar, aprovechar (recuperar o reciclar), tratar o disponer finalmente los RAEE, trece (13) exportan las corrientes de materiales, componentes y partes recuperados a China (50,2 %), Estados Unidos (8,5%), Hong Kong (8,2%), España (6,8%), Corea del Sur (4,9%), Holanda (4,1%), Taiwán (3,6%), Bélgica (2,1%) y otros 27 países (11,7%).

Gestión informal

En Bogotá D.C, la cadena de gestión informal empieza con la entrega del RAEE, por parte del generador, a los recicladores. Este generador puede esperar algún tipo de contraprestación, como es el caso de residuos de neveras, computadores, celulares, hornos microondas u otro tipo de residuos que tenían, cuando estaban en uso, un alto valor comercial; por esta razón, en muchos casos el reciclador termina pagando por el residuo o el generador termina almacenando dicho residuo por tiempo indefinido. Los demás residuos que tienen poco o ningún valor, como cables, pilas, y bombillas son entregados al reciclador o dispuestos con los residuos convencionales. Aquellos RAEE que no tienen mercado o que su valor es muy bajo, tienden a no ser recolectados, al no compensarse el esfuerzo de su recolección.

De acuerdo con lo manifestado por algunos representantes de OR, la preferencia del generador por el canal informal responde a diversos factores como el desconocimiento de la gestión formal de RAEE, la contraprestación o pago por los RAEE por parte de los recicladores y/o chatarreros, y la comodidad de la recolección directamente en el lugar de generación¹³.

Esta gran cobertura en la recolección se debe tanto al gran número de recicladores que trabajan en Bogotá como a su distribución por toda la ciudad. De acuerdo con datos de la UAESP, a septiembre de 2017 en Bogotá se encontraban registrados 20.459 recicladores de oficio¹⁴, cifra que difiere ampliamente de los 13.771 del censo de recicladores del año 2012¹⁵. Debido a estas disparidades, aún no se puede hablar de un número exacto de recicladores de oficio, ni de tendencias de crecimiento o decrecimiento de esta población.

En cuanto a su presencia en las diferentes localidades de la ciudad de Bogotá, según el censo de 2012 las localidades con mayor presencia de recicladores fueron: Kennedy (2.728), Suba (1.431) y Ciudad Bolívar (1.348). A este respecto, se encontró que no necesariamente la localidad de residencia del reciclador corresponde con aquella en la que se trabaja, como en el caso de la localidad de Kennedy que tiene un mayor número de recicladores trabajando con respecto a los recicladores residentes y Ciudad Bolívar donde se presenta el caso inverso (figura 2). Esto puede deberse a la cantidad y calidad de material que una zona brinda (Usaquén) o que en dicha localidad se encuentran más o mejores lugares para la comercialización del material (Kennedy).



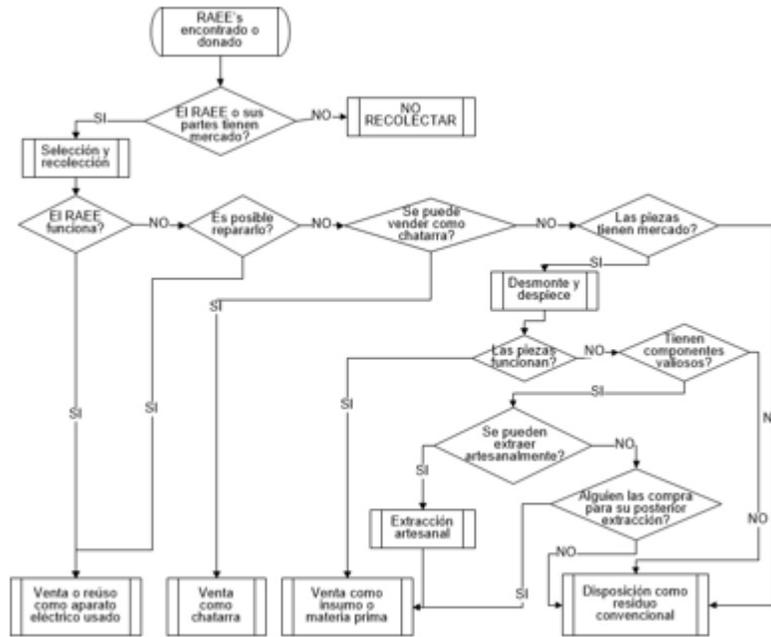
Haga clic sobre la imagen para ampliarla

Figura 2. Localidad en la que residen y trabajan los recicladores de oficio en Bogotá D.C.
Fuente: elaboración propia con datos de Castro (2014).

Las diferencias entre la localidad de residencia y de trabajo pueden generar largos desplazamientos caminando, en este aspecto un reciclador puede tener jornadas de trabajo extensas, incluso superiores a 18 horas y realizar recorridos mayores a 20 kilómetros en un día. Es posible encontrar recicladores provenientes de Ciudad Bolívar, Tunjuelito o incluso Usme que reciclan en la localidad de Usaquén¹⁶.

Asimismo, es posible encontrar Organizaciones de Recicladores por toda la ciudad. De acuerdo con datos del RUOR, en Bogotá existen 130 OR que se encuentran en proceso de formalización ante la SSPD¹⁷; difieren en cantidad de asociados (recicladores de oficio), con diferencias tan grandes como 10 a 500 o más y una misma organización puede tener presencia en diferentes localidades, dependiendo donde sus asociados presten el servicio de recolección de residuos o tengan bodegas.

Luego de la recolección, el proceso depende del conocimiento del reciclador o de la organización acerca del mercado que pueda tener el RAEE completo o sus partes y a la rentabilidad que este pueda representar para el reciclador. Las posibles rutas que sigue un RAEE dentro de la gestión informal se presentan en la [figura 3](#).



Haga clic sobre la imagen para ampliarla

Figura 3. Esquema de actividades dentro de la informalidad en la gestión de RAEE.

Fuente: elaboración propia.

Es necesario señalar que el sector informal constituye el primer eslabón de la cadena de manejo de RAEE (recolección y desmote), pero una vez se asciende, aparecen empresas semiformales y formales para el aprovechamiento. Como regla general, el flujo de componentes valiosos recogidos por los recuperadores informales llega hasta los gestores formales nacionales e internacionales para su aprovechamiento y recuperación. Este es un aspecto inevitable, debido a que el sector formal cuenta con la infraestructura para realizar el aprovechamiento y con el poder adquisitivo para comprar grandes volúmenes de RAEE, lo que no sucede con el informal que se ve limitado por la escasez de recursos (Rodríguez et al., 2010).

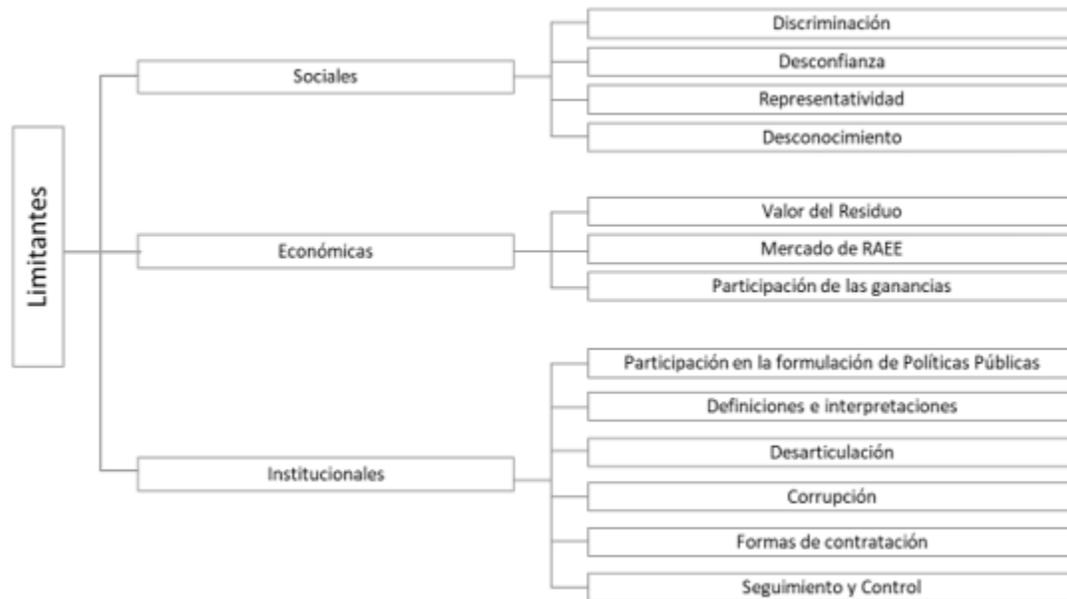
Limitantes a la vinculación

Para la implementación de un esquema con participación del sector informal de RAEE, y específicamente de organizaciones de recicladores que recolectan este tipo de residuos, pueden presentarse diversos tipos de barreras que pueden convertirse en factores que impidan su establecimiento o que representen un punto crítico en el futuro.

Con el fin de entender la dinámica y proponer una solución integral a la gestión de RAEE en la ciudad, en esta sección se presentarán las limitantes identificadas como resultado de contrastar las diferentes opiniones, percepciones y posiciones de los actores en la gestión de RAEE en Colombia, recicladores de oficio, organizaciones de recicladores, programas posconsumo y autoridades ambientales.

Considerando su tipo y origen, dichas barreras fueron clasificadas como limitantes sociales, económicas e institucionales y se analizaron considerando sus antecedentes, las

percepciones que evidencian o dan cuenta de su existencia y como estas circunstancias puede configurarse en un limitantes. En la [figura 4](#) se muestran las limitantes identificadas.



Haga clic sobre la imagen para ampliarla

Figura 4. Clasificación de limitantes identificadas

Fuente: Elaboración propia

Limitantes sociales:

Entendidas como aquellas circunstancias propias de los desarrollos culturales, las formas de vida, los imaginarios, las denominaciones y las apreciaciones que un actor determinado tiene frente a la vinculación a un esquema de Gestión Integral de RAEE o frente a los otros actores que lo componen.

• Discriminación

Los recicladores de oficio como población económicamente activa existen hace más de 60 años, básicamente surgieron de la migración forzada, como consecuencia del conflicto en las zonas rurales y alto desempleo en las zonas urbanas, debido a esta situación un gran número de habitantes decidió buscar entre los residuos una alternativa digna para vivir (Consultores, 2011). Sin embargo, en la década de los 80 se prohibía la actividad del reciclaje en las principales ciudades del país al asociarse con invasión del espacio público, ilegalidad y delincuencia. Por tal motivo, a los recicladores se les atropellaba e impedía ejercer el oficio y la ciudadanía los identificaba como indigentes o “desechables” (Álvarez-Maya y Torres-Daza, 2003).

A pesar de que la situación ha ido mejorando, actualmente se hace evidente la discriminación hacia la comunidad recicladora. Estos no sienten que los perciben como pares o como iguales, y en el caso particular de las alianzas con actores institucionales y privados, consideran que sus peticiones no son tenidas en cuenta y no perciben garantías para la participación equitativa en convenios y proyectos.

• Desconfianza

La discriminación histórica a la población recicladora ha motivado un sentimiento generalizado de desconfianza frente a otros actores de la sociedad y resistencia a la implementación de políticas que vulneraban su derecho al trabajo, promoviendo procesos de discriminación y sentimientos de desconfianza hacia la institucionalidad. Este sentimiento se configura en un limitante para la vinculación, teniendo en cuenta que los recicladores tienen prevenciones frente a la información que se suministra en los convenios y el uso que se pueda dar a esta información, pues perciben que los demás buscan para aprovecharse.

[...] han sido tantas las malas experiencias, han sido tantas las desconfianzas que no es tan fácil... que, si uno lograra percibir que no hay nada oculto, que tienda a amenazar, a afectar, normalmente uno confía, uno tiene por riesgo confiar, pero digamos que en el tema de negocios es tan complicado...no es fácil. (Entrevista 14. Entrevista líder de la organización de segundo nivel ARB, comunicación personal, 2 de octubre de 2017)

La desconfianza parece ser recíproca pues algunos trabajadores de entidades gubernamentales perciben a la comunidad recicladora como conflictiva, poco receptiva y con actitud a la defensiva, y a su vez los PP desconfían que se respete la integralidad de los residuos dentro de un esquema con participación de recicladores de oficio, es decir, temen que los residuos puedan ser objeto de despiece o sustitución de partes para venta como productos nuevos, poniendo en riesgo el reconocimiento de las marcas de AEE.

• Representatividad

Debido a la heterogeneidad de la población recicladora y a los diferentes procesos de asociatividad, no es posible garantizar que el representante legal de la organización represente los intereses de sus asociados, considerando que algunas pueden tener más de 500 asociados. Asimismo, un reciclador de oficio puede pertenecer a diferentes organizaciones, dificultando así la consolidación de la cohesión dentro de las organizaciones y el fortalecimiento del sentido de pertenencia.

Te digo la verdad, no los representa para nada, porque...primero, es un negocio, y donde hay un negocio, siempre va a haber uno más avisado que los demás, el más avisado desinforma a los que no lo son, porque es un negocio. (Entrevista grupal 1. Hombre adulto. Gestor social de la UAESP, comunicación personal, 29 de Agosto de 2017)

Esta situación se configura en un limitante pues podrían establecerse vínculos con organizaciones de recicladores que no tienen recicladores de oficio, es decir, terceros que se aprovechan de la figura para obtener ventajas o con líderes que no representan los intereses de la comunidad sino los suyos propios.

• Desconocimiento

La presencia de sustancias peligrosas, la exposición y manejo inadecuado de los RAEE o sus partes, pueden generar impactos negativos para la salud y el ambiente. Sin embargo, los recicladores de oficio no reconocen su peligrosidad debido, entre otras razones, al manejo cotidiano de los mismos. De acuerdo con la encuesta realizada durante el trabajo

de campo, en promedio para las categorías de RAEE¹⁸, el 42% de los recicladores encuestados los perciben como residuos no peligrosos y el 40% no los clasifica dentro de ninguno de los niveles de peligrosidad.

Este desconocimiento se configura en un limitante al no reconocer estos residuos como peligrosos o como residuos que requieren una gestión diferenciada, no se evidencia la necesidad de modificar prácticas inadecuadas o de crear alianzas con actores formales que cuenten con la tecnología necesaria para el tratamiento de los RAEE.

Limitantes económicas:

Se definen como limitantes económicas las condiciones bajo las cuales se da la distribución del dinero y se establecen las relaciones comerciales entre los actores involucrados en la gestión de RAEE y que representan una barrera para la vinculación:

• Valor del residuo

Esta percepción puede nacer desde el momento mismo en que se adquiere el AEE y estar relacionado con el precio que tienen los aparatos al adquirirse, el tiempo de uso y permanencia con el usuario, el tipo de aparato, la utilidad del mismo e incluso, en algunos casos, por el valor sentimental que el generador puede darle. Esta concepción del residuo puede condicionar la forma en la que el generador lo entrega. En este contexto el generador puede esperar recibir un porcentaje de lo invertido en la compra, o debido a su valor sentimental puede preferir mantenerlo en su poder o donarlo para su reúso.

Esta circunstancia puede configurarse en una limitante porque algunos PP consideran que pagar por la recolección de los residuos podría enviar un mensaje equivocado: fortalecer el concepto del “valor” del residuo, la contraprestación económica obligatoria por el acceso y, por lo tanto, promover el mercado informal de RAEE.

• Mercado de RAEE

Este mercado se compone de establecimientos que se dedican a la compra y venta de AEE usados y sus partes para reparación, reacondicionamiento o remanufactura o para venta como materia prima –extracción de metales–. Los precios por unidad, o por parte, dependen principalmente del tipo de residuo, potencial de reúso, contenido de metales, potencial de extracción de materiales y actualidad de la tecnología¹⁹.

Este mercado compite directamente con las retribuciones económicas que se darían en el marco de los esquemas con participación de organizaciones de recicladores y que no corresponden en ningún caso a un pago por el residuo, sino que retribuyen las actividades de gestión que se realizan dentro del sistema, creando así barreras para la conciliación de precios y pagos.

• Participación de las ganancias

La adecuada gestión de RAEE tiene gran potencial económico dentro de la minería urbana²⁰. Aunque existe una fracción de RAEE que tiene potencial de aprovechamiento, no se puede calcular la ganancia sin deducir los gastos correspondientes a la gestión de los no aprovechables²¹.

[...] a mí me gustaría un negocio en el que yo no sea solamente la labor inicial [...] me gustaría más participar, que me paguen la recolección y el transporte y participar de algo en la cadena final [...]. (Entrevista 14. Entrevista líder de la organización de segundo nivel ARB, comunicación personal, octubre 2 de 2017)

Esta condición es de vital importancia para el éxito de los esquemas con vinculación de OR, ya que los actores pueden decidir no participar de esquemas de gestión vinculantes, si perciben que no reciben el porcentaje de ganancias correspondientes a las actividades que desarrollan dentro de la cadena de gestión y al beneficio ambiental que su labor representa. La participación de las ganancias no solo se refiere a compensación económica, sino a transferencia de tecnología, intercambio de conocimientos, reconocimiento, promoción como empresa responsable y visibilización como actores transformadores de la sociedad.

Limitantes institucionales:

Entendidas como las condiciones bajo las cuales se formulan políticas públicas y las entidades oficiales ejercen su labor, y que representan una barrera para la implementación de esquemas con vinculación de recicladores de oficio, se identificaron las siguientes limitantes institucionales:

• Participación en formulación de políticas públicas

Colombia es pionera en la formulación e implementación de políticas públicas en Latinoamérica, sin embargo, aún existen oportunidades de mejora. Específicamente en la gestión de residuos, las OR han tenido que hacer frente, desde principios de los años 90, a normativas nacionales y municipales que excluían, o incluso criminalizaban su labor (IRR, 2017), para ello han presentado diferentes acciones de defensa que han generado institucionalidad para la inclusión (Parra, 2015).

[...] Siempre existió ese mercado (el mercado del RAEE), siempre lo manejaron los recicladores, sino que un día, pues...eh...hubo una normatividad, que básicamente se hizo a espaldas de los recicladores y se promovió con la norma...digamos que ese tipo de normas no son gratuitas, ¿no?, viene con su veneno y el veneno era, pues, que se crearon las empresas gestoras, que además se iban a convertir en las únicas. (Entrevista 14. Entrevista líder de la organización de segundo nivel ARB. Fecha: Octubre 2 de 2017)

Fue posible evidenciar una falta de confianza en la participación para la formulación de políticas públicas. Los recicladores perciben que aunque participen en los espacios de formulación, algunas de sus propuestas no se ven reflejadas en las políticas públicas y que, además, algunas de estas se han construido con lineamientos que favorecen a ciertos actores. Asimismo, si no se garantiza la participación efectiva de las partes, pueden implementarse medidas que no son viables para la realidad del país o que no pueden ser vigiladas y controladas por la autoridad.

• Definiciones e interpretaciones

En la norma se define a los RAEE como: aparatos eléctricos o electrónicos en el momento en que se desechan o descartan” (Ley 1672 de 2013). Esto significa que la clasificación como residuo depende directamente del usuario. Si es así, se está frente a un problema semántico: un aparato usado puede ser catalogado como “residuo” por un usuario o como

“bien en desuso” por otro y por lo tanto ser sometidos a procesos diferentes (reúso o disposición).

Esto permite que RAEE sean vendidos para reparación, reacondicionamiento o remanufactura, sin que estas unidades tengan un seguimiento para asegurar su correcto tratamiento, ya que estas actividades no se encuentran contempladas dentro del licenciamiento ambiental; incluso existen casos de instituciones gubernamentales que subastan, donan, venden o entregan aparatos usados descartados a empresas privadas o fundaciones.

Esta condición se convierte en un limitante, ya que no establece límites claros para la gestión de los RAEE, dejando amplios espacios de actuación que incentivan y promueven la informalidad en la gestión y compiten directamente con la rentabilidad, eficiencia y eficacia de los esquemas formales.

• **Desarticulación**

Durante la investigación fue posible evidenciar que, en algunas ocasiones, dentro de las entidades gubernamentales se desconocen los proyectos e iniciativas que se están llevando a cabo en la institución o en otras que tengan escenarios conjuntos por sus competencias y responsabilidades. Entidades que entregan los RAEE para ser manejados por los recicladores, aunque estos no cuenten con las licencias ambientales para hacerlo, pues se encuentran en el marco de sus programas de inclusión.

Esto puede constituir un limitante en la vinculación ya que en ocasiones una entidad gubernamental puede respaldar un comportamiento que otra puede sancionar, entregando un mensaje contradictorio a la comunidad.

• **Riesgo de corrupción**

El riesgo de corrupción constituye uno de los factores más debilitantes de las instituciones públicas. El pago de cuotas políticas con cargos, o con contratos con las instituciones públicas, ha minado por completo el actuar de las entidades y por supuesto el alcance de los planes y proyectos, pues comprometen recursos importantes para el pago de personal que, muchas veces, no responde a las necesidades de la institución, ni corresponden a los perfiles solicitados.

Existe una nómina paralela representada en cuantiosos y millonarios contratos de prestación de servicios ejecutados y en ejecución, celebrados por la entidad con personas naturales y jurídicas, a partir de enero del 2016” - “Preocupa que presuntamente los recursos públicos estén siendo utilizados para ejecutar dos veces unas actividades que ya se encontraban contratadas por la UAESP, yendo en contra de los principios que orientan la contratación estatal²² (Semana, 2016, párr. 9)

Esta circunstancia genera desconfianza entre los actores que establecen relaciones con las entidades, y compromete dineros que serían invertidos en capacitaciones y fortalecimiento a las poblaciones más vulnerables del país, en este caso, de los recicladores.

• **Formas de contratación**

La masificación del uso de la “contratación por prestación de servicios” en las instituciones del estado ha dejado una puerta abierta para las cuotas políticas, ya que algunas

actividades misionales que deberían ser prestadas por funcionarios públicos pueden estar siendo llevadas a cabo por contratistas. “El más viejo soy yo... desde marzo del año pasado. Es decir, año y medio. ¿Y el que menos lleva?, ¡soy yo! Un día” (Entrevista grupal 1. Hombre y Mujer, adultos jóvenes. Gestores sociales de la UAESP, comunicación personal, 29 de Agosto de 2017).

Debido al largo proceso de contratación se pueden presentar periodos de tiempo en los que no se cuenta con personal que mantenga la relación con la comunidad recicladores. Asimismo, estos constantes cambios de personal no les permiten a los recicladores crear vínculos de confianza y establecer espacios de participación efectivos con las instituciones.

• Seguimiento y control

La comunidad recicladora ha manejado desde siempre el RAEE y aún después de la expedición de la norma lo sigue haciendo, evidenciando fallas en el control y seguimiento. Al indagar respecto a las multas o sanciones que la comunidad recicladora ha recibido debido al manejo de RAEE, solo una de las organizaciones encuestadas mencionó ser sancionada debido al almacenamiento.

Eso (la expedición de la norma) le limitó muchísimo a los recicladores el acceso a los RAEE, aunque no totalmente, habría que confesar, mea culpa, que los recicladores si nos encontramos una plancha, ¡la levantamos y suerte! (Entrevista 14. Entrevista líder de la organización de segundo nivel ARB, comunicación personal, octubre 2 de 2017)

Estas debilidades en el control también se presentan frente al seguimiento a las empresas importadoras de bombillas, computadores y pilas, que de acuerdo con la normatividad ambiental vigente deben tener un programa posconsumo, y a la fecha no lo tienen.

Esta deficiencia en el control se identifica como un limitante a la vinculación, teniendo en cuenta que al no haber sanciones, ni multas, la informalidad puede seguir actuando y, por lo tanto, no se evidencia la necesidad de modificar sus prácticas, ni establecer alianzas que les permitan migrar hacia la formalidad. En la [tabla 1](#) se resumen los limitantes identificados y su afectación en los diferentes grupos de actores.

Tabla 1. Limitantes identificadas y su afectación en los diferentes grupos de actores.

Limitantes	Recicladores de Oficio	Programas Posconsumo	Autoridades Ambientales y Locales
Discriminación	X		
Desconfianza	X	X	X
Representatividad	X		
Desconocimiento	X		
Valor del Residuo	X	X	X
Mercado de RAEE	X	X	X
Participación de las ganancias	X	X	X
Participación en formulación de políticas públicas	X	X	X
Definiciones e interpretaciones	X	X	X
Desarticulación	X	X	X
Corrupción	X	X	X
Formas de contratación		X	X
Seguimiento y control	X	X	X

Discusión

En el mundo se han presentado experiencias exitosas frente a la vinculación de actores informales dentro de la gestión de RAEE. En Brasil, por ejemplo, debido a los altos consumos de electricidad en el país y la alta incidencia de conexiones fraudulentas, el gobierno implementó el programa de intercambio de refrigeradores en las favelas, un proyecto piloto del Ministerio de Ambiente de Brasil con cooperación de GIZ²³ de reciclaje integral para neveras y congeladores domésticos viejos (Lobnig, 2011).

Una de las mayores preocupaciones del gobierno de Brasil era integrar el sector informal (por ejemplo, los “catadores”), que solían recolectar refrigeradores viejos en las favelas y desmantelarlos para recuperar y vender cualquier material valioso como metales y plásticos, aunque durante el proceso buena parte de los gases de efecto invernadero del

circuito de refrigeración y la espuma aislante escapaban a la atmósfera (Lobnig, 2011), en un nuevo sistema de gestión de residuos de manera que asegurara el sustento de los catadores e incluso mejorara sus habilidades y condiciones de trabajo.

Reconociendo estas prácticas, el programa de intercambio de refrigeradores exigía que el refrigerador se entregara con el circuito de refrigeración intacto, incluido el compresor. Si estaba dañado o faltaba alguna pieza, el refrigerador no se cambiaría por uno nuevo (Lobnig, 2011). Así, los “catadores” fueron entrenados para recoger y entregar a la planta de reciclaje los refrigeradores sin dañarlos, para que el CFC²⁴ contenido no se escapara (Proklima Brazil, 2012).

Este se considera un ejemplo exitoso de vinculación de recicladores en la gestión integral de RAEE porque se tuvieron en cuenta todos los actores que participaban del proceso, sus prácticas tradicionales, sus motivaciones, limitaciones y prevenciones, lo que permitió establecer una estrategia que superara las barreras entre las diferentes formas de gestión, con el objetivo de maximizar los beneficios económicos y sociales de las partes y el beneficio ambiental para el país.

En el caso de Bogotá, a través del trabajo de campo, fue posible evidenciar la existencia de dos experiencias de vinculación de organizaciones de recicladores en la gestión formal de RAEE, una promovida desde el sector formal y otra desde las organizaciones de recicladores.

La iniciativa promovida desde el sector formal corresponde a un proyecto piloto del programa posconsumo Lúmina²⁵ que evidencia un espacio de articulación con las organizaciones de recicladores en la exención de la licencia ambiental para el centro de acopio con una capacidad menor a 32m³ y en la flexibilidad para el transporte de residuos hasta el centro de acopio²⁶ contemplada en la Resolución 1511 de 2010.

El PP ha firmado acuerdos de cooperación con OR de Engativá (2) y Usaquén (2)²⁷, en los que los recicladores realizan la recolección de los residuos de luminarias en el sector domiciliario y los almacenan en contenedores instalados por el PP en las ECA²⁸, para ser recolectados, por el gestor del PP.

El PP reconoce a la OR un pago por kilogramo de luminarias recolectadas de \$150 COP (5 ¢ USD). Los pagos se realizan con una periodicidad establecida previamente a través de un bono que se entrega directamente a la organización y esta, a su vez, se encarga de dividir el pago entre sus asociados. El convenio contempla la capacitación a los recicladores de oficio sobre el manejo ambientalmente seguro de los residuos de bombillas y acompañamiento en las zonas de prestación del servicio para la sensibilización de la comunidad sobre la separación y entrega de estos residuos.

Aunque las OR vinculadas con el programa consideran que aún hay cosas por mejorar, como los tiempos de respuesta para la recolección de las luminarias, un incremento en el valor convenido y un mayor apoyo a la organización, también perciben este tipo de iniciativas como un paso hacia la consolidación de alianzas con el sector formal, que les permitiría ampliar su rango de acción y diversificación de su portafolio de servicios, por lo que se encuentran dispuestos a seguir siendo parte de ellos.

Por su parte, algunas OR decidieron crear su propia estrategia de gestión con vinculación al sector formal, mediante acuerdos y convenios con gestores debidamente autorizados

para la gestión de RAEE. Las OR realizan la recolección y el acopio de los RAEE, para su posterior manejo por parte de la empresa con licencia ambiental para almacenamiento, aprovechamiento, tratamiento y disposición final de RAEE. Dependiendo del gestor y del convenio hay tarifas para la compra de RAEE, que van desde los \$800/kg (27 ¢ USD/kg) de baterías de computador o celulares, hasta \$36.000/kg (12.18 USD/kg) de tarjetas de celular²⁹.

Sin embargo, al revisar esta estrategia en el contexto de la normatividad ambiental vigente y de acuerdo con la información brindada por el MADS³⁰, estas prácticas podrían estar ignorando la clasificación de los RAEE y las restricciones que con esta se establecen para su gestión; pues si bien, las actividades de aprovechamiento, tratamiento y disposición final están siendo desarrolladas por empresas que cuentan con la licencia ambiental, aún quedaría pendiente el cumplimiento en las actividades de recolección y almacenamiento, porque debido a la presencia de elementos considerados peligrosos se debe cumplir el Decreto 1609 de 2002³¹. Esto debido a que las excepciones para los RAEE se hacen en el marco de las resoluciones que aprueban los PP, y las OR al no estar vinculadas con estos programas, no habría lugar a la excepción³².

Considerando las experiencias, nacionales e internacionales, de vinculación de recicladores y teniendo en cuenta el análisis realizado frente a las percepciones, limitantes y ventajas de la vinculación de recicladores de oficio dentro de la gestión formal de RAEE, como el incremento en la cobertura, la cercanía con el generador, la cohesión como comunidad y la efectividad de la recolección realizada por los recicladores de oficio, se espera que la implementación de este tipo de esquemas representen una estrategia para aminorar la brecha de desigualdad, disminuir la vulnerabilidad de la comunidad recicladora, y tener una incidencia positiva frente a las problemáticas asociadas a estos residuos.

En el caso del aumento de la generación de RAEE, estos esquemas pueden incidir en la reducción de la cantidad de residuos por las actividades de reparación, reacondicionamiento y reúso, que fueron evidenciadas como prácticas habituales en la gestión realizada por los recicladores, extendiendo la vida útil de los AEE y previniendo la generación de RAEE. Asimismo, la vinculación de OR permitiría disminuir la cantidad de RAEE que se gestiona informalmente pues, independiente de si el generador conoce o no la gestión formal, el RAEE terminaría siendo conducido hacia la gestión adecuada, gracias a la recolección puerta a puerta realizada por los recicladores de oficio.

En la [figura 5](#) se muestran los cambios en el flujo de RAEE que se generan gracias a la implementación de esquemas con vinculación de recicladores de oficio, en contraposición con los actuales ([figura 6](#)). Esta ventaja reviste gran importancia si se considera que los programas educativos requieren de amplios periodos de tiempo, constancia y el uso de diferentes herramientas que logren el cambio cultural que se busca en el generador para la apropiación de la gestión adecuada de RAEE.

En lo concerniente a la presencia de metales pesados y sustancias peligrosas en los RAEE, si bien es cierto que no es posible solucionarlos a partir de los esquemas con participación de OR, su implementación sí podría garantizar la gestión ambientalmente adecuada de estos residuos, evitando la dispersión de sustancias tóxicas y los impactos ambientales y en salud que estas generan.

Sin embargo, es importante resaltar que la gestión informal de RAEE no se acaba por la vinculación de las organizaciones de recicladores dentro del esquema de gestión de RAEE, esto debido a la existencia del mercado de RAEE que sigue motivando la entrega de este

tipo de residuos a los establecimientos que ofrecen una contraprestación económica; situación que se espera contrarrestar con el fortalecimiento de la institucionalidad.

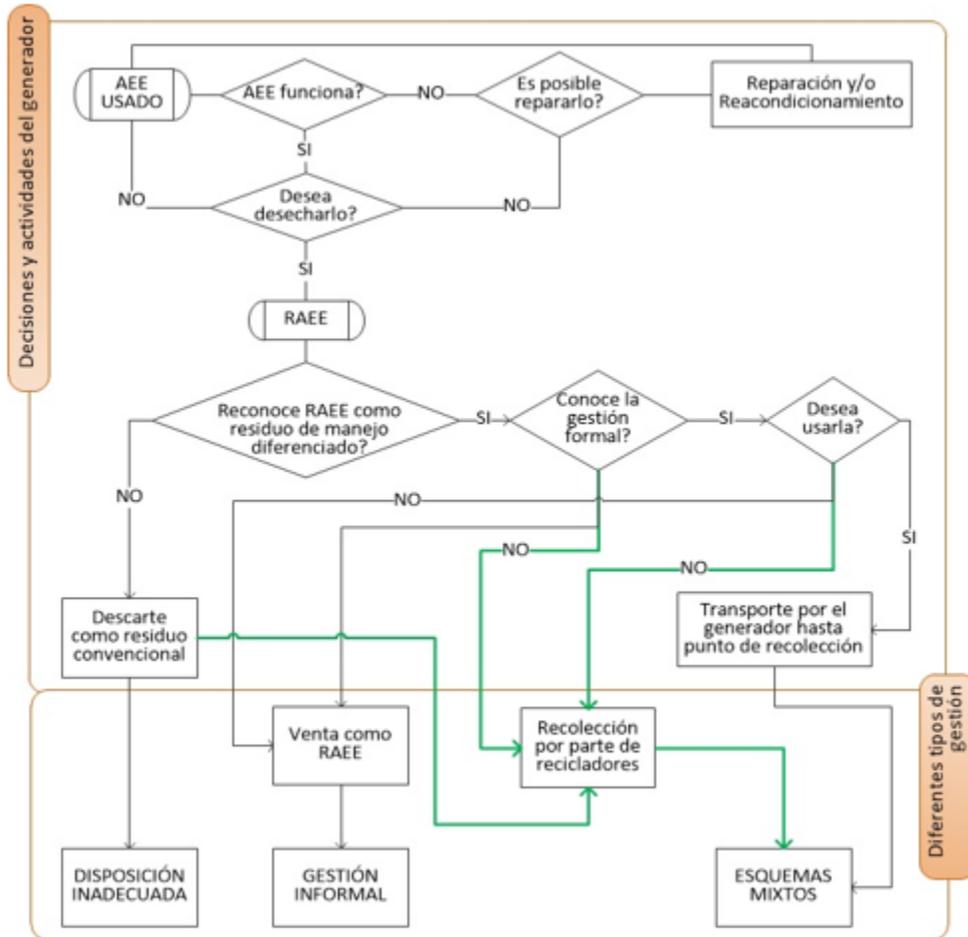


Figura 5. Flujos de RAEE en esquemas de gestión con vinculación de organizaciones de recicladores de oficio
 Fuente: elaboración propia

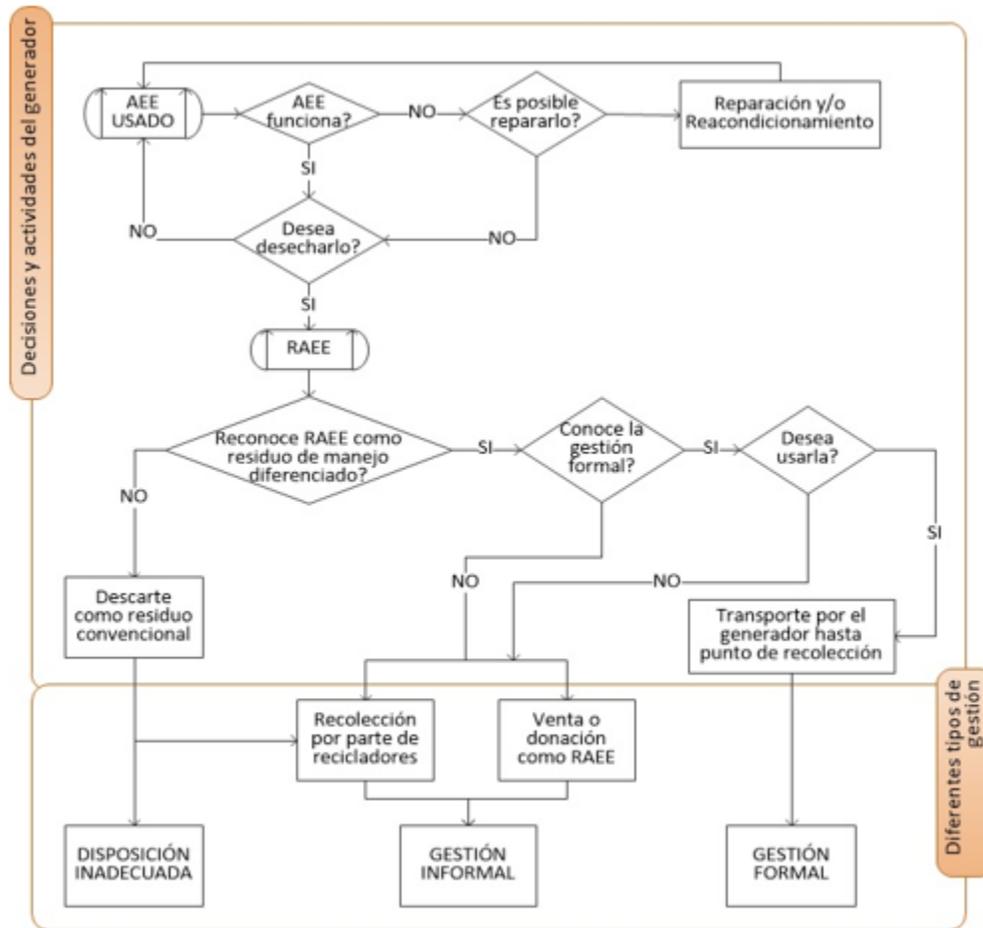


Figura 6. Flujos de RAEE en el esquema de gestión actual.
Fuente: elaboración propia

Lineamientos para la implementación

Teniendo en cuenta los limitantes identificados y las necesidades evidenciadas por los diferentes actores para la funcionalidad de este tipo de esquemas, se proponen como lineamientos para su implementación:

Política participativa

Crear espacios de diálogo con los actores con el fin de identificar las necesidades normativas, de incentivos y de instrumentos de comando y control que respondan al sector, a las múltiples realidades y puedan implementarse efectivamente por las autoridades. A la vez que se promueve el desarrollo de nuevas capacidades de las OR que les permitan fortalecerse como prestadores del servicio de aprovechamiento de RAEE, como se realizó para el caso de los residuos ordinarios. Se recomienda:

i. **Capacitación y certificación en el manejo de residuos peligrosos:** establecer programas de capacitación para los recicladores de oficio en la gestión adecuada de RAEE,

certificada por una entidad del Estado que permita el seguimiento y control de los actores involucrados en la gestión.

ii. **Implementación de medidas de protección:** fortalecer las organizaciones de recicladores, brindándoles garantías para el acceso a técnicas seguras para la gestión.

iii. **Eliminación de prácticas inadecuadas en el manejo de RAEE:** establecer como requisito la eliminación de prácticas inadecuadas de manejo de RAEE, implementando sistemas efectivos de control en las instalaciones de las organizaciones que decidan participar del esquema.

iv. **Participación permanente de los espacios de concertación con los actores del esquema:** establecer estrategias que permitan la participación efectiva de los grupos de actores involucrados, formuladas a partir del reconocimiento de las particularidades.

v. **Claridad en el establecimiento de los roles de los diferentes actores, las prohibiciones, las sanciones y las multas:** especificar las actividades que serán realizadas por los actores y los requisitos que se deben cumplir con el fin de garantizar la seguridad y la funcionalidad del esquema. Las definiciones deben ser claras, concisas y precisas, evitando la ambigüedad en la interpretación de la norma. Se deben incluir normas tendientes a regular la comercialización de partes de RAEE, y el control y seguimiento de las actividades de reparación, reacondicionamiento y reúso a fin de evitar que este mercado siga motivando la gestión informal en el país.

vi. **Fomento de la inclusión:** establecer incentivos económicos, como la reducción de impuestos, para motivar a los programas de posconsumo a incluir a las organizaciones de recicladores dentro de los esquemas de gestión de RAEE en el país.

Reconocimiento del reciclador

Fortalecer la cultura del reciclaje con recicladores a partir de la implementación de programas de educación que muestren los beneficios ambientales del ejercicio de la labor de los recicladores. Con el fin de crear lazos más estrechos con la comunidad, implementar programas de sensibilización a la comunidad dirigidos por los recicladores de oficio, acompañados y asesorados por las autoridades competentes.

Convenios equitativos y transparentes

Se recomienda la participación de la institucionalidad, que sirva de garante de los esquemas con OR. En los convenios se requerirá conocer detalladamente el valor agregado que cada una de las etapas suma al proceso, para determinar la mejor distribución de las ganancias obtenidas por la extracción de los metales. Se recomienda establecer cláusulas que busquen el fortalecimiento de las empresas locales y de las OR, mediante transferencia tecnológica, intercambio de conocimiento y demás estrategias que se contemplen.

Fortalecimiento de la institucionalidad

Es imprescindible para la implementación de esquemas con participación de actores informales fortalecer a la institucionalidad, toda vez que las medidas de control tomadas deben hacerse efectivas para promover el cambio de prácticas y fomentar el uso del canal de gestión formal. Aunque se reconoce que estas medidas se encuentran fuera del alcance, y que dependen en gran medida de la voluntad política, se considera necesario evidenciar esta situación.

Conclusiones

A partir de la investigación desarrollada se ha podido concluir que la informalidad sigue gestionando una parte de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) que se generan en la ciudad y que a pesar de la normatividad vigente que regula su actividad, estos aún siguen siendo entregados por los usuarios a los recicladores de oficio, para quienes estos residuos representan una buena parte de sus ingresos.

Se pudo identificar que la preferencia por la actividad informal responde a diversos factores, entre los cuales se resaltan la amplia cobertura en la recolección, la cercanía con el generador y la cohesión como comunidad. Considerando estas ventajas sobre el canal formal, la implementación de esquemas de gestión de RAEE que logren articular a la población recicladora con la gestión formal, podría redundar en una disminución de RAEEs gestionados inadecuadamente y un mayor aprovechamiento de estos residuos.

Sin embargo, se evidenciaron una gran cantidad de limitantes percibidos tanto por los recicladores de oficio como por las autoridades y los gestores autorizados.

La implementación de esquemas de gestión de RAEE que vinculen a población recicladora debe estar acompañada por una política participativa que tenga como ejes centrales la eliminación de prácticas inadecuadas en el manejo de RAEE a través de programas de capacitación y certificación en el manejo de este tipo de residuos, y el fomento de la inclusión con participación e intercambio permanente de conocimiento que promueva la formalización de actores informales.

Referencias

- Álvarez-Maya, M. E. y Torres-Daza, G. (2003). *Los Recicladores y el Desarrollo Sostenible*. Fundación Social.
- Baldé, C. P., Wang, F., Kuehr, R. & Huisman, J. (2015). *The Global E-Waste Monitor 2014. Bonn, Germany: United Nations University, IAS – SCYCLE*.
- Brulle, R. J. & Pellow, D. N. (2006). ENVIRONMENTAL JUSTICE: Human Health and Environmental Inequalities. *Annual Review of Public Health*, 27(1), 103–124. <https://doi.org/10.1146/annurev.publhealth.27.021405.102124>.
- Brunner, P. H. (2011). Urban mining a contribution to reindustrializing the city. *Journal of Industrial Ecology*. <https://doi.org/10.1111/j.1530-9290.2011.00345.x>
- Bullard, J. D. (1996). Symposium: the legacy of American apartheid and environmental racism. *St John's Journal of Legislative Comment*, 9(2), 445–474.
- Castro, F. (2014). Informe “ Caracterización de la población recicladora de oficio en Informe “ Caracterización de la población recicladora de oficio en Bogotá”. Análisis de los datos Censo 2012*. Bogotá D.C. Recuperado de: www.uaesp.gov.co

- Consultores, A. (2011). *Historia del Reciclaje y los Recicladores en Colombia*. Recuperado de [Link](#).
- DAASU - MADS. (2017). Taller Política Gestión Respel - MADS. In Grupo de Sustancias Químicas y Residuos Peligrosos. (Ed.), *La paz está en nuestra naturaleza* (pp. 15-28). Medellín, Colombia: Área Metropolitana del Valle de Aburrá.
- Ewasteguide.info. (2009). *Hazardous Substances in e-Waste*. Recuperado de <http://ewasteguide.info/hazardous-substances>
- IRR. (2017). *Análisis de políticas públicas para el reciclaje inclusivo en América Latina*. Recuperado de [Link](#)
- León-Giraldo, J. (2010). *Análisis de flujos de residuos de computadores en el sector formal e informal en Colombia*. Recuperado de [Link](#).
- Ley 1672 de 2013. (19 de julio), Por la cual se establecen los lineamientos para la adopción de una política pública de gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) y se dictan otras disposiciones.
- Lobnig, S. (2011). *Refrigerator exchange programme in Brazil: f-gas out and hydrocarbons in*. Recuperado de [Link](#).
- Lundgren, K. (2012). *The global impact of e-waste: Addressing the challenge*. Recuperado de [Link](#).
- MADS. (2016). *Política Nacional Gestión Integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos - RAEE*. Recuperado de [Link](#)
- MADS. (2017a). *Política nacional para la gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)*. Bogotá D.C., Colombia: Ministerio de Salud y de la Protección Social, Ministerio de Minas y Energía, Ministerio de Comercio, Industria y Turismo y Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
- MADS. (2017b). Programa Posconsumo - información general. Recuperado de [Link](#)
- MAVDT. (2007). Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos. *Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible*, 1(24), 186.
- Parra, F. (2015). *Reciclaje: ¡Sí, pero con recicladores! Gestión pública del aprovechamiento con inclusión de recicladores: Un nuevo paradigma en el manejo de los residuos en Bogotá*. Recuperado de [Link](#).
- Proklima Brazil. (2012). *Introduction of a Comprehensive Refrigerator Recycling Programme in Brazil*. Recuperado de [Link](#).
- Puckett, J., Byster, L., Westervelt, S., Gutierrez, R., Davis, S., Hussain, A.,... Smith, T. (2002). Exporting harm: the high-tech trashing of Asia. *The Basel Action Network, Seattle*, 1-54.

Rodríguez, L., Gonzáles, N., Reyes, L. & Torres, A. (2013). Sistema de gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Enfoque de dinámica de sistemas. *Revista S&T*, 11(24), 39-53. Recuperado de: [Link](#)

Salinas-Meruane, P. & Cárdenas-Castro, M. (2009). *Métodos de investigación social*. Recuperado de <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/catalog/resGet.php?resId=55376>.

Los millonarios contratos que enredan a la directora de la UAESP. (octubre de 2017). *Semana*. Recuperado de [Link](#)

Torres, D., Guzmán, S., Ruediger, K., Magalini, F., Devia, L., Cueva, A.,... Rivero-Basiniani, I. (2015). *Gestión Sostenible de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos de América Latina*. Recuperado de [Link](#).

Tsydenova, O. & Bengtsson, M. (2011). Chemical hazards associated with treatment of waste electrical and electronic equipment. *Waste Management*, 31, 45–58. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2010.08.014>.

Widmer, R., Oswald-Krapf, H., Sinha-Khetriwal, D., Schnellmann, M. & Böni, H. (2005). Global perspectives on e-waste. *Environmental Impact Assessment Review*, 25, 436–458. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2005.04.001>.

Potencial conflicto de intereses:

No se evidencian conflictos de intereses.

Fuentes de financiación:

Este artículo es resultado del proyecto de investigación titulado “Análisis de la Vinculación Estratégica de Actores Informales Dentro del Sistema de Gestión Integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE)”, código Hermes 36070, financiado con recursos de la División de Investigación de Bogotá en el marco del primer corte de la Convocatoria Nacional de Proyectos para el Fortalecimiento de la Investigación de la Universidad Nacional de Colombia 2016-2018.

ⁱ Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. E-mail: ipcasm@unal.edu.co. ORCID: orcid.org/0000-0002-6402-8569. Google Scholar: <https://scholar.google.es/citations?user=ETx2ggEAAAAJ&hl=es>

ⁱⁱ Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. E-mail: jjtoroca@unal.edu.co ORCID orcid.org/0000-0001-6675-5148. Google Scholar: <https://scholar.google.com/citations?user=VxwPKuAAAAAJ&hl=es>.

¹ Directiva 2012/19/UE: “Todos los aparatos que para funcionar debidamente necesitan corriente eléctrica o campos electromagnéticos, y los aparatos necesarios para generar, transmitir y medir tales corrientes y campos, y que están destinados a utilizarse con una tensión nominal no superior a 1.000 voltios en corriente alterna y 1.500 voltios en corriente continua”. Colombia adopta la definición pero sin especificar el voltaje de operación (MADS, 2016).

² Este dato corresponde a la generación agregada de las corrientes de RAEE estudiadas por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en Diagnóstico de Computadores y Teléfonos Celulares (Ott, 2008). Computadores; Análisis de Flujos de Residuos de Computadores en el Sector Formal e Informal en Colombia (León-Giraldo, 2010). Computadores; Diagnóstico de Computadores y Teléfonos Celulares (Ott, 2008). Teléfonos Celulares; Diagnóstico de Electrodomésticos y Aparatos Electrónicos de Consumo (Blaser, 2009). Neveras, Lavadoras, Televisores, Equipos de Video y Equipos de Audio; Gestión de los Residuos Posconsumo de Fuentes de Iluminación, Pilas primarias y Secundarias (MAVDT - UNAL, 2008).

³ Hace referencia a las actividades de gestión de RAEE (recolección, transporte, almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento y/o disposición final) que se realizan sin cumplir con la totalidad de los requisitos contemplados en la normatividad. Cuando se hace referencia a gestión informal o actor informal no se equipara ni relaciona con la ilegalidad.

⁴ “Reciclador de oficio: persona natural que realiza de manera habitual las actividades de recuperación, recolección, transporte o clasificación de residuos sólidos para su posterior reincorporación en el ciclo económico productivo como materia prima; que deriva el sustento propio y familiar de esta actividad” (Decreto 516 de 2016).

⁵ Realizadas entre agosto y octubre de 2017 con la participación de organizaciones de recicladores de primer nivel, gestores sociales de la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos - UAESP, gestores de las alcaldías locales y, en algunas ocasiones, funcionarios y contratistas de Entidades Distritales tales como Secretaría Distrital de Salud - SDS y Secretaría Distrital de Integración Social - SDIS.

⁶ Es decir, aquellas en las que el investigador “define” la muestra de tal modo que esta refleje lo mejor posible al Universo “a su criterio” (Salinas-Merueane & Cárdenas-Castro, 2009).

⁷ La jornada de recolección se llevó a cabo en el mes de septiembre del año 2017 en una de las localidades de Bogotá D.C.

⁸ “Por la cual se establecen los lineamientos para la adopción de una política pública de gestión integral de Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), y se dictan otras disposiciones”

⁹ De acuerdo con el documento de Política Nacional de Gestión Integral de RAEE, la participación en peso es de 14% computadores, 8% pilas y 13% bombillas.

¹⁰ Para el año 2014 la generación agregada de las corrientes estudiadas se estimó en 127 mil toneladas.

¹¹ Asociación integrada por Presidencia de la República, Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Ministerio de Educación Nacional, Fondo TIC y Servicio Nacional de Aprendizaje SENA.

¹² Centro Nacional de Aprovechamiento de Residuos Electrónicos.

¹³ A diferencia de la gestión formal en la que el generador residencial debe llevar sus residuos hasta un punto de recolección.

¹⁴ Datos del RURO - Registro Único de Recicladores de Oficio. Oficio de respuesta 20175000132151, recibido el 3 de Octubre/2017.

¹⁵ Convenio Específico 001 de 2012, entre UAESP y Universidad Distrital Francisco José de Caldas, entre marzo y septiembre de 2012.

¹⁶ Reunión 4. Reunión de la localidad. Fecha: 25 de agosto de 2017

¹⁷ Registro Único de Organizaciones Recicladoras - Con el Decreto 596 del 11 de abril de 2016, se regula el régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio: para la prestación del servicio público de aseo en la actividad de aprovechamiento se deberán registrar ante la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD), en conformidad con la Ley 142 de 1994.

¹⁸ De acuerdo con la Directiva 2002/96/CE los AEE se clasifican en 10 categorías: grandes electrodomésticos, pequeños electrodomésticos, equipos de informática y telecomunicaciones, aparatos de consumo, aparatos de alumbrado, herramientas, juguetes, equipos deportivos y de tiempo libre, aparatos médicos, instrumentos de vigilancia y máquinas expendedoras.

¹⁹ \$12.000 COP por unidad de CPU y de \$6.000 COP por unidad de pantalla, independiente si era funcional o no en el momento de la compra. Televisores LCD y Plasma es posible comercializarlos hasta por \$100.000 COP o más dependiendo del tamaño y del estado.

²⁰ Reutilización sistemática de materiales antropogénicos provenientes de áreas urbanas (Brunner, 2011)

²¹ Porcentaje de estos residuos no es aprovechable, pues no se cuenta con la tecnología para su aprovechamiento, no tiene mercado o no es rentable, por lo que dicha fracción debe desecharse o en algunos casos hasta pagar por su disposición final

²² En el transcurso de esta investigación, Beatriz Elena Cárdenas, directora de la UAESP fue denunciada ante la fiscalía y la procuraduría por una supuesta contratación irregular en el Distrito. Para octubre de 2016, la UAESP había gastado en lo corrido en ese año más de 3.200 millones de pesos en contratos de prestación de servicios para asesorías jurídicas y según las denuncias radicadas en la Fiscalía y Procuraduría, “no contaron con procesos de licitación y fueron entregados a dedo”, ya que no se habría hecho licitación y fue un beneficio directo el que se otorgó.

²³ GIZ: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit.

²⁴ CloroFluoroCarbono

²⁵ (más información en <http://lumina.com.co/>)

²⁶ Pues no se hace explícito el cumplimiento del Decreto 1609 de 2002.

²⁷ Datos hasta el día 14 de agosto de 2017.

²⁸ Estaciones de Clasificación y Aprovechamiento.

²⁹ Datos tomados en campo. Tabla de precios en bodegas de organizaciones de recicladores.

³⁰ Reunión MADS. Funcionario DAASU. Octubre 17 de 2017.

³¹ Sección 8 del Decreto Único Reglamentario del sector transporte, Decreto 1079 de 2015 "Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera".

³² Hace referencia a lo dispuesto en las Res. 1512, 1511 y 1297 de 2010 respecto a no requerir licencia ambiental los centros de acopio con capacidades menores a 50m³, 32m³ y 28m³ respectivamente, y a que no se encuentra explícito el cumplimiento del Decreto 1609 de 2002 para el transporte de residuos.

Para citar este artículo: Casas, I. y Toro, J. (2020). Análisis de la vinculación de organizaciones de recicladores al Sistema de Gestión Formal de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en Bogotá D.C. *Revista Luna Azul*, 50, 40-65. Doi. 10.17151/luaz.2020.50.3

Esta obra está bajo una [Licencia de Creative Commons Reconocimiento CC BY](#)

