

LINEAMIENTOS PARA LA GESTION DE RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS (RAEE) EN HOTELES DE 4 Y 5 ESTRELLAS DE LA AHT FILIAL IGUAZU

Puerto Iguazú - Misiones - Argentina

Autor: Mariana L. Verón

Licenciatura en Gestión Ambiental

Universidad Empresarial Siglo 21

2017

Contenidos

Resumen Ejecutivo.....	7
Abstract.....	8
1. INTRODUCCIÓN.....	9
1.1 Problema.....	10
1.2 Justificación.....	12
2. OBJETIVOS.....	13
2.1 General.....	13
2.2 Específicos.....	13
3. MARCO TEÓRICO.....	14
3.1 Residuos Sólidos.....	14
3.2 Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE).....	15
3.2.1 Composición de RAEE.....	19
3.2.2 Descripción de los materiales con los que están compuestos los RAEE.....	21
3.2.3 Impacto ambiental y potenciales daños para la salud humana de los RAEE.....	23
3.3 Situación Actual.....	25
3.4 Gestión de RAEE.....	29
3.4.1 Estrategias Complementarias.....	36
4. ÁREA DE ESTUDIO.....	40
4.1 Contextualización.....	40
4.1.1 Descripción del Medio Físico.....	43
4.1.2 Descripción del Medio Biológico.....	47
4.1.3 Descripción del Medio Antrópico.....	53
4.2 Población y Muestra.....	55
4.2.1 Iguazú Grand Hotel.....	57
4.2.2 Amerian Portal del Iguazú.....	58
4.2.3 Hotel Saint George.....	61
5. MÉTODOS, INSTRUMENTOS E HERRAMIENTAS.....	65
5.1 Organización del Trabajo.....	65
5.2 Diseño del Estudio.....	67
5.2.1 Identificación de actores y procesos.....	67
5.2.2 Identificación de acciones para el adecuado manejo de RAEE.....	67
5.2.3 Diseño de lineamientos para la gestión de RAEE.....	68
5.3 Recolección de datos.....	68
5.3.1 Entrevistas y encuestas.....	68
5.3.2 Check-list y registros fotográficos.....	69
6. DIAGNOSTICO.....	70
6.1 Manejo Actual de RAEE.....	70
6.2 Comportamiento de los actores.....	72
7. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.....	75
7.1 Acciones Inmediatas.....	75
7.1.1 Identificación de RAEE.....	75
7.1.2 Implementación de Herramienta 5S.....	76
7.1.3 Revalorización Comercial.....	82
7.2 Acciones Mediatas.....	83
7.2.1 Plan de Gestión de RAEE.....	83
BIBLIOGRAFÍA.....	89

Anexos

Anexo I - Proyecto de Ley Presupuestos Mínimos Gestión de AEE y RAEE.....	93
Anexo II - Información Misiones. Mapas y Tablas.....	94
Anexo III - Programa Hoteles + Verdes de AHT.....	95
Anexo IV - Hotel Iguazú Grand. Información e Imágenes.....	96

Anexo V - Hotel Amerian Portal del Iguazú. Información e Imágenes.....	97
Anexo VI - Hotel Saint George. Información e Imágenes.....	98
Anexo VII - Listas de Chequeo.....	99
Anexo VIII - Registros Fotográficos.....	100

Tablas

Tabla 1 - Clasificación de RAEE.....	19
Tabla 2 - Potencial contaminante de AEE según sea su contenido.....	20
Tabla 3 - Impacto ambiental y en la salud humana de los RAEE.....	23
Tabla 4 - Tipos de Suelos en Misiones.....	45
Tabla 5 - Población total y variación intercensal absoluta y relativa.....	53
Tabla 6 - Proyección Población 2010-2020.....	53
Tabla 7 - Población por sexo y grupo de edad de mayor representatividad.....	54
Tabla 8 - Principios y objetivos 5S.....	77

Ilustraciones

Ilustración 1 - Generación de RAEE en países latinoamericanos año 2014 y proyección 2018.....	26
Ilustración 2 - Total de RAEE generados en cada región del mundo en 2014.....	27
Ilustración 3 - Generación de RAEE per cápita en todas las regiones del mundo.....	27
Ilustración 4 - Localización de Misiones.....	40
Ilustración 6 - Departamento Iguazú.....	41
Ilustración 7 - Imagen Satelital de Puerto Iguazú.....	42
Ilustración 5 - Localización establecimientos muestra.....	56
Ilustración 6 - Modelo Adaptado Tarjeta Roja 5S.....	79
Ilustración 7 - Modelo Planilla de Registro.....	79
Ilustración 8 - Principios técnicas de gestión 5S.....	82
Ilustración 9 - Modelo de Inventario de AEE.....	84

Figuras

Figura 1 - Evolución de la Gestión de RAEE.....	29
Figura 2 - Diagrama de flujo de las diferentes etapas de manejo de los RAEE.....	31
Figura 3 - Diagrama de flujo del trabajo.....	65
Figura 4 - Criterios de Clasificación de RAEE durante 5S.....	78
Figura 5 - Diagrama Lineamientos Sistema de Gestión de RAEE.....	86

Abreviaturas

AEE	Aparatos Eléctricos y Electrónicos
EMPA	Instituto Federal Suizo de la Prueba e Investigación de Materias y Tecnologías
EP	Elaboración Propia
LAC	Latinoamérica y el Caribe
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PGIR	Plan de Gestión Integral de Residuos
RAEE	Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos
REP	Responsabilidad Extendida del Productor
TIC	Tecnologías de Información y Comunicación
UE	Unión Europea
WEEE	Waste of Electric and Electronic Equipment

Glosario

- **Aparatos Eléctricos y Electrónicos:** cualquier aparato que para funcionar debidamente necesita corriente eléctrica o campos electromagnéticos, y aquellos que son necesarios para generar, transmitir y medir dichas corrientes y que están destinados a utilizarse con una tensión nominal no superior a 1000 voltios en corriente alterna y 1500 voltios en corriente continua. Cada aparato consiste en una combinación de módulos, los cuales a su vez son un conjunto de circuitos impresos, cables, conductores flexibles, alambres, plásticos, aparatos visualizadores, acumuladores y baterías. (Adaptación norma europea y proyecto ley Colombia 2009).
- **Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos:** todos los aparatos dañados, descartados y obsoletos que consumen electricidad. comprende todos aquellos componentes, subconjuntos y consumibles que forman parte del producto en el momento en que se desecha.
- **Prevención:** toda medida destinada a reducir la cantidad y nocividad para el medio ambiente de los RAEE, y sus materiales y sustancia. (norma europea)
- **Recuperación:** toda actividad vinculada al rescate de los RAEE desechados a efectos de su valorización.
- **Valorización:** toda acción o proceso que permita el aprovechamiento de los RAEE, así como los materiales que los conforman, teniendo en cuenta condiciones de protección del ambiente y la salud. Comprende la reutilización y el reciclaje.
- **Reutilización:** toda operación que permite prolongar la vida útil y uso de los RAEE o de alguno de sus componentes. Este término comprende el uso continuado de los aparatos o de algunos de sus componentes devueltos a los puntos de recogida o a los distribuidores, empresas de reciclado o fabricantes.
- **Reciclaje:** todo proceso de extracción y transformación de los materiales y/o componentes de los RAEE o alguno de sus componentes.
- **Tratamiento:** proceso posterior a la entrega de RAEE en una instalación para su descontaminación, desensamble, trituración, valorización o preparación para su eliminación y cualquier operación que se realice con fines de valorizar o eliminar residuos electrónicos.

- **Disposición Final:** destino último y ambientalmente seguro de los elementos residuales que surjan como remanente del tratamiento de los RAEE.
- **Productor de AEE:** cualquier persona que, con independencia de la técnica utilizada y de la legislación que regule su actividad, realice las siguientes actividades: a) fabrique y/o venda aparatos eléctricos y electrónicos con marcas propias; b) con marcas propias aparatos fabricados por terceros (no debe aparecer la marca del fabricante en la etiqueta); c) se dedique profesionalmente a la importación o a la exportación de dichos aparatos eléctricos y electrónicos.
- **Distribuidor:** cualquier persona que suministre un aparato eléctrico o electrónico, en condiciones comerciales a otra persona o entidad, con independencia de la técnica de venta utilizada.
- **Gestión de RAEE:** conjunto de actividades destinadas a recolectar, transportar, dar tratamiento y disponer los RAEE, teniendo en cuenta condiciones de protección del ambiente y la salud humana.
- **Gestor de RAEE:** toda persona física o jurídica que realice actividades de recolección, transporte, almacenamiento, valorización, tratamiento y/o disposición final de RAEE.
- **Generador de RAEE:** toda persona física o jurídica, pública o privada, que deseché RAEE. En función de la cantidad de RAEE desechados, los generadores se clasifican en: pequeños generadores o grandes generadores. La cantidad a partir de la cual los generadores de RAEE se clasificarán como grandes generadores, será determinada por la autoridad de aplicación de cada jurisdicción.
- **Sistema Nacional de Gestión de RAEE:** conjunto de instituciones, actores, actividades, acciones y tareas interrelacionados que conforman e integran las distintas etapas de la gestión ambientalmente sustentable de los RAEE, que podrán conformar subsistemas en función del ámbito geográfico, categorías y tipos de AEE y/u otras especificidades.
- **Sitios de Recepción:** aquellos lugares establecidos por los sujetos obligados y las autoridades de aplicación para la recepción y el almacenamiento temporario de los RAEE.

- **Recuperador Social:** persona que recupera materiales, componentes o aparatos con el objeto de reutilizarlos como materias primas o productos, desde una perspectiva de economía de subsistencia y de inclusión social.

Resumen Ejecutivo

El presente documento contiene el desarrollo metodológico de una propuesta de lineamientos de gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) en hoteles de cuatro y cinco estrellas de Puerto Iguazú, Misiones.

A partir de la investigación y análisis de estudios técnicos y normativas sobre RAEE, sus componentes y efectos sobre la salud de las personas y el medio natural, y de la observación de procedimientos y documentos internos de los establecimientos muestra, se realizó la identificación, clasificación y caracterización de los desechos de este tipo generados en cada hotel.

Con la información obtenida se elaboró un diagnóstico identificando la problemática actual de la gestión de residuos electrónicos de forma generalizada en establecimientos hoteleros de ciertas características. Luego se determinaron los parámetros para el diseño de una propuesta de corto y mediano plazo que permitirá incrementar la eficiencia del sistema de gestión ambiental implementado en cada hotel, integrando transversalmente a los empleados del hotel y a los responsables del manejo de los desechos del lugar.

Palabras claves: residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), aparatos eléctricos y electrónicos (AEE), gestión de residuos, hoteles sustentables, turismo sustentable, sistema de gestión ambiental, residuos sólidos, residuos peligrosos.

Abstract

This paper contains the methodological development of a proposal for guidelines for the management of waste electrical and electronic equipment (WEEE) in four and five star hotels in Puerto Iguazú, Misiones.

Based on research and analysis of technical and normative studies on WEEE, its components and effects on the health of people and the natural environment, and the observation of companies procedures and documents, the waste of electronic devices generated in each hotel were identified, classified and characterized.

With the information gathered, a diagnosis was developed by identifying the current problems of managing electronic waste widely in hotels with the same characteristics. Then, the parameters for the design of a short and medium term proposal that will allow to increase the efficiency of the environmental management system implemented in each hotel were determined, integrating transversely the employees of the hotel and those responsible for firm waste management.

Key Words: Waste electrical and electronic equipment (WEEE), electrical and electronic equipment (AEE), electronic devices, waste management, sustainable hotels, sustainable tourism, environmental management system, solid waste, hazardous waste.

1. INTRODUCCIÓN

Es indiscutible la importancia que actualmente tiene la era tecnológica en el desarrollo económico, productivo y social de los países, constituyéndose como la pieza clave del nuevo modelo económico imperante basado en una sociedad de información y de conocimiento (UIT, 2015). Los hábitos culturales de consumo están en constante transformación, haciendo difícil notar la velocidad con la cual nos deshacemos de lo que ya no nos sirve, nos estorba o ya no utilizamos (De Oliveira, Bernardes & Gerbase, 2012).

Este particular momento tiene como consecuencia el permanente crecimiento de la producción y venta global de aparatos eléctricos y electrónicos (AEE), especialmente de aquellos relacionados con las tecnologías de información y comunicación (TIC) (computadoras, impresoras, celulares, dispositivos, etc.) (UIT, 2015). Conjuntamente, el “diseño para el basurero” logrado a través de la obsolescencia programada por parte de las mayoría de las empresas de tecnología, traen aparejado el problema de los residuos eléctricos y electrónicos (RAEE), cuyo crecimiento es exponencial y cada vez mayor en comparación con otros residuos domiciliarios, afectando y generando quebramientos de ciclos ecológicos, disminuyendo la calidad del suelo, aire y agua, y perjudicando la flora, fauna y la salud humana (Greenpeace, 2011).

Los AEE impregnan la vida moderna. A simple vista se puede observar en nuestro entorno el elevado consumo de este tipo de bienes acompañado de la poca conciencia y comprensión de dónde provienen los mismos y cuál es su destino final. La Iniciativa StEP (por sus siglas en inglés Solving the E-waste Problem) de la Universidad de las Naciones Unidas (UNU), estima que los volúmenes podrían crecer hasta en un 500% en la próxima década en algunos países; en América Latina, se generaron alrededor de 3.8 millones de toneladas métricas (Mt) de RAEE en 2014, siendo Brasil (52%), Argentina (11%),

Colombia (9%) y Venezuela (9%) los países que mayor volumen de este tipo de residuo generan (UIT, 2015). Solo en Argentina, las estadísticas de RAEE de 2014 arrojan una generación de 7 Kg RAEE/hab y 291 Kt¹ totales (Magalini et al, 2015).

Sumado a los datos sobre la producción de RAEE, la situación se agrava con el amplio desconocimiento y falta de conciencia por parte de los ciudadanos sobre la temática y sobre la importancia que esta radica en relación a la salud de las personas y el medio ambiente. Los últimos informes al respecto aseguran que el 90% de los materiales de los que se componen los AEE son reutilizables o reciclables. En las ciudades de países en vía de desarrollo, la informalidad en la recuperación y reciclaje de estos residuos genera impactos potenciales en la salud de las personas que forman parte de las cadenas de aprovechamiento, liberando sin control técnico elementos tóxicos como metales pesados y ácidos contenidos en piezas de los equipos, impactando también los recursos naturales del entorno donde realizan las tareas de desensamble.

Frente a este panorama, la gestión integral y eficiente de RAEE surge como la única alternativa viable a seguir, transformándose en uno de los mayores retos que el mundo deberá afrontar en los próximos años.

1.1 Problema

La Ciudad de Puerto Iguazú, ubicada en el extremo noroeste de la Provincia de Misiones, con 42.849 habitantes estables (IPEC, 2016) y más de un millón de visitantes que llegan anualmente, carece de un sistema de gestión integral de residuos sólidos urbanos (SGIRSU), de legislación municipal en la materia y de una campaña de sensibilización orientada al correcto manejo de estos residuos, ni para la población en general ni para el

¹ Un kilotón o kilotonelada equivale a mil toneladas.

sector productivo de la ciudad. Las consecuencias de esta carencia son varias y diversas, entre ellas que los desechos tecnológicos sean tratados como residuos sólidos urbanos (RSU). En el mejor de los casos son tratados como residuos peligrosos, finalizando su ciclo vital en la planta local de separación de residuos, dónde la basura sin tratamiento previo que no es destinada al relleno sanitario provincial termina acopiada en una esquina del lugar, expuesta al calor y humedad típica de la zona, constituyéndose este panorama el problema de mi investigación.

El motor económico de la ciudad es el turismo receptivo con todos los bienes y servicios que lo sustentan, y entre las principales empresas de la ciudad están los once hoteles de 4 y 5 estrellas que pertenecen a la Asociación de Hoteles de Turismo de la República Argentina (AHT), agrupación nacional de renombre con filial en Iguazú. Algunos vienen trabajando desde hace un tiempo en buenas prácticas de turismo sustentable, y si bien la gestión de residuos está comprendida en las mismas, ninguno de ellos tiene un procedimiento exclusivo de gestión de RAEE.

Este trabajo intenta sentar las bases para una correcta gestión de RAEE la principal actividad económica de la ciudad, la cual es a su vez la principal generadora de desechos. Para su elaboración ha sido seleccionada la modalidad Proyecto de Investigación Aplicada (PAP) debido a que la esencia de la Gestión Ambiental es la resolución de problemáticas vinculadas a la sustentabilidad de las comunidades en las que habitamos, ya sea trabajando directamente sobre una temática de gestión pública que beneficie a toda la población o sobre la problemática de una organización privada disminuyendo su impacto negativo y potenciando los positivos.

1.2 Justificación

El presente trabajo se justifica en la necesidad que presentan los hoteles de mejorar la gestión integral de sus residuos, otorgando recomendaciones y alternativas innovadoras a fin de que cada establecimiento observe los beneficios de gestionar este tipo de desechos, para que luego puedan ser replicadas a los demás emprendimientos de la ciudad.

Asimismo, este estudio persigue contribuir a la gestión integral municipal de residuos, con el fin de que los RAEE sean tratados como lo que son y no como meros residuos peligrosos.

2. OBJETIVOS

2.1 General

Desarrollar lineamientos para una gestión integral de RAEE para hoteles de 4 y 5 estrellas de la AHT Filial Iguazú radicados en la Ciudad de Puerto Iguazú, Misiones.

2.2 Específicos

- Realizar un análisis del medio físico-natural y socioeconómico de la localidad de Puerto Iguazú, Provincia de Misiones.
- Identificar áreas y puntos de generación de RAEE en los hoteles que componen la muestra: American Portal del Iguazú, Iguazú Grand Hotel y Hotel Saint George.
- Caracterizar los tipos de RAEE que se generan en los tres establecimientos y determinar el tipo de manejo actual de los mismos.
- Proponer alternativas de gestión en los casos correspondientes y acciones superadoras a las problemáticas planteadas.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 Residuos Sólidos

La generación de residuos sólidos es inherente a la vida misma. Desde los orígenes del mundo, la Tierra ha tenido la capacidad de asimilar los residuos naturales derivados de la actividad de los animales y de la descomposición de seres bióticos y microorganismos que han muerto; es por ello que podemos afirmar que los residuos existen desde que el planeta tiene seres vivos habitándolo, y mientras éstos sigan existiendo, los residuos también lo harán.

Sin embargo, con la aparición del ser humano estos procesos naturales se vieron alterados con el paso del tiempo. Tchobanoglous (1994) indica que, desde los días de la sociedad primitiva, los seres humanos han producido residuos y han tenido que encontrar la forma de disponerlos de manera adecuada, ya que una vez que el hombre comenzó a congregarse en grupos sociales, los desechos sólidos y su disposición final constituyeron un problema con importante incidencia en la salud de sus habitantes, contaminando además el medio natural en que se encontraban estos asentamientos humanos.

Con el paso de los siglos, la transformación de las sociedades, el desarrollo de la ciencia, la aparición de la máquina de vapor, el despertar tecnológico, el problema de la generación de desechos se incrementó exponencialmente, llegando a plantear un serio desafío para el ciudadano, los gobiernos y las instituciones de la sociedad civil.

En la actualidad, se produce alrededor de 1.500 millones de toneladas anuales de residuos sólidos urbanos (RSU), lo que alcanzaría para cubrir la Ciudad Autónoma de Buenos Aires hasta la altura equivalente a un edificio de siete pisos. Este volumen aporta casi el 5% de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero y el 12 % del total global de metano. Y según proyecciones del Banco Mundial del año 2012, se prevé que esa

cantidad se incrementa 50% para 2025, lo que plantea un conflicto de proporciones globales (Informe del Estado Ambiente, 2017).

Frente a este panorama, las ciudades del mundo se encuentran trabajando en la gestión de sus desechos, y la evolución en el estudio de materia ha llegado al punto en el que se considera a la gestión de los residuos (en todas sus categorías) como un pilar fundamental para el desarrollo sustentable urbano, considerando a los Sistemas de Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) la herramienta más eficaz desarrollada al momento para solucionar los problemas derivados del mal manejo de los mismos.

3.2 Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE)

La Directiva 2002/96/CE del Parlamento Europeo sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) del año 2003 define en su artículo 3, inciso a, que los aparatos electrónicos y electrónicos (AEE) son el conjunto de aparatos/equipos/dispositivos que requieren para su funcionamiento de corriente eléctrica o campos electromagnéticos, y que están destinados a ser utilizados con una tensión nominal no superior a 1.000 voltios en corriente alterna y 1.500 voltios en corriente continua. A ello se les suman los aparatos necesarios para generar, transmitir y medir tales corrientes y campos. Por ende, los RAEE son los desechos de los AEE al final de su ciclo de vida útil. Incluyen al conjunto de descartes de los aparatos/equipos/dispositivos eléctricos y electrónicos, así como sus materiales, componentes, consumibles y subconjuntos que forman parte de los mismos (Fernández Protomastro, 2013).

La normativa europea citada clasifica en 10 categorías a los productos o aparatos que al final de su vida útil pueden constituirse en RAEE según su finalidad:

- 1. Grandes Electrodomésticos:** Antiguamente conocidos como “línea blanca”, son los que tienen mayor peso y volumen en el grupo de RAEE. Son de venta masiva y se los encuentra en hogares, oficinas e industrias. Incluyen: heladeras, congeladores, equipos para conservación y almacenamiento de alimentos, lavarropas, secarropas, lavavajillas, cocinas, etc.
- 2. Pequeños Electrodomésticos:** También parte del grupo de “línea blanca” y de venta masiva. Suelen encontrarse en hogares y en cocinas de oficinas: electrodomésticos culinarios, planchas, aspiradoras, limpia alfombras, aparatos textiles, secadores de pelo, cepillos de diente, relojes, balanzas y equipos para medir, indicar o registrar, etc.
- 3. TIC’s:** Segundo gran grupo en volumen y peso. Más reciclados en América Latina. Se agrupan en dos subgrupos: equipos de proceso de datos centralizado (grandes computadoras, minicomputadoras y unidades de impresión) y sistemas informáticos personales (computadoras personales de escritorio y portátiles, tablets, impresoras, fotocopiadoras, máquinas de escribir eléctricas, calculadoras, fax, teléfonos, contestadoras automáticas y cualquier medio de transmisión de sonido, imágenes u otra información por telecomunicación). Anteriormente era conocida como “línea gris”.
- 4. Aparatos Eléctricos de Consumo (AEC):** Grupo de artefactos de audio y video que experimenta una explosión en su consumo: radios, televisores, videocámaras, videograbadoras y video-reproductoras, amplificadores de sonido, instrumentos musicales, y todos los aparatos utilizados para registrar o reproducir sonido o imágenes, incluidas las señales y tecnologías de distribución del sonido e imagen distintas de la telecomunicación.

- 5. Aparatos de Alumbrado:** Dispositivos de iluminación, lamparitas, balastos y sus apliques: lámparas fluorescentes rectas y circulares, lámparas fluorescentes compacta, lámparas de descarga de alta intensidad, incluidas las lámparas de sodio de presión y las lámparas de haluros metálicos, etc.
- 6. Herramientas Eléctricas y Electrónicas:** Incluye todas las herramientas eléctricas de hogar y las de trabajo, excepto las industriales fijas de forma permanentemente, de gran envergadura e instaladas por profesionales: taladros, sierras, máquinas de coser, herramientas para tornerar, moler, enarenar, pulir, aserrar, cortar, cizallar, taladrar, perforar, punzar, plegar, encorvar o trabajar la madera, el metal u otros materiales de manera similar; para remachar, clavar o atornillar o para sacar remaches, clavos, tornillos o para aplicaciones similares; soldadoras; herramientas para rociar, esparcir, propagar o aplicar tratamientos con sustancias líquidas o gaseosas por otros medios; para cortar césped o para otras tareas de jardinería.
- 7. Juguetes o Equipos Deportivos y de Tiempo Libre:** Es una de las categorías de mayor crecimiento y de ciclo de vida más reducido, que abarca juegos de niños y adolescentes, como también equipos de deportes de interior y de juegos de azar. Algunos ejemplos son los trenes eléctricos o coches en pista eléctrica, consolas portátiles, videojuegos, computadoras para realizar ciclismo, buceo, correr, remar, etc., material deportivo con componentes eléctricos o electrónicos, tragamonedas y ruletas electrónicas, etc.
- 8. Aparatos Médicos:** El avance de la ciencia trajo consigo un amplio desarrollo de la aparatología médica. Incluye a todos los aparatos para detectar, prevenir, supervisar, tratar o aliviar enfermedades, lesiones o discapacidades: aparatos de

cardiología, diálisis, ventiladores pulmonares, de laboratorio para diagnóstico in vitro, analizadores, congeladores, pruebas de fertilización, etc. En el caso de que los dispositivos electrónicos estén contaminados deben ser tratados como residuos patológicos o sanitarios.

9. Instrumentos de Vigilancia y Control: Mercado en pleno crecimiento como consecuencia de la tendencia hacia la adopción de mayores instrumentos de seguridad y minimización de los riesgos que puedan afectar nuestro bienestar y calidad de vida. Incluyen detector de humos, reguladores de calefacción, termostatos, aparatos de medición, pesaje o reglaje para el hogar o como material de laboratorio, alarmas, sensores de movimiento, e instrumentos de vigilancia y control utilizados en instalaciones industriales.

10. Máquinas Exendedoras: Si bien todavía en las ciudades latinoamericanas no se observan con tanta frecuencia, el incremento de máquinas expendedoras en países desarrollados es considerable. Éstas han comenzado a formar parte tanto de las oficinas y de otros espacios públicos, como centros comerciales, kioscos o almacenes, evidenciando el reemplazo del punto de venta tradicional. Encontramos máquinas expendedoras de bebidas calientes, de botellas o latas frías o calientes, de productos sólidos, de dinero y de toda clase de productos.

El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia (2009) propone aplicar una nueva clasificación basada en la anterior pero desde una perspectiva de gestión y manejo de los respectivos residuos:

Tabla 1 - Clasificación de RAEE (Colombia, 2009)

No.	Categorías	Ejemplos	Justificación
1	Aparatos de refrigeración	Heladeras, congeladores, otros refrigeradores	Requieren un transporte seguro (sin roturas) y consecuentemente tratamiento individual.
2	Electrodomésticos grandes y medianos (menos equipos de cat. 1)	Todos los demás electrodomésticos grandes y medianos	Contienen en gran parte diferentes metales y plásticos que pueden ser manejados según los estándares actuales
3	Aparatos de iluminación	Focos, tubos fluorescentes	Requieren procesos especiales de reciclaje, valorización o disposición final.
4	Aparatos con monitores y pantallas	Televisores, monitores TRC, monitores LCD	Los tubos de rayos catódicos requieren un transporte seguro y el consecuente tratamiento individual
5	Otros aparatos eléctricos y electrónicos	Equipos de informática, oficina, electrónicos de consumo, electrodomésticos de línea marrón (excepto los mencionados anteriormente)	Están compuestos (en principio) de los mismos materiales y componentes y por consiguiente requieren un tratamiento de valoración muy semejante.

3.2.1 Composición de RAEE

Los RAEE están compuestos de cientos de materiales diferentes, tanto valiosos (oro, plata, paladio y cobre) como potencialmente peligrosos (plomo, cadmio, mercurio y arsénico). Esta característica es una de las causas de los impactos negativos que se generan al medio natural cuando se disponen en rellenos sanitarios, se tiran a los suelos o cuerpos de agua, o se realiza el desensamble inadecuado, ya que en algunos países en vía de desarrollo existe una fuerte lucha por los materiales de alto valor económico en combinación con un fuerte desconocimiento de lo que se debe manejar de manera adecuada (Colombia, 2009).

Tabla 2 - Potencial contaminante de AEE según sea su contenido (Colombia. 2009)

Aparato	Potencial de Contaminación	Peso (Kg)
Computadoras	Medio	30
Laptops	Alto	3.2
Impresoras	Medio	9.93
Celulares	Alto	0.13
Heladeras	Alto	70.24
Televisores	Alto	22.48
Lavarropas	Medio	43.33
Equipos de audio	Medio	2.15
Equipos de video	Medio	2.81
Microondas	Medio	12.35
Licuadoras	Bajo	2.56
Ventiladores	Medio	2.89
Planchas	Bajo	1.09
Hornos eléctricos	Bajo	5.01
Cafeteras	Bajo	1.39
Aspiradoras	Medio	5.05
Tostadoras	Bajo	1.26

En relación a los metales valiosos, la producción de AEE requiere una mezcla compleja de componentes, entre los que figuran muchos de estos metales, cuya extracción y transformación tienen un impacto ambiental importante derivado de su producción primaria (consumo de energía y materias primas). Aunque el porcentaje de los mismos es relativamente pequeño comparado con el peso total, su concentración alcanza a ser más alta que la encontrada naturalmente en una mena², como es el caso del oro, ya que mientras una tonelada de mena de oro contiene 5g de oro, una tonelada de teléfonos móviles contiene 400g (Román, 2014).

Es así que el material de una computadora de escritorio está dominado por el acero de baja aleación (65%) y los plásticos (10%). Los metales preciosos como Au, Ag y Pd se encuentran solamente en concentraciones muy bajas. Analizando la importancia

² Una mena de un elemento químico es un mineral del que se puede extraer aquel elemento porque lo contiene en cantidad suficiente para poderlo aprovechar. Así, se dice que un mineral es mena de un elemento químico, o más concretamente de un metal, cuando mediante un proceso de minería se puede extraer ese mineral de un yacimiento y luego, mediante metalurgia, obtener el metal a partir de ese mineral.

económica, los metales preciosos hacen la mayor contribución al total de ingresos (31% Au y Pd 7%). Además, en particular el cobre (12%) y los diversos plásticos (15%) muestran un porcentaje relativamente alto. Por otra parte, hay una fuerte disminución de la importancia de los materiales ferrosos (15%) en comparación con el material que representan. Los elementos potencialmente peligrosos como el plomo, el selenio y el arsénico, entre otros, también tienen un valor económico que no puede ser despreciado (Colombia, 2009).

En cambio, si nos referimos a las sustancias peligrosas, por lo general están en forma sólida no dispersable y no hay riesgo de exposición humana o emisión al ambiente por su uso normal directo. El problema surge cuando la gestión inadecuada de los residuos electrónicos hace que algunos de esos contaminantes puedan llegar al suelo, el aire o a las aguas subterráneas. Por lo tanto, estos materiales deben ser extraídos de los equipos electrónicos una vez desechados, y deben ser tratados de manera diferente a los demás tipos de desechos (Colombia, 2009).

3.2.2 Descripción de los materiales con los que están compuestos los RAEE

A continuación se describen los materiales peligrosos y contaminantes con los que están compuestos los AEE (Monroy, 2010):

- a. Metales Ferrosos:** se caracteriza por ser utilizado en distintas áreas productivas por ser un material maleable, resistente siendo conductor de calor y electricidad; este material es reciclable en su totalidad. Ejemplo: Acero.
- b. Metales No Ferrosos:** son de bajo peso y tienen resistencia a la oxidación en condiciones ambientales normales. Dentro de estos se encuentran:
 - **Cobre:** Es muy dúctil, maleable y duradero el cual se puede reciclar infinitas veces sin que pierda sus propiedades mecánicas

- **Aluminio:** Se caracteriza por ser un material que tiene una utilización infinita, puede ser reutilizado sin perder sus características físico-químicas con un manejo adecuado; no perjudica el medio ambiente ni la capa de ozono.
- **Plomo:** Es un metal pesado flexible, elástico y su proceso de función es ágil; su resistencia a los ácidos y corrosión es alta. Es un material que no es fácil encontrarlo en su estado natural.
- **Estaño:** Es un metal muy escaso en la corteza de la tierra y se encuentra en minas. Es maleable, no se oxida fácilmente y es resistente a la corrosión.
- c. **Plástico PVC:** polímero que se obtiene de cloruro de sodio y petróleo o gas natural; se caracteriza por ser un material reciclable y resistente al envejecimiento y la intemperie.
- d. **Caucho:** es un material no biodegradable y altamente inflamable.
- e. **CFC:** familia de gases que se utilizan en la industria de la refrigeración y de aerosoles al igual que en aislantes térmicos. No son tóxicos, son inertes, inflamables y pueden operar en un amplio rango de presiones, dando confiabilidad en los equipos y ahorro de energía.
- f. **PCB:** los policloruros de bifenilo (PCB) son un compuesto orgánico que se usa en dieléctricos de los condensadores de capacidad y de transformadores, en los líquidos de intercambio térmico, como también en pegamentos y plásticos. Los PCB son altamente tóxicos y causan cáncer en los animales y otros efectos de salud en los animales.
- g. **Aceites:** sustancias que contienen materiales tóxicos y peligrosos para el hombre.

3.2.3 Impacto ambiental y potenciales daños para la salud humana de los RAEE

La cantidad de AEE existentes actualmente en el mercado pueden transformarse en una amenaza al finalizar su vida útil debido a una presencia alta de materiales tóxicos; de hecho, la contaminación asociada a los compuestos de los RAEE ha causado una considerable degradación del medio ambiente y ha afectado negativamente la salud de las personas (Robinson, 2009). Algunos elementos como el plomo, el mercurio, el cadmio, el cromo, los bifenilos policlorados (PCB) y los retardantes de llama bromados, los hidrocarburos aromáticos policíclicos persistentes y contaminantes casuales como las dioxinas y furanos, entre otros, son un riesgo para la salud si se manejan de manera inadecuada. A nivel mundial, varios estudios han demostrado que adultos, mujeres embarazadas y niños están expuestos a altos niveles a estos compuestos (GSMA; 2015).

Tabla 3 - Impacto ambiental y en la salud humana de los RAEE (Robinson, 2009)

Sustancias	Daños Potenciales para la Salud Humana	Daños Potenciales para el Medio Ambiente
Materiales Ignífugos Bromados	Cancerígenos y neurotóxicos. Pueden interferir en funciones reproductoras.	En los vertederos son solubles, en cierta medida volátiles, bioacumulativos y persistentes. Al incinerarlos se generan dioxinas y furanos.
Cadmio (Ca)	Posibles efectos irreversibles en los riñones. Cancerígeno. Induce a la desmineralización ósea.	Bioacumulativo, persistente y tóxico para el medio natural.
Cromo VI	Provoca reacciones alérgicas en contacto con la piel. Cáustico y genotóxico.	Se absorbe muy fácilmente. Tóxico.
Plomo (Pb)	Posibles daños en el sistema nervioso, endocrino y cardiovascular. También en riñones.	Acumulable en ecosistemas. Efectos tóxicos en flora, fauna y microorganismos.
Níquel (Ni)	Puede afectar sistema endocrino e inmunológico. También a piel y ojos.	No hay mucha información. Alteración flora, fauna y microorganismos.
Mercurio (Hg)	Posibles daños cerebrales. Acumulativo.	Disuelto en agua se acumula en organismos vivos.

Los efectos directos de la exposición afectan a los trabajadores que procesan el material sin la protección adecuada o utilizan métodos inapropiados. También hay efectos indirectos, como cuando los contaminantes presentes en el agua penetran en el suelo y afectan a través de la cadena alimentaria a la población en general.

El número de estudios relacionados con estas exposiciones ha aumentado y alertan sobre alteraciones citogenéticas y de función celular y efectos adversos para la salud, incluyendo el deterioro de los sistemas inmunológico, cardiovascular, gastrointestinal, endocrinológico y complicaciones perinatales –como parto prematuro, restricción del crecimiento intrauterino, reducción de la función pulmonar neonatal y cambios neuroconductuales durante la infancia. Por otra parte, las restricciones sobre el número y el diseño de los estudios impiden estimaciones precisas de la dosis y los efectos de exposiciones específicas (GSMA, 2015).

Los niños son especialmente vulnerables a los riesgos que puedan resultar de la exposición a residuos electrónicos y, entonces, necesitan una protección más específica. En junio de 2013, la Organización Mundial de la Salud (OMS) convocó a expertos y representantes a un taller sobre los desafíos de la exposición de niños y poblaciones vulnerables a sustancias tóxicas derivadas de la gestión inadecuada de RAEE. Algunos de los siguientes puntos forman parte de la "Declaración de Ginebra sobre la basura electrónica y la salud infantil" (GSMA, 2015):

- Se reportaron vínculos entre la exposición a los residuos electrónicos y una función tiroidea alterada, función pulmonar reducida, resultados negativos de nacimiento, crecimiento infantil reducido, problemas de salud mental, desarrollo cognitivo, la citotoxicidad y la genotoxicidad.

- Existe evidencia de posibles efectos sinérgicos producto de la mezcla de compuestos que incluyen efectos cancerígenos, trastornos endocrinológicos, anomalías del desarrollo neurológico, resultados negativos de nacimiento, desarrollo reproductivo anormal, deterioro intelectual y déficit de atención.
- Los seres humanos ubicados lejos de los sitios de reciclaje de RAEE también pueden estar expuestos a sustancias peligrosas mediante el transporte ambiental (incluyendo la transferencia a los hogares mediante la ropa de trabajo), la bioacumulación y la persistencia de estos compuestos en el medio ambiente.
- Mujeres embarazadas, embriones y fetos en desarrollo, y niños son poblaciones vulnerables de mayor sensibilidad.

3.3 Situación Actual

Como resultado de la creciente producción y uso de AEE, la cantidad de desechos electrónicos generados a nivel global durante el año 2014 fue superior a 40.000 kt, correspondiéndole a América Latina 3.900 kt (9%). Para el 2018, se espera un incremento regional del 70% respecto a 2009 (4.800 kt), mientras que para el resto del mundo se espera un crecimiento de sólo 55%. Y también se espera que aumente la tasa de crecimiento anual de un 5% en 2014 a un 7% en 2018. Los principales generadores son Brasil con más de 1.400 kt, México con 900 kt, y Argentina y Colombia con un poco más de 200 kt cada uno (GSMA, 2015).

Los países desarrollados en conjunto representan el 48% de la generación mundial con un total de 20.000 kt repartido entre América del Norte, Europa y Oceanía (GSMA, 2015). Si bien la gestión de RAEE tiene lugar en plantas específicas bajo estrictas condiciones técnicas y severas legislaciones, de este total solo el 25% son retomados y

aprovechados (5.000 kt), mientras que los 15.000 kt restantes probablemente reciben una disposición inadecuada o son exportadas a países en vías de desarrollo para reutilizar o reciclar los residuos electrónicos (EMPA, 2009).

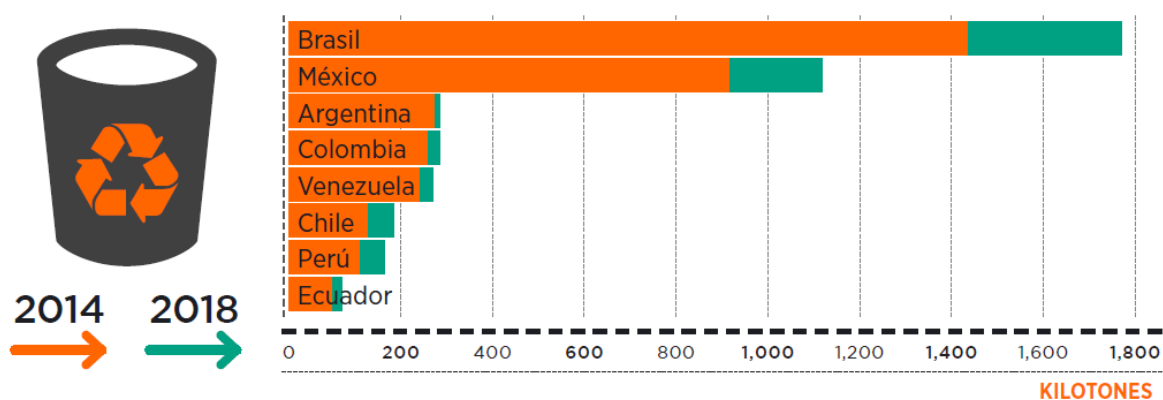


Ilustración 1 - Generación de RAEE en países latinoamericanos año 2014 y proyección 2018 (GSMA, 2015)

Asia es el continente de mayor generación de residuos electrónicos con un total de 16.000 kt en el 2014 (GSMA, 2015). Incluso, en dos de los países más populosos del mundo, China e India, el volumen total absoluto de RAEE ya es muy grande y continuará aumentando. Solamente en China más de 4.000 toneladas de residuos electrónicos tóxicos son desechadas cada hora, y gran parte de estos son exportados ilegalmente a Europa, Japón o EEUU (EMPA, 2009).

En relación al consumo per cápita, éste está directamente vinculado al desarrollo de cada país y al acceso a los AEE por parte de los habitantes. Es por ello que la mayor parte de los desechos electrónicos se generan en Europa, América del Norte y Oceanía con un promedio de 15 kg por persona, casi un 200% más que el promedio mundial de 5.6 kg/persona. Por su parte Asia, a pesar de la alta generación total, su consumo per cápita asciende solamente al 3.7 kg, incluso menor al 6.6 kg de América Latina (GSMA, 2015).

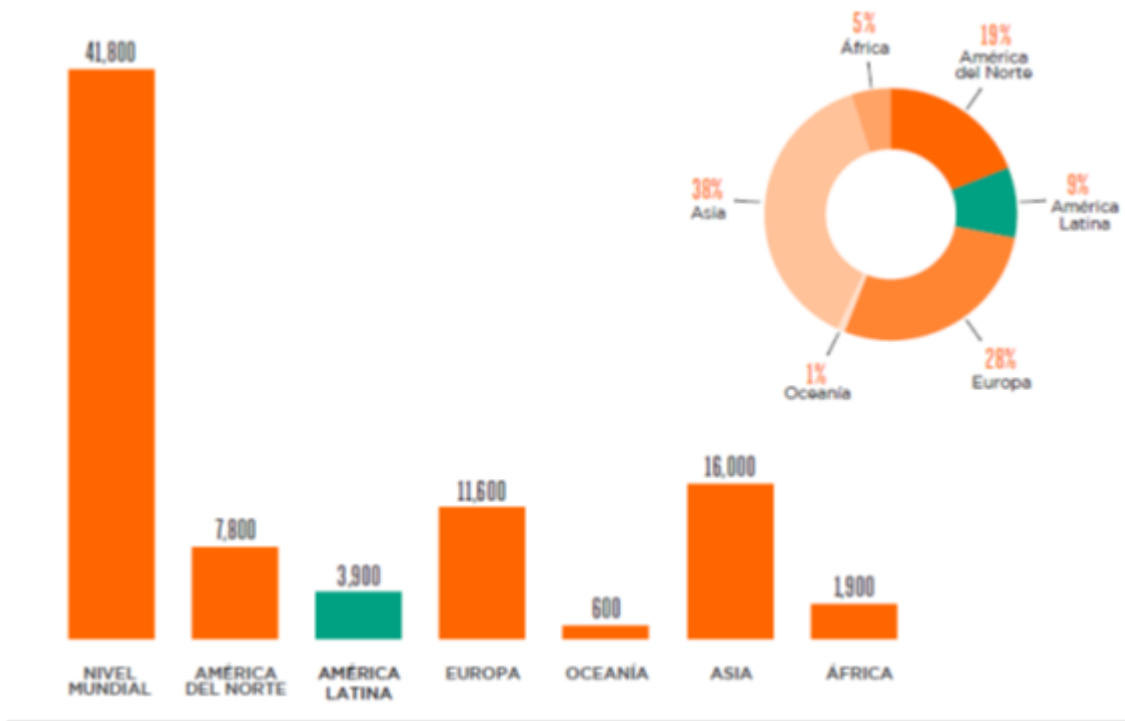


Ilustración 2 - Total de RAEE generados en cada región del mundo en 2014 (kt) (GSMA, 2015)

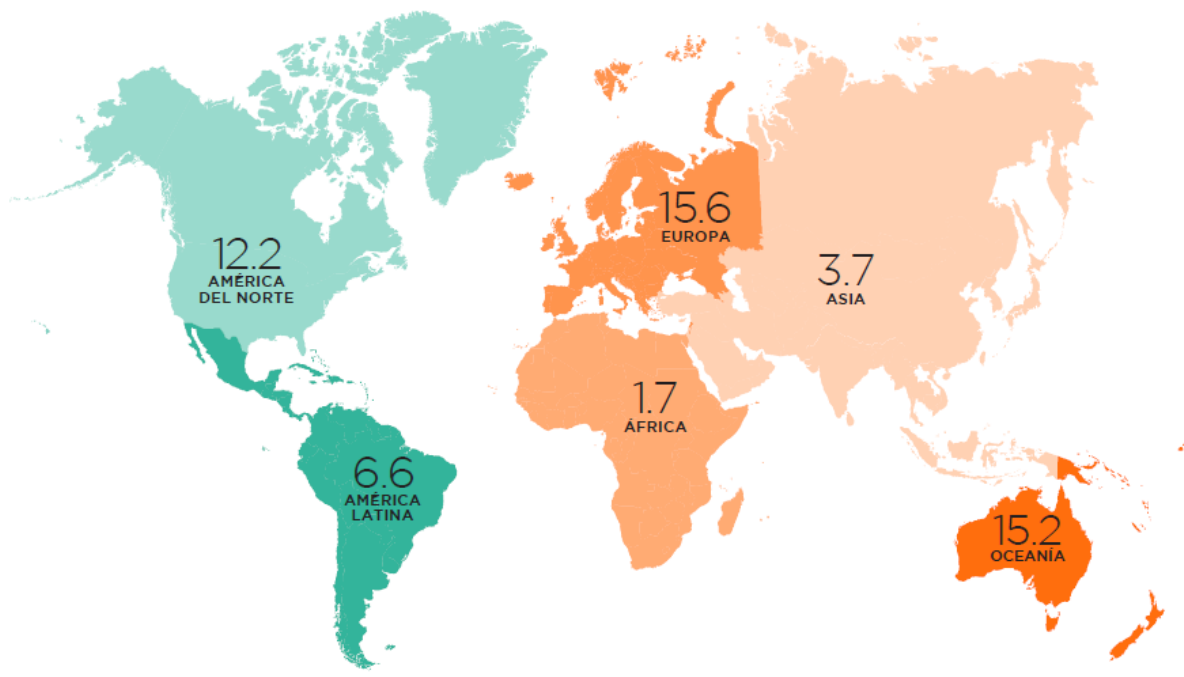


Ilustración 3 - Generación de RAEE per cápita en todas las regiones del mundo (GSMA, 2015)

Regresando a LAC, Chile y Uruguay son los países que más RAEE producen: 9,9 y 9,5 kg por persona, respectivamente. Para 2018, se espera que Uruguay supere a Chile en la generación de desechos electrónicos per cápita. Argentina por su parte, tuvo una generación per cápita de 6.9 kg en el 2014 y se proyecta para el 2018 7.8 kg (GSMA, 2015).

En nuestro país, los residuos electrónicos forman parte de la fracción de la basura domiciliar que más se ha incrementado, representando un grave problema para los municipios, responsables de gestionar estos residuos. Teniendo en cuenta los 40 millones habitantes del país, se generan en total 292 kt de RAEE por año que van a parar a los rellenos sanitarios en el mejor de los casos.

A diferencia de otros países del mundo y de la región, acá no existe un circuito formal a nivel nacional que permita el transporte y la correcta gestión de los RAEE. Incluso no se cuenta con una normativa específica a nivel nacional para este tipo de residuos, generando que terminen en una zona gris de legislación y dificultando su gestión, ya que por su origen son domiciliarios, pero por su tipo son peligrosos.

El pasado mes de abril, el Senador Nacional Juan Manuel Abal Medina presentó un proyecto de Ley de Presupuestos Mínimos de Gestión Integral de Aparatos Eléctricos y Electrónicos presentando en el Congreso Nacional. De acuerdo las propias palabras del asesor y redactor de la iniciativa legislativa, Pablo Mesa, “la propuesta normativa persigue la gestión sostenible de los residuos electrónicos y el desarrollo de las capacidades tecnológicas y humanas para su desensamble, separación, reciclaje y disposición final segura” (MisionesOnline, 2017). Al igual que la mayoría de las leyes que regulan la temática, el principio rector de la REP posee un papel fundamental. En el ANEXO I se adjunta el Proyecto de Ley.

En relación al sector empresario vinculado a la gestión de RAEE, actualmente existen emprendimientos que se encargan de recolectar, desensamblar y vender las partes de los residuos mejor valoradas en el mercado. Sin embargo, otra de las consecuencias de la ausencia de legislación, es la regulación de la actividad y la responsabilidad con la que la ejecutan. Tal como señala Fdez. Protomastro, “sin un marco jurídico transparente que fomente la industria de los residuos y de la logística inversa, sin una sociedad comprometida e involucrada en la gestión post-consumo y sin empresas involucradas en minimizar los impactos ambientales a lo largo del ciclo de vida de los productos que consumimos, la gestión e industria de RAEE no avanzará, y seguirá siendo una actividad de cartoneros y una fuente de piezas para mercados ilegales e exportaciones indebidas” (MisionesOnline, 2017).

3.4 Gestión de RAEE

A nivel comunidad, podemos definir al Sistema de Gestión Integral de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (SGI-RAEE) como el conjunto articulado e interrelacionado de acciones regulatorias, operativas, financieras, administrativas, educativas, de planificación, monitoreo y evaluación para el manejo eficiente de este tipo de desechos, desde su generación hasta su valorización y disposición final (Fernández Protomastro, G. 2014).

El manejo de los RAEE incluye varios procesos y tratamientos que deben seguirse según las normas correspondientes y estar monitoreados periódicamente. Inicialmente debe haber una gestión en el sitio donde se usan los AEE; el usuario debe saber cómo y dónde se entrega el equipo obsoleto o dañado. En segunda instancia, se debe implementar un sistema de recolección práctico para el usuario y se debe promocionar el sistema para crear

sensibilización en los usuarios (EMPA, 2009). Estos sitios además deben cumplir con ciertos estándares básicos como la protección contra las condiciones del ambiente, disponer de suficiente espacio para almacenar los equipos por cierto tiempo y la categorización de los equipos recibidos (Robinson, 2009).

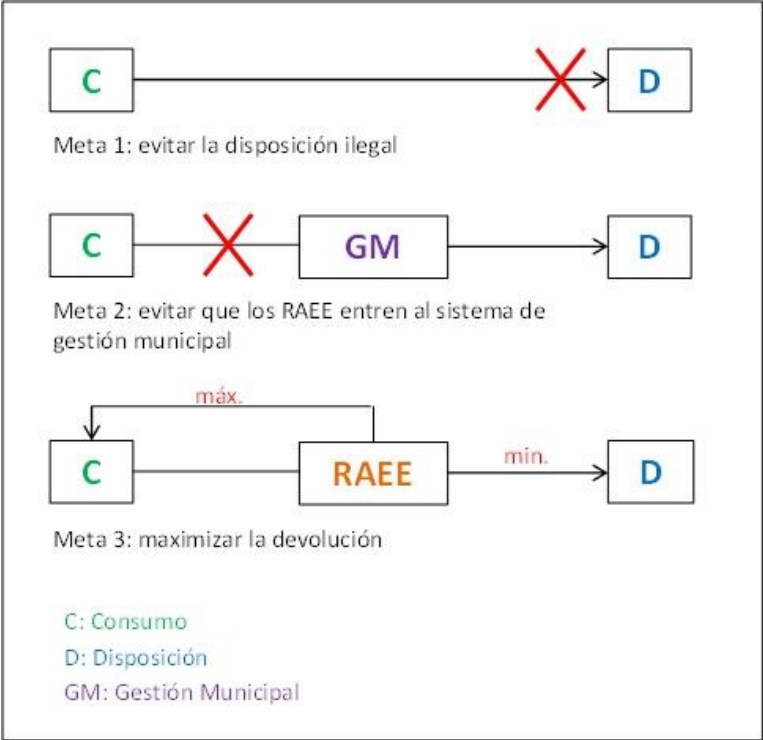


Figura 1 - Evolución de la Gestión de RAEE (EMPA, 2009)

El siguiente diagrama refleja las etapas de un sistema de gestión de los RAEE (Colombia, 2009). No contempla todas las posibilidades de manejo ni la totalidad de los flujos entre las diferentes etapas, sino solamente las que se consideran los más viables y frecuentes. Estos procedimientos se encuentran estandarizados a nivel global, por tanto es importante que las empresas generadoras y los proveedores de servicios de gestión y disposición final, cuenten con ellos.

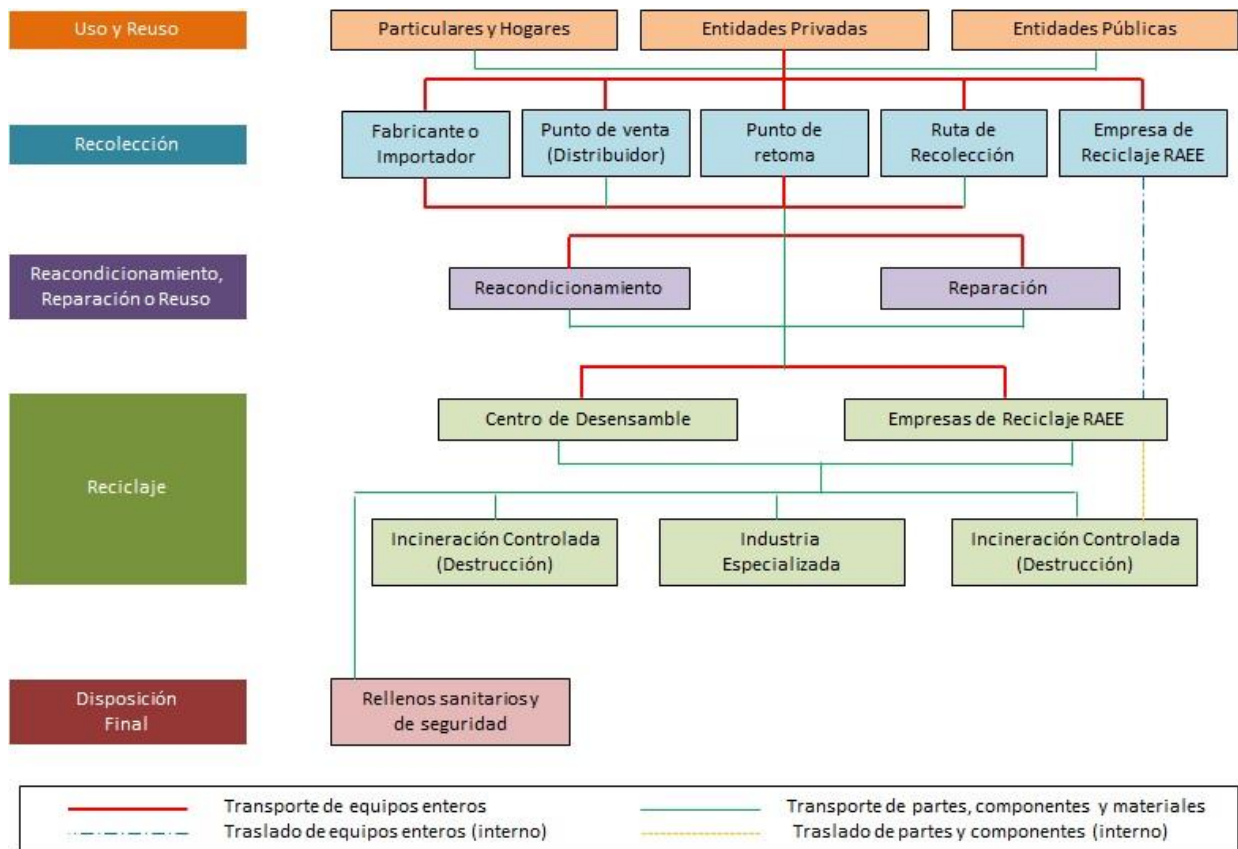


Figura 2 - Diagrama de flujo de las diferentes etapas de manejo de los RAEE (Colombia, 2009)

- a. **Recolección** → etapa clave y decisiva para un sistema de reciclaje de RAEE. Su eficacia depende de esquemas de recolección accesibles y eficaces para el usuario y de la divulgación de información en forma coherente y adecuada. Es la más costosa.
- b. **Almacenamiento** → la recuperación de un producto depende no sólo de su vida útil, sino de la capacidad de almacenamiento temporal de los mismos. Para calcular la cantidad aproximada de RAEE que se generará en una zona se emplean dos métodos fundamentales: el método del “uso y consumo” y el de la “oferta del mercado”, los cuales se basan en estimaciones acerca de la oferta típica de AEE, en el promedio de peso y vida útil, en la situación socioeconómica de la zona

geográfica. y en el tiempo que se almacenan en los hogares. Para la retoma y recolección de RAEE existen las siguientes opciones:

- Fabricante o importador: se encarga directamente de recibir o recoger los RAEE de su marca.
 - Punto de venta (Distribuidor): el minorista se convierte en un punto de retoma y recolección de los RAEE. Aplicado en muchos países con sistemas de gestión de RAEE establecidos.
 - Puntos establecidos para la entrega o recolección de RAEE: sistema en el cual el propio consumidor puede llevar el aparato desechado a un punto de entrega o recolección.
 - Retoma o recolección directa por la empresa de reciclaje: en muchos de los sistemas establecidos en países europeos, la empresa de reciclaje también recibe los aparatos en desuso directamente si el usuario se encarga de llevarlo hasta sus instalaciones. En algunos casos especiales, la empresa también hace directamente la recolección de los RAEE.
- c. **Transporte y Logística** → dependen del tipo de residuo y nivel de desensamble o reciclaje que se tenga, ya que se pueden transportar equipos enteros en desuso, o sus componentes después de su desensamble. En ambos casos se deben tener en cuenta requerimientos técnicos específicos.
- d. **Reuso** → sirve para prolongar la vida útil de los aparatos eléctricos y electrónicos usados, de manera que vuelvan a introducirse en el mercado. A diferencia del reciclaje, para el cual es imprescindible descomponer los equipos en desuso, en el reuso se conserva íntegro el estado de los aparatos y componentes, con lo que se mantiene un valor mayor mediante un esfuerzo menor. También reporta beneficios

por la reventa de los productos a precios inferiores que los nuevos constituyendo un nuevo sector económico. Formas de reuso de AEE:

- *Reuso directo de aparatos completos sin realizarle ninguna adecuación.* Los aparatos que están todavía en pleno funcionamiento pueden venderse a tiendas de segunda mano, entre consumidores o donarse gratuitamente a familiares o amigos.
 - *Reutilización de componentes sin pérdida funcional.* Cuando la restauración y reparación completa no es económicamente eficiente, el equipo puede todavía contener uno o más componentes que pueden ser reutilizados, como por ejemplo ventiladores de las PC, unidad de discos, dispositivos de memoria, diferentes componentes electrónicos, etc. Las partes recuperadas pueden ser limpiadas o pintadas, ajustadas mecánicamente o electrónicamente, reconfiguradas y probadas para que cumplan con su función y con las expectativas estéticas similares a un modelo nuevo.
 - *Reacondicionamiento y reparación.* Procesos técnicos de renovación y restauración, en los cuales se restablecen completamente las condiciones funcionales y estéticas de un equipo en desuso de tal forma que el equipo puede ser usado en un nuevo ciclo de vida.
- e. **Reciclaje** → incluye los procesos de aprovechamiento y valorización, los cuales se refieren a todo proceso industrial cuyo objeto sea la transformación y recuperación de los recursos contenidos en los residuos, o del valor energético (poder calorífico) de los materiales que componen los RAEE. Se puede hacer de manera manual, mecánica o combinando ambas técnicas. Después de que se hayan extraído los contaminantes que pueden estar presentes en algunos residuos de aparatos eléctricos

y electrónicos, algunos residuos se pueden destinar a procesos de reciclaje, de donde se obtienen tres grandes grupos de materiales: vidrios, plásticos y metales. Los métodos de aprovechamiento y valorización de componentes, materiales y subproductos procedentes del reciclaje de los RAEE:

- **Fundición:** reciclaje y reprocesamiento de los metales ferrosos y no ferrosos a través de procesos térmicos.
- **Refinación térmica y química:** separación de metales preciosos de los metales nobles a través de procesos como pirolisis, hidrolisis o una combinación de ambas. Es complejo y costoso.
- **Incineración:** los residuos con contenidos peligrosos son incinerados bajo altos estándares técnicos para asegurar la transformación del material en una forma inerte; sin embargo, también se utiliza este método para aprovechar el contenido calorífico de contenidos en desechos sin valor, no aprovechables de otra manera, para recuperarlo en forma de energía, lo cual constituye el nivel más alto en la jerarquía de la gestión de residuos, estableciendo a su vez, una mejor opción ante la quema común.

f. **Desensamble** → proceso de separación de los principales componentes o partes de componentes que conforman los residuos de aparatos eléctricos o electrónicos (desensamble parcial), o el desensamble de los mismos en todos sus componentes y materiales (desensamble completo), los cuales serán clasificados de forma general en plásticos, vidrio, metales ferrosos, metales no ferrosos (como aluminio y cobre) y componentes peligrosos como mercurio y plomo, entre otros. Puede ser realizado básicamente en centros de desensamble (instalaciones que cuentan con la tecnología y procesos diseñados para tal fin) y en empresas de reciclaje. Hay dos tipos:

- **Manual:** incluye métodos como corte, presión, fractura y desmantelamiento mecánico con la utilización de herramientas como destornilladores y alicates, que se utilizan para extraer los metales preciosos de manera eficiente.
 - **Mecánico (trituración):** se lleva a cabo en una trituradora de cadena donde los equipos son destruidos a fuerza bruta. El resultado es una mezcla de diferentes fragmentos de materiales que posteriormente son separados, procesados y listos para ser comercializados.
- g. **Descontaminación** → En esta etapa se realiza la separación de los componentes peligrosos que pueden estar presentes en algunos aparatos eléctricos y electrónicos en desuso, para evitar que los componentes contaminados terminen en las fracciones aprovechables para reciclar y así facilitar su manejo posterior. En general, los componentes que pueden contener sustancias peligrosas deben ser extraídos manualmente.
- h. **Disposición Final** → La naturaleza ácida de la composición del relleno puede generar emisiones de sustancias peligrosas como el plomo, mercurio y cadmio (entre otras), todas incluidas en AEE. Asimismo, siempre queda una fracción no aprovechable que resulta de las anteriores etapas de manejo de los RAEE. Por todo ello, se requiere que la disposición de fracciones sobrantes derivadas de los procesos de un sistema de gestión, sea en rellenos sanitarios controlados. Las cantidades a disponer dependen del sistema de gestión y los estándares técnicos de los diferentes procesos.

3.4.1 Estrategias Complementarias

▪ 5R

Evolución de la conocida Regla de las Tres Erres. Reducción en el descarte de equipos o sus partes en los procesos de industrialización, manufactura o ensamblaje de los AEE así como durante su uso. Estrechamente vinculado a los conceptos de P+L, Análisis de Ciclo de Vida y Consumo Sustentable (Fernández Protomastro, 2014):

- **Recolección o Logística Inversa:** armado de una red logística para que puedan recolectarse todos los desechos electrónicos descartados y transportarlos hacia la cadena de valor de la gestión de RAEE.
- **Reuso:** recupero de piezas y partes para volver a ser utilizadas y así extender el ciclo de vida de los AEE.
- **Reciclado:** proceso de valorización y recupero de materias primas como para otros productos.
- **Revalorización comercial y Recompra de materias primas:** desarrollo de mercados e industrias para valorizar y utilizar los materiales recuperados en Plantas Gestoras de RAEE, para su reuso (piezas y partes) y el reciclado (insumos industriales como metales no ferrosos, metales ferrosos, metales estratégicos, plásticos y compuestos).

▪ La Responsabilidad Extendida del Productor

Principio de política ambiental que promueve la mejora total del ciclo de vida de los productos por medio de la extensión de las responsabilidades del productor en varias etapas de dicho ciclo, especialmente al devolver, recuperar y disponer el producto (Fernández Protomastro, 2013). Con el establecimiento de la REP, los productores deberán

involucrarse en procesos de diseño ecológico, producción más limpia, buenas prácticas de gestión ambiental en la producción y consumo, mecanismos de financiamiento e informar a los usuarios sobre los derechos y obligaciones en el sistema de tratamiento y gestión de las RAEE.

Este tipo de política gubernamental se implementa mediante una combinación de instrumentos políticos, administrativos, económicos e informativos, y logra que la protección del ambiente sea una prioridad en las distintas fases del ciclo de vida de productos y servicios, obligando a las empresas a pensar en lo que ocurre fuera de sus instalaciones. Asimismo, son también fuente de oportunidad para que las empresas replanteen sus negocios, pues abren las puertas para crear valor agregado a los clientes a través de la oferta de servicios postventa y de disposición de productos, obteniendo de paso mejor conocimiento de las necesidades presentes y futuras de sus clientes (Colombia, 2009).

La REP puede ser individual o colectiva. La primera se da cuando un productor individual se hace responsable para la gestión ambientalmente adecuada únicamente de sus propios productos (Responsabilidad Individual del Productor - RIP). Y la segunda significa que por lo general un grupo de productores, importadores y distribuidores se asocian en una organización responsable de productores (ORP) para cumplir con su responsabilidad designada (Responsabilidad Colectiva del Productor - RCP).

▪ **Producción más Limpia (P+L) y Consumo Sostenible**

Podemos vincular la gestión de RAEE a los conceptos de producción más limpia (P+L) y consumo sostenible, definidos como la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva integrada a los procesos, productos y servicios de una empresa, cuyo

propósito es aumentar la eficiencia productiva, y reducir los riesgos a la salud y los impactos al ambiente natural mediante el ahorro de recursos, la reducción del consumo de agua y energía utilizada, y la minimización de generación de residuos en la fuente.

La P+L va más allá de una iniciativa ambiental, pues soporta otros programas y estrategias orientadas para la productividad. Es una extensión lógica de la búsqueda de ahorrar recursos y reducir los desperdicios, analizando y proponiendo soluciones para el aumento de la productividad, la prevención y minimización de generación de desechos y lo más importante, la prevención del riesgo para el ambiente.

Por su parte, el Consumo Sostenible consiste en el uso de bienes y servicios que responden a las necesidades del ser humano y proporcionan una mejor calidad de vida, y al mismo tiempo minimizan el uso de recursos naturales, de materiales peligrosos y la generación de desperdicios y contaminantes, sin poner en riesgo las necesidades de las generaciones futuras.

- **Minería Urbana**

Los AEE están compuestos de cientos de materiales diferentes, tanto valiosos como potencialmente peligrosos. Entre los materiales valiosos que se pueden recuperar de los RAEE están los metales oro, plata, paladio y cobre, mientras que algunos de los componentes peligrosos que contienen son plomo, cadmio, mercurio y arsénico, los cuales pueden ser liberados al medio ambiente durante el desensamble de los mismos. Justamente el hecho de reunir materiales de alto valor de mercado con elementos potencialmente peligrosos, es una de las principales causas de los impactos negativos que se generan al medio ambiente cuando se disponen en rellenos sanitarios sin previo tratamiento, se tiran a los suelos o cuerpos de agua, o se realiza el desarme inadecuado de estos residuos, ya que

en nuestras ciudades existe la letal combinación de la lucha por recuperar los materiales de alto valor en condiciones inadecuadas y del desconocimiento de lo que se está manejando y sus consecuencias (Colombia, 2009).

4. AREA DE ESTUDIO

4.1 Contextualización

La Provincia de Misiones se encuentra ubicada en el extremo Nordeste de nuestro país al sur del trópico de Capricornio. Casi la totalidad de sus límites están conformados por ríos: el Iguazú al norte, el Paraná al oeste, el San Antonio, el Pepirí Guazú y el Uruguay al este, y los arroyos Itaembé y Chimiray al sur. Más del 80% de los mismos (1.267 Km.) corresponden a frontera internacional: al norte y al este la República Federativa de Brasil y al oeste con la República de Paraguay. Únicamente una pequeña porción del territorio al sur limita con la Provincia de Corrientes.



Ilustración 4 - Localización de Misiones (IPEC, 2016)

La superficie total provincial es de 29.801 Km² (el 0,8% del total nacional) y se localiza en entre los paralelos 25°28' y 28°10' de latitud sur y los meridianos 53°38' y 56°03' de longitud oeste en la Región Nordeste de la República Argentina. El punto más

oriental (E) de la Argentina se encuentra en Misiones, en la localidad de Bernardo de Irigoyen a 53°38'58" longitud oeste. Tiene forma de un pentágono irregular, alargado en sentido NE-SO alcanzando un largo máximo de 375 kilómetros, mientras su ancho mínimo (entre los ríos Paraná y Uruguay) es de 70 kilómetros.

La provincia se encuentra organizada políticamente en 17 departamentos y 70 municipios de primera³ y segunda⁴ categoría. El departamento Iguazú se ubica en el extremo noroeste provincial y está conformado por cuatro municipios: Puerto Iguazú, Puerto Libertad, Wanda y Esperanza. Cuenta con una población total de 82.227 habitantes en una superficie de 2.769 Km², lo que arroja una densidad poblacional de 29,7 hab/km².

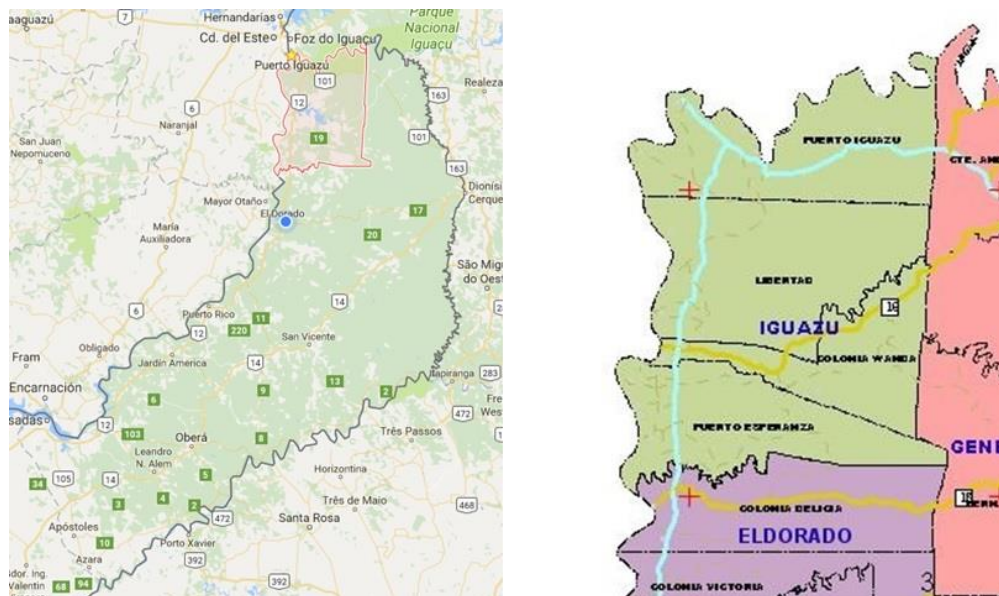


Ilustración 5 - Departamento Iguazú (EP)

³ Más de 10.000 habitantes y con facultad de dictar Carta Orgánica. Ley Orgánica de Municipalidades XV - N°5

⁴ Entre 400 y 10.000 habitantes. Ley Orgánica de Municipalidades XV - N°5.

La ciudad de Puerto Iguazú es el municipio cabecera del departamento y la que posee mayor número de residentes: 42.849 habitantes (21.352 varones y 21.497 mujeres) correspondientes al 52,11% del total departamental. Es la cuarta ciudad en importancia de la provincia y forma parte de la región conocida como Triple Frontera junto con la ciudad brasileña Foz do Iguazú, y con las paraguayas Ciudad del Este y Presidente Franco. Es un territorio compuesto por la conjunción de tres naciones donde conviven y se interrelacionan activamente en la construcción de distintas redes socioeconómicas que tienen un complejo identitario de representaciones cruzadas, que generan relaciones de complementación, cooperación y conflicto.



Ilustración 6 - Imagen satelital de Puerto Iguazú (Google Earth)

La ciudad se encuentra a 23 km de las Cataratas del Iguazú. Aproximadamente 1.300.000 de turistas las visitan cada año, motivo por el cual la actividad turística centrada en ellas es el principal motor económico local, siendo la prestación de servicios turísticos (alojamiento, gastronomía, transporte, agencias de turismo, etc.) la principal fuente de trabajo. Actualmente hay cerca de 200 establecimientos hoteleros y parahoteleros representando alrededor de 15.000 plazas. En menor medida, el comercio internacional con las otras dos localidades fronterizas (la brasilera Foz do Iguazú y la paraguaya Ciudad del Este) también posee un papel destacado en la economía de los iguazuenses.

4.1.1 Descripción del Medio Físico

▪ Suelos

Misiones integra junto a Corrientes y Entre Ríos la provincia geológica argentina denominada Mesopotamia, la cual a su vez forma parte de un área regional mayor conocida como la Cuenca Sedimentaria del Paraná y que abarca parte de Brasil, Argentina, Paraguay y Uruguay. El río Paraná corre por su eje central de norte a sur, motivo por el cual se la denominó “del Paraná”. Esta cuenca es el mayor depósito de sedimentos continentales del mundo originada durante las eras Paleozoica y Mesozoica y su registro estratigráfico abarca un intervalo de tiempo de 460 a 65 millones de años atrás (del Ordovícico al Cretáceo). Es particularmente rica en restos fósiles de animales y vegetales, y su espesor máximo, superior a los 7000 m en su región central, está constituido por rocas sedimentarias e ígneas.

El subsuelo misionero forma parte del Macizo de Brasilia, una de las formaciones de mayor antigüedad del continente americano. Durante la Era Mesozoica, este substrato básico fue recubierto por sucesivos mantos de lava basáltica. Estos basaltos (meláfiros)

pueden alcanzar hasta 1.000 m de profundidad, y si bien son rocas duras, se desintegran fácilmente y se erosionan por la acción del clima, dando origen a otro tipo de roca llamada laterita. Los suelos rojos tan característicos de la región se han formado sobre este material.

Se distinguen al menos siete clases de suelos misioneros de distintas texturas que generan un mosaico de tonalidades, siendo el más característico el color rojo. En algunos lugares el suelo es profundo y con rocas aflorantes, en otros pedregosos y con pendientes muy inclinadas. El conjunto de suelos rojos sumamente profundos conocidos como “tierra colorada” está integrado desde el punto de vista taxonómico por los Oxisoles, Ultisoles y Alfisoles, siendo los dos primeros los más representativos. Estos suelos son los de mejores aptitudes agrícolas y de hecho, el uso actual predominante es la producción de cultivos perennes tales como yerba mate, té y forestales.

Por otro lado está el conjunto de suelos denominados “pedregosos” que incluye desde el punto de vista taxonómico a los Molisoles, muy poco evolucionados, Entisoles e Inceptisoles. Presentan severas a graves limitaciones por pedregosidad o rocosidad para el laboreo convencional mecanizado y elevado riesgo de erosión hídrica al talar su flora protectora (pendientes de 10 a 45%). Su utilización para cultivos anuales es realmente limitada y sólo se observa en sistemas agrícolas de carácter migratorio y de subsistencia.

De acuerdo a las características de los suelos misioneros, la masa forestal presente juega un rol importante en la conservación de los suelos misioneros, razón por la cual las actividades de conversión representan impactos negativos significativos sobre la estructura de los mismos.

Tabla 4 - Tipos de Suelos en Misiones (Adaptación Soil Taxonomy)

TIPO	CARACTERISTICAS
Oxisoles	<p>Suelos tropicales profundos, muy desarrollados, de color rojo o amarillo, donde predominan los minerales de Fe y Al. Presentan una secuencia uniforme de horizontes con más del 75% de arcilla. De alta evolución, de climas húmedos y muy meteorizados.</p> <p>- Uso y producción actual: Cultivo de yerba mate, ganadería, manejo silvopastoril.</p> <p>- Riesgos y limitaciones: Erosión hídrica.</p>
Ultisoles	<p>Suelos profundos de color pardo rojizo oscuro con vegetación arbórea y sin presencia de saturación hídrica. De fuerte desarrollo genético, presentan un horizonte B argílico muy arcilloso y espeso, de muy baja fertilidad natural.</p> <p>- Uso y producción actual: Producción de yerba mate.</p> <p>- Riesgos y limitaciones: Intensificación de erosión hídrica, muy baja fertilidad natural.</p>
Alfisoles	<p>Suelos jóvenes, de regiones húmedas, de alta fertilidad que han permanecido estables en los últimos miles de años. De fuerte desarrollo genético, presentan horizonte B argílico.</p> <p>- Uso y producción actual: Ganadería extensiva, extracción de maderas de la selva.</p> <p>- Riesgos y limitaciones: Erosión hídrica por denudación con manejo no adecuado.</p>
Molisoles	<p>Suelos oscuros, con buena descomposición de materia orgánica, de alta fertilidad, dominancia de arcillas. En climas húmedos son resultado de gran biomasa y humificación del suelo. De desarrollo genético que presenta un horizonte argílico espeso. En profundidad se encuentra el Basalto edafizado.</p> <p>- Uso y producción actual: Cultivos perennes (yerba, té).</p> <p>- Riesgos y limitaciones: Erosión hídrica.</p>
Entisoles	<p>Suelos someros de regolito, formados típicamente tras aluviones, jóvenes y sin horizontes genéticos naturales, pobres en materia orgánica. De limitado desarrollo, presenta una secuencia de horizontes del tipo A-AC-C. El Basalto interrumpe el perfil a los 35 cm.</p> <p>- Usos y producción actual: Ganadería extensiva.</p> <p>- Riesgos y limitaciones: Erosión hídrica.</p>
Inceptisoles	<p>Suelos con características poco definidas, alto contenido orgánico, pH ácido, tienen mal drenaje, acumulan arcillas amorfas. Etapa joven de futuros ultisoles y oxisoles.</p>

▪ Hidrografía

Misiones se trata de una región de características hidrológicas bien definidas, ya que incluso sus límites políticos se hallan prácticamente delimitados en su totalidad por cursos de aguas. Todo el sistema hídrico provincial, formado por casi 800 arroyos, desemboca en los cinco ríos que forman el perímetro provincial: Paraná, Uruguay, Iguazú, San Antonio y Pepirí Guazú.

La gran densidad fluviológica es consecuencia del clima húmedo y del rápido escurrimiento promovido por las pendientes. El régimen hidrológico misionero está conformado por tres subcuencas de primer orden (Iguazú, Paraná y Uruguay) y por sesenta y dos cuencas más pequeñas de segundo y tercer orden. La subcuenca del Río Paraná es la más importante, tanto por la longitud total de sus ríos afluentes como por la superficie que ellos drenan. La alimentación de los ríos y arroyos en toda la provincia es esencialmente pluvial.

Puerto Iguazú se localiza sobre el punto de confluencia de los ríos Iguazú y Paraná. Y en las inmediaciones de sobre las márgenes de los ríos que delimitan a la ciudad, se encuentran la represa de Itaipú sobre el río Paraná, la represa de Acaray sobre el río del mismo nombre (el cual desemboca en el Paraná) y la represa de Urugua-í sobre el arroyo homónimo. Al mismo tiempo, Brasil posee sobre el río Iguazú seis centrales hidroeléctricas: Governador Bento Munhoz da Rocha Neto o Foz de Areia (Foz do Jordão y Manguairinha), Governador José Richa, más conocida como Salto Caxias (Capitão Leônidas Marques), Salto Osório (Quedas do Iguaçú), Salto Santiago (Saudade do Iguaçú), Governador Ney Aminthas de Barros Braga o Salto Segredo (Foz do Jordão y Manguairinha), y Baixo Iguaçú (Capanema).

▪ **Clima**

El clima en Misiones es de tipo subtropical sin estación seca donde se desarrollan las cuatro estaciones con inviernos y otoños breves. La provincia presenta en su geografía cordones serranos en su parte central y norte que permiten que las temperaturas se ubiquen en valores más bajos a los que les correspondería de acuerdo a la latitud. Es por ello que la temperatura de las localidades ubicadas en zonas serranas difiere del resto provincial. Las

medias pluviales mensuales provinciales varían entre 100 y 230 mm, con una media anual de 1750 mm aproximadamente. La temperatura media anual es de 20°C, mientras que las medias mensuales oscilan entre los 14°C y 21.4°C. Puerto Iguazú tiene una temperatura media anual de 20.7°.

Las precipitaciones son muy abundantes teniendo como consecuencia la alta humedad relativa ambiente. A ello se suma el rocío que se produce y mantiene la humedad superficial del suelo, posibilitando el incremento de los vegetales y facilitando así el desarrollo de la “Selva Misionera”. Con respecto a los promedios pluviométricos anuales, estos oscilan entre los 1900 y 2400 mm (en años normales). Y los vientos soplan generalmente del NE en el norte provincial, del ESE en el sur. Los promedios de presión atmosférica a nivel del mar, se acercan a los 1013 hpa.

4.1.2 Descripción del Medio Biológico

La provincia de Misiones se halla comprendida en su totalidad dentro de lo que se denomina Ecorregión Selva Paranaense o Misionera, caracterizada por la selva subtropical húmeda que cubre la cuenca alta de los ríos Paraná y Uruguay, en el sur de Brasil, este del Paraguay y el extremo noreste de la Argentina.

Originalmente, contaba con una superficie de 120 millones de hectáreas de superficie, convirtiéndola de esta manera en la segunda mayor selva tropical en extensión en Sudamérica, cubriendo importantes trechos de sierras y escarpas de la Meseta Brasileña, y siendo de esta forma, la continuación de la selva amazónica. Actualmente es uno de los tipos de selva tropical más amenazados del mundo, y aun así abriga una de las mayores biodiversidades del planeta. La Selva Misionera constituye la mayor y mejor conservada superficie continua de selva original superviviente de la cual depende la viabilidad de los

remanentes que quedan en Brasil y Paraguay, y albergando casi el 40% de la biodiversidad argentina.

- **Flora**

La Selva Paranaense o Misionera Se caracteriza por su masa boscosa integrada por gran variedad de especies vegetales. Se pueden identificar en ella varias capas de vegetación con abundantes lianas (isipó) y epífitas (plantas que viven sobre otras). Las abundantes lluvias, fuertes rocíos nocturnos, pocas fluctuaciones en la temperatura sumadas a elementos esenciales para la vida como luz solar, calor y agua disponibles hacen que la naturaleza produzca las formas vivientes más exuberantes.

En general presenta una vegetación con estructura y paisaje mosaico de áreas con vegetación nativa de selvas climáticas (de alta complejidad estructural) entremezcladas con manchas de vegetación degradada o modificada (capueras). En algunos casos se pierde la estructura del monte dando lugar a vegetación herbácea de alto porte con eventualmente algunos arbolitos generalmente renuevos de especies de bajo porte. Se observan serranías, caminos de faldeo y vegetación de tipo secundaria (capueras y capuerones) remanentes de explotación forestal y de prácticas agrícolas no sustentables.

Las capueras y capuerones son comunidades vegetales que aparecen en las primeras etapas del proceso de revegetalización de las áreas modificadas por actividades humanas. Dicho proceso culmina con la restauración de la selva clímax multiestratificada, y entre las especies indicadoras de vegetación secundaria se encuentran *Solanum verbascifolium* L. var. *auriculatum* (fumo bravo) y *Baccharis dracunculifolia* (chilca) como también la presencia de *Sporobolus indicus* (L.) R. Brown (pasto baqueta o pasto alambre) que indica suelos empobrecidos y altamente erosionados. Estas consideraciones dan cuenta de la

importancia de respetar los ciclos naturales de los ecosistemas y permiten comprender la necesidad de promover la conservación de la mayor cantidad posible de la diversidad de especies vegetales aún en las áreas cubiertas por vegetación secundaria o degradada.

▪ **Fauna**

La gran riqueza faunística de la provincia está íntimamente ligada a las características de su flora, al relieve y a la variedad de elementos naturales que le dan abrigo y sustento en diferentes hábitats. En comparación con otras regiones biogeográficas de nuestro país, es la que posee mayor biodiversidad de fauna y de endemismos regionales. La fauna cumple un rol importante dentro del ecosistema boscoso misionero debido a que garantiza la propagación y esparcimiento de semillas de especies, asegurando la sustentabilidad del recurso para cada uno de los elementos que la componen.

Misiones posee una alta diversidad de mamíferos que en la Argentina sólo es superada por las provincias de Salta y Jujuy (Barquez et al 2006). La mayoría son de pequeño y mediano porte, como el gato tigre, la corzuela roja, el mono caí, la paca, y una gran variedad de roedores. Muchas especies de mamíferos están adaptadas a condiciones semiacuáticas de vida. Ejemplo de esto es la curiosa cuica de agua, de la familia de las comadrejas, el lobito de río y el ya escasísimo lobo gargantilla. Entre los vertebrados de tierra firme figuran el tapir o anta, el oso hormiguero grande, las corzuelas, de las cuales hallamos dos especies: la enana y la colorada, el pecarí labiado, la paca y el agutí. Un grupo particularmente diverso es el de los carnívoros, liderado por el de mayor porte: el yaguareté o tigre americano, que está acompañado por el puma, el ocelote, el gato montés los gatos menores como el chiví, margay y yaguarundí, el hurón mayor, el mayuato, el perro o zorro vinagre, zorros, zorrinos, murciélagos, comadrejas, y ardilla gris misionera. Las especies de

hábitos arborícolas forman otro grupo aparte, como el oso melero o tamanduá, el coatí, el coendú, y el mono caí.

El grupo de las aves resulta ser el más numeroso dentro de los vertebrados. La Argentina posee 1.000 especies de aves silvestres, con el privilegio de que muchas de ellas sólo se encuentran en esta parte del mundo. En la provincia de Misiones se han registrado unas 500 especies cifra que evidencian la enorme biodiversidad que sostiene este ecosistema. Existe todo un grupo de especies de hábitos especialmente terrícolas, con poca capacidad de vuelo, que recorren el suelo de la selva. Ejemplo de ello son los inuambúes, el mayor de los cuales es el macuco. En el dosel selvático, en cambio, se mueven aves principalmente frugívoras, como los tucanes toco o grande, rojo y amarillo, arasaríes y una enorme variedad de pequeñas aves multicolores como los tangaráes y fruteros. Por encima del techo vegetal las grandes rapaces como el águila harpía, águila monera, y las águilas crestudas utilizan como atalayas las gigantescas copas de los árboles emergentes, vigilando los movimientos de monos y otras especies arborícolas que constituyen su alimento.

En relación a los reptiles, se destaca el yacaré overo, lagartos y tortugas de río, la coral verdadera y la muy venenos a yararácuzú boas. Y a los anfibios, la selva paranaense alberga unas 66 especies, entre ellos sapos, ranas y escuerzos.

La fauna ictícola de la selva misionera es la más rica en especies (274 sp) y endemismos del país (Gómez y Chebez 1996, López et al. 2002, Giraudo et al. 2003). Entre los caraciformes se encuentran especies carnívoras, fitófagas, itiófagas y omnívoras con tamaño desde pequeñas mojarra de pocos centímetros hasta el de grandes dorados de más de 1 metro de longitud y de peso superior a 30 kg. Ejemplo de estas especies son los dientudos, las pirañas, tararira, bogas y sábalos.

Los siluriformes incluyen especies con hábitos de alimentación muy diversos así como su tamaño, las viejas del agua, bagres, armados, son algunas de estas especies cuya vida es adaptada al fondo. El surubí y el patí integran también esta clase. Los Gymnotiformes, son especies de hábitos nocturnos. La morena, la banderita son peces capaces de generar descargas mediante órganos especiales y percibir corrientes eléctricas débiles por medio de electrorreceptores ubicados en la piel. Con ello pueden detectar presas en plena oscuridad y comunicarse con otros individuos de la misma especie.

▪ **Aras Naturales Protegidas**

La provincia de Misiones presenta 85 áreas protegidas que abarcan un total de aproximadamente 1.450.000 de hectáreas. Estas áreas representan un 48% de la superficie total de la provincia.

Dentro de la jurisdicción de Puerto Iguazú se localizan 5 espacios protegidos por sus características ecológicas:

1. Parque Nacional Iguazú
2. Reserva Nacional Iguazú
3. Parque Natural Municipal Dr. Luis Honorio Rolón
4. Paisaje Protegido Andrés Gai
5. Parque Provincial Puerto Península

▪ **Importancia de la Conservación**

La Selva Paranaense es uno de los ecosistemas más críticos de la Argentina y a su vez el de mayor biodiversidad de nuestro país superando incluso a las Yungas. Misiones es la provincia con mayor número de especies de plantas, a pesar de ser una de las más

homogéneas a nivel ecosistémico. El valor de especies endémicas es alto, particularmente asociado a la transformación casi completa del mismo sistema en países vecinos como Paraguay y Brasil. El nivel de degradación es relativamente alto con más del 90% de la selva remanente con algún grado de intervención antrópica.

Los procesos de degradación/transformación más activos en la región son la explotación forestal no sustentable en prácticamente todas las áreas con excepción de las áreas de reserva, aunque la mayoría tuvieron presión de explotación forestal en el pasado. También es muy importante el proceso de transformación de la selva en plantaciones de especies exóticas donde más de 250.000 hectáreas fueron implantadas. La expansión de la frontera agrícola es también un proceso activo principalmente en las áreas del sudoeste y del noreste donde grandes superficies de selva paranaense y pastizales fueron transformados en plantaciones de té, yerbales, tabaco y campos de pastoreo. Las represas hidroeléctricas también han tenido un impacto ambiental importante en la región.

La fauna de la provincia de Misiones, fue altamente agredida, por un lado por la caza irracional y sin control de especies con valor económico (por su piel o cuero); por el otro la eliminación de la selva como hábitat natural, con la cual disminuyeron notablemente las posibilidades de supervivencia de las especies. Como consecuencia de ello varias especies están en virtual extinción; para evitarlo se ha implementado la veda para cazar y pescar en determinada época del año, como así también la creación de parques y reservas naturales, protegiendo de esta forma no sólo la fauna, sino también la flora de la provincia, es decir su natural equilibrio ecológico.

Sin embargo a pesar de todos los problemas mencionados anteriormente, la provincia de Misiones ha sido una de las provincias argentinas más activas en términos de conservación e instalación de áreas de reserva y las distintas áreas conservan un mosaico

característico de los paisajes misioneros, donde existen todavía gran cantidad de refugios para la vegetación y la fauna entremezclados entre plantaciones de té y yerba mate y plantaciones básicamente de coníferas.

4.1.3 Descripción del Medio Antrópico

Los resultados provisionales del Censo del año 2010 indican que el Departamento Iguazú tiene 81.215 habitantes, de los cuales aproximadamente 42.849 pertenecen al Municipio de Puerto Iguazú, ciudad cabecera del dicho departamento.

Tabla 5 - Población total y variación intercensal absoluta y relativa (IPEC)

Departamento Municipio	Población		Variación absoluta	Variación relativa (%)
	2001	2010		
Total Misiones	965.522	1.101.593	136.071	14,1
Iguazú	66.539	82.227	15.688	23,6
- Puerto Iguazú	32.038	42.849	10.811	33,74

Tabla 6 - Proyección Población 2010-2020 (IPEC)

Departamento Municipio	2010	2020	Variación relativa (%)
Total Provincia	1.101.593	1.287.481	16,87
Iguazú	82.227	104.428	27
- Puerto Iguazú	42.849	58.760	37,13

La ciudad tiene una comunidad muy joven. El rango etario con mayor población de ambos sexos es el de 15-19 años. La constitución familiar se realiza a temprana edad, y en gran parte de los casos los padres jóvenes no sostienen económicamente al grupo familiar, debiendo recibir ayuda de los padres de ambas cabezas de hogar. Otro fenómeno muy

observado son las familias monoparentales de madres muy jóvenes. Estas situaciones tienen como consecuencia que diferentes generaciones de una misma familia convivan bajo el mismo techo. En el ANEXO II se adjunta una tabla de población por relación o parentesco con el jefe(a) del hogar en la que se refleja esta convivencia multifamiliar.

Tabla 7 - Población por sexo y grupo de edad de mayor representatividad (IPEC)

Departamento Municipio	Varones		Mujeres	
	Total	15-19	Total	15-19
Total Misiones	547.335	59.903	554.258	59.775
- Puerto Iguazú	21.352	2.408	21.497	2.413

Respecto al nivel educativo de los habitantes, y tomando como base la población mayor de tres años, un 9,77% no sabe leer ni escribir, el 32,54% cursó o se encuentra cursando estudios secundarios, y solamente el 10,1% tiene título universitario o terciario o está en etapa de formación.

El turismo es la principal actividad económica de la ciudad. La mayoría de los trabajos en Iguazú están dentro del sector turístico, siendo la hotelería y el comercio las principales fuentes. Desde el año 2003, el sector turístico viene presentando un crecimiento sostenido a causa de diferentes políticas de fomento de la actividad, pero principalmente por la relación cambiaria peso argentino-dólar estadounidense. Esta realidad se ve reflejada en fisonomía de la ciudad y el incremento del acceso a bienes y servicios por parte de la población debido al efecto multiplicador del turismo. Según el Censo 2010, de un total de 11.386 de hogares en Puerto Iguazú, 2.474 poseen NBI (21,72%), lo que representa alrededor de 9.860 personas divididas en 5.032 varones (51,04%) y 4.828 mujeres (48,96%).

En el ANEXO II se adjuntan las tablas del IPEC que reflejan esta información y el mapa del Gobierno de la Provincia donde se plasma la distribución de actividades económicas.

4.2 Población y Muestra

Como ocurre generalmente con en todos los sectores productivos, las empresas del mismo rubro suelen organizarse en grupos a través de los cuales trabajan en pos de un aumento de la productividad de los integrantes. El sector turístico de Iguazú no es la excepción, y entre los diferentes grupos organizados se encuentra la Asociación de Hoteles de Turismo de la República Argentina Filial Iguazú (AHT), organización sin fines de lucro fundada en 1977 que agrupa y representa a los más importantes establecimientos hoteleros del país, distinguidos por la calidad de sus instalaciones y la excelencia de los servicios brindados a sus huéspedes. La filial Iguazú cuenta con 11 establecimientos asociados de 4 y 5 estrellas. De este total de hoteles, 3 fueron seleccionados como muestra para relevar la información pertinente sobre la generación de residuos electrónicos: Iguazú Grand Resort Spa & Casino, Amerian Portal del Iguazú y Hotel Saint George.

A nivel nacional, en el seno de la AHT funciona el Instituto Tecnológico Hotelero (ITH), resultado de un intenso trabajo que se está desarrollando e implementando desde hace varios años en las áreas de Sustentabilidad, Investigación & Desarrollo, Capacitación, y Marketing, el cual se consolida como un centro de innovación, llevando adelante acciones que fueron cobrando impulso a través del uso de nuevas tecnologías y sistemas de gestión, así como el acceso a recursos innovadores, la formación y desarrollo de proyectos que mejoren la calidad, la eficiencia y la sustentabilidad de las empresas vinculadas a la industria de la hotelería en particular y el turismo en general.

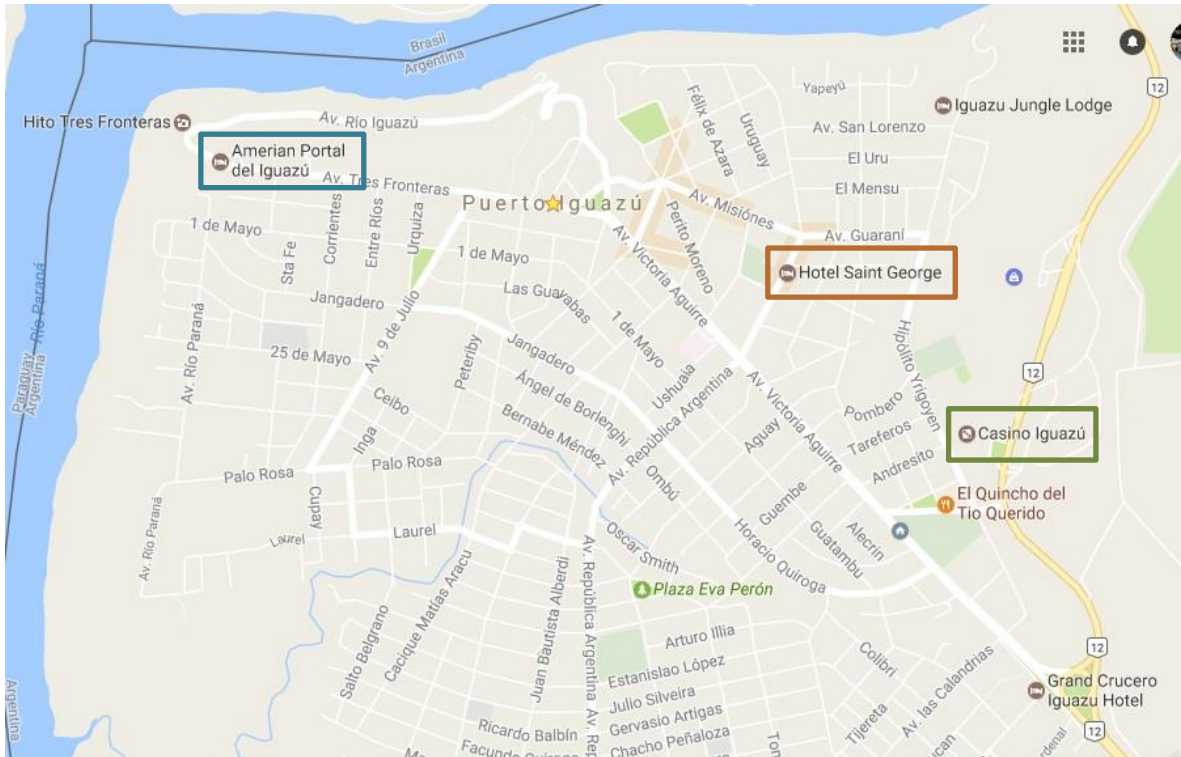


Ilustración 5 - Localización establecimientos muestra (EP)

La Unidad Estratégica Sustentabilidad del IHT tiene como objetivo contribuir al desarrollo de la industria turística satisfaciendo las necesidades presentes sin poner en peligro la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades. Para ello ha desarrollado el Programa Hoteles+Verdes, cuyo objetivo es desarrollar herramientas eficaces para una gestión ecoeficiente y sustentable de las instalaciones hoteleras mediante el diagnóstico de las prácticas actuales de gestión ambiental en los alojamientos; conscientes de la necesidad de promover la eco-innovación en la cadena de valor de la hotelería como oportunidad de mejora, marketing y ahorro de costos, así como estandarizar criterios ecológicos para la hotelería argentina a través de un sistema de ecoetiquetado. Los tres establecimientos seleccionados están llevando adelante este programa, contando por

ello con la certificación nivel bronce. En el ANEXO III se adjunta información sobre el Programa Hoteles+Verdes mencionado.

4.2.1 Iguazú Grand Resort Spa & Casino

Localizado sobre la Ruta Nacional N°12, a la altura del Km 1640 y cercano al Paso de Frontera, es reconocido como el hotel más lujoso de la ciudad. Cuenta con seis hectáreas de parque y una lujosa arquitectura de estilo clásico. El hotel abrió sus puertas el 6 de Julio de 1998 y actualmente tiene 134 suites, tres restaurantes, salones de eventos y una gran área de recreación y bienestar.

En pos de brindar el mejor servicio al huésped, desde hace un par de años, los responsables del establecimiento asumieron el desafío de transformar al establecimiento en un hotel sustentable, comprometiéndose con clientes, proveedores, colaboradores y con la comunidad en general, a desarrollar actividades de valorización y respeto al medio ambiente, implantando medidas preventivas a fin de contribuir permanentemente al cuidado del entorno natural. Para ello han implementado un sistema de gestión ambiental como principal herramienta de la política ambiental y de sustentabilidad del hotel, que es llevado adelante por el responsable del área de medio ambiente dentro de la gerencia de mantenimiento.

Las principales acciones ambientales implementadas son la reducción de consumo de energía eléctrica, la purificación de ambientes por ozono, un sistema de ionización para tratados de agua de piscinas, la reducción de uso de combustibles fósiles, economización en sistemas hidráulicos, y clasificación de residuos.

▪ **Gestión de Residuos**

Debido a que son generadores de grandes volúmenes, desarrollaron un manejo residuos en el que permanentemente se trabaja en la detección de métodos que permitan la reducción del consumo excesivo de productos, sobre todo aquellos que originan residuos no biodegradables, persiguiendo su tratamiento y disposición final adecuada.

La compañía se encuentra trabajando en un proceso de separación de residuos que consiste en separar en seis diferentes grupos, a saber: RECICLABLES, NO RECICLABLES, SANITARIOS, ACEITES, VIDRIOS y PELIGROSOS; este último inicialmente integra también pilas y residuos electrónicos y eléctricos.

Se reutilizan bidones de plásticos (envases de productos) reciclándolos para convertirlos en tachos de residuos. La mayor parte de los residuos resultantes de las podas son destinados a una abonera generada por la compañía. Los restos de frutas, verduras, cáscaras, entre otros, son destinados a la alimentación de colibríes, aves y mariposas. También desde el sector alimentos y bebidas se utiliza el ingenio implementando por ejemplo, tacuaras para servir determinado platos, aportando con esto al reciclado de los mismos. Todo el procedimiento se encuentra registrado y documentado. Y paralelamente, un amplio programa de capacitación se lleva a cabo apostando a que cada empleado empiece a tomar conciencia de clasificación por tipos de residuos.

En el ANEXO IV se adjunta más información y fotos del hotel.

4.2.2 Amerian Portal del Iguazú

Inaugurado en el año 2008, el hotel Amerian es el más nuevo de los tres establecimientos muestra. Localizado sobre la Avenida Tres Fronteras N°780, en un marco característico de la ciudad, la confluencia de los ríos Paraná e Iguazú, este sofisticado hotel

cinco estrellas forma parte de la reconocida cadena Argentina AMERIAN Hoteles. De arquitectura moderna, caracterizada por una decoración con detalles autóctonos, por lo que, en su recorrido observamos cestería Guaraní en las guardas de las columnas, en el decorado de habitaciones, uso del color rojo para evocar la tierra colorada, cuadros y pinturas realizadas por artistas misioneros, así como plantas típicas güembé, orquídeas, yerba mate, entre otras.

Su infraestructura cuenta con 102 habitaciones, 2 habitaciones adaptadas para personas con movilidad reducida, piscina externa con cascada y solárium, piscina cubierta climatizada con jets, servicio de recreación y kids club, gimnasio y spa, 2 restaurantes, 2 lobby bar, 4 salones de eventos, 1 centro de eventos y convenciones.

Sus acciones en el área de sustentabilidad están vinculadas a la gestión de energía y agua, al manejo integral de residuos, al fortalecimiento de acciones que estimulen la inclusión de la comunidad y a la promoción de la cultura regional.

En el año 2013 lograron obtener después de mucho trabajo la certificación de turismo sostenible de Rainforest Alliance por el cumplimiento de los estándares de la norma en el uso eficiente de los recursos naturales y la prevención de impactos socio-ambientales negativos. En el ANEXO V se adjunta información y fotos del establecimiento.

▪ **Misión**

Desarrollar un producto exclusivo de alta calidad que conjugue los aspectos regionales y modernos que nos caracteriza, que satisfaga consistentemente las expectativas de los más exigentes huéspedes haciéndolos sentir verdaderamente agasajados, involucrando a todos los colaboradores en su creación, venta y producción, haciendo que los Proveedores participen en la formación del mismo.

Aumentar la participación de mercado en el cual competimos, asegurando una rentabilidad adecuada, por medio de la implementación de estrategias claras y sustentables en el tiempo.

Actuar como una empresa comunitariamente responsable, comprometidos a mantener los más altos estándares de seguridad, higiene y el respeto al medio ambiente en el desarrollo de nuestras actividades.

- **Visión**

Ser el hotel reconocido, admirado y preferido en el ámbito en que actuamos y referente en Puerto Iguazu, desarrollando y haciendo perdurar en el tiempo nuestro negocio, prestando un servicio que agregue valor diferencial a nuestros huéspedes, accionistas, comunidad y colaboradores.

- **Política de Sustentabilidad**

Desde su ubicación privilegiada en el Hito de las Tres Fronteras, el Amerian Portal del Iguazú, ofrece a sus huéspedes un producto hotelero exclusivo y de alta calidad, una experiencia única en el entorno inigualable de las Cataratas del Iguazú, una de las maravillas del mundo.

Conocedores de la importancia de preservar el entorno natural y cultural de la selva misionera para contribuir al desarrollo de nuestra comunidad y del destino, asumimos como propios los principios que establecen las instituciones mundiales y nacionales para el turismo sustentable, involucrando en el mismo a nuestros colaboradores, proveedores y clientes.

Queremos ser una empresa comunitariamente responsable, comprometida con los más altos estándares de calidad, seguridad e higiene y respeto al medio ambiente en el desarrollo de nuestra actividad turística y hotelera. Nos comprometemos así a prevenir el impacto en el entorno de nuestras instalaciones y actividades mediante la mejora continua de una gestión ambiental basada en el cumplimiento de la normativa y en la sensibilización de nuestro personal para el uso eficiente de los recursos naturales. Asegurando la satisfacción del cliente y las buenas prácticas de la comunidad local para alentar y participar de su desarrollo sustentable, difundiendo entre nuestros huéspedes sus valores naturales y culturales.

4.2.3 Hotel Saint George

Tradicional hotel cuatro estrellas de Puerto Iguazú. Localizado en pleno centro de la ciudad, sobre Av. Córdoba N°148, resulta una perfecta elección para quienes buscan un hotel cómodo, cálido y con servicio atento y cordial. Tiene amplia variedad en servicios e instalaciones, dignos de un hotel de esta categoría: 100 habitaciones modernas y amplias, restaurante de especialidades regionales, salones de eventos, piscinas para adultos y niños, jacuzzi al aire libre, spa y sauna seco, sala de juegos y tienda de souvenirs.

El año pasado obtuvieron la certificación de Rainforest Alliance en turismo sostenible.

▪ Política de Sostenibilidad

En el Hotel Saint George somos conscientes de que nuestras acciones generan un impacto sobre el medio ambiente así como en la comunidad local, es por ello que los principios de sustentabilidad son los que guían nuestra gestión. Nos comprometemos a

gestionar nuestra organización de tal manera que todos los grupos de interés involucrados puedan verse escuchados, respetados y desplegados, trabajando conjuntamente para convertir a Puerto Iguazú en un destino de turismo de naturaleza y amigable con el medio ambiente.

Dado que nuestra actividad se encuentra inmersa en un ambiente natural cuyo atractivo principal es el maravilloso fenómeno de las Cataratas del Iguazú, creemos de suma importancia asumir nuestros compromisos relativos al **MEDIO AMBIENTE**. Con el fin de hacerle frente al cambio climático a nivel mundial como de preservar el hábitat a nivel local, nos comprometemos a:

- Trabajar en la medición del impacto de nuestras operaciones sobre el entorno natural.
- Cuidar los recursos naturales. Promover el uso racional del agua, del papel y el uso eficiente de la energía.
- Reducir nuestros residuos y garantizar el tratamiento y disposición final que sea el ambientalmente más apropiado para cada tipo de residuo generado.
- Promover el cuidado de nuestros bosques y apoyar activamente la conservación de la Selva Atlántica y su biodiversidad.

Puesto que nuestra actividad se nutre del factor humano, sostenemos compromisos relativos al desarrollo **SOCIAL y CULTURAL**. Con vistas de conservar la riqueza cultural, disminuir la vulnerabilidad social y fomentar el despliegue de posibilidades de la comunidad local, nos comprometemos a:

- Garantizar la legalidad y la ética de nuestras prácticas laborales.
- Asegurar condiciones laborales equitativas, respetando la diversidad en todas sus formas, lo que se podrá observar en nuestras contrataciones.

- Asumir la responsabilidad de contribuir al desarrollo económico y social local, priorizando la contratación de residentes de Iguazú, así como de proveedores locales.
- Trabajar para tener un turismo más sano y seguro y que a su vez garantice los derechos humanos.
- Tomar medidas concretas para evitar la explotación sexual y/o comercial de niños, niñas y adolescentes.
- Tomar medidas concretas para evitar comportamientos que perjudiquen a la sociedad como el racismo, la discriminación, el consumo de drogas ilegales, entre otros.
- Fomentar el respeto hacia las culturas y costumbres autóctonas, así como a cuidar el patrimonio cultural de Iguazú.
- Involucrarnos con la comunidad local, escuchando sus necesidades y aportando soluciones.

Dado que nos interesa ser líderes en lo que respecta al turismo sostenible, sostenemos compromisos relativos a nuestra práctica **EMPRESARIAL**. Con el objetivo de garantizar la calidad en nuestros servicios y de seguir siendo elegidos por nuestros clientes, nos comprometemos a:

- Garantizar a nuestros huéspedes/clientes la calidad de nuestros servicios y productos.
- Contar con una gestión de RRHH que contemple entre varios procesos, la capacitación y motivación de nuestros colaboradores para mejorar sus competencias personales y laborales.
- Priorizar la Higiene y la Seguridad de nuestra operación.
- Tomar acciones concretas para la contratación preferente de proveedores de servicios y productos que estén dispuestos a acompañarnos en la sustentabilidad.

- Promover el valor de la sustentabilidad en nuestros colaboradores, clientes y en la comunidad local.

- **Gestión de Residuos**

El hotel cuenta con un Programa de Gestión de Residuos con procedimientos medidos y documentados, que persigue la concreción de los siguientes objetivos:

1. Lograr una separación en origen de los residuos.
2. Cuantificar los residuos generados por tipo de residuo.
3. Establecer el tratamiento y disposición final que sea el más ambientalmente apropiado y localmente viable para cada tipo de residuo generado.
4. Reducir la cantidad de residuos que tienen como destino final el relleno sanitario.

Para ello han implementado la clasificación origen estableciendo cestos de diferentes colores en diversos lugares del hotel, han desarrollado planillas de registro de cantidad de basura generada y han definido el tratamiento y disposición final acorde al tipo de residuo y económicamente viable. En el **ANEXO VI** se encuentra el programa completo con otros documentos y fotografías del establecimiento.

5. MÉTODOS, INSTRUMENTOS Y HERRAMIENTAS

5.1 Organización del Trabajo

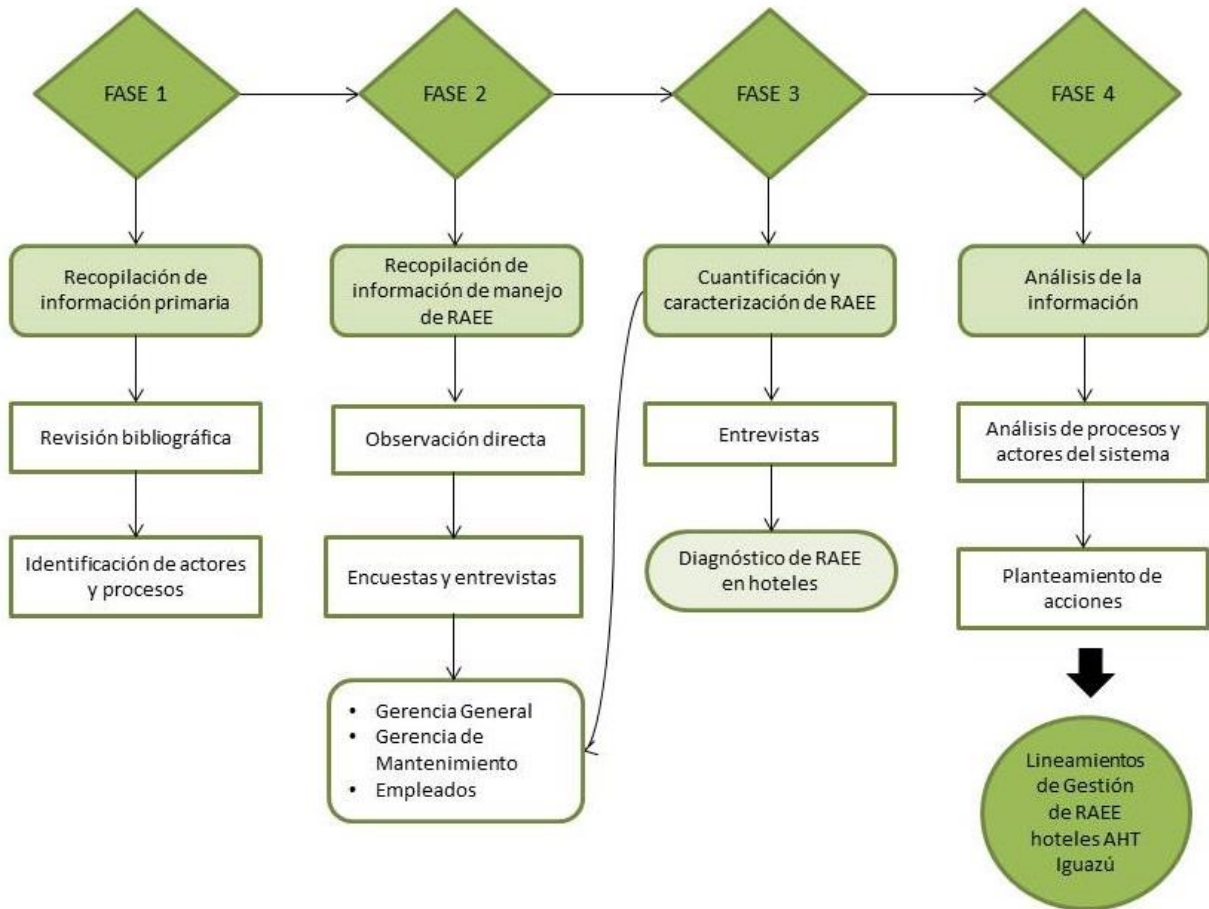


Figura 3 - Diagrama de Flujo del Trabajo (EP)

La metodología establecida para la elaboración del presente trabajo de grado consta de cuatro fases con sus respectivos objetivos y actividades cuyo cumplimiento y realización conlleva a la ejecución del objetivo general, el desarrollo de los lineamientos para una adecuada gestión de residuos electrónicos.

Inicialmente, en la FASE 1 se llevó a cabo la recopilación y análisis de información bibliográfica sobre RAEE, sus componentes y efectos sobre el medio natural y las personas,

su gestión en municipios y establecimientos privados, y la legislación nacional e internacional que regula la materia. Para ello se tuvo en cuenta fuentes convencionales como trabajos de investigación, informes, publicaciones, boletines electrónicos, páginas web, medios de comunicación, charlas y reuniones. Asimismo, se definieron los establecimientos muestras del estudio, y se identificaron actores y procesos directamente vinculados a la gestión de residuos de las empresas seleccionadas.

Posteriormente, en la FASE 2 se realizaron las entrevistas a los gerentes generales y de mantenimiento para organizar las visitas a cada hotel y las entrevistas necesarias al personal. Se elaboró una lista de chequeo en base a las categorías de AEE según la directiva colombiana tomada como referencia, que se utilizó como guía durante la observación directa durante el recorrido en cada establecimiento. Durante el recorrido se tomaron los registros fotográficos pertinentes y posteriormente se enviaron encuestas cerradas por correo electrónico a empleados de todas las áreas de cada hotel para estimar el conocimiento general sobre residuos electrónicos. En este caso, utilizamos la herramienta SurveyMonkey un software gratuito confiable que nos permite visualizar automáticamente los resultados.

La siguiente etapa de trabajo, FASE 3, incluyó el análisis de los RAEE encontrados en cada establecimiento, y la caracterización de los mismos. En un principio se contempló la posibilidad de cuantificar los desechos, pero debido a la poca información y la falta de cifras de generación, se desestimó dicha tarea. Luego de analizada la información, nuevamente se realizaron entrevistas a los responsables de área orientadas en este caso a entender los procesos y disipar dudas originadas de la observación. El resultado obtenido durante esta etapa es el Diagnóstico de RAEE en hoteles.

Para finalizar, en la FASE 4 se identificó la problemática actual de los residuos electrónicos con base en la información plasmada en el diagnóstico, y se plantearon y desarrollaron los lineamientos de gestión para mitigar el problema central y su mejora continua.

5.2 Diseño del Estudio

5.2.1 Identificación de actores y procesos

Para la correcta implementación de acciones exitosas que sean viables económica y ambientalmente, se debió identificar cuál es el proceso y la dinámica del manejo de RAEE en los hoteles, y quiénes son los actores directa e indirectamente involucrados. De esta manera se pudieron conocer las actividades que realizan en relación a la temática y sus opiniones.

Para la obtención de dicha información, se han llevado adelante entrevistas semiestructuradas de una duración aproximada de 30 minutos a las personas directamente relacionadas con el manejo de residuos dentro de cada organización, y se han realizado diversas visitas a los establecimientos con su respectivo relevamiento fotográfico.

5.2.2 Identificación de acciones para el adecuado manejo de RAEE

Para el diseño de los lineamientos de manejo de RAEE, se relevaron las principales estrategias y buenas prácticas establecidas e implementadas en otros casos de estudio a través de la investigación bibliográfica en tesis de grado, artículos científicos y libros de autores reconocidos en la temática.

Asimismo, la determinación de la propuesta de trabajo más apropiada, se basa en el manejo actual de residuos electrónicos que cada establecimiento muestra realiza, para

determinar así falencias en el sistema y proponer las mejoras que el sistema de gestión requiere.

5.2.3 Diseño de los lineamientos para la gestión de RAEE

Los lineamientos para la gestión de RAEE han sido elaborados en base en diferentes manuales de buenas prácticas y de planificación estratégica, y las acciones se identificaron de casos de ejemplos exitosos en ciudades, instituciones y empresas, ya que no se ha encontrado antecedente de un trabajo de similares características.

5.3 Recolección de Datos

5.3.1 Entrevistas y Encuestas

Se han llevado a cabo entrevistas semiestructuradas y no estructuradas para los gerentes generales y de mantenimiento de cada establecimiento con el fin de conocer la situación actual y futura en la gestión de RAEE, además de indagar sobre experiencias realizadas durante los procesos de certificación de diversas normas ambientales y de posibles proyectos que se tengan planificado concretar. Estas entrevistas tuvieron una duración aproximada de 30 minutos, las cuales se llevan a cabo en cada hotel y fueron grabadas con el debido consentimiento informado.

De la misma manera, durante el proceso de observación, se realizaron entrevistas a empleados que trabajan directamente o que están vinculados a la gestión y manejo de residuos electrónicos, y con empleados de otras áreas para conocer el nivel de conocimiento al respecto.

Por último, se enviaron encuestas a empleados elegidos al azar de distintas áreas del hotel para evaluar el conocimiento generalizado sobre la gestión de RAEE. Estas fueron

elaboradas con le herramienta digital de cuestionarios SurveyMonkey y se enviaron a sus correos electrónicos laborales.

5.3.2 Listas de Chequeo y Registros Fotográficos

Como herramienta principal para la observación en los diferentes espacios del hotel se utilizó una lista de chequeo elaborada en base al texto del documento “Lineamientos Técnicos para el Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos de Colombia”.

Durante todo el proceso de observación se realizaron registros fotográficos de los residuos electrónicos ya generados y de potenciales residuos que posteriormente fueron analizadas en con detenimiento en la etapa de Diagnóstico.

En los ANEXOS VII y VIII se adjuntan el modelo de la lista de chequeo y las imágenes tomadas en las dependencias de cada hotel en la que tienen acopiados sus RAEE.

6. DIAGNOSTICO

En el presente capítulo se detalla el resultado obtenido luego de las diferentes visitas realizadas a los establecimientos muestra, siguiendo la metodología planteada en el capítulo anterior. Para el análisis de la situación se tuvieron en cuenta los aspectos que intervienen en la gestión de residuos implementada, como separación, recolección, transporte, almacenamiento y disposición final de residuos electrónicos, así como la postura de los recursos humanos frente a este tipo de desechos.

Los aspectos evaluados, tomando como referencias trabajos similares de gestión de residuos, son los siguientes:

- Responsabilidades y funciones
- Sistema interno de gestión de residuos
- Movimiento interno de residuos
- Almacenamiento temporal de RAEE
- Documentación soporte (protocolos, programas, planes, etc.)
- Formación del personal vinculado a la gestión de residuos
- Conocimiento sobre residuos electrónicos de los empleados de cada hotel

6.1 Manejo Actual de RAEE

Si bien los tres hoteles gestionan sus residuos sólidos, ninguno cuenta con una clasificación especial de residuos electrónicos, lo que deriva en el acopio de los mismos en sus depósitos o en una disposición final inadecuada. La gestión de los desechos en este tipo de establecimientos es responsabilidad del área de mantenimiento o del área operativa. La primera, es el área dentro de la organización encargada del buen funcionamiento de la maquinaria que permite que el hotel trabaje normalmente, mientras que la segunda es el

área responsable de que el hotel pueda proveer la atención que los huéspedes esperan, desde el momento que ingresan hasta el momento que se retiran de las instalaciones.

Durante las entrevistas al personal encargado y las visitas a los establecimientos, se pudo comprender el recorrido que hace un AEE desde que se convierte en residuo hasta su almacenamiento temporal y disposición. Lo que no se pudo acceder, es a la información de stock de AEE desde el momento de la compra ni las cantidades adquiridas ni los gastos ni el índice de rotación.

Como resultado, y de acuerdo a la clasificación seleccionada para el desarrollo del presente trabajo, se contemplaron y determinaron las siguientes situaciones vinculadas a los RAEE identificados en los tres hoteles:

1. Si bien todos los departamentos de cada hotel producen residuos electrónicos, las áreas de mantenimiento son los principales puntos de generación de residuos electrónicos.
2. Los principales tipos de RAEE encontrados en los tres hoteles son las luminarias, restos de cables, plaquetas y fusibles, controles remotos, teléfonos, televisores, y computadoras y sus accesorios.
3. En dos hoteles hay mucha generación de residuos de aires acondicionados, ya que no poseen sistema centralizado, y las altas temperaturas y el pésimo servicio de energía eléctrica contribuyen a disminuir la vida útil del aparato.
4. Los tragamonedas y los jacuzzi del Iguazú Grand son un inconveniente particular por el tamaño de los mismos y el trabajo que implica el desarme y venta de sus partes.
5. Ningún establecimiento poseen registros de la cantidad generada, lo que dificulta el desarrollo de la propuesta de concepción de los residuos como bienes de acuerdo el

paradigma de economía circular, permitiendo no solamente disminuir costos de gestión sino además obtener un beneficio tangible de los mismos.

6. Llama la atención que los tres hoteles buscan aprovechar al máximo cada aparato. Incluso uno de ellos tiene una oficina con un personal dedicado exclusivamente a dicha tarea.
7. Los empleados no saben diferenciar residuos electrónicos de los peligrosos y domiciliarios, ni son capacitados al respecto.
8. Varios residuos como tarjetas electrónicas, CDs, baterías y demás partes de componentes eléctricos generados en las actividades operativas, administrativas o de mantenimiento, no reciben ningún tratamiento predeterminado. Por tanto, comúnmente se mezclan con los residuos sólidos ordinarios que son gestionados
9. No existe a nivel local ningún servicio (ni público ni privado) de recolección diferenciada de residuos de este tipo. Incluso a los establecimientos se les dificulta la recolección de los peligros, punto importante en las certificaciones ambientales y de sustentabilidad. Esto desmotiva aún más a las empresas a perseguir una gestión integral de sus residuos, incluyendo a los RAEEs en esto.

6.2 Comportamiento de los actores

Al iniciar diálogo con los actores directos involucrados durante el año 2016 se evidencio un interés amplio por llevar a cabo este trabajo; desde el presidente de la AHT Filial Iguazú, Lic. Marcelo Ghione, hasta los responsables de cada hotel y empleados de diferentes sectores se han involucrado en el proceso de recolección de datos y la posibilidad de una futura gestión eficiente de RAEE.

Luego de las primeras entrevistas se arribó a la conclusión de que si bien los tres establecimientos muestran vienen trabajando hace mucho tiempo en la gestión de sus residuos y tienen una noción de qué son los residuos electrónicos, la mayoría solamente los limita a los dispositivos como smartphones y computadoras. Por ello, se consideró conveniente relevar y analizar la percepción que tienen todos los usuarios sobre los RAEE ya que ellos son un factor clave para el correcto funcionamiento de cualquier sistema de gestión.

Es así que siguiendo con la metodología planteada, a los responsables del establecimiento y del manejo de sus residuos se les realizó una entrevista y para los usuarios de diferentes áreas se diseñó un instrumento de medición estandarizado que plasme la información necesaria para elaborar la propuesta de los lineamientos de gestión.

En total se realizaron 6 entrevistas y se enviaron 30 encuestas: 10 por cada hotel, y a su vez 2 por área: recepción, comercial, operativa, mantenimiento y cocinas. De las entrevistas, se evidencia que los responsables de las gerencias generales reconocen como RAEE a los celulares, computadoras y electrodomésticos, mientras que los gerentes encargados de la gestión de residuos sí reconocen más residuos electrónicos: aires acondicionados, luminarias, equipos de frío, herramientas de trabajo y equipos de seguridad. El motivo de este mayor conocimiento se fundamenta en su contacto cotidiano con la problemática.

Por otra parte, también se observa que los entrevistados están de acuerdo en que es importante darle un manejo adecuado a los RAEE, y están familiarizados con el hecho de que deben tratarse y depositarse en un contenedor diferente a la clasificación convencional de residuos, ya que tienen una alta toxicidad debido a sus componentes y características; sin embargo, pocos tienen claro las alternativas de manejo de estos residuos y la posibilidad de

sacar provecho económico de los mismos. Igualmente, al finalizar las entrevistas, asumen el compromiso de tomar las decisiones necesarias y posibles en la medida que sean viables y sostenibles en el tiempo.

7. PROPUESTA DE INTERVENCION

Tomando en cuenta que cada establecimiento continuará adquiriendo AEE para su normal funcionamiento, se plantea un esquema donde se establecen diferentes procesos y actores que configuran los lineamientos de gestión. Para ello es muy importante conocer la situación actual y analizar qué puntos de recolección y de almacenamiento temporal son necesarios para dar un manejo interno adecuado a la gestión de RAEE.

De acuerdo a lo descrito en el apartado anterior sobre la gestión de este tipo de residuos en los hoteles, se proponen las siguientes acciones divididas en dos grupos de acuerdo los tiempos de organización y ejecución.

7.1 Acciones Inmediatas

Estas acciones pueden ser emprendidas de inmediato con el fin de mejorar la gestión de residuos ya existente en los establecimientos y dar una incipiente solución a los residuos electrónicos acopiados, sin perjuicio de alterar las recomendaciones a mediano plazo propuestas posteriormente.

7.1.1 Diferenciación de RAEE

En ninguno de los programas de gestión de residuos de los hoteles se contempla la categoría de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en los procesos de separación, recolección y disposición. Asimismo, según los resultados de las encuestas y entrevistas, un porcentaje menor de empleados distingue los tipos de RAEE que se manejan de forma generalizada debido a la normativa europea. Es por ello, que como primera acción se recomienda:

- Desde el Área de Mantenimiento: como responsables del desarrollo y ejecución del PGA de los hoteles, incluir en un principio la categoría de RAEE en las actividades de separación, recopilación y acopio.
- Desde Recursos Humanos: en coordinación con Mantenimiento, desarrollar una jornada de capacitación sobre RAEE dirigida al personal de todas las áreas, y una campaña de comunicación que continuamente les recuerde qué son los residuos electrónicos y cómo gestionarlos dentro del establecimiento.

El fin de esta acción es familiarizar a cada establecimiento y sus empleados con los residuos electrónicos y la importancia de su adecuada gestión, para que luego una vez desarrollado el plan de manejo, la sensibilización sobre el mismo sea más efectiva.

7.1.2 Implementación Herramienta 5S

Esta técnica de gestión de origen japonés se basa en cinco principios muy sencillos que permiten lograr lugares de trabajo mejor organizados, más ordenados y más limpios de forma permanente para lograr una mayor productividad y un mejor entorno laboral. Es un método desarrollado para reducir y eliminar las pérdidas de todo tipo de recursos. Se denomina de esta manera por la primera letra del nombre (la S) que en japonés designa cada una de sus cinco etapas (INTI, 2012).

Una situación repetida en los establecimientos muestra era la falta de separación de los RAEE de los demás equipos eléctricos que sí funcionaban. Por ende, una adaptación de esta metodología permitirá ordenar los AEE, acopiar los RAEE en un sitio separado, clasificarlos de acuerdo la norma utilizada en el presente trabajo (Colombia, 2009) e inventariarlos.

Tabla 8 - Principios y Objetivos (INTI, 2012)

Denominación		Concepto	Objetivo
Español	Japonés		
Clasificación	Seiri	Separar innecesarios	Eliminar del espacio de trabajo lo que no sea útil.
Orden	Seiton	Situar necesarios	Organizar el espacio de trabajo de forma eficaz. Un lugar para cada cosa.
Limpieza	Seiso	Suprimir suciedad	Mejorar el nivel de limpieza de los lugares. Eliminar fuentes de suciedad.
Estandarización	Seiketsu	Señalar anomalías	Prevenir la aparición de la suciedad y el desorden (señalar y repetir). Establecer normas y procedimientos.
Mantener la disciplina	Shitsuke	Seguir mejorando	Fomentar los esfuerzos en este sentido para que se convierta en hábito.

En la primera etapa de clasificación (Seiri) se deben separar todos los elementos considerados desechos electrónicos (en base a la definición tomada por la empresa) de los equipos y herramientas que todavía se utilizan y de los demás residuos que puede haber en el lugar (pinturas, plásticos, vidrios, etc.). Es importante que cada trabajador del área de mantenimiento forme parte del proceso y seleccione en su propio espacio de trabajo.

Para que la clasificación sea eficaz, la definición de los criterios debe ser pertinente. Como propuesta se deja la siguiente, que además de separar entre RAEE y AEE, permite organizar posteriormente los dos grupos.

Una herramienta que se utiliza en esta etapa es la Akafuda, una especie de tarjeta roja que sirve para señalar las cosas innecesarias en el lugar de trabajo, permitiendo la identificación visual inmediata dichos elementos y pone en evidencia colectiva los elementos que estorban en el lugar. Durante la jornada de clasificación, se entregan muchas tarjetas a los empleados, y ellos van señalando los elementos de acuerdo los criterios de clasificación fijados. En esta adaptación se propone la siguiente tarjeta para la clasificación de los RAEE.



Figura 4 - Criterios de Clasificación de RAEE durante 5S (EP - adaptación INTI, 2012)

La información recabada en cada tarjeta se transfiere posteriormente a una planilla de registro de tarjetas, que es la base del Inventario de RAEE explicitado más adelante. Este registro permite tomar consciencia de la cantidad de residuos electrónicos existentes y tener un panorama rápido de la situación, además de ser una herramienta de comunicación importante entre sectores.

Una vez señalizados los residuos con las akafudas, el paso siguiente es el acopio en un área especialmente definida de los RAEE que no son factibles de reparación, diferenciando los que se pueden recuperar mediante algún proceso (desmantelar, reciclar, reutilizar, etc) de los que son para la venta directa y los que serán enviados como residuos peligrosos con una empresa habilitada según legislación nacional. Asimismo, los artefactos que sí se pueden reparar, deben ser enviados al área que realiza la reparación o a un servicio técnico tercerizado, para posteriormente reutilizarlo dentro de las instalaciones del hotel o donarlo como acción de RSE.

Programa 5S 1- Clasificación	TARJETA ROJA <i>Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos</i>		N°:
Artículo:			
Categoría:			
<input type="checkbox"/> Aparatos de Refrigeración		<input type="checkbox"/> Electrodomésticos	
<input type="checkbox"/> Aparatos de Iluminación		<input type="checkbox"/> Aparatos con monitores y pantallas	
<input type="checkbox"/> Otros:			
Cantidad :		Valor Estimado: \$	
Alternativa de Gestión:			
<input type="checkbox"/> Sin Reparación		<input type="checkbox"/> Reparable	
<input type="checkbox"/> Recuperable		<input type="checkbox"/> Reutilización Interna	
<input type="checkbox"/> Disposición Final		<input type="checkbox"/> Donación	
Razón:			
<input type="checkbox"/> No se necesita		<input type="checkbox"/> Defectuoso	
<input type="checkbox"/> Exedente		<input type="checkbox"/> Desperdicio	
<input type="checkbox"/> Obsoleto		<input type="checkbox"/> Otra:	
Elaborada por:		Fecha:	
Destino:			
Observaciones:			

Ilustración 6 - Modelo Adaptado Tarjeta Roja (EP - adaptación INTI, 2012)

Programa 5S 1- Clasificación	Registro de RAEE				Sector: Responsable:	Hoja de		
N° Tarjeta	Artículo	Cantidad	Valor Estimado \$	Gestión	Razón	Fecha	Destino	Fecha de Cierre

Ilustración 7 - Modelo Planilla de Registro (EP - adaptación INTI, 2012)

La siguiente etapa es el Orden (Seiton), cuyo objetivo es organizar el espacio de trabajo de forma eficaz definiendo e identificando un lugar para cada cosa. En la presente adaptación de la herramienta a la gestión de residuos electrónicos, se hace referencia exclusivamente al espacio donde se acopian los mismos organizándolos en base a las categorías estipuladas y las que pudieran surgir luego de la etapa anterior, y a la rotación que cada categoría tiene.

El acopio de todos los materiales desechados debe ser en bolsones o cajas donde deberá mantenerse en palletes y en forma segura, para evitar incendios o emisión de sustancias contaminantes. En función del volumen acopiado, se determinará la necesidad de un recinto de contención y/o el revestimiento con una membrana plástica para incrementar la situación de limpieza. Asimismo, es imprescindible la señalización y el etiquetado de los lugares donde van posicionados los elementos.

Un detalle importante es el trabajo en grupo para escuchar las sugerencias de todos los integrantes del área de mantenimiento, debido a que se debe contemplar la comodidad y practicidad de todas las actividades que se realizan en el lugar, generando además el compromiso del grupo en el mantenimiento del orden. Esta etapa es un proceso de mejora continua ya que no siempre se logrará en los primeros intentos encontrar la forma más práctica y eficiente de ordenar los RAEE. Las mejoras son interminables.

Luego de clasificar y ordenar, sigue la limpieza de las instalaciones y la eliminación de fuentes de suciedad. En realidad, es más importante evitar que se ensucie el lugar, mejorando las condiciones continuamente, que la limpieza en sí. En este caso aún más debido a que algún punto de suciedad puede dañar el equipamiento generando pérdidas económicas, en el caso de que se tenga prevista su venta, o en el peor de los casos, contaminación por filtración de algún componente peligroso del aparato. Este proceso no

distingue entre puestos de trabajo o funciones, es obligación y responsabilidad de todos mantener las condiciones de las instalaciones, cuidando de esta manera la salud de todos, disminuyendo los riesgos de accidente y detectando rápidamente necesidades de mantenimiento.

En este punto, luego de la clasificar, el orden y la limpieza del lugar de acopio de RAEE, se obtiene un sitio de trabajo eficiente y seguro que permitirá definir en el corto plazo qué hacer con dichos residuos. Ahora lo importante, es mantener y mejorarlo para los próximos desechos que se vayan generando y llegando al depósito. Por ello es que la cuarta etapa es Mantener (Seiketsu), mantener las condiciones logradas estandarizando métodos de control, cumpliendo estándares de seguridad y manteniendo la separación de RAEE según las categorías utilizadas, ya que no todos los residuos electrónicos tienen el mismo valor en la venta ni se tratan y disponen de la misma manera.

La última etapa de este sistema de gestión es Disciplinar (Shitsuke); es decir, incorporar las normas y procedimientos establecidos como hábito de trabajo, ya que como dicen los japoneses, “el hábito y la práctica traen la perfección”. Una vez que el procedimiento este organizado y para los trabajadores sea una rutina fijada en su consciente, el sistema solo se va retroalimentando y siendo más eficiente, encontrando incluso nuevas soluciones para la gestión de RAEE que las planteadas inicialmente.

Los beneficios generales de implementar esta metodología son:

- Determinación de la cantidad y tipo de RAEE
- Eficientización del Sistema de Gestión de Residuos
- Optimización de espacio en galpones y depósitos
- Mayor control sobre los elementos del sector
- Disminución de los residuos acopiados

- Disminución del riesgo de accidente de empleados
- Facilitación de la circulación
- Incrementa el sentido de bienestar en el lugar de trabajo
- Mejora la relación del trabajador con la empresa
- Otorga las herramientas necesarias para enfrentar problemas

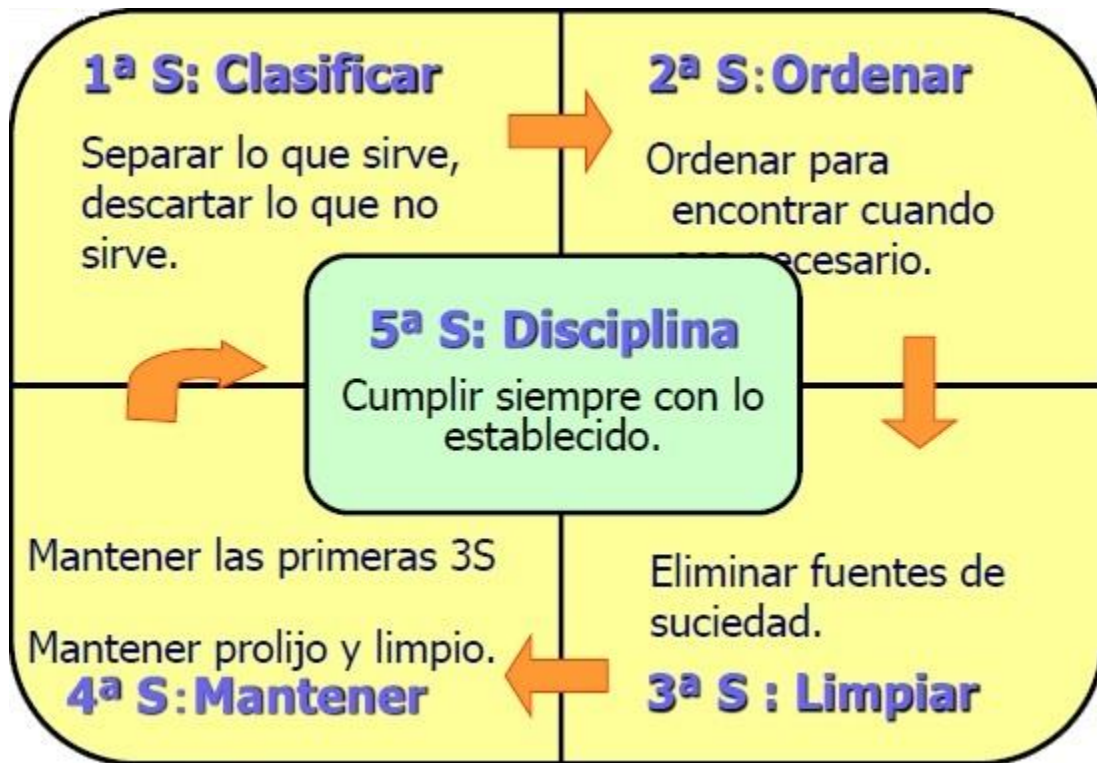


Ilustración 8 - Principios técnicas de gestión 5S (INTI, 2012)

7.1.3 Revalorización Comercial

Argentina ofrece un mercado de ‘productos-residuos’ reutilizables en crecimiento. La reparación, el reacondicionamiento y la reutilización generan oportunidades, tanto ambientales como sociales y económicas. Mediante dichas prácticas que deberán convertirse en habituales en un futuro mediano en la región, se puede absorber y aprovechar

esta nueva fuente de recursos. Existen distintos tipos de mercados de materiales reutilizables (Fernández Protomastro, 2013).

7.2 Acciones Mediatas

Este segundo grupo comprende actividades que no pueden implementarse de forma rápida ya que requieren cierta profundidad en el estudio y análisis de cada establecimiento en particular ya que cada uno presenta realidades y necesidades diferentes. Lo importante es que las acciones anteriores puedan adaptarse sin inconveniente a los nuevos planes sin generar ningún tipo de perjuicio a la empresa.

7.2.1 Plan de Gestión de RAEE

Este instrumento contiene de manera ordenada y coherente las actividades necesarias que garanticen la gestión integral de los residuos eléctricos y electrónicos. Comprende desde la compra de AEE a cargo del área administrativa, pasando por los usuarios en los diferentes departamentos organizacionales, hasta su determinación de residuo por el parte de mantenimiento y disposición final, e incluye todos los elementos de una gestión de residuos sólidos: separación, recolección, almacenamiento y transporte, tratamiento y disposición final.

La gestión de RAEE en hoteles de 4 y 5 estrellas debe estar dirigida directamente desde los departamentos administración (compras más precisamente) y mantenimiento. Administración será la responsable de la adquisición de AEE necesarios para llevar adelante el trabajo cotidiano del hotel, y de elaborar y mantener actualizado un inventario de dichos aparatos con su posible vida útil, historial de uso y reparaciones, y del tipo de RAEE en que se convertirá en algún momento. Por su parte, Mantenimiento será

responsable del rescate del equipo, de su revisión, de su dada de baja y de su venta o tratamiento posterior, así como de tener al día las mediciones de los indicadores de gestión seleccionados.

Es importante que el responsable del Plan de Gestión Integral de Residuos de cada hotel posea funciones transversales que atraviesen todos los procesos organizacionales vinculados a la generación de desechos, contando así información veraz y oportuna de los proveedores contratados, procesos de manejo, costos, posibles usos, etc. Asimismo, es fundamental que todo se vaya documentando y registrando tanto para completar y actualizar el Inventario de AEE y el Registro de RAEE con sus respectivos Indicadores, como para corroborar las cantidades ingresadas que luego permitirán cotizar su posterior gestión final.

El siguiente diagrama representa las etapas del plan de gestión propuesto. Por un lado, la Etapa 1 es de tipo preventiva y tiene el objetivo de llevar adelante un control de la compra de AEE, apuntando al consumo responsable de aparatos electrónicos y a hacer más eficiente la segunda etapa del sistema de gestión, ya que el residuo ya llega con información útil para su gestión. Su trabajo consiste en la clasificación de AEE desde el momento de su adquisición que se materializa en el Inventario de AEE. Un ejemplo del mismo puede ser el siguiente:

INVENTARIO DE AEE						Sector: Responsable:		Hoja de	
Producto	Descripción	Valor \$	Fecha de Compra	Área Destino	Estado	Proveedor	Estimación Vida Útil	Gestión RAEE	Valor \$ Gestión

Ilustración 9 - Modelo de Inventario de AEE (EP)

En el momento que un AEE presenta desperfectos técnicos, el sistema pasa a manos del área de Mantenimiento. Cuando esto ocurre, el usuario (responsable del manejo cotidiano) envía la solicitud de rescate por intranet al responsable del PGIR. Esta solicitud debe tener un formato estándar y sencillo que permita realizar un procedimiento organizado que a su vez alimente al inventario con la información sobre el aparato. Una vez ingresada la solicitud de revisión técnica, se analiza y se procede al rescate del aparato para luego llevarlo a la oficina de reparación, cuyo responsable determinará en base a criterios establecidos si el elemento tiene solución o si se convierte en un residuo electrónico.

Si hay solución, se evalúa la posibilidad de adquirir los repuestos para repararlo y entregarlo al usuario original, dejarlo en el sistema disponible para otro usuario o donarlo. La excepción puede darse cuando los costos de reparación exceden considerablemente los de adquirir uno nuevo, haciendo inviable la posibilidad de reparación. En este caso, el aparato se convierte inmediatamente en residuo y pasa a la siguiente etapa.

La Etapa 2, de tipo correctiva, arranca en el momento en que se determina que la falla que posee el aparato no tiene solución, dándolo de baja en el sistema y almacenándolo temporalmente en el área seleccionada para tal caso. El procedimiento debe ser también mediante formulario diseñado para tal fin y elevado al área de compras para que se lo dé de baja en el Inventario de AEE. En este punto se empieza a utilizar una nueva herramienta de gestión elaborada y organizada por el área de mantenimiento: el Registro de RAEE.

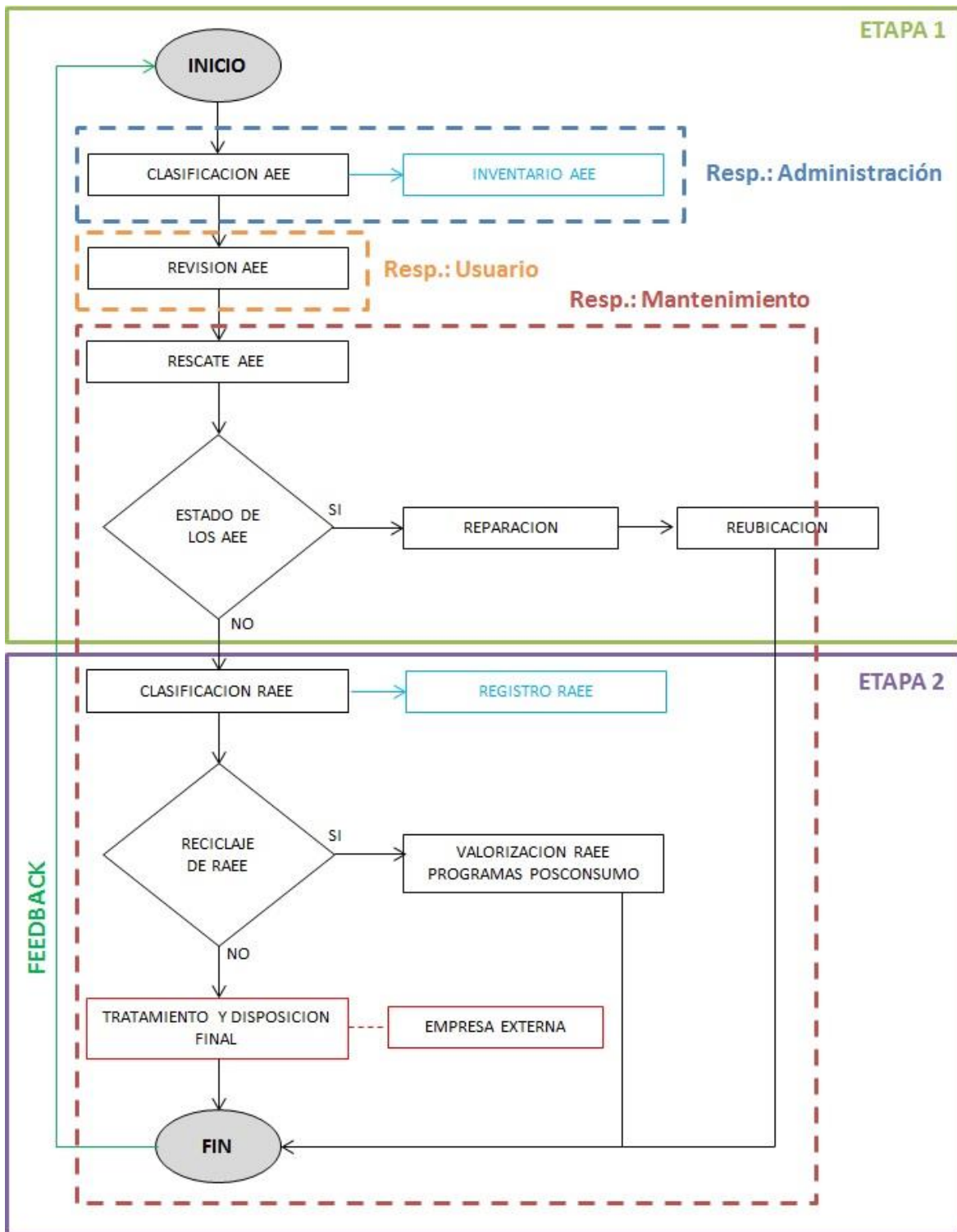


Figura 5 - Diagrama Lineamientos Sistema de Gestión de RAEE (EP)

Respecto al sitio de almacenamiento temporal, éste debe estar ordenado y organizado para los distintos tipos de residuos que se acopian antes de que sean recolectados por las empresas contratadas. En el caso de los electrónicos, no deben mezclarse los tipos porque dificultaría aún más su gestión y venta. El diseño del lugar debe tener en cuenta los requerimientos constructivos necesarios para el almacenamiento de forma segura, teniendo en cuenta los accidentes y riesgos que representan el mal manejo de los mismos. Es necesario que el personal del área se encuentre capacitado en la caracterización de RAEE y comprendan bien el sistema de gestión establecido.

El destino final de los desechos acumulados puede ser la venta directa a empresas que trabajen con algunos de los materiales que forman parte los artefactos y que aseguren una disposición final adecuada para los restos no comercializables del desensamble; o la contratación de un servicio de gestión integral que retire los residuos, les dé el tratamiento descontaminante necesario y una disposición final adecuada. A la primera alternativa, se le suma cualquier tipo de iniciativa de valorización de los residuos, como por ejemplo utilización del material para obras de arte.

En relación a la contratación de un servicio de gestión, es importante favorecer la transparencia del manejo de los RAEE utilizando empresas habilitadas por los organismos correspondientes para realizar este tipo de actividades y que emitan un certificado avalado que respalde su trabajo, como ocurre con los residuos peligrosos. Esta es la única forma de asegurar una eficiente disposición final de este tipo de residuos, ya que si se contratara el servicio de quienes solo buscan metales preciosos presentes en los RAEE (como el oro, la plata y el cobre) y emplean un sistema precario de tratamiento e ineficiente en la recuperación de metales con valor, dejarían a la deriva piezas del aparato sin tratamiento

alguno que posteriormente desechan en su gran mayoría en los suelos y cursos de agua cercanos (Fernández Protomastro, 2013).

BIBLIOGRAFÍA

- Bragado, J.E. (2017). *Costanera Montecarlo. Estudio de Prefactibilidad. Puesta en Valor del Area Costera. Análisis Ambiental*. DINAPREM. Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda de la Nación, Argentina.
- Directiva 2002/96/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de enero de 2003, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE). Obtenido de <http://eur-lex.europa.eu/>
- Fernández Protomastro, G. (2013). *Minería Urbana y la Gestión de los Residuos Electrónicos*. Buenos Aires, Argentina. Grupo Uno.
- Fernández Protomastro, G. (2014). *Econormas MERCOSUR. Buenas Prácticas para la Gestión Sostenible de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE)*. Buenos Aires, Argentina. Grupo Uno.
- Greenpeace (2008). *Toxic tech: Not in our backyard. Uncovering the hidden flows of e-waste*. Obtenido <http://www.greenpeace.org/international/Global/international/planet-2/report/2008/2/not-in-our-backyard-summary.pdf>
- Greenpeace (2011). *Basura Informática. La otra cara de la tecnología*. Obtenido de http://www.greenpeace.org/argentina/Global/argentina/report/2011/contaminacion/basura_electronica_otra_cara_tecnologia.pdf
- Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI). (2012). *Capacitación Herramienta 5S. INTI - Madera y Muebles*. Posadas, Misiones, Argentina.
- Instituto Provincial de Estadística y Censos de Misiones (IPEC) (2016). *Anuario Estadístico Misiones 2015*. Obtenido de <https://www.ipecmisiones.org/>
- Ligier, H.D. (1999). *Caracterización geomorfológica y edáfica de la provincia de Misiones*. Fundación Vida Silvestre Argentina.

- Magalini, F., Kuehr, R., Baldé, C. (2015). *eWaste en América Latina. Análisis estadístico y recomendaciones de política pública*. Informe GSMA. Obtenido de <http://www.gsma.com/latinamerica/es/reporte-universidad-naciones-unidas-desechos-electronicos>
- Margalot, J.A. (1975). *Geografía de Misiones*. Ed. Los Castellanos, Argentina.
- Ministro de Ambiente y Desarrollo Sustentable de Argentina (2017). *Informe del Estado del Ambiente 2016*. Obtenido de <http://ambiente.gob.ar/>
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia (2009). *Lineamientos técnicos para el manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos*. Bogotá, D.C. Colombia. Imprenta Nacional de Colombia.
- Argentina tiene pendiente el debate por una ley específica de gestión de residuos electrónicos (16 de junio de 2017). Misiones Online. Obtenido de <http://misionesonline.net/2017/06/16/argentina-pendiente-debate-una-ley-especifica-gestion-residuos-electronico/>
- Monroy, M.J. (2010). *Modelo logístico viable para el manejo adecuado de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) en la ciudad de Bogotá*. Pontificia Universidad Javeriana. Obtenido de <https://repository.javeriana.edu.co/>
- Munive Herrera, D.F., Corredor Mesa, Y.T. (2010). *Plan de Gestión Ambiental de los Residuos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) en el Campus Central de la Universidad Industrial de Santander*. Bucaramanga, Colombia. Obtenido de <http://repositorio.uis.edu.co>
- Reis de Oliveira, C., Moura Bernardes, A., Gerbarse, A.E. (2012). *Collection and recycling of electronic scrap: A worldwide overview and comparison with the Brazilian*

situation. Waste Management Volume 32, Issue 8, August 2012, 1592-1610 pp.

Obtenido de <http://www.sciencedirect.com>

- Morello J.H., et al. (2008). *Proyecto de Conservación de la Biodiversidad, clasificación de ambiente en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Informe técnico y anexo coberturas y mapas*. SIB-APN. Argentina.
- Robinson, B.H. (2009). *E-waste: An assessment of global production and environmental impacts*. Science of The Total Environment Volume 408, Issue 2, 20 December 2009, 183-191 pp. Obtenido de <http://www.sciencedirect.com>
- Román, Ignacio (2014). *eWaste en América Latina. El aporte de los operadores móviles en la reducción de la basura electrónica. Estudio de casos*. Informe GSM. Obtenido de <http://www.gsma.com/latinamerica/gsma-report-highlights-latin-american-operators-contributions-in-reducing-electronic-waste>
- SRUR, M., et al. (2007). *Diversidad de tipos de vegetación y ambientes de las áreas protegidas del Núcleo Norte de la Selva Paranaense*. Informe para el Proyecto Araucaria XXI. Cooperación Internacional España. Argentina.
- Tchobanoglous, G., Theisen, H., Vigil, S. (1994). *Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Madrid, España. S.A. Mcgraw-Hill / Interamericana de España.
- UIT (2015). *Gestión Sostenible de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en América Latina*. Obtenido de <http://www.itu.int/pub/T-TUT-ICT-2015-01/es>

ANEXOS

ANEXO I - Proyecto de Ley Presupuestos Mínimos Gestión de AEE y RAEE

ANEXO II – Información Provincia de Misiones

ANEXO III - Programa Hoteles + Verdes

ANEXO IV - Iguazú Grand Resort Spa & Casino

ANEXO V - American Portal del Iguazú

ANEXO VI - Hotel Saint George

ANEXO VII - Listas de Chequeo

ANEXO VIII - Registros Fotográficos

ANEXO I

Proyecto de Ley Presupuestos Mínimos Gestión de AEE y RAEE 2017

ANEXO II - Información Provincia de Misiones.

ANEXO III - Programa Hoteles + Verdes

ANEXO IV - Iguazú Grand Resort Spa & Casino

ANEXO V - American Portal del Iguazú

ANEXO VI - Hotel Saint George

ANEXO VII - Listas de Chequeo

ANEXO VIII - Registros Fotograficos