



### Avances

# Gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos

Chile se sitúa en el primer lugar de Latinoamérica en la generación de desechos eléctricos y electrónicos, y se prevé que a 2027 cada habitante aumente a 14 kilos la cantidad de chatarra electrónica producida.



De acuerdo a The Global e-Waste Monitor, en el 2019 se generaron en el mundo alrededor de 54 millones de toneladas de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), lo cual implica un promedio mundial de generación per cápita de 7,3 kg/hab, con proyecciones mundiales de crecimiento de un 4% anual al 2021. Aun cuando esta considerable magnitud de generación de residuos está valorizada por US\$ 57 billones, se ha documentado que a nivel global se ha recolectado y adecuadamente reciclado solo un 17,4%, equivalente a 9,3 millones de toneladas.

En Chile se estima que cada hogar tiene alrededor de 40 equipos eléctricos o electrónicos en promedio, que cada habitante genera casi 10 kilos de chatarra al año y que reciclamos menos del 4%. Estas cifras ubican a nuestro país en el primer lugar de Latinoamérica en la generación de desechos de este tipo y se prevé que a 2027 cada habitante aumente a 14 kilos la cantidad de chatarra electrónica producida.

Según explica Verónica Torres, gerenta de Sostenibilidad de la Cámara de Comercio

de Santiago (CCS) "si la gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos ya era importante para nuestro país, debido a que forma parte de la próxima fase de la Ley de Responsabilidad Extendida del Productor (REP), la cual promueve la disminución de la generación de residuos y fomento del reciclaje desde que entró en vigencia el 2016, hoy el uso intensivo de la tecnología en pandemia ha hecho aún más gravitante trabajar en esta labor".

La Ley REP responsabiliza a los productores e importadores a financiar una correcta gestión de los residuos que generan los productos que son comercializados en el mercado nacional, sean estos importados o de fabricación nacional.

Asimismo, la ley definió seis productos prioritarios (aceites lubricantes, neumáticos, baterías, envases y embalajes, pilas y aparatos eléctricos y electrónicos), debido a su consumo masivo, tamaño, toxicidad, que son factibles de valorizar y tienen una experiencia comparada a nivel internacional.

En el caso de los Aparatos Eléctricos y Electrónicos (AEE) y con el objetivo de

preparar a las empresas del rubro para una correcta implementación de esta ley y contribuir a la elaboración del Decreto Supremo que fijará las metas de recolección y valorización, en agosto del 2019 la Cámara de Comercio de Santiago (CCS) firmó un Acuerdo de Producción Limpia (APL) junto a diversas autoridades, al cual han adherido 19 empresas productoras e importadoras de AEE, que actualmente representan aproximadamente el 40% de su comercialización.

Dichas compañías son Airolite, Canon, Cencosud, Claro, Electrolux, Falabella, Kitchen Center, MABE, Newell Brands, PC Factory, Ripley, Samsung, Sindelen, Sodimac, Sony, Ursus Trotter, VTR, Walmart y Whirlpool, las cuales son representadas por la CCS, y se han comprometido instituciones tales como el Ministerio del Medio Ambiente, Ministerio de Salud, Ministerio de Educación, Superintendencia de Electricidad y Combustibles, Servicio Nacional de Aduanas y las Municipalidades de Peñalolén, Puente Alto, Renca, Vitacura y los Traperos de Emaús.

### MARCA TRAE

El 2021 en el contexto del Acuerdo de Producción Limpia (APL) la Cámara de Comercio de Santiago creó la marca TRAE, la cual hace alusión a la transformación de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, con el objetivo de visibilizar el trabajo de los productores del sector y promover la reducción reutilización y reciclaje a través de su circulación.

El desarrollo de esta marca sentó sus bases en la economía del comportamiento, la cual consiste en la identificación de los frenos y palancas que inciden a la hora de invitar a los consumidores/ciudadanos a actuar.

Esta iniciativa consideró un plan piloto territorial que se inició en agosto del año pasado con cinco comunas de la Región Metropolitana -Peñalolén, Vitacura, Puente Alto, Renca y Santiago- y que entre otros aspectos contempla la instalación de puntos limpios para recopilar este tipo de residuos y retiro a domicilio para grandes enseres electrónicos.

## Cuidado del medio ambiente

# Los desafíos de reciclar estos residuos de manera coordinada

Más de 54 millones de toneladas de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) se generaron a nivel mundial en 2019, según datos de The Global E-waste Monitor 2020. Cifras alarmantes que desde distintas instituciones esperan revertir, gestionando los canales para potenciar el reciclaje.

Por: Jessica Vera Uribe



Tal como su nombre lo indica, TRAEE, busca la Transformación de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos. Una iniciativa de la Cámara de Comercio de Santiago que tiene como objetivo velar por la correcta gestión de estos desechos.

Para esto, entre agosto y noviembre de 2021 trabajaron en conjunto con los municipios de Peñalolén, Renca, Vitacura, Puente Alto y Santiago, para analizar de qué manera generar una estrategia para facilitar los procesos de coordinación hacia el reciclaje de los residuos.

“Estas campañas tuvieron la finalidad de levantar información sobre la reco-



lección y valorización de los residuos, por lo que se buscó trabajar con distintos gestores en las cinco comunas, para ver cómo opera el ecosistema, cómo recuperar mayor cantidad de residuos y cómo hacerlo de la manera más costoeficiente”, explica Natascha Avaria, coordinadora de Sostenibilidad de la Cámara de Comercio de Santiago.

Estas campañas se realizaron por un tiempo acotado, para levantar información que permita luego, cuando esté funcionando el sistema integrado de

gestión, saber cómo poder operar de manera más indefinida.

Entre las oportunidades de mejora que definió el comité ampliado en diciembre de 2021, está un sistema de trazabilidad utilizado por gestores que debe ser el mismo que el futuro Sistema de Gestión (SIG); los lugares deben contar con facilidad de acceso para los usuarios; en algunos casos, necesidad de capacitación al vecino y monitores; difusión según público objetivo (claridad en el mensaje), y difusión con más de 15 días.

Con estos insumos ya recopilados, se espera que se trabaje en un Sistema Integrado de Gestión con comunas que aún no están definidas. Según indican desde la Cámara de Comercio de Santiago, esta iniciativa tomará al menos unos dos años, pensando en 2023 o 2024.

En el caso de quiénes tengan residuos eléctricos o electrónicos en sus hogares actualmente, existen diversos gestores con quienes se puede coordinar una entrega de los desechos.

“Ya hay varios gestores que están recibiendo residuos domiciliarios, esto se puede hacer tanto yendo a dejar los resi-

duos a distintos puntos que disponen los gestores o coordinar un retiro domiciliario con anticipación. Para eso, pueden entrar a la página [www.traee.cl](http://www.traee.cl) donde, por ejemplo, en esa página, nosotros consolidamos los distintos valorizadores que existen y las opciones que cada uno ofrece para que las personas sepan qué hacer al minuto de tener un residuo electrónico o eléctrico. Además, las redes sociales de TRAEE Chile están activas, sobre todo el Instagram”, finaliza Avaria.

Por su parte, Cristián Morales, socio de Espyral, dice que “desde un enfoque circular lo que se busca es mantener el valor de los recursos en el tiempo, para el caso de los RAEE lo primero es ver si es posible reparar el aparato para continuar con su uso, si esto no es posible revisar si existen componentes o partes que puedan ser de utilidad para otros aparatos alargando la vida útil de aparatos y componentes, dejando para el final la opción de reciclaje donde se pueden encontrar materiales ferrosos, cobre, aluminio y plásticos en mayor cantidad y en el caso de componentes electrónicos: plata, oro y paladio”.

> Espyral

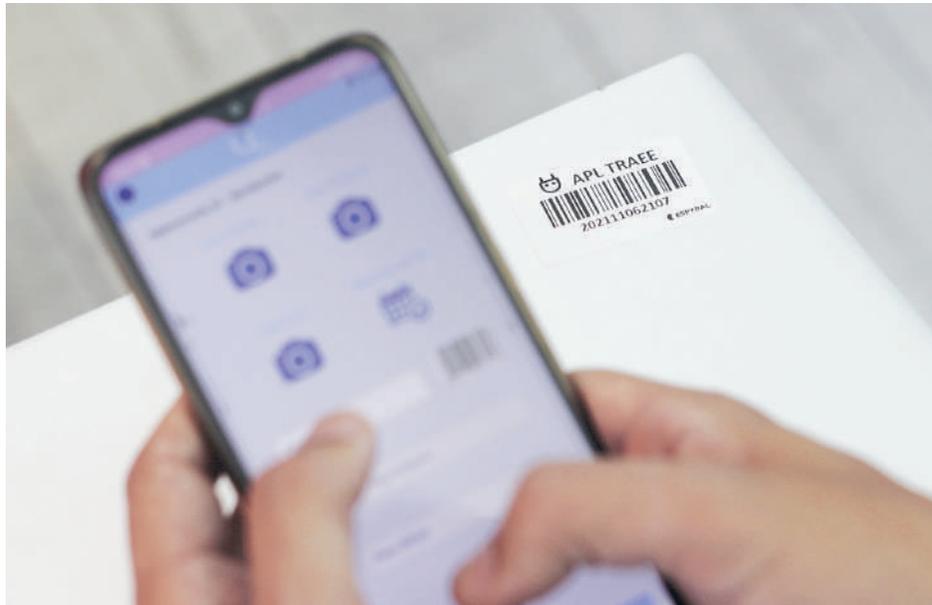
> [www.espyral.cl](http://www.espyral.cl)

## Tecnología para una mejor gestión de residuos, inclusión y más competitividad

La trazabilidad de los Residuos de Artículos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), es una herramienta vital para impulsar la puesta en marcha de la Ley REP para RAEE, ya que permite generar un ecosistema desde la generación del RAEE, pasando por la recolección, transporte, pre-tratamiento y valorización de estos.

Se trata de herramientas accesibles de trazabilidad que permitirán la inclusión de recicladores de base dentro de los procesos del nuevo régimen REP, facilitando el pago por servicio. En ese sentido, a través de la plataforma de gestión integral de RAEE, desarrollada por Espyral en colaboración con la empresa especialista en soluciones informáticas para procesos logísticos, QAnalytics, se busca crear un sistema donde hoy existen actores individuales, permitiendo que las marcas y productores accedan a un mercado competitivo y formal.

Es una plataforma que integra a los actores del ecosistema de RAEE, organizando una cadena de valor eficiente y flexible, facilitando la recolección y valorización, con un alto estándar de traza-



bilidad y confiabilidad de la información. El sistema captura la información de cada producto peso, marca hasta y número de serie, a través de imágenes desde la generación del RAEE en retailers, servicios técnicos, puntos de recolección, domicilios etc; sigue cada etapa posterior; integra la información con bases de datos, y reporta. Por tanto, en régimen REP facilita la gestión y reportabilidad a autoridades.

### Ventajas

La utilización de la plataforma en todos los pilotos desarrollados por TRAEE durante el 2021, permitió facilitar la organización de la cadena de logística inversa, generar estadísticas de recolección por tipo de producto, punto geográfico y canal de recolección. También, no solo pensar en el reciclaje como proceso de valorización, sino que facilita la reutilización y remanufactura pudiendo crear alertas para extraer repuestos y partes que

sean de utilidad en otros equipos. Durante la realización de las campañas piloto del APL TRAEE, parte de los aparatos recolectados fueron seleccionados por Recicladores de Base para ser reutilizados.

La plataforma ha sido utilizada desde el año 2020 por Traperos de Emaús, organización de larga historia y aporte en la valorización de RAEE en Chile y el mundo.

“Nuestro objetivo, es pasar desde un modelo en que una muy baja cantidad de RAEE es valorizada a través del reciclaje a uno que permite cerrar loops de reuso, re fabricación y reciclaje, permitiendo el ahorro de energía por la extracción de materias primas equivalente a lo utilizado por 300 mil familias en un año, con lo cual se pueden reducir las emisiones de CO2eq en 1 millón de toneladas”, destaca Cristián Morales, socio de Espyral.

La empresa se ha especializado en facilitar la transición hacia modelos circulares, teniendo como foco impulsar y facilitar el cumplimiento de la Ley REP en las empresas. Desde el 2017 ha desarrollado servicios de consultoría, diagnóstico, elaboración e implementación de estrategias corporativas para empresas de sectores mineros, consumo masivo, aparatos eléctricos y electrónicos y grandes equipos industriales, con una mirada integradora de gestión de procesos y materiales.

## Colaboración sostenible

# El papel de los recicladores base en el manejo y disposición de residuos

Más de 60 mil personas conforman uno de los eslabones más importante de la cadena que busca la transición hacia la economía circular. La CCS está impulsando un modelo que las capacita para fortalecer su rol en la separación de los aparatos eléctricos y electrónicos. **Por: Fabiola Romo Pino**

La Cámara de Comercio de Santiago, preocupada por el desarrollo sostenible de las empresas y por las necesidades de sus más de 2.400 socios, ha liderado desde 2017 la implementación de la ley REP 20.920 en un área prioritaria: la de los aparatos eléctricos y electrónicos.

Hoy las empresas productoras e importadoras de aparatos eléctricos y electrónicos, articuladas por el gremio, están trabajando en el diseño de un sistema de gestión colectivo que permita de manera anticipada estimar costos y alternativas de logística, considerando la complejidad que supone el mercado de los aparatos eléctricos y electrónicos, dada la cantidad de productos, modelos, vida útil, así como la presencia de residuos peligrosos.

Con la participación y apoyo técnico de los Ministerios de Medio Ambiente, Salud y Educación, Servicio Nacional de Aduanas, Superintendencia de Electricidad y Combustibles

y las municipalidades de Puente Alto, Vitacura, Peñalolén y Renca ha sido posible avanzar en este camino, incorporando fuertemente a los recicladores de base cuyo rol es fundamental en esta materia.

Gracias a este trabajo, hoy se ha generado una mayor conciencia para que los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos no terminen en basurales, vertederos o en lugares ilegales. "Lo que hacemos los gestores es desmantelar estos equipos y enviarlos a los siguientes destinos: el 50% de los aparatos eléctricos y electrónicos es chatarra y acero, lo que se va a fundición y con eso se hace acero de nuevo y no hay problema", explica Patrick Lyon, gerente de Desarrollo de Degraf.

No obstante, en el ámbito de los residuos peligrosos figuran las baterías de litio que necesitan tratamientos especiales y, en Chile, la capacidad instalada para su tratamiento representa un desafío. En este sentido, Carlos Zúñiga, integrante de los "Traperos de Emaús",



destaca la labor de los recicladores de base, que son reconocidos formalmente por la ley como gestores de residuos. "Esta tarea nos pone como desafío mejorar el trabajo de recuperación que hemos estado realizando por décadas, y eso es súper importante porque se habla de la economía circular y, los Traperos de Emaús, hemos realizado esta labor por más de 60 años. Entonces, además de fortalecer el trabajo asociativo con todos los equipos y

organizaciones que están en esta pelea, nuestro objetivo principal es seguir protegiendo la naturaleza y el medio ambiente", puntualiza.

Según Patrick Lyon, los residuos peligrosos, en general, tienen la problemática de los mayores costos asociados a su manejo y disposición. "No puedes botarlos a la basura, debes mandarlos a un destinatario especializado en disposición final de residuos peligrosos. Los que trabajamos en esto tenemos que separar los residuos peligrosos y pagar los costos para que se dispongan correctamente. Eso es lo más importante", comenta.

En este aspecto, es fundamental que la empresa encargada de la recepción de residuos peligrosos esté debidamente autorizada. "Nosotros mismos vamos generando residuos, porque al momento de desensamblar un computador se genera un residuo peligroso que es la batería, así es que tengo que tener resolución de la Seremi para mandarla al lugar que corresponda", detalla Patrick Lyon.

Por su parte, la directora de Sostenibilidad de Entel, Jimena del Valle, indica que "cabe destacar que los aparatos tecnológicos también contienen elementos que son nocivos para el planeta, lo que releva la importancia de hacerse cargo de ellos para que expertos puedan gestionar correctamente estos desechos".

&gt; Entel

> [www.entel.cl](http://www.entel.cl)

## Economía circular:

# Campaña de Entel contribuye a la inclusión digital a través de la restauración de aparatos electrónicos

Gracias a Reutiliza, se han retirado más de 7.600 aparatos electrónicos en desuso, de los cuales 719 ya han sido restaurados y recibidos por estudiantes en situación de vulnerabilidad a lo largo de todo el país.

Un importante aporte a la economía circular y a la inclusión digital a través de la restauración de aparatos electrónicos han logrado Entel, Kyklos y el Centro Inclusivo de Reciclaje (CiR) durante 2021 con su campaña Reutiliza. En concreto, recibieron 7.678 equipos en desuso, de los cuales 4.443 son celulares, 404 tablets, 1.097 CPU y 1.734 notebooks, y de estos 1.192 fueron separados para reacondicionarlos y donarlos. Los que no se pueden reparar, son reciclados.

Del total de aparatos reacondicionados, 719 ya han sido donados a estudiantes en situación de vulnerabilidad mediante diversas instituciones y establecimientos educacionales. Los que aún quedan por restaurar serán entregados a escuelas, como Valle de Lumaco, donde el 99% de los estudiantes presenta una situación de vul-



nerabilidad, y la Fundación Familias Mundi Chile, que apoya a colegios con una gran proporción de alumnos inmigrantes. Además, se harán donaciones a personas naturales y escuelas pequeñas que han solicitado ayuda a la campaña.

"El resultado ha sido muy motivador. Miles de personas a lo largo del país han donado sus equipos en desuso, lo

que ha permitido mejorar el acceso a la tecnología de niños y niñas, para continuar con su educación y contribuir a la economía circular al disminuir residuos electrónicos. Desde Entel, seguiremos buscando instancias para avanzar en reducir la brecha digital", señaló la directora de Sostenibilidad de Entel, Jimena del Valle.

## El recorrido de Entel

Hace ocho años, la empresa de tecnología y telecomunicaciones comenzó a diseñar e implementar una serie de iniciativas para enfrentar la amenaza ambiental y sanitaria que representa la mala disposición de los residuos electrónicos. De hecho, a través de diferentes acciones, en 2020 recicló un total de 596,3 toneladas de diversos materiales que pueden ser reutilizados.

"Llevamos un monitoreo permanente de los desechos que generamos con el objetivo de gestionarlos con responsabilidad. Trabajamos junto a los proveedores, nuestros principales socios, y en alianza con representantes de organizaciones y empresas ambientales", explicó Jimena del Valle.

Adicionalmente, Entel cuenta con más de 290 buzones de reciclaje habilitados en Chile para que las personas lleven sus aparatos electrónicos. Asimismo, en alianza con la Municipalidad de Rapa Nui y la compañía Midas Chile, se dio facilidades a los vecinos de la isla para que puedan no solo reciclar celulares, sino que también electrodomésticos, con el fin de evitar que se acumulen y contaminen el ecosistema.