

GUÍA PARA LA CONSIDERACIÓN DE:

SUSTANCIAS QUÍMICAS DE PREOCUPACIÓN

En el proceso de **compras
públicas sostenibles** de Aparatos
eléctricos y electrónicos.

CONTENIDO

Agradecimientos	4
Introducción	5
1.1. Alcance	6
1.2. Acronimos	8
1.3. Términos y definiciones	9
Bloque A: Contexto de las CoC y marco regulatorio	14
1. Sustancias químicas de preocupación en aparatos eléctricos y electrónicos	15
1.1. Generalidades	15
1.2. Impactos a la salud y al ambiente de las CoC	15
1.3. Etapas del ciclo de vida de los AEE	17
1.4. Marco regulatorio y disposiciones internacionales para CoC	19
1.5. Contexto colombiano	21
1.6. Sustancias químicas de preocupación que se encuentran en los AEE o sus componentes	22
Bloque B: Directrices en la gestión de CoC en la adquisición de los AEE	23
1. Directrices en la gestión de CoC en la adquisición de los AEE	24
1.1. Generalidades	24
2. Pasos para la Gestión de las CoC en la CPS de los AEE	25
2.1. Paso 1. Identificar los objetivos para la gestión de las CoC en los AEE	25
2.2. Paso 2. Definir y priorizar los AEE a gestionar	26
2.3. Paso 3. Preparación de especificaciones técnicas y de sostenibilidad para los AEE priorizados	27
2.4. Paso 4. Desarrollo de los criterios de sostenibilidad para la compra de los AEE (CoC y circularidad)	28
2.5. Paso 5. Implementar controles y seguimiento de contratos	30

Bloque C: Herramienta de criterios de adquisición de los AEE relacionados con las sustancias químicas de preocupación y con aspectos sociales y de circularidad	32
1. Niveles de cumplimiento criterios de gestión CoC	33
1.1. Nivel 1: Cumplimiento de marco legal general	34
1.2. Nivel 2: Adopción de buenas prácticas	38
1.2.1. Criterios para computadores e impresoras	38
1.2.2 Criterios para acondicionadores de aire	41
1.3. Nivel 3: Más allá de las buenas prácticas	43
Bibliografía	46
Anexos	47
Anexos 1: Sustancias químicas y compuestos peligrosos usados en los AEE	48
Anexos 2: Etiquetas ecológicas	60
Anexos 3: Esquema general de cumplimiento de criterios EPEAT para los computadores e impresoras	62
Anexos 4: Esquemas de ecoetiquetas para acondicionadores de aire	67

AGRADECIMIENTOS

Para el desarrollo de esta guía se tuvo el apoyo del **fondo de la GEF**, a través de su iniciativa **“Mejores prácticas mundiales sobre preocupaciones emergentes de política química de interés en el marco del Enfoque Estratégico para la Gestión de Productos Químicos a Nivel Internacional”**, por medio de un convenio desarrollado con el **ICONTEC**. El desarrollo de esta guía contó con la participación de diferentes partes interesadas y entidades gubernamentales.

A continuación mencionamos las instituciones que acompañaron el proceso, presentaron aportes o dieron apoyo puntual para la construcción de la guía:

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo
- Ministerio de Relaciones Exteriores
- Ministerio de Defensa
- Colombia Compra Eficiente- CCE
- Sistema de Medios Públicos- RTVC
- Servicio Nacional de Aprendizaje-SENA
- Computadores para Educar
- Secretaría Distrital de Ambiente-SDA
- Contraloría De Bogotá D.C.
- Alcaldía de Medellín
- Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería-ACOFI
- Asociación Nacional de Industriales-ANDI
- CCIT - Cámara Colombiana de Informática y Telecomunicaciones
- Cidei - Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Industria Electro Electrónica y TIC
- Red Verde posconsumo electrdomesticos
- Universidad El Bosque
- ANLA, Agencia Nacional de Licencias Ambientales
- Ministerio de Educación
- Ministerio de Energía

GUÍA PARA LA CONSIDERACIÓN DE:

SUSTANCIAS QUÍMICAS DE PREOCUPACIÓN

En el proceso de **compras públicas sostenibles**
de Aparatos eléctricos y electrónicos.

Introducción

Las compras públicas están en constante evolución y presentan diversos retos para los funcionarios que realizan el proceso de adquisición de bienes o servicios. Uno de esos principales retos es el de optimizar el valor de los recursos públicos.

Las compras públicas sostenibles desafían el proceso tradicional de adquisiciones de las entidades públicas, pues exigen ir más allá en sus decisiones de compra, superando la lógica clásica del “costo-beneficio”; es decir, se requiere incluir como criterios de decisión otros aspectos relevantes de desempeño ambiental, protección a la salud e impacto social, vinculados con el ciclo de vida del producto. Lo anterior, con el fin de incentivar la disminución de impactos negativos que el bien o servicio a contratar pueden generar.

Un tema que ha cobrado relevancia a nivel mundial dentro de las adquisiciones de aparatos eléctricos y electrónicos (en adelante, AEE) en las entidades públicas es la conciencia sobre la presencia de sustan-

cias químicas de preocupación, tanto en el producto como en el proceso de fabricación y al final de su vida útil, y sobre las acciones frente a ellas.

La naturaleza compleja de los AEE, la gran variedad de componentes, materiales y compuestos químicos asociados, así como la diversidad y el volumen de los productos electrónicos, la falta de información y trazabilidad con respecto al contenido de sustancias químicas de preocupación (en adelante CoC, por sus siglas en inglés para chemical of concern) en toda la cadena de valor, además del rápido ritmo de evolución de los productos, suponen un reto para las entidades públicas al momento de realizar una adquisición. Es por eso que esta guía presenta directrices para abordar la gestión de las CoC en la adquisición de AEE.

Para el desarrollo de esta guía se tomó como referencia la guía Sustainable Procurement of Electronics: A Progressive Approach to Chemicals of Concern del UNEP, desarrollada por el ICLEI-Local Governments For Sustainability en 2022; también se llevó a cabo un proceso consultivo con todas las partes interesadas, como entidades públicas y el sector privado. Una de las entidades públicas consultadas durante el proceso fue la Agencia Nacional

de Contratación Pública – Colombia Compra Eficiente, que es el ente rector del Sistema de Compras Públicas en el país, y que se encarga, entre otras cosas, del catálogo de bienes y servicios de la tienda virtual del estado de Colombia y del desarrollo de los acuerdos marco de Precios de los Equipos Tecnológicos y Periféricos.

Alcance

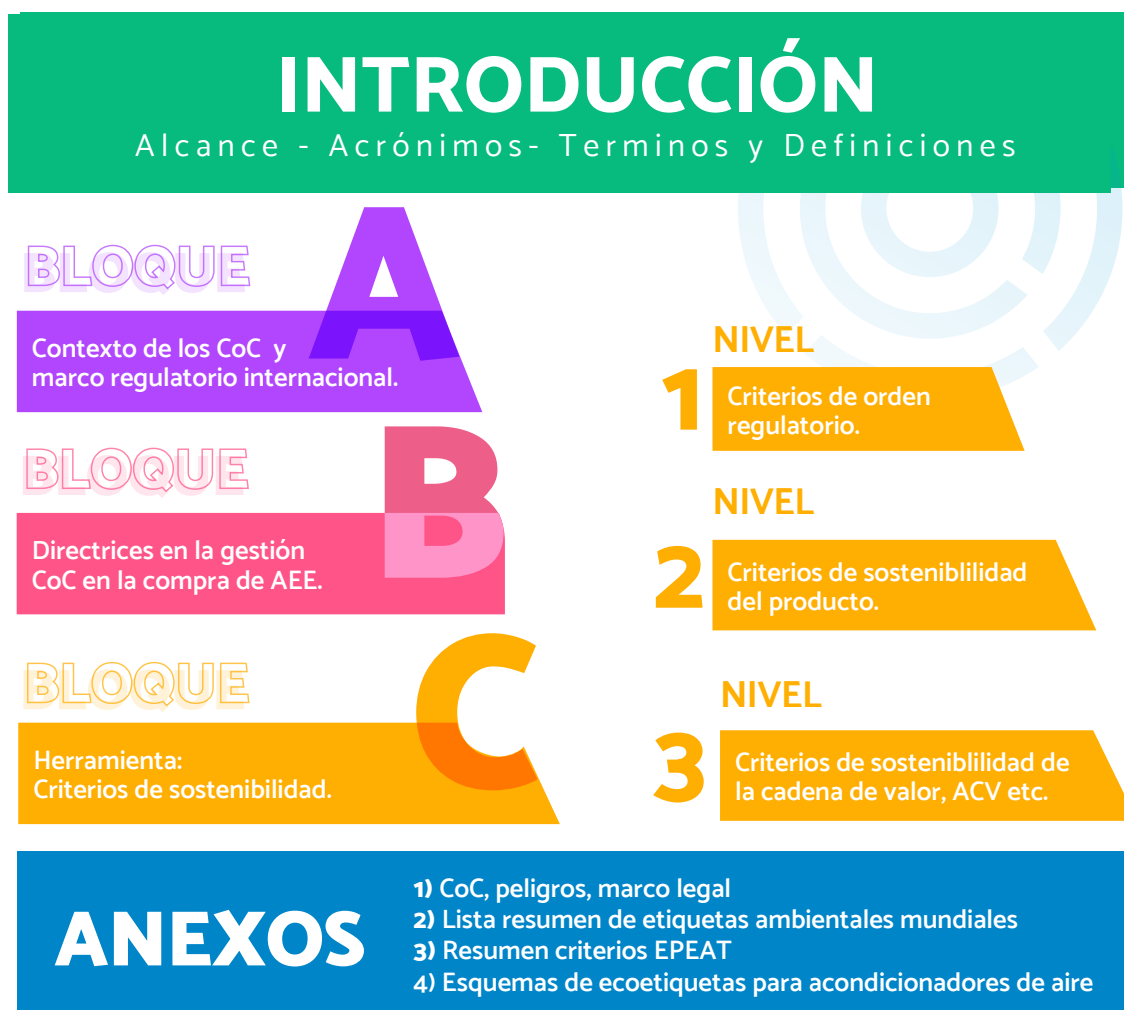
Este documento aborda la gestión de sustancias químicas de preocupación y algunos aspectos de sostenibilidad, incluyendo la circularidad en la compra pública sostenible (CPS) de los AEE, específicamente de computadores, impresoras y acondicionadores de aire, proporcionando además una orientación clara a las entidades públicas sobre cómo incluir criterios técnicos para la adquisición de dichos equipos.

Los tipos de AEE para las cuales se definen los criterios de sostenibilidad en esta guía son:

- Computadores: computador de escritorio, computador de escritorio todo en uno (All in One), computador de escritorio integrada, computador liviana de escritorio, computador portátil, servidor de pequeña escala, estación de trabajo.
- Impresoras: impresora de matriz de punto, impresora láser, impresora de cinta térmica, impresora de inyección de tinta, impresora multifunción.
- Acondicionadores de aire: minisplit, equipos autocontenidos, unidad tipo paquete

En el siguiente gráfico se describe el contenido y estructura general de la guía, la cual está compuesta por tres grandes bloques y una sección de anexos.

Figura 1. Estructura de la Guía



NOTA 1. los criterios que se proponen en el Bloque C son de adopción voluntaria por parte de las entidades públicas, según los objetivos que se tracen en la gestión de CoC en los AEE, excepto los de nivel 1, que son de obligatorio cumplimiento.

NOTA 2. Aunque esta guía se enfoca en la adquisición de computadores, impresoras y acondicionadores de aire, las orientaciones aquí presentadas pueden ser aplicables a otros AEE, debido a que muchas de las CoC se encuentran en la mayoría de los AEE.

Como resultado de la aplicación de esta guía se espera que las entidades públicas, a través de sus políticas, procesos, procedimientos o cualquier mecanismo interno que se considere favorable para las compras sostenibles, establezcan objetivos para lograr la disminución, sustitución y eliminación progresiva de las CoC en las compras de los AEE, con el fin de evitar los riesgos asociados a dichos aparatos y sustancias..

Acrónimos

ACV	Análisis de Ciclo de Vida
AEE	Aparatos eléctricos y electrónicos
CE	Comunidad Europea
CLP	Reglamento sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas (por sus siglas en inglés para Classification Labelling and Packaging)
CoC	Sustancias químicas de preocupación (por sus siglas en inglés para Chemicals of Concern)
COP	Compuestos orgánicos persistentes
CPS	Compra pública sostenible
CPU	Unidad de procesamiento central
ECHA	Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas (por sus siglas en inglés para European Chemicals Agency).
IEC	Comisión Electrónica Internacional (por sus siglas en inglés para International Electrotechnical Commission)
ISO	Organización Internacional de Normalización, (por sus siglas en inglés para International Organization for Standardization)
KPI	Key Performance Indicator (Indicador Clave de Desempeño)
NTC	Norma Técnica Colombiana
PBT	Persistente, bioacumulativo, tóxico
PCB	Bifenilo policlorado
RAEE	Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos
REACH	Reglamento de registro, evaluación, autorización y restricción de sustancias químicas (por sus siglas en inglés para Regulation for Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals)
REP	Responsabilidad extendida del productor
ROHS	Reglamento de reducción de sustancias peligrosas (por sus siglas en inglés para Reduction of Hazardous Substances)
SVHC	Sustancias extremadamente preocupantes
UE	Unión Europea

Términos y definiciones



Acondicionadores de aire.

Máquinas o aparatos diseñados, principalmente, para proporcionar un caudal libre de aire acondicionado en un espacio, una zona o un cuarto cerrado. Incluyen una unidad de enfriamiento, la cual enfría y deshumecta el aire, y los medios para la circulación y/o purificación del aire. Pueden estar ensamblados y protegidos por una caja, y están concebidos para ser montados o instalados sobre una ventana, pared, techo o suelo; forma un solo cuerpo, o un tipo de sistema de elementos separados (split-system). Pueden incluir, adicionalmente, medios para la ventilación y calefacción.

[Fuente: Resolución 0634 del 17 de junio de 2022 del Ministerio de Ambiente]

NOTA: A continuación, se presenta, a título informativo, la descripción de los acondicionadores de aire objeto de esta guía:

- Minisplit: equipos de acondicionamiento de aire, con una unidad de condensación y una de evaporación, instaladas por separado, sin ducto entre ellas.
- Equipos autocontenidos: equipos de un solo cuerpo, donde el sistema de condensación y evaporación se encuentran en un único equipo y no requieren ningún sistema de distribución de refrigerante o de aire frío.
- Unidad tipo paquete: sistema de condensación y evaporación se encuentran en un único equipo, pero la distribución del aire frío se hace a través de ductos de distribución de aire.



Acuerdo marco de precios.

Instrumento de agregación de demanda y contrato entre Colombia Compra Eficiente, como representante de los compradores públicos, y uno o más proveedores para adquirir bienes, obras o servicios, que pueden ser estandarizados. Contiene la identificación del bien o servicio, el precio máximo de adquisición, el plazo máximo de entrega, las garantías mínimas y las condiciones en las cuales los compradores pueden vincularse al Acuerdo.

[Fuente: Colombia Compra Eficiente, 2022, <https://colombiacompra.gov.co/ciudadanos/preguntas-frecuentes/acuerdos-marco>].



Aparatos eléctricos y electrónicos.

Todos los aparatos que para funcionar necesitan corriente eléctrica o campos electromagnéticos, así como los aparatos, necesarios para generar, transmitir y medir dichas corrientes.

[Fuente: Ley 1672 de 2013. Por la cual se establecen los lineamientos para la adopción de una política pública de gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)].



Ciclo de vida.

Etapas consecutivas e interrelacionadas, de un sistema de bienes o servicios, desde la adquisición de materias primas o generación de recursos naturales hasta la disposición final.

[Fuente GTC-ISO 20400:2017].



Compras sostenibles.

Compras que tienen el mayor impacto positivo ambiental, social y económico posible durante todo el ciclo de vida.

NOTA 1 Las compras sostenibles involucran los aspectos de sostenibilidad relacionados con bienes y servicios y con los proveedores a lo largo de la cadena de suministro.

NOTA 2 Las compras sostenibles contribuyen al logro de los objetivos y metas de sostenibilidad de la organización y al desarrollo sostenible en general.

NOTA 3. Las compras públicas sostenibles deberían considerar las consecuencias ambientales, sociales y económicas del diseño, el uso de materiales no renovables, los métodos de fabricación y producción, la logística, la prestación de servicios, el uso, la operación, el mantenimiento, la reutilización, las opciones de reciclado y la eliminación, y la capacidad de los proveedores para hacerle frente a estas.

[Fuente Adaptado de GTC-ISO 20400:2017, se añade nota 3, de la definición de compras sostenibles del Department of Environment, Food and Rural Affairs, 2006].



Computadores.

Dispositivo que ejecuta operaciones lógicas y procesa datos; puede usar dispositivos de entrada y salida de información hacia una pantalla. Normalmente incluye una unidad de procesamiento central (CPU) para ejecutar las operaciones. Si no existe la CPU, entonces el dispositivo debe funcionar como un portal de cliente hacia un servidor que actúa como unidad computacional de procesamiento.

[Fuente: NTC-6192]].



Criterio de sostenibilidad para compra de AEE.

Regla o norma de diferenciación técnica conforme a la cual se establece un juicio o se toma una determinación sobre el proceso de compra de un AEE; indica el cumplimiento de un aspecto relevante de sostenibilidad a nivel nacional o internacional. Está asociado con el cumplimiento del marco legal, ecoetiquetas o criterios individuales de distinta rigurosidad, relacionados con aspectos ambientales, sociales o de circularidad.

NOTA. Los criterios se desarrollan en el Bloque C de esta guía.



Declaración de conformidad.

Certificación emitida por la persona o la organización que suministra el objeto o por un tercero independiente, que refiere la conformidad del objeto con los reglamentos, normas técnicas nacionales o internacionales u otras especificaciones, prescripciones o características de un producto o servicio.

[Fuente: Adaptado decreto 1595:2015].



Etiqueta ambiental.

Manifestación que indica los aspectos ambientales de un producto o servicio

NOTA 1. Una etiqueta, también conocida como declaración ambiental, puede tomar la forma de un enunciado, símbolo o gráfico puesto en un producto o en la etiqueta de un envase, en la documentación que acompaña el producto, en los boletines técnicos y en los medios de publicidad o divulgación, entre otras.

NOTA 2. Existen tres tipos de declaraciones ambientales, las cuales se describen a continuación:

- Las declaraciones de tipo I (NTC-ISO 14024) incluyen aspectos ambientales multicriterio, y visibilizan un mejor desempeño ambiental; cuentan con un enfoque de ciclo de vida y requieren una verificación de tercera parte.
- Las declaraciones de tipo II (NTC-ISO 14021), también denominadas autodeclaraciones, especifican por separado un aspecto ambiental. Aunque no es obligatoria una verificación de tercera parte, sí se recomienda.
- Las declaraciones de tipo III (NTC-ISO/TR 14025) presentan información ambiental cuantificada sobre el ciclo de vida de los productos, para permitir la comparación entre productos que cumplan la misma función.

[Fuente: NTC-ISO 14020:2003, modificada: cambio de redacción de término opcional en la Nota 1, y adición de la Nota 2].



Economía circular.

Sistemas de producción y consumo que promuevan la eficiencia en el uso de materiales, agua y la energía, teniendo en cuenta la capacidad de recuperación de los ecosistemas, el uso circular de los flujos de materiales y la extensión de la vida útil a través de la implementación de la innovación tecnológica, alianzas y colaboraciones entre actores y el impulso de modelos de negocio que responden a los fundamentos del desarrollo sostenible.

NOTA: hay distintas definiciones de economía circular. Para el propósito de esta guía usaremos la definición de la fuente citada.

[Fuente. Estrategia nacional de economía circular. Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible: 2019].



Impacto ambiental.

Cualquier alteración en el medio ambiental biótico, abiótico y socioeconómico, que sea adverso o beneficioso, total o parcial, que pueda ser atribuido al desarrollo de un proyecto, obra o actividad.

[Fuente: Decreto 1076 de 2015 - Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible].



Impresora.

Producto de procesamiento de imágenes disponible en el mercado que sirve como dispositivo de salida de copias impresas, y que es capaz de recibir información de computadoras, ya sea de un solo usuario o en red, o de otros dispositivos de entrada (por ejemplo, cámaras digitales). La unidad se puede alimentar desde un tomacorriente de pared o desde una red de datos o conexión de red.

[Fuente: IEEE Std1680.2-2012].



Sustancias químicas de preocupación (CoC).

Sustancias químicas que se han clasificado como peligrosas y que representan una alta preocupación debido a sus efectos sobre la salud o el ambiente, en particular por sus efectos sobre la reproducción o sobre el sistema endocrino, o por su mutagenicidad, carcinogenicidad y características persistentes y bioacumulables, determinadas por autoridades internacionales.



Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE).

Son los aparatos eléctricos o electrónicos en el momento en que se desechan o descartan. Este término comprende todos aquellos componentes, consumibles y subconjuntos que forman parte del producto en el momento en que se desecha, salvo que individualmente sean considerados peligrosos, caso en el cual recibirán el tratamiento previsto para tales residuos.

[Fuente: Ley 1672 de 2013. Por la cual se establecen los lineamientos para la adopción de una política pública de gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)].



Responsabilidad extendida del productor (REP).

Principio que establece que los productores –fabricantes e importadores– son responsables por los impactos ambientales de sus productos a lo largo de su ciclo de vida, desde su diseño, extracción de materias primas, fabricación y comercialización hasta la etapa final del producto como residuo en la etapa posconsumo. En la aplicación de este principio, los productores deben organizar y financiar la gestión de los productos que ponen en el mercado al final de su vida útil cuando se convierten en residuos.

[Fuente: Política ambiental para la gestión integral de residuos peligrosos y Plan de Acción 2022-2030].



Sostenibilidad.

Estado del sistema global, incluidos los aspectos ambientales, sociales y económicos, en el que las necesidades del presente se satisfacen sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

[Fuente ISO 82:2014].

NOTA 1. Los aspectos ambientales, sociales y económicos interactúan entre sí, son independientes, y se conocen a menudo como las tres dimensiones de la sostenibilidad.

NOTA 2. La sostenibilidad es la meta del desarrollo sostenible.

CONTEXTO DE LAS CoC Y MARCO REGULATORIO

Sustancias químicas de preocupación
en aparatos eléctricos y electrónicos

WUOLAB



Contexto de las CoC y marco regulatorio

1. Sustancias químicas de preocupación en aparatos eléctricos y electrónicos

1.1. Generalidades

Los AEE generalmente consisten en varias partes, componentes y subensamblajes, que a su vez están compuestos de una variedad de materiales que contienen muchas sustancias químicas diferentes. Se han identificado más de 500 sustancias químicas que se utilizan en la fabricación de componentes electrónicos, como químicos para recubrimiento, limpiadores, solventes, polímeros y sus aditivos (por ejemplo, retardantes de llama) y soldaduras (OCDE, 2010), como se citó en (UNEP, 2021).

Las sustancias químicas proporcionan una variedad de funciones específicas en los aparatos eléctricos y electrónicos o en su proceso de fabricación. Sin embargo, algunas de estas sustancias químicas son peligrosas y pueden causar preocupación por su potencial de impactos adversos en la salud humana y el medio ambiente. Dichos impactos pueden ocurrir a lo largo del ciclo de vida de los AEE, incluida la extracción, el procesamiento y la fabricación de materias primas, pero también durante el uso de los AEE o al final de su vida útil (SAICM, 2019), como se citó en (UNEP, 2021).

1.2. Peligros a la salud e impactos al ambiente de las CoC

A continuación, se describen algunas propiedades de peligro para la salud e impactos al ambiente que pueden surgir debido a la presencia de CoC a lo largo del ciclo de vida de los AEE.

Cancerígeno: sustancia capaz de provocar cáncer en los tejidos vivos.

Mutagénico: sustancia capaz de provocar cambios permanentes en el material genético (es decir, mutaciones), lo que podría dar lugar a efectos adversos para la salud como el cáncer.

Tóxico para la Reproducción: sustancia perjudicial o tóxica para el sistema reproductivo, la reproducción normal y la fertilidad.

Tóxico para el desarrollo: sustancia que causa efectos adversos para la salud de un niño en desarrollo.

Sensibilizante respiratorio: sustancia cuya inhalación da lugar a hipersensibilidad en las vías respiratorias.

Sensibilizante cutáneo: sustancia que da lugar a una respuesta alérgica por contacto con la piel.

Tóxico sistémico y efectos en órganos: sustancia capaz de causar efectos adversos graves, pero no letales, en uno o más órganos que pueden no estar cerca del lugar del cuerpo donde se produjo la exposición a la sustancia.

Neurotóxico: Sustancia capaz de producir efectos adversos para la salud en la es-

tructura o función del sistema nervioso, incluido el cerebro.

Irritante cutáneo: sustancia que produce irritación o daños reversibles tras el contacto con la piel, durante un máximo de cuatro horas.

Irritante ocular: sustancia que produce irritación o daños graves (pero reversibles) tras el contacto con los ojos.

Disruptor endocrino: sustancia que puede interferir con el sistema endocrino, que incluye la función de las hormonas en el cuerpo y los órganos que las producen.

NOTA 1. Para más información sobre los peligros para la salud de las sustancias químicas consultar el SGA (Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos), el sistema de las Naciones Unidas para identificar productos químicos peligrosos e informar a las empresas/personas usuarias sobre estos peligros. (Véase Decreto 1496 de 2018, por el cual se adopta el SGA en Colombia, y demás marco legal vigente y aplicable)

Descripción de algunos impactos generales al ambiente:	
Cambio climático: cambio en los patrones climáticos globales o regionales a través del forzamiento antropogénico.	Ecotoxicidad terrestre, marina y de agua dulce: efectos tóxicos en un organismo acuático o terrestre, causados por una sustancia química.
Agotamiento de la capa de ozono: adelgazamiento gradual de la capa de ozono de la Tierra en la atmósfera superior, causado por la liberación de compuestos químicos que contienen cloro o bromo gaseosos, procedentes de la industria y de otras actividades humanas.	Formación de oxidantes fotoquímicos: formación de contaminantes secundarios como resultado de reacciones fotoquímicas de los compuestos orgánicos con los gases de la atmósfera.
Acidificación terrestre, marina y de agua dulce: disminución continua del pH de los entornos marinos y terrestres, causada por la absorción de dióxido de carbono (CO ₂) de la atmósfera. La principal causa de la acidificación de los océanos es la quema de combustibles fósiles.	Formación de material particulado: emisión directa de partículas, por ejemplo, a través de la quema de combustible, o formación indirecta de las mismas, a través de la transformación de contaminantes gaseosos en partículas.

Eutrofización marina y de agua dulce:

aumento gradual de la concentración de fósforo, nitrógeno y otros nutrientes vegetales en un ecosistema.

NOTA 2: A continuación se relacionan otras propiedades o peligros ambientales de los CoC, no incluidos en el marco de la nota anterior; Éstos son: la persistencia y bioacumulación; las anteriores son propiedades de los CoC que generan los impactos ambientales de acumulación, contaminación de áreas, flora y fauna, entre otros, los cuales es importante conocer.

PBT (persistente, bioacumulativo, tóxico):

efecto generado por compuestos que tienen alta resistencia a la degradación por factores abióticos y bióticos, así como por alta movilidad en el ambiente y alta toxicidad. Los PBT tienen un alto grado de bioacumulación y biomagnificación, con tiempos de retención muy prolongados en varios medios y una distribución generalizada en todo el mundo.

CoC con efecto mPmB (muy persistente, muy bioacumulativo, de la sigla en inglés vPvB):

se trata de sustancias o compuestos cuyos criterios de persistencia y bioacumulación son mayores al ser comparados con los criterios de clasificación de las sustancias PBT.

NOTA 2: para ampliar información sobre los impactos ambientales se puede consultar LISTADO DE IMPACTOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS 2021 disponible en: <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/04/Listado-de-Impactos-Ambientales-Especificos-2021-V.4.pdf>

NOTA 3: los impactos mencionados anteriormente se pueden mitigar con sistemas de control adecuados a lo largo del ciclo de vida de los AEE, con capacitación en el manejo adecuado de las CoC, y con la eliminación o sustitución de las CoC.

NOTA 4: los peligros para la salud y el ambiente aquí citados se presentan a manera de guía y no corresponden a una lista exhaustiva, puede que se presenten algunos no identificados en esta guía.

1.3. Etapas del ciclo de vida de los AEE

Para comprender mejor el impacto sobre el ambiente y la salud de las sustancias químicas de preocupación presentes en los aparatos eléctricos y electrónicos, conviene entender las distintas etapas del ciclo de vida de los AEE, desde la extracción de los minerales, pasando por las distintas etapas de producción, ensamble y embalaje, hasta el uso real y, por último, el reciclaje y la disposición al final de la vida útil (véase la figura 1).

En general, el riesgo de un efecto adverso debido a las CoC depende de una combinación de las propiedades peligrosas intrínsecas de la sustancia y de la exposición humana o ambiental a la sustancia durante las diferentes fases del ciclo de vida de los AEE.



Extracción de materias primas

Figura 2. Etapas del Ciclo de Vida de los AEE y las CoC

Proceso generador del riesgo: contacto con sustancias químicas peligrosas y liberaciones al ambiente.

CoC: mercurio, arsénico, plomo, zinc, cadmio, etc.

Efectos adversos: impactos ambientales y laborales.

La extracción de metales como el cobre, el platino, el estaño y las tierras raras puede provocar graves daños ambientales y a la salud cuando se realizan sin tener en cuenta las disposiciones legales ambientales y laborales vigentes o las buenas prácticas de extracción de carácter voluntario existentes.

Se puede presentar el riesgo de una liberación no controlada de sustancias químicas al ambiente, las cuales pueden permanecer en el suelo, el agua, la fauna, el aire, o en rellenos o vertederos.

Los trabajadores pueden entrar en contacto con sustancias peligrosas como metales (como los coloquialmente conocidos como metales pesados) y otras sustancias usadas en la etapa de extracción y estar en riesgo por los efectos adversos a la salud.

1



Fabricación

Proceso generador del riesgo: contacto con sustancias químicas peligrosas, emisiones.

CoC: plomo, níquel, arsénico y compuestos arsenicales, disolventes, fluoranteno, cobre, níquel.

Efectos adversos: Impactos sobre la salud de los trabajadores, así como sobre el ambiente que se pueden generar, en caso que no se implementen equipos de protección personal y sistemas de control de liberación de sustancias al ambiente o que se lleve a cabo una inadecuada disposición de residuos sólidos y/o líquidos, teniendo en cuenta su peligrosidad.

Ejemplos de riesgos en esta etapa:

Algunos disolventes utilizados para limpiar, decapar o desengrasar se han relacionado con la aparición de cáncer.

Otras sustancias químicas que pueden utilizarse en la fabricación de productos electrónicos pueden ser tóxicos para la reproducción.

Algunos ejemplos son el plomo, el níquel, el arsénico y los compuestos arsenicales, así como ciertos disolventes orgánicos.

2



Utilización

Proceso generador del riesgo: liberación de algunas sustancias químicas al ambiente durante el uso.

CoC: plastificantes de ortoftalato, que son compuestos semivolátiles que no están unidos químicamente al producto.

Efectos adversos: Impactos al ambiente y para la salud (contaminación rutinaria del aire interior¹, generación de polvo).

En algunos casos se ha encontrado evidencia de exposición a CoC durante la etapa de uso o su posible liberación al ambiente. Por ejemplo, algunos plastificantes de ortoftalato son compuestos semivolátiles que no están unidos químicamente al producto.

3

1 NOTA: hace referencia al aire que esta dentro y alrededor de edificios y estructuras.

Gestión de final de vida de los AEE

Proceso generador del riesgo: exposición a largo plazo a sustancias químicas peligrosas debido a una disposición inapropiada.

CoC: plomo, cadmio, mercurio, cloruro de polivinilo (PVC), retardantes de llama bromados (BFR), cromo, berilio, etc.

Efectos adversos: impactos sobre la salud por exposición prolongada, uso inapropiado u omisión de uso de Elementos de Protección Personal- EPPs; impactos al ambiente por una disposición de residuos inapropiada.

Cuando se realizan prácticas informales de manejo de los RAEE (desensamble o incineración no controlados de partes o cables, disposición en rellenos sanitarios, etc.), se puede presentar riesgo por exposición sobre la salud y el ambiente, con efectos prolongados en suelo, el agua y el aire, así como daños al sistema nervioso, los riñones y los huesos y los sistemas reproductivo y endocrino. Algunos de ellos son cancerígenos.

4

Fuente. *Sustainable Procurement of Electronics: A Progressive Approach to Chemicals of Concern*. ICLEI/ SAICM/ GEF. 2022

1.4. Marco regulatorio y disposiciones internacionales para CoC

A nivel global se encuentran restringidas algunas sustancias de preocupación que se encuentran en los AEE o sus componentes a lo largo de su ciclo de vida.

A continuación, se presentan algunas de las regulaciones y listas más importantes:

NOTA 1: se recomienda consultar los textos oficiales complementarios o modificatorios de las siguientes directivas y disposiciones.

RoHS: Directiva 2011/65/UE

Establece restricciones en la utilización de sustancias peligrosas en los AEE, con el fin de contribuir a la protección de la salud humana y del ambiente; incluye los residuos de los AEE, mediante la valorización y la eliminación correcta desde el punto de vista ambiental.

NOTA 1. Esta regulación se está adoptando en muchos otros países fuera de la Comunidad Europea. Actualmente se encuentra adoptada o en proceso de adopción en 45 países, entre ellos: China, algunos estados de EE. UU., Brasil, Japón, India, Corea del Sur, algunos estados árabes, y Turquía. Es importante consultar el alcance de la regulación que cada país ha adoptado.

NOTA 2. Disponible en:
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:02011L0065-20160715&from=EN>

**Anexo XIV del Reglamento
(CE) n° 1907/2006 (REACH)**

Contiene la lista de sustancias sujetas a autorización.
Actualmente consta de 54 sustancias o grupos de sustancias.

NOTA: Disponible en <https://echa.europa.eu/es/authorisation-list>

**Anexo XVII del Reglamento
CE) n° 1907/2006**

Restricciones a la fabricación, comercialización y uso de determinadas sustancias, preparados y artículos peligrosos. Consta actualmente de 71 sustancias, grupos de sustancias o mezclas.

NOTA. Disponible en <https://echa.europa.eu/es/substances-restricted-under-reach>

**Lista de sustancias candidatas
SVHC del REACH**

Lista que sustancias catalogadas como SVHC (sustancias de extrema preocupación) que los estados miembros o la Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas (ECHA) han propuesto a la Comisión Europea, con el objetivo de que sean evaluadas periódicamente y se tomen medidas para la limitación de su uso.

NOTA. Disponible en:
<https://echa.europa.eu/es/-/chemicals-in-our-life-chemicals-of-concern-svhc>

**Lista SIN
(Substitute It Now!)**

Desarrollada por la organización sin ánimo de lucro ChemSEC. Es una lista de sustancias químicas peligrosas que se utilizan en una gran variedad de artículos, productos y procesos de fabricación en todo el mundo. La abreviatura SIN implica que estas sustancias químicas deberían eliminarse lo antes posible, ya que suponen una amenaza para la salud y el ambiente.

NOTA. Disponible en
<https://sinlist.chemsec.org/>

**Lista de sustancias
declarables de la IEC**

La IEC es la organización internacional de normalización para los campos eléctrico y electrónico, y para tecnologías relacionadas. La norma IEC 62474 consta de dos partes: un documento principal de la norma, que describe los requisitos de declaración de materiales, y una base de datos, la DSL (Lista de sustancias declarables, por su sigla en inglés para Declarable Substance List), que indica las sustancias que se deben declarar, así como las restricciones de sustancias peligrosas de diversos países.

NOTA. Disponible en: <http://std.iec.ch/iec62474/iec62474.nsf/Index?open&q=193355>

Lista de listas

Adicionalmente, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) ha elaborado una lista que ofrece una revisión no exhaustiva de los marcos normativos que tratan sobre disposiciones y listas específicas de sustancias en relación con los AEE y las baterías.

NOTA. <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/35364>

1.5. Contexto colombiano

En Colombia, se implementó el principio de la responsabilidad extendida del productor (REP) aplicada a los AEE a través de la Ley 1672 del 19 de julio de 2013 “Por la cual se establecen los lineamientos para la adopción de una política pública de gestión integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), y se dictan otras disposiciones”. De esta forma, esta ley en el marco de la aplicación de la REP estableció, entre otros asuntos, lo siguiente:

1. Que los RAEE son de manejo diferenciado y que está prohibida su disposición final en rellenos sanitarios.
2. Que los productores de AEE, esto es, fabricantes, importadores, ensambladores o remanufacturadores, deberán establecer, directamente o a través de terceros, en forma individual o colectiva, los sistemas de recolección y de gestión ambientalmente seguros de los residuos de los productos puestos por ellos en el mercado; y que los RAEE recolectados se gestionarán o manejarán priorizando el aprovechamiento y valorización de los mismos, y a través de empresas gestoras que cuenten con una licencia ambiental para ello.
3. Que los usuarios o consumidores de los AEE tienen la responsabilidad de devolverlos al final de su vida útil y sin costo alguno a los productores de los AEE, en los puntos de recolección fijos de RAEE o a través de los mecanismos que los productores dispongan para ello.

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) ha reglamentado la exigibilidad de que los productores de AEE, implementen sistemas de recolección y gestión ambientalmente adecuados para los residuos de los AEE que pongan en el mercado colombiano, mediante resoluciones específicas por corrientes de residuos. En este sentido, el MADS estableció las condiciones y requisitos para la presentación, aprobación e implementación de los sistemas de recolección y gestión de residuos de computadores y periféricos mediante la Resolución 1512 de 2010. Asimismo, expidió las Resoluciones 1511 de 2010, 1297 de 2010 y 372/361 de 2009/2011 para regular la gestión de residuos de bombillas fluorescentes, pilas y acumuladores y baterías de plomo-ácido para vehículos automotores de motor de pistón.



Recientemente, el Ministerio de Ambiente expidió la **Resolución 851 del 5 de agosto de 2022**, la cual rige a partir del 1 de enero de 2023 y derogó, a partir de la misma fecha las Resoluciones 1511, 1512 y 1297 de 2010.. Mediante esta resolución se establecen los lineamientos y requisitos que deben cumplir los sistemas de recolección y gestión de RAEE implementados por los productores de AEE, y se amplió la regulación a todos los AEE de consumo masivo que se comercializan en el país; también se fijaron unos objetivos nacionales de recolección y gestión a largo plazo de los RAEE, con base en el principio de la REP y teniendo en cuenta la vida útil de los aparatos.

NOTA: Se recomienda la consulta de la Resolución 076 de 2019”Por la cual se adoptan los términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA, para el trámite de licencia ambiental de proyectos para la construcción y operación de instalaciones cuyo objeto sea el almacenamiento, tratamiento, y/o aprovechamiento (recuperación/reciclado) de residuos de aparatos eléctricos o electrónicos (RAEE)”, así como el conjunto normativo vigente y aplicable a RAEE.

Colombia también ha establecido regulación para algunas sustancias presentes en los AEE o sus partes, como las sustancias que agotan la capa de ozono y el mercurio añadido intencionalmente, y, por otro lado, ha suscrito varios Acuerdos Multilaterales Ambientales que restringen o prohíben algunas sustancias de preocupación que se encuentran en los AEE. Actualmente, los convenios que suscribe son el Convenio de Minamata, sobre el mercurio añadido, el Convenio de Estocolmo, sobre sustancias orgánicas persistentes (PCB y retardantes de llama halogenados), el Protocolo de Montreal y la enmienda de Kigali, sobre sustancias agotadoras de la capa de ozono, y el Convenio de Basilea, sobre el transporte transfronterizo de corrientes de residuos peligrosos.

En materia de envases, Colombia cuenta con la Resolución 1407 de 2018 “Por la cual se reglamenta la gestión ambiental de residuos de envases y empaques de papel, cartón, plástico, vidrio, metal y se toman otras determinaciones” (y sus modificaciones), emitida por el Ministerio de Ambiente. A 31 de diciembre de 2020, los productores de envases deberán formular, implantar y mantener actualizado un Plan de Gestión Ambiental de Residuos de Envases y Envases, que fomente el posterior aprovechamiento de estos elementos.

Finalmente, para la gestión de RAEE es importante revisar la implementación del convenio 170 de la OIT de 1990 sobre sustancias químicas en el lugar de trabajo, y del Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos en los sistemas de salud y seguridad en el trabajo, así como el Decreto 1496 de 2018 y la Resolución 773 de 2021.

1.6. Sustancias químicas de preocupación que se encuentran en los AEE o sus componentes

Para mayor información sobre las CoC que se pueden encontrar en los diferentes componentes de los AEE y sus impactos sobre la salud y el ambiente, véase el Anexo 1.



DIRECTRICES DE GESTIÓN DE CoC EN LA ADQUISICIÓN DE AEE

Pasos para la Gestión de las
CoC en la CPS de AEE

**B
U
Q
O
L
B**

Pasos para la Gestión de las CoC en la CPS de AEE

1. Directrices en la gestión de CoC en la adquisición de AEE

1.1. Generalidades

Bajo los lineamientos de la Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible (actualmente en construcción), y las directrices existentes para los procesos de compras públicas sostenibles, cada entidad pública podrá definir su propia política, proceso, procedimiento o cualquier mecanismo interno que se considere favorable frente a la consideración de las sustancias químicas de preocupación en sus procesos de compra de AEE. Estas deben formalizarse desde la alta dirección, para que sean conocidas por todas las personas que participan en el proceso de compra.

La gestión de las CoC en la adquisición de AEE está dada por 5 pasos. El primer paso que deben realizar las entidades públicas es definir sus objetivos en la gestión de las CoC; después, se priorizan los productos o grupos de AEE, y se deben establecer las especificaciones de sostenibilidad (teniendo en cuenta las consultas con el mercado y la regulación existente). Posteriormente, se desarrollan criterios de sostenibilidad solicitados; así mismo, los resultados del seguimiento del contrato, se deben incorporar en el mecanismo de medición y seguimiento del avance en la implementación de las CPS, establecido al interior de la entidad. A continuación, se describen en detalle los 5 pasos:



Figura 3. Pasos para la Gestión de las CoC en la CPS de AEE



2. Pasos para la Gestión de las CoC en la CPS de AEE

2.1. Paso 1. Identificar los objetivos para la gestión de las CoC en los AEE

Para definir los objetivos para la gestión de las CoC, las entidades públicas deberían tener en cuenta:

- Buscar disminuir los impactos en la salud y en el ambiente que puedan ocasionar las CoC, fomentando, cuando sea posible, la adquisición de productos libres de CoC, la sustitución de los AEE o componentes que contengan dichos CoC, o adquirir los AEE que contengan CoC en concentraciones aceptadas.

- El análisis de las adquisiciones que ha realizado anteriormente y las compras de los AEE, proyectadas en los Planes Anuales de Adquisiciones, con el fin de determinar, con el fin de determinar cuáles ha adquirido, en qué cantidad y con qué frecuencia. El análisis puede incluir, además, el cambio en la tendencia de las adquisiciones a mediano plazo.
- Lineamientos del programa nacional de Compras Públicas Sostenibles, Política nacional para la gestión integral de los RAEE, la Política nacional de Cambio Climático y las regulaciones del sector, en materia de sostenibilidad y sustancias químicas peligrosas.

2.2. Paso 2. Definir y priorizar los AEE a gestionar

Para poder definir y priorizar los AEE a gestionar, la entidad debe elaborar una línea base que recopile los AEE (tipos, características, volumen, frecuencia de compra, costos, mantenimiento, entre otros) que adquiere la entidad, basados en el Plan Anual de Adquisiciones-PAA, así como el tipo de CoC, así como el tipo de CoC asociado al AEE y la información de los peligros y riesgos de dichos CoC. Se debería incluir también la información sobre el procedimiento de baja de bienes y su gestión de fin de vida ambientalmente adecuada.

Para la elaboración de la línea base se puede tener en cuenta:

- las fichas técnicas de los fabricantes/proveedores;
- información sobre los peligros y riesgos (véase el Anexo 1);
- criterios de compra existentes;
- la información establecida en el paso anterior;
- las iniciativas voluntarias (por ejemplo, ecoetiquetas).

NOTA 1. La línea base debería contener la información necesaria para que la entidad pueda tomar decisiones sobre los AEE a priorizar, así como las acciones a tomar para abordar la gestión de las CoC.

NOTA 2. Puede ser conveniente considerar la posibilidad de trabajar con organizaciones similares para desarrollar la línea base.

NOTA 3. Para desarrollar la línea base también se debe contemplar el principio de precaución basado en la Declaración de Río, y considerar los objetivos de la Agenda de Desarrollo Sostenible 2030.

La elaboración de la línea base es una tarea que requiere colaboración interna de los departamentos de TIC y de adquisiciones, además de otras partes interesadas internas relevantes y relacionadas con el proceso de contratación y el ciclo de vida de los AEE.

Con base en la información de la línea base, la entidad debería priorizar los AEE sobre los cuales tomará acciones para gestionar los CoC, teniendo en cuenta sus objetivos (definidos en el paso 1).

Con base en los resultados de la priorización, la entidad pública debe identificar si los AEE priorizados cuentan con un acuerdo marco. De contar con un Acuerdo Marco, consulte las especificaciones técnicas definidas para dichos equipos, para determinar qué componentes adicionales con valor le ayudarán a cumplir con sus objetivos.

NOTA 4. Tenga en cuenta que actualmente las entidades públicas están obligadas a adquirir los computadores e impresoras a través del acuerdo marco de Colombia Compra Eficiente.

2.3. Paso 3. Preparación de especificaciones técnicas y de sostenibilidad para los AEE priorizados

Una vez identificados los productos prioritarios que requieren tomar acción, es necesario recopilar información acerca de la preparación del mercado sobre alternativas de AEE más seguras y sostenibles existentes, para evaluarlas y preparar las especificaciones técnicas correspondientes.

NOTA. Para apoyar la evaluación de alternativas se pueden usar herramientas que utilizan un método de evaluación del peligro químico, como la metodología de evaluación de alternativas de Green Screen. Esta se puede encontrar en

<https://www.greenscreenchemicals.org/learn/gs-in-alternatives-assessment>

Las especificaciones técnicas deben describir las características técnicas del AEE, así como su uso, mantenimiento y gestión de fin de vida, y debe contener los criterios de CoC y circularidad asociados (véase el paso 4).

El siguiente enfoque puede facilitar el proceso para determinar las especificaciones de sostenibilidad:

- Sensibilizar y capacitar al personal de la entidad y a las partes relevantes de la cadena de suministro sobre los impactos del ciclo de vida de las CoC, desde la producción hasta la gestión de fin de vida, para garantizar que las especificaciones sean efectivas en la mitigación de los impactos en todas las etapas del ciclo de vida del producto, y no solo durante la adquisición.

- Asociarse con otras entidades para mejorar la influencia en el mercado, mediante la generación, por ejemplo, de acuerdos marco.

NOTA. Se espera que, con la anterior acción, se reduzcan costos y se evite la duplicación de los ejercicios de análisis del mercado, y que los proveedores puedan responder de manera más efectiva a especificaciones consistentes de compras de las organizaciones.

- Informar a las cadenas de suministro externas, cuando corresponda, sobre los objetivos, metas, criterios de sostenibilidad a solicitar, etc; para que puedan ofrecer las opciones y alternativas más adecuadas.

2.4. Paso 4. Desarrollo de los criterios de sostenibilidad para la compra de AEE (CoC y circularidad)

El tipo de criterios de adquisición relacionados con las CoC que la organización determine y solicite dependerá de los objetivos de la organización, de los requisitos de los productos y/o servicios (determinados en los pasos 1, 2 y 3), y de la capacidad del mercado.

Para determinar el conjunto de criterios en la gestión de las CoC, la entidad pública podría aplicar el enfoque progresivo que se ilustra en la siguiente figura.

Figura 4. Enfoque progresivo en la gestión de las CoC en la CPS de los AEE

EVITAR	Evitar CoC incluidos en la reglamentación y en acuerdos multilaterales, como los citados en el nivel 1 de la Herramienta de criterios.	1 NIVEL
SUSTITUIR	Trabajar en pro de utilizar sustitutos más seguros, mediante unas buenas prácticas, basadas en opciones de aparatos existentes.	2 NIVEL
FOMENTAR	Fomentar la reducción del uso de CoC desde el diseño y fabricación o manufactura de los AEE.	
PREFERIR	Preferir aparatos fabricados con sustancias más seguras y características de sostenibilidad	3 NIVEL

Es importante tener en cuenta que la legislación y las regulaciones definen algunos criterios de cumplimiento obligatorio (criterios del Nivel 1 de la Herramienta de criterios definida en el Bloque C) y que por lo tanto constituyen un primer abordaje para las CoC de los AEE.

La idea es ir más allá de los criterios regulatorios, y definir criterios relacionados con el diseño del producto, el producto mismo y sus procesos de fabricación, que en la Herramienta de criterios del Bloque C corresponden a los criterios de Nivel 2 y 3.

El enfoque progresivo se aplica a partir de cualquier nivel en el que se encuentre la entidad. La progresión es un camino de transición desde el Nivel 1 hasta el Nivel 3.

Para solicitar a los proveedores los criterios de los Niveles 2 y 3, es necesario consultar la disponibilidad del mercado para cumplir con dichos criterios, e ir preparando al mercado para las metas y objetivos futuros de la entidad.

La verificación y supervisión durante la etapa pre-contractual, contractual y poscontractual, según se requiera, de todos los criterios es fundamental para garantizar la transparencia y coherencia en la evaluación de cualquier proceso de adquisición, especialmente si se dispone de la información necesaria para el cumplimiento de la legislación.

Existe un número creciente de normas voluntarias y etiquetas ecológicas (las cuales se actualizan con cierta periodicidad) que pueden satisfacer a la vez un conjunto de criterios.

Si se opta por solicitar el cumplimiento de ecoetiquetas, es importante tener en cuenta que las CoC forman parte del objeto de una variedad de esquemas de ecoetiquetado de múltiples criterios; sin embargo, el tratamiento de las CoC varía de un esquema a otro, por lo que es importante asegurarse de que cualquier etiqueta ambiental, solicitada a los proveedores o especificada por ellos en sus respuestas a los procesos de adquisición, cumplan los objetivos y requisitos solicitados por la entidad.

La utilización de las ecoetiquetas tipo 1 genera varios beneficios, como:

- La disponibilidad criterios de base científica que abarcan aspectos sociales y ambientales.
- La evaluación de varios criterios de sostenibilidad a la vez.
- El establecimiento de criterios y procesos, que ayudan a los compradores a tomar decisiones basadas en evidencia.
- La vigencia y revisión periódica de los criterios, para estar al día con las nuevas tendencias y necesidades de los compradores.
- La verificación del cumplimiento de los requisitos de la ecoetiqueta, a través de auditorías de tercera parte, asegurando su imparcialidad.

Para no restringir la competencia, si, por ejemplo, los proveedores no pueden obtener la etiqueta correspondiente dentro de un límite de tiempo, los criterios no pueden excluir a un oferente si este puede demostrar en su producto la equivalencia con la etiqueta respectiva. Por lo tanto, los criterios deberían permitir que se acepten otras etiquetas que cumplan requisitos equivalentes; esto requerirá que el equipo de evaluación se asegure de que las alternativas cumplen las mismas condiciones específicas requeridas para las CoC que la etiqueta establecida en la oferta.

NOTA. Actualmente, en Colombia:

- Para los computadores e impresoras, el acuerdo marco “Compra y alquiler de computadores y periféricos – ETP III del 2021” permite solicitar a los proveedores la ecoetiqueta EPEAT, en sus modalidades oro, plata y bronce. (para mayor información de los criterios que cubre esta ecoetiqueta, véanse los anexos 2 y 3).
- Para los acondicionadores de aire, los criterios de sostenibilidad solicitados están asociados a su eficiencia energética y al uso de los gases refrigerantes permitidos en el Protocolo de Montreal. En el Bloque C se presentan ideas de criterios de CoC que se podrían solicitar a mediano y largo plazo.
- Los acuerdos marco se actualizan cada cierto tiempo, por lo que se pueden incluir nuevos criterios de sostenibilidad a la medida de la capacidad del mercado.

2.5. Paso 5. Implementar controles y seguimiento de contratos

Es importante que se genere un mecanismo de medición y seguimiento al avance de la integración de criterios de CoC y otros de sostenibilidad en las adquisiciones de la entidad; esto será un gran aporte para determinar criterios en futuras adquisiciones, además de hacer seguimiento a la reducción de impactos en la salud, el ambiente y la sociedad, derivados principalmente de la inclusión de los criterios de CoC en las compras de los AEE.

Se recomienda realizar un análisis de la relación costo-beneficio de los AEE adquiridos mediante la compra tradicional frente a los adquiridos utilizando criterios de sostenibilidad.



Desempeño de la gestión de las CoC e impacto en las adquisiciones

La identificación e integración de indicadores clave de desempeño (KPI) y métricas, así como su análisis y acciones derivadas, promoverán la mejora continua y permitirán que el desempeño pueda vincularse a las metas de las de política, proceso, procedimiento o cualquier mecanismo interno que se considere favorable para las CPS a lo largo del tiempo a lo largo del tiempo.

A continuación, se presentan algunos indicadores, a modo de ejemplo no exhaustivo; no obstante, se invita a que las organizaciones desarrollen sus propios KPI.

- Gestión de CoC= ((Tipos de CoC gestionados/tipos de CoC identificados o priorizados) x tiempo) x 100.... (año 1, 2, 3...)
- % Compras Públicas Sostenibles que cumplen niveles 1,2 o 3 (año 1, 2, 3...)
- % Compras Públicas Sostenibles que cumplen ecoetiquetas tipo 1 (año 1, 2, 3...)
- %AEE con etiquetado de eficiencia energética
= (% AEE comprado con este criterio /%AEE comprados (tiempo)) x 100

Con la aplicación de la gestión de las CoC se espera que el mercado reaccione y pueda ofrecer productos alternativos con un menor impacto negativo.

HERRAMIENTA DE CRITERIOS DE ADQUISICIÓN DE LOS AEE RELACIONADOS CON LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS DE PREOCUPACIÓN Y CON ASPECTOS SOCIALES Y DE CIRCULARIDAD

Niveles de cumplimiento
criterios de gestión CoC

WUOLAB

Niveles de cumplimiento criterios de gestión CoC

De acuerdo con el enfoque progresivo explicado en el Bloque B, Paso 4, los criterios para la gestión de las sustancias químicas de preocupación en los AEE se han dividido en tres niveles: un nivel básico, enfocado en cumplimiento regulatorio; un nivel intermedio, de buenas prácticas enfocadas en el producto, y un nivel avanzado, en el que se considera no solo el producto, sino además el entorno productivo.

Figura 5. Niveles de cumplimiento criterios de gestión CoC



1 NIVEL

Cumplimiento de marco legal general

Tabla 1. Criterios para los computadores y periféricos (Impresoras) y para acondicionadores de aire

FCV	Computadores y periféricos (impresoras)	Aires acondicionados	Medios de verificación
Producción	Criterio: garantizar que los computadores o impresoras no tengan componentes tales como pilas y baterías, lámparas y tubos de descarga fluorescentes, relés u otros que contengan mercurio añadido según lo establece la normativa que da cumplimiento a los compromisos adquiridos por Colombia con la adopción del Convenio de Minamata sobre el mercurio. Objetivo del criterio: Cumplimiento de la normativa que da cumplimiento a los compromisos adquiridos por Colombia con la adopción del Convenio de Minamata sobre el mercurio. El marco legal asociado es el siguiente: Ley 1658 de 2013 “Por medio de la cual se establecen disposiciones para la comercialización y el uso de mercurio en las diferentes actividades industriales del país y se fijan requisitos e incentivos para su reducción y eliminación”. Decreto 419 de 2021 modificado por el Decreto 1433 de 2022 “Por el cual se da cumplimiento a los compromisos adquiridos por Colombia relacionados con el Anexo A - Parte I del Convenio de Minamata sobre el Mercurio y se adoptan otras disposiciones” o aquella otra que los modifique o sustituya.	N/A	La declaración de conformidad del fabricante debe ser afirmando el cumplimiento del criterio en la etapa pre-contractual, acorde con la NTC-ISO-IEC 17050-1. Ficha técnica del aparato donde se constate que no tiene componentes tales como pilas y baterías, lámparas y tubos de descarga fluorescentes, relés u otros que contengan mercurio añadido.

FCV	Computadores y periféricos (impresoras)	Aires acondicionados	Medios de verificación
Producción	N/A	Criterio: garantizar que el equipo de climatización contenga refrigerantes permitidos por la normativa vigente y/o aquella que la modifique o sustituya. Objetivo del criterio: Cumplimiento del Protocolo de Montreal y normatividad vigente relacionada con los refrigerantes permitidos. NOTA. En la Herramienta para evaluar criterios de “Sostenibilidad y Eficiencia Energética” se puede consultar el listado de los gases permitidos, disponible en el siguiente enlace https://www.minambiente.gov.co/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/compras-publicas-sostenibles/ Dirigirse en el enlace anterior a la sección de “juegos interactivos”	a) Equipos de fabricación nacional: suministrar la ficha técnica del producto, la cual debe incluir el nombre del gas refrigerante empleado.
	N/A	Criterio: el oferente debe garantizar que el equipo y/o sistema de climatización esté libre de sustancias agotadoras de la capa de ozono CFC o HCFC. Objetivo del criterio: Cumplimiento del Protocolo Montreal y normatividad vigente (Resolución 634 de 2022).	Hoja de especificaciones técnicas, certificación emitida por el fabricante, o ambas, donde se especifique la(s) sustancia(s) utilizada(s) en la producción y/o fabricación de los equipos, así como, la(s) sustancia(s) requerida(s) para su operación y/o funcionamiento. NOTA. El tipo de refrigerante suministrado por el fabricante permite hacer la verificación del valor del Potencial de Agotamiento de Ozono (PAO) que debe ser igual a 0 y el valor del Potencial de Calentamiento Global (PCG) que no debe ser de un nivel ultra alto, ni muy alto.
Uso	N/A	Criterio: garantizar que los equipos de climatización, deben ser los de mayor eficiencia energética comparados con otros de su categoría en el mercado. Nota: El nivel de eficiencia energética depende de la capacidad de enfriamiento. Consultar estas fichas para mayor información https://economiacircular.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/10/Nuevas-Fichas-Tecnicas-con-Criterios-Ambientales-2019-2022-1.pdf	Certificado de verificación del equipo, emitido por una entidad debidamente acreditada, respecto al cumplimiento de Reglamento Técnico de Etiquetado (RETIQ) o la normativa que lo sustituya.

FCV	Computadores y periféricos (impresoras)	Aires acondicionados	Medios de verificación
Uso	Criterio: asegurar la gestión ambientalmente adecuada de los computadores y periféricos por parte de los productores de estos aparatos una vez lleguen al final de su vida útil y se descarten por la entidad, según lo establece la Ley 1672 de 2013 y su reglamentación (Título 7A de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1076 de 2015 - Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible y Resolución 851 de 2022) y otra normatividad vigente y aplicable.	Criterio: asegurar la gestión ambientalmente adecuada de los aparatos de acondicionamiento de aire (aires acondicionados) por parte de los productores de estos aparatos una vez lleguen al final de su vida útil y se descarten por la entidad, según lo establece la Ley 1672 de 2013 y su reglamentación (Título 7A de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1076 de 2015 - Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible y Resolución 851 de 2022) y otra normatividad vigente y aplicable.	Etapa precontractual: - Declaración de conformidad por parte del contratista, donde se indique el compromiso de cumplir con el criterio solicitado Etapa contractual: - Si el proveedor de los computadores, periféricos o aparatos de acondicionamiento de aire es un productor (importador o fabricante nacional o remanufacturador) de estos aparatos obligado a la implementación de un sistema de recolección de gestión de RAEE según lo establecido por la Resolución 851 de 2022 (expedida por el Minambiente), deberá acreditar que - tiene un sistema aprobado y en seguimiento por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales mediante los actos administrativos correspondiente o, en su defecto, si se trata de aparatos de usos industrial o profesional, una declaración de que está cumpliendo con lo establecido sobre los sistemas de recolección y gestión de RAEE de uso industrial o profesional. - Si el proveedor de los computadores, periféricos o aparatos de acondicionamiento de aire no es un productor obligado al momento del proceso de compra en las condiciones mencionadas en el numeral anterior, deberá declarar que una vez se obligue implementará el sistema de recolección y gestión de RAEE para los aparatos que ponga en el mercado colombiano.

FCV	Computadores y periféricos (impresoras)	Aires acondicionados	Medios de verificación
Uso	Criterio: asegurar la gestión ambientalmente adecuada de los computadores y periféricos por parte de los productores de estos aparatos una vez lleguen al final de su vida útil y se descarten por la entidad, según lo establece la Ley 1672 de 2013 y su reglamentación (Título 7A de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1076 de 2015 - Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible y Resolución 851 de 2022) y otra normatividad vigente y aplicable.	Criterio: asegurar la gestión ambientalmente adecuada de los aparatos de acondicionamiento de aire (aires acondicionados) por parte de los productores de estos aparatos una vez lleguen al final de su vida útil y se descarten por la entidad, según lo establece la Ley 1672 de 2013 y su reglamentación (Título 7A de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1076 de 2015 - Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible y Resolución 851 de 2022) y otra normatividad vigente y aplicable.	3. Si el proveedor de los computadores, periféricos o aparatos de acondicionamiento de aire es un comercializador (distribuidor mayorista o minorista) de estos aparatos deberá declarar que cumple con las obligaciones de comercializador de AEE establecidas por la Ley 1672 de 2013 y su reglamentación, que garantizará la gestión adecuada de los RAEE que se generen por efectos de la garantía posventa o el mantenimiento pactado de los aparatos suministrados y que brindará la información a la entidad contratante sobre la correcta gestión de los aparatos vendidos al final de la vida útil a través de sistemas de recolección y gestión de RAEE del productor o un gestor de RAEE debidamente autorizado. Para el caso de los acondicionadores de aire debe incluir en la declaración el cumplimiento de la gestión integral de refrigerantes, aceites y demás residuos generados y con respecto al mantenimiento declarar el cumplimiento de personal técnico certificado en la NSCL 291901031-2: "Intervenir el sistema de refrigeración según manuales de buenas prácticas en refrigeración y tipo de refrigerante." NOTA: Estos documentos deberán contener como mínimo: Fecha de expedición; nombre del gestor, NIT del gestor, número de la licencia ambiental o resolución por medio de la cual se autoriza el desarrollo de la actividad a la (s) empresa (s) gestora (s) responsable de manejo del residuo, descripción del residuo (tipo, cantidad), gestión realizada con el residuo (almacenamiento, transporte o movilización, tratamiento, aprovechamiento y/o disposición final)."

FCV	Computadores y periféricos (impresoras)	Aires acondicionados	Medios de verificación
Disposición final	Criterio: el oferente debe contar con un programa posconsumo para realizar una correcta disposición final o aprovechamiento de los embalajes de los equipos en cumplimiento de la Resolución 1407 de 2018 del Ministerio de Ambiente “Por la cual se reglamenta la gestión ambiental de los residuos de envases y empaques de papel, cartón, plástico, vidrio, metal y se toman otras determinaciones.		• Etapas pre-contractual • Declaración de conformidad por parte del contratista respecto al compromiso de cumplir con el criterio solicitado. • Etapas contractual: • Contrato con una empresa legalmente constituida para la correcta disposición de los materiales de embalaje y plan de gestión individual o colectivo aprobado por la ANLA. • Revisión de la evidencia: se debe verificar la fecha del contrato con el fin de verificar si se encuentra vigente. Se debe verificar la legalidad de la empresa gestora por medio de la revisión de los permisos otorgados por la Autoridad Ambiental, que deben estar vigentes.

* FCV: Fase del ciclo de vida

2 NIVEL

Adopción de buenas prácticas

El propósito de este nivel es adquirir AEE más seguros, ya sea mediante la elección proactiva de productos más sostenibles disponibles en el mercado actual, o mediante la especificación de las sustancias que deben evitarse.

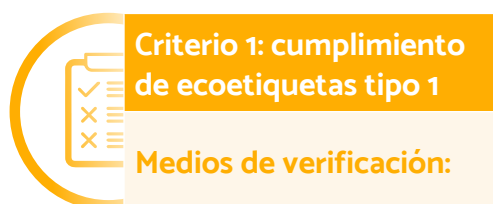
Criterios transversales para impresoras y aires acondicionados:

Nombre del criterio:

a. Implementación de buenas prácticas en gestión de sustancias químicas y salud y seguridad en el trabajo	
Medios de verificación:	Declaraciones de primera parte que emita el fabricante según la NTC-ISO/IEC 17050-1, que avalen el cumplimiento del sistema globalmente armonizado y la ISO 45001:2022
b. Garantías laborales:	
Medios de verificación:	Declaraciones de primera parte que emita el fabricante según la NTC-ISO/IEC 17050-1, que avalen el cumplimiento de aspectos de: libertad de asociación y negociación colectiva, abolir trabajo forzado, abolir trabajo infantil y las peores formas de explotación infantil y aplicación de políticas anti discriminación
NOTA: Los anteriores criterios responden a un desafío global, donde el intercambio de información y la responsabilidad de toda la cadena de valor (en ocasiones diseminada y presente en varios países), hacen posible o no el cumplimiento de estos criterios y demás exigencias nacionales e internacionales.	

Cada vez existen más esquemas de ecoetiquetas Tipo 1 para una variedad de AEE. Los esquemas de ecoetiquetado tipo 1 (certificados por terceros) constituyen un medio de verificación confiable para la adquisición.

2.1. Criterios para computadores e impresoras



Criterio 1: cumplimiento de ecoetiquetas tipo 1

Medios de verificación:

Solicitar a los proveedores ecoetiquetas Tipo 1 para los computadores e impresoras.

Copia de la licencia/certificación vigente de la ecoetiqueta.

En el Anexo 2 se listan las ecoetiquetas más conocidas para los computadores e impresoras. No obstante, en el país, se reconoce la relevancia de la ecoetiqueta EPEAT en los Acuerdos Marco de ETP III. En el Anexo 3 se resume su contenido y esquema de cumplimiento, el cual comprende tres categorías: bronce, plata y oro.

A continuación, se proporcionan ideas de otros criterios adicionales que se pueden solicitar al proveedor:

- Eficiencia energética de los equipos.
- Sustancias que deben evitarse o sobre las que se incentiva su sustitución.
- Garantías y disponibilidad de repuestos.



Tenga en cuenta que estos criterios ya pueden estar incluidos en los esquemas de ecoetiquetado tipo 1. Por lo tanto, si se solicita el cumplimiento de un determinado esquema de ecoetiqueta, se debe verificar qué criterios incluye y cómo se abordan para no incurrir en la duplicación de criterios.

Criterio 2: eficiencia energética	El equipo debe cumplir con una norma técnica de bajo consumo energético de última versión (p.e. Energy Star, China Certificate for Energy Conservation Product, Eco-design and Energy Labelling, u otros equivalentes) .
Medios de verificación:	Ficha técnica del producto.
a) Revisión de la evidencia: Identificar el logo de Energy Star dentro de la ficha técnica, el certificado de conformidad del China Certificate for Energy Conservation Product, el certificado del Ecodesign and Energy Labelling, u otros equivalentes. NOTA: Tomado de: Acuerdo Marco de Precios para la Compra o Alquiler de Computadores y Periféricos ETP - III, CCE-280-AMP-2021.	
Criterio 3: Directiva RoHS	El equipo debe cumplir con la Directiva de la UE 2011/65/EU12 (Directiva RoHS) en las siguientes sustancias y proporciones. Concentraciones máximas permitidas: ○ Cadmio (0,01%) ○ Cromo hexavalente (0,1%) ○ Plomo (0,1%) ○ Mercurio (0,1%) ○ PBB (Polibromobifenilos) (0,1%) ○ PBDE (Polibromodifenil éteres) (0,1%) ○ DEHP (Bis(2-etilhexil)ftalato) (0,1%)

Criterio 3: Directiva RoHS	○ BBP (ftalato de bencilo y butilo) (0,1%) ○ DBP (dibutilftalato) (0,1%) ○ DIBP (Diisobutil ftalato) (0,1%) NOTA 1. Esta restricción de concentración máxima de 10 sustancias preocupantes se aplica a la mayoría de AEE, y esta adoptada por la mayoría de países fabricantes de AEE. NOTA 2. Este criterio está incluido en las tres categorías del esquema de ecoetiquetado EPEAT.
Medios de verificación:	Medios de verificación: declaración de conformidad del fabricante, elaborada con el estándar internacional IEC 63000 (Documentación técnica para la evaluación de los productos eléctricos y electrónicos con respecto a la restricción de las sustancias peligrosas) y ficha técnica del equipo Revisión de la evidencia: dentro de la ficha se debe especificar la concentración de las sustancias restringidas, conforme a la Directiva RoHS. NOTA 3. Tomado de: norma IEEE 1680.1 del 2018 para la evaluación de la responsabilidad ambiental y social de computadores y pantallas.
Criterio 4: Convenio de Estocolmo	Las partes de los equipos de cómputo o de impresión no deben contener contaminantes orgánicos persistentes (COP) de uso industrial, listados en el Convenio de Estocolmo.
Medios de verificación:	Certificado emitido por el fabricante donde se indique que el producto está libre de sustancias listadas en la Convención de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes. Se podrán aceptar como certificado: declaración del fabricante, ficha técnica del producto, prueba de laboratorio o etiqueta en el equipo que señale que el producto no contiene dichas sustancias.
NOTA: Tomado de: Fichas de sostenibilidad de impresoras del MinAmbiente. NOTA 2. El anterior criterio responde a un desafío global, donde el intercambio de información y la responsabilidad de toda la cadena de valor (en ocasiones diseminada y presente en varios países), hacen posible o no el cumplimiento de estos criterios y demás exigencias nacionales e internacionales.	
Criterio 5: metales pesados en tintas	Las tintas de los equipos de impresión no deben contener los siguientes compuestos en sus colorantes: Mercurio, Plomo, Cadmio, Aminas.
Medios de verificación:	Declaración del oferente de los colorantes respecto al cumplimiento de este requisito, junto con las fichas técnicas del producto.
NOTA: Tomado de: Fichas de sostenibilidad de impresoras del MinAmbiente.	

Criterio 6: ausencia de sustancias químicas específicas	El tóner debe contener tintas disolventes suaves: 1) biodegradables, 2) base de agua o 3) base de aceite vegetal, así mismo, deben estar libres de sustancias químicas peligrosas como el metil-etil-cetona y ciclohexano.
Medios de verificación:	Ficha técnica del producto donde se evidencie el contenido de las tintas y la declaración explícita de la ausencia de MEK y ciclohexano.
NOTA: Tomado de: Fichas de sostenibilidad de impresoras del MinAmbiente.	
Criterio 7: acuerdo de garantía	Solicitar un contrato de garantía de calidad del equipo con el importador, fabricante nacional o comercializador por al menos 3 años.
Medios de verificación:	Documento de garantía con la mención de los 3 años.
NOTA: Tomado de: Acuerdo Marco de Precios para la Compra o Alquiler de Computadores y Periféricos ETP - III, CCE-280-AMP-2021.	
Criterio 8: disponibilidad de piezas de repuesto	Las piezas de repuesto o piezas de reemplazo compatibles deben estar disponibles por al menos 5 años a partir de la fecha de entrega del producto La información sobre cómo obtener las piezas de repuesto debe ser facilitada al usuario.
Medios de verificación:	a) Declaración del fabricante nacional o en el exterior confirmando el tiempo durante el cual estarán disponibles las piezas de repuesto después del final de la producción, y b) Descripción del modo en que el usuario del producto es informado acerca de cómo obtener las piezas de repuesto.
NOTA: Tomado de: Acuerdo Marco de Precios para la Compra o Alquiler de Computadores y Periféricos ETP - III, CCE-280-AMP-2021.	
Criterio 9:	Los consumibles de impresión deben evidenciar al menos un beneficio ambiental, por ejemplo, contener componentes, insumos o materiales reciclados.
Medios de verificación:	Ficha técnica del producto donde se evidencie el beneficio ambiental

2.2 Criterios para acondicionadores de aire

Aunque existen algunos esquemas de ecoetiquetado para los acondicionadores de aire (véase el anexo 2), no son muy reconocidos en el país. Se recomienda consultarlos para proponer en el futuro otros criterios más avanzados del equipo como, por ejemplo, que los gases refrigerantes sean libres de halógenos y que el gas refrigerante no sea amoníaco.

	Criterio 1: Directiva RoHS	El equipo debe cumplir con la Directiva de la UE 2011/65/EU12 (Directiva RoHS) en las siguientes sustancias y proporciones Concentraciones máximas permitidas: ○ Cadmio (0,01%) ○ Cromo hexavalente (0,1%) ○ Plomo (0,1%) ○ Mercurio (0,1%) ○ PBB (Polibromobifenilos) (0,1%) ○ PBDE (Polibromodifenil éteres) (0,1%) ○ DEHP (Bis(2-etilhexil)ftalato) (0,1%) ○ BBP (Ftalato butilbencilo) (0,1%) ○ DBP (Ftalato de dibutilo) (0,1%) ○ DIBP (Diisobutil ftalato) (0,1%)
	Medios de verificación:	Declaración de conformidad con la Directiva RoHS y ficha técnica del equipo.
	Criterio 2: producto como un servicio:	prestación de un servicio tercerizado de enfriamiento (Cooling as a Service – CaaS), bajo un producto que cumpla los criterios de nivel 1 y nivel 2.
	Medios de verificación:	Declaración de cumplimiento del producto bajo el nivel 1 y 2, y cláusulas de prestación de servicio acordadas con el comprador.
	Criterio 3: disponibilidad de piezas de repuesto:	El fabricante/proveedor debe garantizar el suministro de piezas de repuesto esenciales, incluyendo, al menos: ○ compresores; ○ intercambiadores de calor; ○ placas de circuito impreso; ○ motores de ventilador. NOTA. Las piezas de repuesto se entregarán en un período de tiempo razonable a partir de la fecha de pedido (por ejemplo, un máximo de 15 días hábiles) y se ofrecerán incluso cuando el modelo ya no esté disponible en el mercado, idealmente durante la vida útil del producto (al menos 7 años después de la comercialización de la última unidad del modelo).
	Medios de verificación:	a) Declaración del fabricante, confirmando el tiempo durante el cual estarán disponibles las piezas de repuesto, y b) Descripción del modo en que el usuario del producto es informado acerca de cómo obtener las piezas de repuesto.
		NOTA. Tomado de: Guía de CPS de AC Energéticamente Eficientes (del programa de UNEP U4E), marzo 2022.

Criterio 4: garantía	Se recomienda un período de garantía mínimo de un año para los equipos acondicionadores de aire después de la fecha de compra. Otras partes del equipo pueden tener garantía durante al menos 3 años (por ejemplo, los componentes principales, como el compresor, el intercambiador de calor, la placa de control, el termostato, el ventilador, el motor, los controles, etc.). NOTA. Sería razonable requerir un período de garantía completo de piezas funcionales por tres años. Esta garantía debería cubrir todos los componentes operativos principales, incluidos los controles.
Medios de verificación:	Garantía certificada y ficha técnica del producto.
Revisión de la evidencia:	Dentro de la ficha técnica se deben especificar los años de garantía y debe incluir documento de garantía, entregado en físico al momento de la entrega del equipo, certificado y verificable con el fabricante.
NOTA. Tomado de: Guía de CPS de AC Energéticamente Eficientes (del programa de UNEP U4E), marzo 2022.	

3

NIVEL

Más allá de las buenas prácticas

Ir más allá de las buenas prácticas significa ir más allá del propio producto y considerar el entorno de producción y el desempeño ambiental de la organización de una forma más amplia, como parte de la reflexión sobre los impactos del ciclo de vida. A través del cumplimiento de este nivel se pretende fomentar el cambio en el sector de la electrónica hacia productos más ecológicos y con menor dependencia de las CoC en su producción.

En lugar de enfocarse en cada producto individualmente, las entidades públicas deberían desarrollar de manera mas amplia una política, proceso, procedimiento o cualquier

mecanismo interno que se considere favorable para las adquisiciones, que identifique específicamente las sustancias químicas preocupantes para la organización, y en que estas restricciones se apliquen de forma coherente a todos los productos electrónicos (y accesorios) que puedan contenerlas.

En el caso de esquemas de ecoetiquetado que están organizados por niveles de desempeño ambiental, como es el caso del EPEAT, ir más allá de las buenas prácticas es ascender de la categoría bronce, para lograr una mejora en el desempeño ambiental y de responsabilidad social corporativa, ya que las categorías superiores (plata y oro) incluyen algunos criterios opcionales como los siguientes:



Criterio 1:
reducir las emisiones
de gases fluorados
en la fabricación de
pantallas planas:

El fabricante debe demostrar, anualmente, que se han implementado procesos en las instalaciones de fabricación de pantallas planas que logren una reducción de al menos el 90 % de las emisiones de gases fluorados de efecto invernadero resultantes de la producción de pantallas planas.

Medios de verificación:

Certificación EPEAT categoría plata u oro (verificar que cumpla con este criterio).

NOTA. Tomado de: Norma IEEE 1680.1 del 2018. Se recomienda consultar esta norma para entender cómo se aborda este criterio.

Criterio 2: reducir las emisiones de gases fluorados
de la fabricación de semiconductores.

Medios de verificación:

Certificación EPEAT categoría plata u oro (verificar que cumpla con este criterio).

NOTA. Tomado de la norma IEEE 1680.1 del 2018 y Enmienda 1 del 2020. Se recomienda consultar esta norma para entender cómo se aborda este criterio.

Criterio 3: eliminar las
sustancias del Anexo
XIV del REACH (lista
de sustancias sujetas a
autorización) del AEE:

todos los artículos del producto no deben contener más del 0,1 % en peso (p/p) de las sustancias aplicables incluidas en el Anexo XIV del REACH de la UE (lista de sustancias sujetas a autorización). Las sustancias aplicables son aquellas sustancias que están incluidas en las sustancias declarables de la norma IEC 62474 y en la lista de autorizaciones del anexo XIV del REACH de la UE.

NOTA 1. En los siguientes enlaces se pueden revisar las listas del requisito:

<https://echa.europa.eu/web/guest/candidate-list-table>

<https://std.iec.ch/iec62474/iec62474.nsf/Index?open&q=000900>

Medios de verificación:

Certificación EPEAT categoría plata u oro (verificar que cumpla con este criterio).

NOTA. Tomado de la norma IEEE 1680.1 del 2018 y Enmienda 1 del 2020.

Criterio 4: eliminar las sustancias de la lista de sustancias SVHC candidatas del REACH de la EU, del AEE

El producto no debe contener sustancias aplicables incluidas en la lista de sustancias candidatas extremadamente preocupantes (SVHC) del REACH de la UE por encima del 0,1 % en peso (p/p) de sustancias aplicables en todos los artículos, excluyendo los usos y niveles permitidos conforme a la Directiva RoHS de la UE y sus enmiendas.

NOTA 1. Las sustancias aplicables son aquellas sustancias presentes en el producto que están incluidas tanto en la lista de sustancias declarables IEC 62474 como en la lista de sustancias candidatas del REACH de la UE de SVHC.

En el siguiente enlace se puede revisar la lista del requisito:

<https://echa.europa.eu/es/candidate-list-table>

<https://std.iec.ch/iec62474/iec62474.nsf/Index?open&q=000900>

Medios de verificación:

Certificación EPEAT categoría plata u oro (verificar que cumpla con este criterio).

NOTA. Tomado de la norma IEEE 1680.1 del 2018 y Enmienda 1 del 2020.

Criterio 5: solicitud de inventario de sustancias

el productor debe requerir información a los proveedores sobre el inventario de las sustancias en los materiales, componentes y partes contenidas en los equipos. El fabricante debe tener un proceso documentado y un sistema o herramienta para registrar la información recopilada.

Medios de verificación:

Certificación EPEAT categoría plata u oro (verificar que cumpla con este criterio).

NOTA. Tomado de la norma IEEE 1680.1 del 2018 y Enmienda 1 del 2020. Consultar la norma para entender cómo se aborda este criterio.

Criterio 6: análisis de ciclo de vida y huella de carbono:

Medios de verificación:

Cumplimiento de lo establecido en la norma IEEE 1680.1 del 2018 y Enmienda 1 del 2020, lo cual incluye:

- Evaluación del ciclo de vida del producto y divulgación pública del análisis.
- Evaluación de las emisiones de gases de efecto invernadero específicas del producto: huella de carbono del producto.
- Evaluación de la huella de carbono corporativa.
- Evaluación de las emisiones de gases de efecto invernadero del transporte de productos.

Certificación EPEAT categoría plata u oro (verificar que cumpla con este criterio).

BIBLIOGRAFÍA

MARÍN LÓPEZ, Juan David. Guía de compras públicas sostenibles con el medio ambiente. CCE-EICP-GI-16. Versión 01 del 29 de marzo de 2022. Bogotá. Colombia Compra Eficiente, 2022.

SANCHEZ CARDONA, José Luis. Guía de Lineamientos de compra publica en tecnología e innovación. CCE-EICP-GI-19. Versión 01 del 15 de julio de 2022. Bogotá. Colombia Compra Eficiente, 2022.

CENTRO DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES. Estudio de las políticas colombianas sobre químicos peligrosos en aparatos eléctricos-electrónicos. Centro de producción más limpia, 2020.

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE y CENTRO NACIONAL DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES. Guía conceptual y metodológica de compras públicas sostenibles. Bogotá. Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, 2021.

CASIER, Liesbeth et al. Manual para agentes de compras públicas de la Red Interamericana de Compras Gubernamentales (RICG). Implementando Compras Públicas Sostenibles en América Latina y el Caribe. Optimizando el valor por dinero a través del ciclo de vida. International Institute for Sustainable Development. 2015.

Secretariado del SAICM. Sustainable Procurement of Electronics: A Progressive Approach to Chemicals of Concern. SAICM. 2022.

LÓPEZ ARIAS, Andrea y HOYOS CALVETE, Martha Cecilia (eds.). ESCOBAR OCAMPO, Diego, coord. Política ambiental para la gestión integral de residuos peligrosos y Plan de Acción 2022-2030. Bogotá. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2022.

ESCOBAR OCAMPO, Diego et al. (eds.). Política nacional para la gestión integral de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE). Bogotá. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017. ISBN: 978-958-8901-42-8

UNEP, 2021. Addressing the Issue of Chemicals of Concern in Electronics. Challenges and recommendations for labelling initiatives

ANEXOS

Lista de algunas **sustancias químicas de preocupación** que se encuentran en los AEE y/o sus componentes



Significado de las siglas que identifican las propiedades con las que una sustancia se cataloga como extremadamente preocupante según las ECHA.

C: cancerígeno

M: mutagénico

R: tóxico para la reproducción

Ss: sensibilizante para la piel

Sr: sensibilizante respiratorio

De: disruptor endocrino

PBT: persistente, bioacumulativo, tóxico

PB: persistente, bioacumulativo

mPmB: muy persistente, muy bioacumulativo

IARC: Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer

Sustancias químicas y compuestos peligrosos usados en los AEE	Cadmio y compuestos
Localización de las CoC en los AEE	Baterías recargables de NiCd, todas las baterías y pilas de botón, películas fluorescentes (pantallas de TRC), tintas de impresora y tóner, máquinas de fotocopias (tambor de impresión), semiconductores, diodos y transistores, PVC, colorantes, tratamientos de metales, sensores, detectores y electrodos.
Criterios de la ECHA	C, M, R
Vías de exposición y efectos	Principal vía de exposición: como Cd metálico, en el lugar de trabajo, a través del tracto respiratorio y, en menor medida, a través del tracto gastrointestinal. El ingreso a través de la piel no es significativo. Principales efectos agudos: irritación de las vías respiratorias y daño pulmonar, resultante de humos metálicos (óxido de cadmio); seguido de trastornos de la deglución en el tracto gastrointestinal, y posible daño a los órganos. Efectos crónicos: alteraciones de la función pulmonar o daño pulmonar, daño a los riñones y huesos. Muy tóxico para la vida acuática, con efectos agudos y a largo plazo.
RoHS, listas, y convenios asociados	○ RoHS ○ Lista SVHC del REACH (cadmio y compuestos) ○ Anexo XVII REACH (cadmio y compuestos) ○ Lista SIN (cadmio y compuestos) ○ Lista IEC DSL
Comentarios sobre la regulación en Colombia	Está regulado en Colombia solo para las baterías zinc-carbón y las alcalinas.

Sustancias químicas y compuestos peligrosos usados en los AEE	Cromo (VI)
Localización de las CoC en los AEE	Inhibidor de corrosión, colorantes, tratamientos de metales (cromado), pigmentos. Se encuentra en disco duro y de almacenamiento de datos. Además, en pinturas, tintas, catalizadores, colorantes, secadores de pintura y tratamientos superficiales.
Criterios de la ECHA	C, Ss

Vías de exposición y efectos	Principal vía de exposición: a través del tracto respiratorio. Los cromatos solubles en agua tienen capacidad de penetración por la piel. Principales efectos agudos: irritación y corrosión de las mucosas y la piel, daño de los riñones, sangre e hígado. Efectos crónicos: irritación o daño de la piel y las mucosas, especialmente en la nariz y la garganta; sensibilización cutánea, enfermedades alérgicas de la piel, y tiene potencial carcinogénico (pulmón). Muy tóxico para la vida acuática, con efectos agudos y a largo plazo.
RoHS, listas, y convenios asociados	○ RoHS ○ Lista SVHC del REACH (compuesto) ○ Anexo XIV REACH (compuestos) ○ Anexo XVII REACH (Cromo VI y compuestos) ○ Lista SIN (compuestos) ○ Lista IEC DSL
Comentarios sobre la regulación en Colombia	Colombia no tiene regulaciones específicas para estas sustancias en los AEE.

Sustancias químicas y compuestos peligrosos usados en los AEE	Plomo
Localización de las CoC en los AEE	Pantallas de TRC, baterías y pilas de botón, tarjetas de circuito impreso (soldadura y acabados), semiconductores, enchapados eléctricos, tintas, tratamientos de metales, tubos fluorescentes, aleaciones con otros metales, estabilizador térmico en cloruro de polivinilo (PVC), soldadura de condensadores cerámicos multicapa, dispositivos piezoelectrónicos, pantallas de cristal líquido sobre silicio, capacitores dieléctricos de cerámica, vidrios de filtro y vidrios usados para estándares de reflectancia.
Criterios de la ECHA	C, R, PBT
Vías de exposición y efectos	Principal vía de exposición: en el contexto industrial, a través del tracto respiratorio. Principales efectos agudos: trastornos gastrointestinales, alteraciones del SNC, alteración de la sangre; los compuestos inorgánicos pueden dañar el hígado. Efectos crónicos: daño a la sangre, deterioro del recuento sanguíneo, alteraciones del SNC y periférico, trastornos gastrointestinales, disfunción renal y daño del riñón.

	Sus propiedades mutagénicas y cancerígenas no están confirmadas. Tampoco hay consenso sobre sus propiedades PBT. Muy tóxico para la vida acuática, con efectos agudos y a largo plazo.
RoHS, listas, y convenios asociados	○ RoHS ○ Lista SVHC del REACH (plomo y compuestos) ○ Anexo XIV REACH (compuestos) ○ Anexo XVII REACH (plomo y compuestos) ○ Lista SIN (plomo y compuestos) ○ Lista IEC DSL
Comentarios sobre la regulación en Colombia	Está regulado en Colombia solo para las baterías zinc-carbón y las alcalinas, y para equipos de iluminación. Se recomienda consultar la Ley 2041 de 2010

Sustancias químicas y compuestos peligrosos usados en los AEE	Mercurio	PBB (grupo)
Localización de las CoC en los AEE	Lámparas fluorescentes que proporcionan iluminación en LCD, tubos fluorescentes, en todas las pilas, acumuladores y pilas de botón, como contacto en interruptores, en pantallas de plasma, sensores, detectores y electrodos.	Retardantes de llama en: componentes termoplásticos, tarjetas madre, circuitos electrónicos, cables, revestimientos plásticos.
Criterios de la ECHA	R	IARC (cancerígeno para animales), PB
Vías de exposición y efectos	Principal vía de exposición: a través del tracto respiratorio. Es fatal si es inhalado. Principales efectos agudos: irritación de las vías respiratorias, daño de pulmones, problemas gastrointestinales graves; en altas concentraciones, produce alteraciones funcionales de los riñones; potencial sensibilizante de la piel. Efectos crónicos: alteraciones del SNC. Sospecha de potencial carcinogénico. Muy tóxico para la vida acuática, con efectos agudos y a largo plazo.	Principal vía de exposición: a través del tracto respiratorio y el contacto con la piel en el lugar de trabajo.

RoHS, listas, y convenios asociados	○ RoHS ○ Convenio de Minamata ○ Anexo XVII REACH (mercurio y compuestos) ○ Lista SIN ○ Lista IEC DSL	○ Convenio Estocolmo ○ RoHS ○ Anexo XVII REACH ○ Lista IEC DSL
Comentarios sobre la regulación en Colombia	Está regulada en Colombia solo para las baterías zinc-carbón y alcalinas, y, por el Convenio de Minamata, las baterías, interruptores, relés y lámparas fluorescentes de cátodo frío y de electrodo externo (en pantallas electrónicas) no deben contener mercurio. Se recomienda revisar el marco legal vigente y aplicable	En el marco de actualización del plan de implementación del Convenio de Estocolmo 2017 se realizó un inventario inicial del HBB.

Sustancias químicas y compuestos peligrosos usados en los AEE	PBDE (grupo)	DEHP	BBP
Localización de las CoC en los AEE	Retardantes de llama en: componentes termoplásticos, tarjetas madre, circuitos, cables, revestimientos plásticos.	Plastificante, tinta, pigmento, colorante, pintura, adhesivo, lubricante.	Plastificante, tinta, pigmento, colorante, pintura, adhesivo, lubricante.
Criterios de la ECHA	R, PB	R, DE	R, DE
Vías de exposición y efectos	Principal vía de exposición: a través del tracto respiratorio. No hay más información disponible.	Principal vía de exposición: a través del tracto respiratorio y el contacto con la piel en el lugar de trabajo. Principales efectos agudos: ligera toxicidad. Efectos crónicos: los experimentos con animales mostraron efectos en los pulmones, el hígado, los riñones y los testículos.	Principales efectos agudos: ligera irritación de la piel. Muy tóxico para la vida acuática con efectos agudos y a largo plazo.

RoHS, listas, y convenios asociados	○ Convenio de Estocolmo ○ RoHS ○ Lista SVHC del REACH (DecaBDE) ○ Lista ISN (DecaBDE) ○ Lista IEC DSL	○ RoHS ○ Lista SVHC del REACH ○ Anexo XIV REACH ○ Anexo XVII REACH ○ Lista SIN ○ Lista IEC DSL	○ RoHS ○ Lista SVHC del REACH ○ Anexo XIV REACH ○ Anexo XVII REACH ○ Lista SIN ○ Lista IEC DSL
Comentarios sobre la regulación en Colombia	En el marco del plan de implementación del Convenio de Estocolmo, en 2017, se realizó un inventario inicial del PBDE usados en AEE.	Colombia no tiene regulaciones específicas para estos ftalatos en los AEE.	Colombia no tiene regulaciones específicas para estos ftalatos en los AEE.

Sustancias químicas y compuestos peligrosos usados en los AEE	DBP	DIBP	HBCD
Localización de las CoC en los AEE	Plastificante, tinta, pigmento, colorante, pintura, adhesivo, lubricante.	Plastificante, tinta, pigmento, colorante, pintura, adhesivo, lubricante.	Retardantes de llama.
Criterios de la ECHA	R, DE, PBT	R, DE, PBT	R, PBT
Vías de exposición y efectos	Principal vía de exposición: a través del tracto respiratorio. Principales efectos agudos: toxicidad menor; concentraciones altas en el aire pueden causar irritación del tracto respiratorio. Efectos crónicos: los síntomas observados en un experimento con animales incluyeron efectos en el tracto respiratorio superior, el hígado, los testículos y los riñones. Muy tóxico para la vida acuática.	Principales efectos agudos: ligera irritación de la piel. Muy tóxico para la vida acuática, con efectos agudos y a largo plazo.	Muy tóxico para la vida acuática con efectos agudos y a largo plazo.

RoHS, listas, y convenios asociados	○ RoHS ○ Lista SVHC del REACH ○ Anexo XIV REACH ○ Anexo XVII REACH ○ Lista SIN ○ Lista IEC DSL	○ RoHS ○ Anexo XIV REACH ○ Lista IEC DSL	○ Convenio de Estocolmo ○ Lista SVHC del REACH ○ Anexo XIV REACH ○ Lista IEC DSL
Comentarios sobre la regulación en Colombia	Colombia no tiene regulaciones específicas para estos ftalatos en los AEE.	Colombia no tiene regulaciones específicas para estos Ftalatos en los AEE.	En la actualización del plan de implementación del Convenio de Estocolmo, en 2017, no se encontró información sobre cantidades importadas al país, aunque sus usos se dan principalmente en los sectores de construcción, automotriz y textil.

Sustancias químicas y compuestos peligrosos usados en los AEE	PCBs (grupo)	Parafinas cloradas de cadena corta (PCCC)
Localización de las CoC en los AEE	Condensadores, transformadores e interruptores de potencia.	Plastificante para el PVC y en retardantes de llama.
Criterios de la ECHA	R, C	C, PBT, DE
Vías de exposición y efectos	Principal vía de exposición: a través del tracto respiratorio y el contacto con la piel. Principales efectos agudos: irritación, cambios en la conjuntiva y cambios en la piel tras el contacto con vapores/ aerosoles o la ingestión oral. Efectos crónicos: daño de la piel y los ojos, mayor riesgo de enfermedades crónicas (hígado y piel), alteraciones funcionales de la reproducción y del sistema inmunológico.	Principal vía de exposición: a través del tracto respiratorio (ocupacional) y el contacto con la piel (no ocupacional). Principales efectos agudos: irritación de los ojos. Efectos crónicos: no hay suficiente información.

Vías de exposición y efectos	Hay motivos para sospechar un potencial carcinogénico. Muy tóxico para la vida acuática, con efectos agudos y a largo plazo.	Muy tóxico para la vida acuática, con efectos agudos y a largo plazo
RoHS, listas, y convenios asociados	○ Convenio de Estocolmo ○ Lista IEC DSL	○ Convenio de Estocolmo ○ Lista SVHC del REACH ○ Lista IEC DSL
Comentarios sobre la regulación en Colombia	Es uno de los COP sobre los que más se ha avanzado en Colombia; tiene una regulación específica y existe la meta de país libre de PCB para el 2028	Dada su reciente inclusión en el listado A del Convenio de Estocolmo, Colombia aún no cuenta con un inventario de estas sustancias.

Sustancias químicas y compuestos peligrosos usados en los AEE	PFOA	PFOS
Localización de las CoC en los AEE	Estabilizador de emulsión en la fabricación de fluoruro de polivinilideno (PVDF) y de otros polímeros y elastómeros fluorados.	Como agente antiestático para películas y plásticos.
Criterios de la ECHA	PBT, C, R	C, DE, R, PBT/mPmB
Vías de exposición y efectos	Principal vía de exposición: a través del tracto respiratorio y la piel (ocupacional). Principales efectos agudos: Irritación general, incluso en los ojos. Efectos crónicos: no hay suficiente información.	No hay más información.
RoHS, listas, y convenios asociados	○ Convenio de Estocolmo ○ Lista SVHC del REACH ○ Anexo XVII REACH ○ Lista IEC DSL	○ Convenio de Estocolmo ○ Lista SIN ○ Lista IEC DSL

Comentarios sobre la regulación en Colombia	Dada su reciente inclusión en el listado A del Convenio de Estocolmo, Colombia aún no cuenta con un inventario de estas sustancias.	En el marco de la actualización del plan de implementación del Convenio de Estocolmo, de 2017, se realizó un inventario inicial de los PFOS y sus sales y derivados.
---	---	--

Sustancias químicas y compuestos peligrosos usados en los AEE	Naftalenos policlorados (PCN)	Arseniuro de galio
Localización de las CoC en los AEE	Lubricantes, pinturas, retardantes de llama, aislantes, estabilizadores.	Pequeñas cantidades en diodos emisores de luz (LED), semiconductores, láseres y circuitos integrados, baterías de plomo. Se encuentra en los procesadores de las pantallas de LCD.
Criterios de la ECHA	P	C, R
Vías de exposición y efectos	Vía de exposición: inhalación y cutánea. Principales efectos agudos: cloracné. Efectos crónicos: aumento del riesgo de enfermedad hepática. Se sospecha un aumento de los riesgos de cáncer, pero hasta ahora no se ha demostrado.	Principal vía de exposición: a través el tracto respiratorio. Principales efectos agudos: potencial de daño pulmonar. Efectos crónicos: potencial de daño pulmonar, desarrollo de tumores pulmonares.
RoHS, listas, y convenios asociados	- Convenio de Estocolmo - Lista IEC DSL	- Lista SVHC del REACH (compuestos) - Anexo XIV REACH (compuestos) - Anexo XVII REACH (compuestos) - List SIN (compuestos) - Lista IEC DSL
Comentarios sobre la regulación en Colombia	Serán considerados en el próximo inventario, ya que estos fueron de los últimos COP adicionados al convenio, en 2015.	Dada su reciente inclusión en el listado A del Convenio de Estocolmo, Colombia aún no cuenta con un inventario de estas sustancias.

Sustancias químicas y compuestos peligrosos usados en los AEE	Bario y compuestos solidos	Berilio	Litio
Localización de las CoC en los AEE	Capacitores (getters) en tubos de rayos catódicos (TRC).	Fuentes de potencia que contienen rectificadores controlados de silicio, lentes de rayos x, magnetómetros en los microondas, semiconductores.	Baterías de litio
Criterios de la ECHA		C, Ss	
Vías de exposición y efectos	Principal vía de exposición: información no disponible. Principales efectos agudos: fuertes efectos corrosivos sobre las membranas mucosas y la piel; trastornos funcionales en los tractos respiratorio y gastrointestinal, disfunciones de los sistemas musculares, nerviosas y cardiovasculares. Efectos crónicos: no significativos. Es una sustancia inflamable al contacto con el agua.	Principal vía de exposición: a través del tracto respiratorio. Principales efectos agudos: daño a la piel (formación de granulomas), acción sensibilizante de la piel, enfermedad aguda del pulmón (beriliosis aguda). Efectos crónicos: enfermedad alérgica de la piel, acción sensibilizante de las vías respiratorias, daño pulmonar crónico (beriliosis crónica).	Principal vía de exposición: inhalación e ingestión. Principal efecto agudo: Corrosivo para la piel. Nota: Es una sustancia inflamable al contacto con el agua.
RoHS, listas, y convenios asociados		○ Lista SIN (berilio y compuestos) ○ Lista IEC DSL	
Comentarios sobre la regulación en Colombia	Colombia no tiene regulaciones específicas para estas sustancias en los AEE.	Colombia no tiene regulaciones específicas para estas sustancias en los AEE.	Colombia no tiene regulaciones específicas para estas sustancias en los AEE.

Sustancias químicas y compuestos peligrosos usados en los AEE	Níquel	Selenio	Estaño (compuestos)
Localización de las CoC en los AEE	Baterías recargables de NiCd o NiMH, TRC, enchapados metálico, inhibidores de corrosión, pigmentos, tratamientos de metales.	Máquinas antiguas de fotocopiado (fototambores)	PVC, resinas, aislantes electrónicos, cables, tratamientos de metales, soldaduras.
Criterios de la ECHA	C, Ss, Sr	C, R, Ss (sin consenso)	DE, M, R (compuestos orgánicos)
Vías de exposición y efectos	Principal vía de exposición: a través del tracto respiratorio. Principales efectos agudos: irritación del tracto respiratorio, potencial sensibilizante. Efectos crónicos: daño alérgico a la piel. Nocivo para la vida acuática, con efectos a largo plazo.	Principal vía de exposición: a través del tracto respiratorio. Principales efectos agudos: irritación de las vías respiratorias; después de la exposición al humo/vapor: irritación de las mucosas, peligro de daño pulmonar. Efectos crónicos: no hay suficiente información. Nocivo para la vida acuática, con efectos a largo plazo.	No hay más información
RoHS, listas, y convenios asociados	- Anexo XVII REACH (Níquel y compuestos) - Lista SIN (compuestos) - Lista IEC DSL		- Anexo XVII REACH (compuestos) - Lista SIN (compuestos) - Lista IEC DSL
Comentarios sobre la regulación en Colombia	Colombia no tiene regulaciones específicas para estas sustancias en los AEE.	Colombia no tiene regulaciones específicas para estas sustancias en los AEE.	Colombia no tiene regulaciones específicas para estas sustancias en los AEE.

Sustancias químicas y compuestos peligrosos usados en los AEE	Óxido de zinc	Aminas aromáticas (colorantes AZO)
Localización de las CoC en los AEE	Pantallas LCD (envolviendo los cristales líquidos), plásticos	Tintas de impresión y tóner, resinas epóxicas, retardantes de llama.
Criterios de la ECHA		C, M, Ss (algunos)
Vías de exposición y efectos	Principal vía de exposición: a través del tracto respiratorio. Efectos agudos: fiebre por humos metálicos, alteración del gusto, irritaciones del tracto digestivo. Efectos crónicos: alteración del gusto, reacciones inflamatorias del tracto respiratorio, trastornos de la homeostasis del cobre y deficiencia de cobre, incluidos cambios de los parámetros químicos hematológicos y clínicos. Muy tóxico para la vida acuática, con efectos agudos y a largo plazo.	Principal vía de exposición: a través del tracto respiratorio y el contacto con la piel. Principales efectos agudos: irritación/ daño de la vejiga, alteración de la función sanguínea (formación de metahemoglobina). Efectos crónicos: tóxico y cancerígeno en el tracto urinario, inmunotoxicidad. Muy tóxico para la vida acuática, con efectos agudos y a largo plazo.
RoHS, listas, y convenios asociados		○ Lista SVHC del REACH ○ Anexo XIV REACH ○ Lista SIN ○ Lista IEC DSL
Comentarios sobre la regulación en Colombia	Colombia no tiene regulaciones específicas para esta sustancia en los AEE.	Colombia no tiene regulaciones específicas para esta sustancia en los AEE.

Sustancias químicas y compuestos peligrosos usados en los AEE	Cobalto	CFCs, HCFC	Tierras raras (itrio, europio)
Localización de las CoC en los AEE	Baterías y acumuladores, semiconductores, tintas, secantes, tratamientos de metales.	Sistemas de refrigeración (compresor, condensador, evaporador) y espuma de aislamiento térmico.	Capa fluorescente (pantalla de los TRC).
Criterios de la ECHA	C, R, Ss, Sr, M		
Vías de exposición y efectos	Principal vía de exposición: a través del tracto respiratorio (polvo metálico). Principales efectos agudos: acción sensibilizante de la piel y las vías respiratorias. Efectos crónicos: reacciones alérgicas o irritantes de las vías respiratorias, daño al pulmón (fibrosis), enfermedad alérgica de la piel. Muy tóxico para la vida acuática, con efectos agudos y a largo plazo.	Principal vía de exposición: a través del tracto respiratorio. Efectos agudos: ligeros efectos irritantes sobre las mucosas de los ojos; en altas concentraciones, desencadenan trastornos del sistema nervioso central y cardiovascular. Efectos crónicos: no hay suficiente información. Son agotadores de la capa de ozono. Nocivos para la vida acuática, con efectos a largo plazo.	Peligro: Inflamable.
RoHS, listas, y convenios asociados	○ Lista SVHC del REACH (compuestos) ○ Lista SIN (compuestos) ○ Lista IEC	○ Protocolo de Montreal ○ Lista IEC DSL	
Comentarios sobre la regulación en Colombia	Colombia no tiene regulaciones específicas para estas sustancias en los AEE.	Colombia cuenta con regulación específica: Ley 29 de 1992 y posteriores enmiendas; resolución 0634 de 2022 del Ministerio de Ambiente.	Colombia no tiene regulaciones específicas para estas sustancias en los AEE.

Fuente: Construcción propia con información de varias fuentes, entre ellas: las informaciones de los Convenios, las listas de sustancias presentes en los AEE, la información de la ECHA (Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas), regulaciones. GESTIS Substance Database

ANEXO 2

Etiqueta ambiental

Etiqueta ambiental tipo 1

En la siguiente tabla se presenta una lista no exhaustiva de algunas etiquetas Tipo 1 para computadores, impresoras y acondicionadores de aire.

Origen	Nombre	Computadores	Impresoras	Acondicionadores de aire	Logo
Australia	Good Environmental Choice Australia		X	X	GECA 
Alemania	The Blue Angel Eco-Label	X	X	X	
Brazil	ABNT Environmental Quality Associação Brasileira de Normas Técnicas Brasil	X (Pantalla)	X	X	
China (CEC)	China Environmental Labelling	X	X	X	
China (CQC)	China Environmentally Friendly Certification	X	X	X	
China Taipéi	Green Mark Program	X	X	X	
Colombia	Sello Ambiental Colombiano	X	X (Tóner)		
Corea	Korean Eco-Label Program	X	X	X	
Hong Kong	Hong Kong Green Label Scheme	X	X	X	
Japón	Eco Mark Program	X	X		

Origen	Nombre	Computadores	Impresoras	Acondicionadores de aire	Logo
Nueva Zelanda	Environmental Choice New Zealand		X		
Países nórdicos	Nordic Swan Ecolabel		X		
Singapur	Singapore Green Labelling Scheme		X (Tóner)		
Suecia	TCO Certified	X			
Tailandia	Green Label: Thailand		X	X	
EPEAT	International	X	X		

Fuente: elaboración propia basada en: GEN. (n.d.). *The Global Ecolabelling Network*, from

NOTA 1. A parte del EPEAT, otros esquemas de eco-etiquetado para computadores e impresoras solicitados por entidades públicas a nivel global son: Blue Angel, Certificado TCO, Japan Eco Mark, Nordic Swan y Taiwan Green Mark.

NOTA 2. Los siguientes enlaces son útiles para comparar diferentes ecoetiquetas:

<https://standardsmap.org/en/home>

<https://www.siegelklarheit.de/en/>

ANEXO 3

Esquema general de cumplimiento de criterios EPEAT para los computadores e impresoras

El sistema EPEAT fue desarrollado para reconocer tres niveles de desempeño ambiental: Bronce, Plata y Oro. La calificación del producto en estos niveles se determina de la siguiente manera:

- Los productos con calificación EPEAT Bronce cumplen con todos los criterios requeridos.
- Los productos con calificación EPEAT Plata cumplen con todos los criterios requeridos y el 50 % de los criterios opcionales.
- Los productos con calificación EPEAT Oro cumplen con todos los criterios requeridos y el 75 % de los criterios opcionales.

NOTA: Es importante que el comprador de los equipos certificados con el esquema EPEAT tenga en cuenta la aplicabilidad geográfica de dicha certificación, es decir, el fabricante, al momento de certificarse, especifica en que países o regiones el producto se ajusta a EPEAT.

Lista detallada de criterios del esquema EPEAT para computadores e impresoras

COMPUTADORES			
1	GESTIÓN DE SUSTANCIAS	1.7	Reducción del contenido de bromo y cloro de los materiales plásticos de más de 0,5 g
Criterios Requeridos (4)		1.8	Evitación o eliminación de sustancias en el Anexo XIV de REACH de la UE (lista de autorización)
1.1	Conformidad con las restricciones de sustancias de la Directiva RoHS de la Unión Europea	1.9	Reducción de sustancias en la lista de SVHC candidatas del REACH de la UE
1.2	Eliminación del mercurio agregado intencionalmente en las fuentes de luz	1.10	Evaluación y selección química
1.3	Reducción del contenido de bromo y cloro en piezas de plástico de más de 25 g	1.11	Sustancias declarables de la norma IEC 62474
1.4	Cumplimiento de las disposiciones de la Directiva UE sobre baterías	1.12	Solicitud de inventario de sustancias
Criterios Opcionales (11)		1.13	Adquisición de inventario de sustancias
1.5	Restricción en el uso de cadmio	1.14	Reducir las emisiones de gases fluorados en la fabricación de pantallas planas
1.6	Restricción en el uso de berilio	1.15	Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero fluorados en la producción de semiconductores

2	SELECCIÓN DE MATERIALES	Criterios Opcionales (3)
Criterios Requeridos (1)		
2.1.	Contenido mínimo de plástico reciclado posconsumo, Plástico reciclado posconsumo derivado de equipos informáticos o de plástico biobasado	5.3 Eficiencia energética para fuentes de alimentación internas
Criterios Opcionales (2)		5.4 Eficiencia energética para fuentes de alimentación externas que superan las normas externas internacionales. Nivel de eficiencia de la fuente de alimentación VI
2.2	Contenido mayor de plástico reciclado posconsumo, de plástico reciclado posconsumo derivado de equipos informáticos o de plástico biobasado	5.5 Consumo de energía del producto inferior al límite máximo de energía de ENERGY STAR®
2.3	Contenido de plástico reciclado posconsumo derivado	6 GESTIÓN DEL FIN DE VIDA
3	DISEÑO PARA EL FIN DE VIDA	Criterios Requeridos (3)
Criterios Requeridos (3)		6.1 Prestación de servicios de devolución de productos
3.1	Identificación de materiales y componentes que requieren un tratamiento selectivo	6.2 Provisión de un programa para devolución de baterías recargables extraíbles
3.2	Piezas de plástico compatibles con el reciclaje	6.3 Procesamiento al final de vida
3.3	Piezas de plástico separables para su reciclaje	7 EMBALAJE
4	LONGEVIDAD DEL PRODUCTO/ EXTENSIÓN DEL CICLO DE VIDA	Criterios Requeridos (5)
Criterios Requeridos (4)		7.1 Eliminación de metales pesados añadidos intencionadamente en los envases
4.1	Servicios de soporte	7.2 Eliminación del cloro elemental como agente blanqueador en el material de empaque
4.2	Remoción de la cubierta externa	7.3 Material de embalaje separable
4.3	Piezas de repuesto	7.4 Plásticos marcados en los materiales de embalaje
4.4	Reemplazo de batería e información	7.5 Contenido reciclado en embalajes de fibra de madera
Criterios Opcionales (4)		Criterios Opcionales (2)
4.5	Batería recargable de larga duración	7.6 Embalaje compuesto de contenido reciclado y/o de base biológica y/o origen forestal sostenible
4.6	Información de servicio públicamente disponible	7.7 Oferta de una opción de embalaje a granel
4.7	Capacidad de actualización y reparación del producto	8 ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA Y HUELLA DE CARBONO
4.8	Remoción de baterías de ion de litio	Criterios Opcionales (4)
5	CONSERVACIÓN DE ENERGÍA	8.1 Evaluación del ciclo de vida del producto y divulgación pública del análisis
Criterios Requeridos (2)		8.2 Emisiones de gases de efecto invernadero específicas del producto – huella de carbono del producto
5.1	Cumplimiento de los requisitos actuales del programa ENERGY STAR®	8.3 Huella de carbono corporativa
5.2	Límite de modo de potencia más bajo	

8.4	Emisiones de gases de efecto invernadero del transporte de productos	IMPRESORAS	
9	DESEMPEÑO AMBIENTAL CORPORATIVO	1	REDUCCIÓN/ELIMINACIÓN (SUSTANCIAS QUÍMICAS)
Criterios Requeridos (2)		Criterios Requeridos (4)	
9.1	Sistema de gestión ambiental (SGA), certificado por terceros, para organizaciones de diseño y de fabricación	1.1	Conformidad con las restricciones de sustancias de la Directiva RoHS de la Unión Europea
9.2	Informes de desempeño ambiental corporativo por parte del fabricante	1.2	Informe sobre la cantidad de mercurio en las fuentes de luz
Criterios Opcionales (6)		1.3	Cumplimiento de las disposiciones de la Directiva sobre baterías de la UE
9.3	Sistema de gestión ambiental (SGA), certificado por terceros, para las instalaciones del proveedor fabricante	1.4	Reducción del contenido de BFR/CFR/PVC de las carcasas de plástico externas
9.4	Informes de desempeño ambiental corporativo por parte de los proveedores	Criterios Opcionales (7)	
9.5	Sistema de gestión de energía o mejora del rendimiento energético, por parte de los fabricantes	1.5	Mayor reducción del uso de sustancias peligrosas de la Directiva RoHS de la UE (cadmio)
9.6	Sistema de gestión de energía o mejora del rendimiento energético, por parte de los proveedores	1.6	Uso de fuentes de luz que no contengan mercurio
9.7	Uso de energía renovable por parte del fabricante	1.7	Reducción de sustancias en la lista de SVHC candidatas del REACH de la UE
9.8	Uso de energías renovables por parte de los proveedores fabricantes	1.8	Eliminación o reducción del contenido de BFR/CFR en placas de circuito impreso laminadas
10	RESPONSABILIDAD SOCIAL CORPORATIVA	1.9	Eliminación o reducción del contenido de BFR/CFR/PVC del producto
Criterios Requeridos (1)		1.10	Reducir las emisiones de gases fluorados en la fabricación de pantallas planas
10.1	Divulgación pública sobre minerales conflictivos contenidos en los productos	1.11	Inventario de sustancias químicas añadidas intencionalmente que residan en el producto
Criterios Opcionales (4)		2	SELECCIÓN DE MATERIALES
10.2	Responsabilidad social de los proveedores fabricantes: mano de obra	Criterios Requeridos (4)	
10.3	Responsabilidad social de los fabricantes: SST	2.1	Declaración de contenido de plástico reciclado posconsumo
10.4	Participación en un programa regional que promueva el abastecimiento responsable de minerales de conflicto	2.2	Contenido mínimo de plástico reciclado posconsumo
10.5	Participación de fundiciones y refinerías en el mecanismo de la OCDE para terceros alineados	2.3	Declaración del contenido de materiales plásticos con base biológica
		2.4	Declaración de peso del producto
		Criterios Opcionales (3)	

2.5	Contenido mínimo del 5 % al 10 % de plástico reciclado posconsumo	5.2	Nivel de potencia en espera $\leq 1W$ y divulgación
2.6	Contenido mínimo del 25 % de plástico reciclado posconsumo	Criterios Opcionales (4)	
2.7	Contenido mínimo de material plástico con base biológica	5.3	Emisiones de gases de efecto invernadero específicas del producto: evaluación del ciclo de vida
3	DISEÑO PARA EL FIN DE VIDA	5.4	Emisiones de gases de efecto invernadero específicas del producto: verificación de terceros o realización de un ACV públicamente disponible
Criterios Requeridos (7)		5.5	Capacidad de espera automática (Standby)
3.1	Facilidad de desmontaje del producto.	5.6	Impresión dúplex automática predeterminada
3.2	Uso de un solo tipo de plástico reciclable por cada pieza plástica	6	GESTIÓN DEL FIN DE VIDA
3.3	Restricción de materiales no compatibles con la reutilización y el reciclaje	Criterios Requeridos (2)	
3.4	Separación manual y marcado de plástico	6.1	Prestación de servicios de devolución de productos
3.5	Notificación sobre la identificación tanto de materiales como de componentes que tengan características peligrosas o necesidades especiales de manejo	6.2	Requisitos de procesamiento al final de la vida
3.6	Elaboración de informe de caracterización del fin de vida del producto	Criterios Requeridos (2)	
3.7	Tasa mínima de reutilización/ reciclabilidad basada en los requisitos de la Directiva de RAEE de la UE	6.3	Prestación de servicio de devolución para una gama más amplia de productos
Criterios Opcionales (2)		6.4	Certificación de programas exentos de requisitos de procesamiento al final de su vida útil
3.8	Facilidad de desmontaje de productos de consumo	7	DESEMPEÑO CORPORATIVO
3.9	Mínimo de 90% de reutilizabilidad/reciclabilidad	Criterios Requeridos (2)	
4	LONGEVIDAD DEL PRODUCTO/ EXTENSIÓN DEL CICLO DE VIDA	7.1	Sistema de gestión ambiental autodeclarado para organizaciones de diseño y fabricación
Criterios Requeridos (2)		7.2	Divulgación pública de aspectos ambientales clave
4.1	Proceso de falla temprana	Criterios Opcionales (3)	
4.2	Piezas de repuestos	7.3	Sistema de gestión ambiental certificado por terceros para organizaciones de diseño y fabricación
Criterios Opcionales (1)		7.4	Divulgación pública de sustancias tóxicas en la cadena de suministro
4.3	Capacidad de actualización del producto	7.5	Evaluación del ciclo de vida del producto y divulgación pública de los análisis
5	CONSERVACIÓN DE ENERGÍA	8	EMBALAJE
Criterios Requeridos (2)		Criterios Requeridos (5)	
5.1	Cumplimiento de los requisitos actuales del programa ENERGY STAR®	8.1	Eliminación de metales pesados añadidos intencionadamente en los envases

8.2	Eliminación del cloro elemental como agente blanqueador en el material de empaque	9.3	Provisión de gestión de devolución y de fin de vida útil para cartuchos y contenedores
8.3	Material de embalaje separable	9.4	Documentación de que el cartucho o contenedor no está diseñado para evitar su reutilización y reciclaje
8.4	Plásticos marcados en materiales de embalaje	Criterios Opcionales (2)	
8.5	Contenido recuperado en materiales de embalaje seleccionados basados en fibra	9.5	El fabricante recicla o reutiliza el material de tóner recolectado a través de su programa de devolución de cartuchos y contenedores
Criterios Opcionales (2)		9.6	El fabricante recicla o reutiliza los plásticos recolectados a través de su programa de devolución de cartuchos y contenedores
8.6	Embalaje 90% compostable/reciclable	10 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR	
8.7	Prestación de servicio de devolución de embalaje	Criterios Requeridos (1)	
9	CONSUMIBLES	10.1	Requisitos de emisiones de calidad del aire interior
Criterios Requeridos (4)			
9.1	Permitir el uso de papel de oficina general con contenido renovable, contenido reciclado y que no contenga cloro		
9.2	Permitir el uso de cartuchos y contenedores que no sean del fabricante		

Fuente: <https://www.epeat.net/> Normas IEEE 1680.1- Norma 2018 para la evaluación de la responsabilidad ambiental y social de ordenadores y pantallas. (Marzo de 2018, modificada en 2020).

Normas IEEE 1680.2- Norma 2012 para la evaluación de la responsabilidad ambiental y social de equipos de imagen. (octubre de 2012, modificada en 2017).

En la siguiente tabla se presentan los criterios para los acondicionadores de aire de dos esquemas de ecoetiqueta Tipo 1: Blue Angel (Alemania) Y Korea Eco-Label standard.

BLUE ANGEL	KOREA ECO-LABEL
Cumplimiento de requisitos legales	Cumplimiento de requisitos legales
1. Eficiencia energética	1. Restricción y gestión de sustancias peligrosas
2. Refrigerante	2. Refrigerante
3. Filtro de aire	3. Diseño amigable con el ambiente
4. Emisiones de ruido	4. Eficiencia energética
5. Requerimiento de materiales	5. Ruido
5.1 Exclusión de sustancias peligrosas	
5.2 Plásticos utilizados en la carcasa y partes de la carcasa	
6. Diseño de productos respetuosos con el ambiente	6. Establecimiento del sistema de reciclaje
7. Distribución y ventas	7. Resinas sintéticas
8. Servicios	8. Materiales de embalaje amortiguadores
9. Documentación del producto	9. Tasa de reciclaje
9.1 Instrucciones de operación	
9.2 Manual de instalación y servicio	
10. Panorama de algunos criterios	10. Criterios relacionados con la calidad
	11. Información al consumidor

A continuación, se presentan algunos criterios para acondicionadores de aire relacionados con las CoC que hacen parte de los esquemas de ecoetiquetado presentados.



CRITERIOS BLUE ANGEL

	Criterio 2: Refrigerante:	El aire acondicionado debe estar libre de refrigerantes que contengan halógenos; además, no es permitido usar amoníaco como refrigerante.
	Medios de verificación:	El solicitante deberá declarar el cumplimiento de los requisitos e indicar el valor del PAO (Potencial de Agotamiento de Ozono), el valor del PGC (Potencial de Calentamiento Global) y el nombre químico del refrigerante utilizado.
	Criterio 5.1: Exclusión de sustancias peligrosas:	Debe cumplirse la Directiva de la UE 2011/65/EU12 (Directiva RoHS). Esto se refiere a las siguientes sustancias: plomo, mercurio, cromo hexavalente (cromo VI), polibromobifenilos (PBB) y polibromodifenil éteres (PBDE).
	Medios de verificación:	El solicitante deberá presentar una declaración de conformidad con la Directiva RoHS.
Criterio 5.2: Plásticos utilizados en la carcasa y partes de la carcasa:	Los plásticos utilizados en la carcasa y en las partes de la carcasa no pueden contener como componentes ninguna sustancia clasificada que haya sido clasificada según el Reglamento de Clasificación, Etiquetado y Envasado (CLP, sigla en inglés) en las siguientes categorías de peligro o que cumpla con los criterios para dicha clasificación: ○ cancerígenos en las categorías 1A o 1B; ○ mutagénico en las categorías 1A o 1B; ○ tóxicas para la reproducción en las categorías 1A y 1B. No se permitirán los polímeros halogenados. Tampoco se podrán utilizar compuestos orgánicos halogenados añadidos como retardantes de llama. Estarán exentos de esta regla: ○ impurezas relacionadas con el proceso que sean técnicamente inevitables ○ aditivos fluoroorgánicos (por ejemplo, agentes antigoteo) utilizados para mejorar las propiedades físicas de los plásticos, siempre que no superen una proporción del 0,5 % en masa ○ piezas de plástico con una masa inferior o igual a 25 g	

Medios de verificación:

El solicitante deberá presentar una declaración por escrito del fabricante de plásticos o garantizar el suministro de estos documentos. La declaración deberá confirmar que las sustancias excluidas no se han agregado a los plásticos y proporcionar una descripción química del retardante de llama utilizado, incluido el número CAS y su calificación (frases H).

CRITERIOS KOREA ECO-LABEL



Refrigerante:

El PAO del refrigerante no debe ser superior a O, y el PCG no debe ser superior a 2500.

Resinas sintéticas:

- a) Cuando las resinas sintéticas sean de más de 25 g de fracción másica y de más de 200 mm² de partes planas, se debe marcar con la clasificación de material en cada parte separada para ser coleccionable.
- b) Las piezas de resina sintética de 25 g o más que componen la carcasa no deben utilizar resinas sintéticas, como PVC (cloruro de polivinilo), etc., y no debe contener compuestos halogenados dentro de la resina sintética. Sin embargo, los aditivos orgánicos de flúor en un 0,5 % o menos en fracción de masa están permitidas.

Medios de verificación:

Verificación del ente certificador de la documentación presentada.





GUÍA PARA LA CONSIDERACIÓN DE:

SUSTANCIAS QUÍMICAS DE PREOCUPACIÓN

En el proceso de **compras públicas sostenibles**
de Aparatos eléctricos y electrónicos.