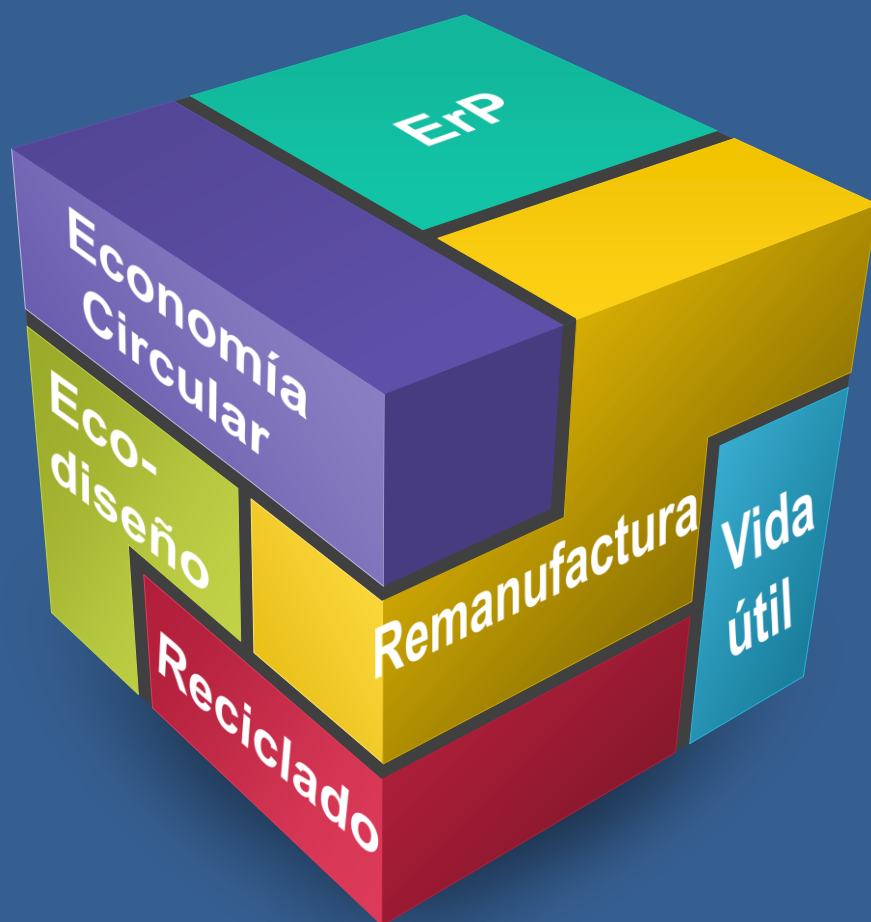




basque ecodesign center

Mandato M/543 de la Comisión Europea

Estándares en apoyo de la Directiva de Ecodiseño (2009/125/EC) y
a la transición hacia una economía más circular



Herri-baltzua
Sociedad Pública del



EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO

INGURUMEN, LURRALDE PLANGINTZA
ETA ETXEBIZITZA SAILA

DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE,
PLANIFICACIÓN TERRITORIAL Y VIVIENDA

© Ihobe S.A., enero 2019

Edita:

Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental

Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda

Gobierno Vasco

Alda. Urquijo, 36 – 6º Planta- 48011 Bilbao

www.ihobe.eus - www.ingurumena.net

Tel.: 94 423 07 43

Esta publicación ha sido elaborada con papel 100% reciclado



Los contenidos de este libro, en la presente edición, se publican bajo la licencia:
Reconocimiento - No comercial - Sin obras derivadas 3.0 Unported de Creative Commons
(más información http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/deed.es_ES).

Índice

Introducción.....	5
prTR 45550:2018. Definiciones asociadas a la eficiencia material	7
prTR 45551:2018.- Guía sobre cómo usar estándares genéricos de eficiencia material cuando de redactan entregables específicos de estandarización de productos relacionados con la energía	9
prEN 45552:2019. Método general para el análisis de la durabilidad de productos relacionados con la energía	13
prEN 45553:xxxx. Método general para evaluar la capacidad para la remanufactura de productos relacionados con la energía	21
prEN 45554:2017. Métodos generales para evaluar la capacidad para la reparación, reutilización y actualización de productos relacionados con la energía.....	27
prEN 45555:2019. Métodos generales para evaluar la reciclabilidad y recuperabilidad de productos relacionados con la energía (ErPs).....	41
prEN 45556:xxxx. Método general para evaluar la proporción de componentes reutilizados en productos relacionados con la energía (ErPs)	49
prEN 45557:2019. Método general para evaluar el contenido de material reciclado en productos relacionados con la energía (ErPs).....	51
prEN 45558:2018. Método general para declarar el uso de materias primas críticas en productos relacionados con la energía (ErPs).....	59
prEN 45559:2018. Métodos para suministrar información asociada a aspectos de eficiencia de material en productos relacionados con la energía (ErPs).....	69

Introducción

La Comisión Europea requirió a CEN, CENELEC y ETSI, a través del mandato M/543 (Bruselas, 17.12.2015 C(2015) 9096 final), el desarrollo de estándares horizontales y entregables de estandarización para productos relacionados con la energía (ErP en sus siglas en inglés) para soportar la implementación de la Directiva de Eco diseño (2009/125/EC) y para contribuir a la transición hacia una economía circular.

Las temáticas cubiertas por esta solicitud de estandarización están relacionadas con los siguientes aspectos de **eficiencia de material**:

- a) Extender la vida útil del producto
- b) Capacidad para la reutilización de componentes o reciclado de materiales de productos en su fin de vida
- c) Uso de componentes reutilizados y/o materiales reciclados en productos

Los estándares desarrollados bajo el mandato M/543 son por naturaleza generales y serán la base para el desarrollo de futuras publicaciones específicas que cubran productos concretos o grupos de productos ErPs.

A continuación se indica un listado de los informes técnicos (TR) y estándares (EN) que se encuentran en desarrollo a fecha de hoy, y que se tratan con mayor detalle en las fichas siguientes, incluyendo temáticas como la durabilidad de producto, reparabilidad, reutilizabilidad, reciclabilidad, contenido en reciclado, capacidad a la remanufactura y esperanza de vida del producto.

Otros aspectos que pueden afectar a la eficiencia material, como por ejemplo recursos renovables, plásticos biodegradables, reducción de peso y multifuncionalidad no están cubiertos por esta serie de estándares, a pesar de su posible influencia.

Los documentos incluidos en este documento son:

- (TR 45550) Definiciones relacionadas con la eficiencia material
- (TR 45551) Guía sobre cómo usar estándares genéricos de eficiencia material cuando se redactan entregables específicos de estandarización de productos relacionados con la energía.
- (EN 45552) Método general para la evaluación de la durabilidad de productos relacionados con la energía
- (EN 45553) Método general para la evaluación de la capacidad de remanufactura de productos relacionados con la energía
- (EN 45554) Métodos generales para la evaluación de la capacidad de reparación, reutilización y actualización de productos relacionados con la energía
- (EN 45555) Métodos generales para la evaluación de la reciclabilidad y recuperabilidad de productos relacionados con la energía
- (EN 45556) Método general para la evaluación de la proporción de componentes reutilizados en productos relacionados con la energía
- (EN 45557) Método general para la evaluación de la proporción de contenido en material reciclado en productos relacionados con la energía
- (EN 45558) Método general para declarar el uso de materias primas críticas en productos relacionados con la energía
- (EN 45559) Métodos para suministrar información relacionada con aspectos de eficiencia material de productos relacionados con la energía

Si bien a fecha de hoy no son estándares definitivos y se encuentran en fase de revisión antes de su publicación definitiva, pueden ser una buena herramienta para definir métodos que evalúen de forma cualitativa y cuantitativa ciertas propiedades de los productos de cara a potenciar la **economía circular**.

Por ello, se podrían considerar como posibles herramientas de **soporte al Eco diseño** de productos relacionados con la energía, permitiendo la cuantificación y la mejora de ciertos aspectos de los mismos.

Las fichas que a continuación se incluyen para cada documento anteriormente citado son meramente informativas, y pretenden resumir con cierto detalle los respectivos documentos de trabajo.

En ningún caso pretenden ser una traducción literal de los mismos, ni substituirlos de ningún modo. En caso de discrepancia entre estas fichas y el documento original, prevalecerá siempre el texto incluido en este último.

Para el desarrollo de este documento se ha trabajado con las versiones de las normas disponibles. Es posible que se puedan publicar versiones posteriores que no coincidan exactamente con la descripción incluida en este documento

El objetivo de estas fichas resumen es mostrar los aspectos abordados hasta la fecha por cada documento, y en su caso, servir de base para que el usuario defina sus propios métodos de evaluación cualitativa y cuantitativa de aspectos asociados a eficiencia de material y economía circular, en productos relacionados con la energía (ErP).

Código y título de la Norma	prTR 45550:2018. Definiciones asociadas a la eficiencia material
Fecha del documento	Fecha del borrador: 10/2017 Fecha prevista publicación oficial: 21/03/2019
Preparado por	Comité Técnico CEN-CENELEC/TC 10 “Productos relacionados con la energía-Aspectos sobre la Eficiencia de Material para el Ecodiseño”
Estado de la Norma	Propuesta de desarrollo de una EN Aceptación de la propuesta por parte del Cuerpo Técnico → Redacción de la propuesta por el Cuerpo Técnico Proceso de consulta pública a nivel nacional y voto ponderado (CEN Secretary Enquiry) Adopción por Voto formal ponderado Publicación de la EN Revisión de la EN
Antecedentes	Mandato M/543 de la Comisión a CEN/CENELEC para desarrollar estándares horizontales y entregables de estandarización para productos relacionados con la energía, en apoyo de la Directiva de Eco diseño (2009/125/EC) y contribuir a la transición hacia una economía más circular.
Introducción	Para evitar confundir al lector es importante que todos los grupos de trabajo empleen un mismo vocabulario, dada la extensión del Mandato M/543 en términos de cobertura de producto y número de entregables.
Objetivo	Este informe técnico (TR.- Technical Report) consiste en una recopilación de los términos habitualmente empleados en los entregables asociados al mandato M/543, con el propósito de suministrar una definición única de los términos claves empleados. La fuente de los términos y definiciones pueden ser documentos desarrollados en varios grupos de trabajo de CEN-CENELEC TC10 o cualquier texto referenciado por dichos documentos. Cuando ha sido posible, las definiciones propuestas son coherentes con las indicadas en estándares europeos o internacionales que traten con aspectos ambientales de producto cubiertos por el mandato.
Referencias Normativas	En este caso no hay normativa de referencia. Los documentos de los cuales se han extraído las definiciones se indican en el apartado de bibliografía.
Términos y definiciones	Los términos y definiciones cubiertos por este informe técnico se detallan en el siguiente apartado. En este punto se indican las referencias de ISO y IEC donde se mantienen bases de datos de terminología empleada en la estandarización: <ul style="list-style-type: none"> • IEC Electropedia: disponible en http://www.electropedia.org/ • ISO –plataforma de navegación online-: disponible en http://www.iso.org/obp
Términos y definiciones relacionados con eficiencia material	<ul style="list-style-type: none"> • General Las definiciones indicadas se han acordado entre el grupo de trabajo WG01 y el resto de grupos de trabajo (WGs). • Términos y definiciones relacionadas con la durabilidad Se toman como base las definiciones indicadas en IEC 60050:2015, parte 192 (confiabilidad). En este apartado se definen los siguientes términos: “durabilidad”; “vida útil”, “test asociado al primer tiempo de vida técnico”; “tiempo de vida técnico basado en cálculo”; “primera vida útil”; “vida útil extendida”; “análisis de durabilidad” • Términos y definiciones relacionadas con la actualizabilidad, capacidad para la reparación, facilitar la reutilización, uso o componentes reutilizados En este apartado se definen los siguientes términos: “accesorio”; “módulo”; “componente”; “consumible”; “reutilización directa”; “desensamblado”; “disgregación”; “desmontaje”; “unión”; “mantenimiento”; “preparación para la reutilización”; “reutilización”; “reacondicionamiento”; “remanufactura”;

	<p>“reparación”; “parte reemplazable”; “utilizabilidad”; parte de repuesto”; “actualizar”</p> <ul style="list-style-type: none"> • Términos y definiciones relacionadas con la capacidad para la remanufactura En este apartado se definen los siguientes términos: “cambio significativo”; “reacondicionamiento”; “remanufactura”; “desensamblado”; “inspección”; “reparación”; “accesibilidad”; “durabilidad-resistencia al desgaste”; “core”; “persona capacitada”; “persona cualificada”; “reprocesamiento” • Términos y definiciones relacionadas con la reciclabilidad, recuperabilidad, índice RRR, reciclado, uso de materiales reciclados En este apartado se definen los siguientes términos: “desensamblado”; “tratamiento de final de vida”; “escenario de tratamiento de final de vida”; “recuperación de energía”; “recuperación de material”; “recuperación”; “recuperabilidad”; “tasa de recuperabilidad”; “reciclado”; “tasa de reciclado”; “reciclabilidad”; “residuo”; “residuo peligroso”; “extracción”; “deposición”; “recogida de residuo” • Términos y definiciones relacionadas con el uso de materias primas críticas, reciclabilidad de materias primas críticas En este apartado se definen los siguientes términos: “consumidor”; “materia prima crítica (CRM)”; “material prima crítica regulada”; “fabricante”; “profesional”; “componente”; sustancia declarable”; “grupo de sustancias declarable”; “lista de sustancias declarables”; “producto relacionado con la energía (ErP)”; “material”; “declaración de material”; “producto”; “parte del producto”; “reporte del nivel umbral”; “sustancia”; “grupo de sustancias” • Términos y definiciones relacionadas con la documentación y/o el marcado asociado con la información sobre la eficiencia material del producto No disponible en este momento
--	---

Código y título de la Norma	prTR 45551:2018.- Guía sobre cómo usar estándares genéricos de eficiencia material cuando de redactan entregables específicos de estandarización de productos relacionados con la energía
Fecha del documento	Fecha del borrador: 10/2017 Fecha prevista publicación oficial: 21/03/2019
Preparado por	Comité Técnico CEN-CENELEC/TC 10 “Productos relacionados con la energía-Aspectos sobre la Eficiencia de Material para el Ecodiseño”
Estado de la Norma	Propuesta de desarrollo de una EN Aceptación de la propuesta por parte del Cuerpo Técnico → Redacción de la propuesta por el Cuerpo Técnico Proceso de consulta pública a nivel nacional y voto ponderado (CEN Secretary Enquiry) Adopción por Voto formal ponderado Publicación de la EN Revisión de la EN
Antecedentes	Mandato M/543 de la Comisión a CEN/CENELEC para desarrollar estándares horizontales y entregables de estandarización para productos relacionados con la energía, en apoyo de la Directiva de Eco diseño (2009/125/EC) y contribuir a la transición hacia una economía más circular. Los aspectos de eficiencia material impactan en una gran variedad de productos. Sin embargo, no es posible cubrir aspectos específicos de producto estándares generales. Por tanto, los Comités Técnicos de producto, que son los que mejor conocen las especificidades del producto, serían los encargados de desarrollar dichos estándares específicos, pero es preciso tener una coherencia entre todos ellos.
Objetivo	Este informe técnico (TR.- Technical Report) proporciona una guía sobre cómo utilizar estándares genéricos de eficiencia material cuando se redactan entregables de estandarización específicos de producto, tal como requiere el mandato M/543. La intención es que sea empleado por los Comités Técnicos de producto de CEN y CENELEC cuando desarrollen estándares específicos de producto sobre temas ya cubiertos por estándares generales sobre eficiencia material.
Referencias Normativas	Como referencias normativas se citan todos los estándares asociados al mandato M/543, del EN 45552 al EN 45559 y el documento de regulaciones internas de CEN/CENELEC <i>Internal Regulations Part 3 - Principles and rules for the structure and drafting of CEN 71 and CENELEC documents (ISO/IEC Directives — Part 2:2016, modified), February 2017</i>
Términos y definiciones	En este apartado hace referencia al Informe Técnico anterior TR 45550:2018 y a las referencias de ISO y IEC donde se mantienen bases de datos de terminología empleada en la estandarización: <ul style="list-style-type: none"> • IEC Electropedia: disponible en http://www.electropedia.org/ • ISO –plataforma de navegación online-: disponible en http://www.iso.org/obp
Estándares genéricos vs. específicos de producto	Todos los estándares asociados al mandato M/543, de la serie EN 45552 al EN 45559 son “estándares genéricos” dado que aplican al grupo genérico de productos definidos como “productos relacionados con la energía”. Dada la variedad de productos englobados en dicho grupo, los estándares generales no pueden proporcionar suficiente nivel de detalle sobre los mismos, al tiempo que no se conocen los estándares específicos que pueden aplicar en el momento de su redacción. Por tanto son los Comités Técnicos de productos los encargados de desarrollar estándares armonizados aplicables a productos específicos, basándose en los estándares generales.
Resumen de los estándares generales de CEN-CENELEC sobre eficiencia	En este apartado se describen los aspectos que cubren los diferentes estándares asociados al mandato M/543, desde el EN 45552 hasta el EN 45559. Los aspectos cubiertos son Durabilidad; Remanufactura; Reparación, reutilización y actualización; Uso de componentes reutilizados; Uso de material reciclado; Uso de materias primas críticas e Información general sobre eficiencia material.

material	
<p>Directrices para la traslación de requerimientos y métodos de evaluación genéricos en estándares específicos de producto sobre eficiencia material</p>	<ul style="list-style-type: none"> <p>• General</p> <p>Mientras que los estándares generales suelen ser “horizontales” (un estándar cubren un número limitado de aspectos, pero para una gran variedad de productos), los estándares específicos de producto suelen ser “verticales” (un estándar cubre varios aspectos de eco diseño del producto, no únicamente eficiencia material).</p> <p>Los estándares específicos deben:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. definir claramente qué productos quedan cubiertos por los mismos 2. referenciar los estándares generales en que se basan 3. emplear términos y definiciones, en la medida de lo posible de acuerdo al TR45550, y no deben crear confusión con los términos aquí indicados 4. citar bajo que solicitud de estandarización se ha desarrollado (Anexo ZZ o ZA) <p>• Durabilidad</p> <p>(Sin contenido en la versión empleada)</p> <p>• Remanufactura</p> <p>Tomando como base el EN 45553, indica qué cláusulas se deben emplear y considerar en la redacción de los estándares específicos de producto (p.ej. copiado cláusulas 4.1 a 4.3; diferenciar entre remanufactura, reacondicionamiento y otras operaciones (cláusula 4.3), seleccionar el método más apropiado para el producto en estudio (Cláusula 4.5.3.), copiar cláusula 4.6 y 5).</p> <p>• Reparación, reutilización y actualización</p> <p>Hace referencia al EN45554, pero falta en la versión empleada mayor detalle sobre cómo emplearlo</p> <p>• Reciclado y recuperación</p> <p>Tomando como referencia el EN 45555, indica qué aspectos se deben concretar, indicando las cláusulas de referencia en citado estándar. Incluye por ejemplo criterios cuantitativos para definir la facilidad de reciclabilidad/recuperabilidad (Cláusula 4.3); evaluación de dichos aspectos (cláusula 4.4), criterios asociados a la facilidad de extracción de ciertas partes o sustancias (sección 6) y criterios para materias primas críticas.</p> <p>Indica que las tasas de reciclabilidad/ recuperabilidad del producto se puede evaluar con un doble enfoque, desde el punto de vista de producto (características técnicas del mismo) y desde el punto de vista de la eficiencia de los procesos de reciclado/recuperación (escenario de tratamiento de fin de vida). El informe técnico incluye un esquema representando este doble enfoque.</p> <p>• Uso de componentes reutilizados</p> <p>Tomando como referencia el EN 45556, indica que los Comités Técnicos deben seleccionar uno de los tres métodos propuestos en el estándar y desarrollarlo para el producto específico.</p> <p>Indica también que se debe dedicar una sección del estándar específico para analizar el posible impacto del uso de componentes reutilizados en aspectos como la seguridad, fiabilidad y medio ambiente.</p> <p>• Uso de materiales reciclados</p> <p>Tomando como referencia el EN 45557, indica que los comités deben emplearlo para definir el contenido en material reciclado, definir criterios de corte para el BOM, indicar directrices para diferentes categorías de materiales y sobre aspectos de trazabilidad.</p> <p>• Uso de materias primas críticas</p> <p>Toma como referencia el EN 45558, pero no indica detalles sobre su uso en la versión analizada</p> <p>• Información general sobre eficiencia de material</p> <p>Toma como referencia el EN 45559, pero no indica detalles sobre su uso en la versión analizada</p>

<p>Anexo A.- Un resumen sobre la legislación en eco diseño y su relación con los estándares</p>	<p>Este anexo informativo proporciona un resumen sobre la legislación europea que define requerimientos de eco diseño y como la misma está soportada por los entregables de estandarización desarrollados por CEN- CENELEC. No pretende ser exhaustivo ni definitivo.</p> <p>Explica que los requerimientos de la Directiva de Eco diseño comprende dos partes, una directiva marco (2009/125/EC) y los reglamentos EU, que cubre los requerimientos específicos de eco diseño para un producto o familia de producto en concreto (medidas de implementación).</p> <p>Los estándares desarrollados por CEN-CENELEC deben permitir a la industria demostrar el cumplimiento con dichos requerimientos. La comisión solicita el desarrollo de dichos estándares a través de solicitudes de estandarización (M/xxx).</p> <p>Los estándares asociados a la directiva de eco diseño deben incluir métodos de ensayo, que deben ser útiles tanto para el fabricante que pone el producto en el mercado como para realizar la vigilancia del mercado por parte de la administración. Por ello, es importante que el grado de incertidumbre de la medida esté cuantificado numéricamente.</p> <p>En caso de que un estándar se haya desarrollado a raíz de una solicitud de la Comisión para soportar una regulación específica de eco diseño, se debe indicar dicha relación en un anexo. Esto aplica a los estándares específicos, pero no a los estándares generales, como en el caso del mandato M/543.</p>
<p>Bibliografía</p>	<p>Hace referencia al EN45550:2019 (definiciones asociados a eficiencia material) y al IEC 60050 (vocabulario electrotécnico internacional)</p>

Código y título de la Norma	prEN 45552:2019. Método general para el análisis de la durabilidad de productos relacionados con la energía.
Fecha del documento	Publicación propuesta para consulta (fecha límite comentarios): 14/12/2018 Fecha prevista publicación oficial: 19/08/2020
Preparado por	Comité Técnico CEN-CLC/TC 10 "Productos relacionados con la energía-Aspectos sobre la Eficiencia de Material para el Ecodiseño"
Estado de la Norma	Propuesta de desarrollo de una EN Aceptación de la propuesta por parte del Cuerpo Técnico Redacción de la propuesta por el Cuerpo Técnico → Proceso de consulta pública a nivel nacional y voto ponderado (CEN Secretary Enquiry) Adopción por Voto formal ponderado Publicación de la EN Revisión de la EN
Antecedentes	Mandato M/543 de la Comisión a CEN/CENELEC para desarrollar estándares horizontales y entregables de estandarización para productos relacionados con la energía, en apoyo de la Directiva de Eco diseño (2009/125/EC) y contribuir a la transición hacia una economía más circular.
Introducción	Este estándar cubre un método general para la evaluación de la vida útil (técnica) de los productos ErP. Por tanto diferencia entre conceptos como durabilidad (capacidad del producto o parte para funcionar como es requerido, bajo unas condiciones definidas, hasta llegar al estado limitante, que representa su final de vida útil técnica). Esta durabilidad incluye condiciones de mantenimiento y reparación. El concepto de vida útil técnica es importante, porque puede haber otros factores que pueden conducir al final de vida útil del producto (p.ej. obsolescencia, etc.). Por su parte el concepto de fiabilidad se refiere a la capacidad de un producto o parte para desempeñar su cometido, sin fallo, en un intervalo de tiempo y bajo unas determinadas condiciones.
Objetivo	Definir los parámetros y los métodos para el análisis de la durabilidad en productos relacionados con la energía (ErP). Establecer un marco de referencia en el análisis de la durabilidad de los productos en base a cálculos y ensayos de los productos completos y sus componentes, como son los análisis de fiabilidad, ensayos de esfuerzos, etc. El objetivo principal es poder desarrollar un estándar que permita verificar el cumplimiento de potenciales requerimientos de la Directiva de Eco diseño, referidos a durabilidad de productos o sus partes.
Referencias Normativas	<ul style="list-style-type: none"> • EN 12973.- Gestión del Valor • EN 16271.- Gestión del Valor. Expresión funcional de necesidades y pliego de especificaciones funcionales. Requisitos para la expresión y validación de las necesidades a satisfacer por un producto en el proceso de adquisición u obtención del mismo. • EN 60300-3-4.- Gestión de la confiabilidad. Guía de aplicación. Guía para la especificación de los requisitos de confiabilidad. • IEC 60300-3-5.- Gestión de la confiabilidad. Guía de aplicación. Condiciones para los ensayos de fiabilidad y principios para la realización de contrastes estadísticos. • EN 61649.- Análisis de Weibull. • EN 61709.- Componentes electrónicos. Fiabilidad. Condiciones de referencia para tasas de fallo y modelos de conversión en función de los esfuerzos • EN 62308.- Fiabilidad de los equipos. Métodos de evaluación de la fiabilidad • EN 62506.- Métodos de ensayo acelerados de productos
Términos y definiciones	Se incluyen los siguientes términos y definiciones empleados en la Norma: Durabilidad, estado limitante, mantenimiento, análisis de la durabilidad, fiabilidad, función principal, funciones requeridas principales, subfunciones, análisis funcional, condiciones de servicio normales, condiciones de servicio especiales, fallo, fallo debido al desgaste, parte con

	desgaste, repuestos, parte sin desgaste, consumible y evento limitante.
Contenido de la norma	<p>La norma define un procedimiento que permite la evaluación, cálculo y ensayo de la durabilidad de un producto ErP y la construcción de un proceso de ensayo para la evaluación de conformidad.</p> <p>Los Comités Técnicos deben determinar los ensayos de envejecimiento más apropiados para estresar el producto en condiciones que reflejen las condiciones ambientales y de operación, el perfil de operación y la vida útil esperada.</p>
Método general para el análisis de la durabilidad de productos relacionados con la energía	<p>El procedimiento propuesto se compone de varias etapas, las cuales necesitan cierta información. El proceso a seguir se muestra en la siguiente figura:</p> <p>El proceso consta de 5 etapas principales:</p> <ol style="list-style-type: none"> Definición del producto mediante el análisis funcional <ol style="list-style-type: none"> Especificación técnica/definición de la utilidad del producto Consideraciones de Servicio Condiciones de reparación y mantenimiento Análisis de durabilidad del producto <ol style="list-style-type: none"> Identificación de los parámetros de durabilidad y datos existentes Listado de objetivos de durabilidad Enlace de los objetivos a las partes del producto Determinación de los estados limitantes ((identificación de la magnitud y localización de los esfuerzos, mecanismos, causas y efectos de los eventos limitantes) <ul style="list-style-type: none"> Análisis de estrés (esfuerzo) Ensayos acelerados Modelización del daño Análisis de fiabilidad del producto <ol style="list-style-type: none"> Definición de la estrategia de ensayo, para soportar a los comités de estandarización específicos de producto y la fase de ensayo, durante la evaluación de conformidad (si existe) Resumen de los datos y resultados de los análisis de durabilidad y fiabilidad Verificación y validación mediante ensayo y análisis <p>A continuación se detallan dichas etapas en apartados específicos.</p>
1. Definición del producto mediante el	El análisis funcional es necesario para determinar todas las funciones a ser cubiertas por el producto bajo ciertas condiciones ambientales y de operación, durante su ciclo de vida, resultando en una descripción exhaustiva de las diferentes funciones y su relación. Se relaciona

análisis funcional	<p>con las normas EN 16271 y EN 12973.</p> <p>Se debe considerar que un producto ErP puede ser parte de otro producto (p.ej. motor en lavadora), y por tanto es necesario definir una especificación del sistema en su conjunto.</p> <p>Las etapas propuestas son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- <u>Definir el propósito del producto y las especificaciones técnicas</u> Las especificaciones técnicas del producto (fijadas en la mayoría de los casos antes del diseño) pueden ofrecer información sobre las condiciones de operación del mismo. Los objetivos del producto se deben definir y priorizar de acuerdo al estándar EN 12973. El propósito clave del producto será cubierto por la función principal. 2.- <u>Definir las condiciones de servicio del producto</u> Las condiciones de servicio se pueden dividir en dos categorías: condiciones normales de operación y condiciones especiales de operación. El estándar EN 62308 puede emplearse como guía para definir un perfil de las cargas operacionales y ambientales que el producto puede experimentar durante su ciclo de vida. Es importante estimar la duración de las diferentes condiciones de servicio. Las condiciones ambientales de esfuerzo dependen de la localización de la parte estudiada (geográfica, ubicación de operación, posición en el producto, etc.) y está relacionado con cómo se utiliza el producto. Pueden incluir diferente información (p.ej. temperatura ambiente, humedad, vibraciones, variaciones de la alimentación, exposición a químicos, etc.) o cualquier otra condicional ambiental que puede conducir a un evento limitante. Las condiciones de operación vienen definidas por las condiciones ambientales anteriores y aquellas generadas por los componentes del producto durante la fase de operación (p.ej. auto-calentamiento, condensaciones, etc. incluso aquellos eventos limitantes producidos por la falta de mantenimiento). 3.- <u>Definir los criterios de durabilidad</u> El análisis funcional debe servir para definir los criterios de durabilidad y para especificar los principales objetivos funcionales y su priorización. Estos criterios de durabilidad se deben distribuir a los diferentes sub-sistemas o componentes. Estos criterios de durabilidad pueden ser una duración prevista, número de ciclos o distancia. 4.- <u>Definición de la función principal y las secundarias</u> A parte de la función principal, se deben definir las funciones secundarias, como resultado del análisis funcional. Existen dos tipos de funciones: Función relacionadas con el usuario (¿Para qué?), que es aquella que debe suministrar el producto o que se espera que satisfaga durante su ciclo de vida y la Función relacionada con el producto (¿Cómo?), que es aquella que describe las acciones internas del producto necesarias para dar respuesta a la necesidad (también conocidas como funciones técnicas o internas). Para poder especificar correctamente la durabilidad del producto, es necesario evaluar qué funciones tienen influencia sobre la durabilidad, y cuáles no, así como las condiciones que influyen sobre la misma. La norma contiene una tabla que lista los factores influyentes principales y las condiciones influyentes (Tabla 1). El proceso de definir las funciones incluye: <ul style="list-style-type: none"> - Identificación y listado de todas las funciones para cumplir su propósito, para todas las fases de vida del producto - Determinación del método de interacción con los alrededores del producto - Caracterizar las funciones por su desempeño y limitaciones 5.- <u>Priorizar las funciones</u> Esta clasificación permitirá determinar las prioridades para la fiabilidad y durabilidad, que serán diferentes para cada ErP. Una tabla, árbol o modelo funcional puede emplearse para esta priorización, considerando como prioridad la función principal, relación entre funciones, etc. 6.- <u>Consideraciones de mantenimiento y reparación</u> El tipo y naturaleza del producto afectará a las especificaciones de durabilidad y los productos pueden tener diferente grado de reparabilidad. El análisis de la durabilidad y reparabilidad
--------------------	---

	<p>permite la identificación de las partes o funciones prioritarias, y posiblemente los eventos limitantes. Esto permite definir estrategias de mantenimiento o reparación para alcanzar las expectativas de durabilidad.</p> <p>Esta parte está relacionada con las Normas prEN 45554:2019 (capacidad para la reparación, reuso y actualización) y prEN 45553:2019 (capacidad para la remanufactura).</p> <p>Se deben considerar asimismo las partes desgastables que se espera deban ser reemplazadas durante la vida del producto, y las piezas de repuesto necesarias para el mantenimiento o reparación.</p> <p>Asimismo, dentro de las estrategias para alargar la durabilidad del producto se deben considerar aquellas que reducen el impacto de las condiciones ambientales y de operación sobre el producto. Si bien las segundas dependen más del comportamiento del usuario, las condiciones ambientales pueden mejorarse mediante la instalación y mantenimiento de precauciones (p.ej. sistemas de drenaje para la condensación, etc.). La norma indica algunos ejemplos prácticos para ello (Tabla 3).</p>
<p>2. Evaluación de la durabilidad</p>	<p>Un análisis de durabilidad examina la respuesta de un producto a los esfuerzos impuestos por el uso operativo, mantenimiento, almacenamiento y otras actividades a lo largo de su ciclo de vida para estimar su fiabilidad y vida esperada. Los resultados de la durabilidad se expresan en términos de tiempo esperado para alcanzar un estado limitante, mientras que los resultados de fiabilidad se expresan en forma de tasa de fallo, por ejemplo (MTTF.- Tiempo medio entre fallo). La norma EN62308 describe el análisis de durabilidad, siendo necesario conocer los modos de fallo y los modos del evento limitante.</p> <p>La aproximación empleada debe ser personalizada a cada producto y basada en la información disponible, las funciones del producto y los objetivos de durabilidad.</p> <p>La norma indica los siguientes pasos a seguir:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- <u>Identificación de los parámetros de durabilidad y los datos existentes</u> El conocimiento de las condiciones que afectan a la durabilidad y las interacciones del entorno sobre el producto permite iniciar un AFMEA (Análisis modal de fallos y efectos), que debe resaltar los posibles malos usos. Estos eventos limitantes identificados complementarán aquellos definidos por el análisis funcional y el FTA (Análisis por árbol de fallos), de acuerdo a la norma EN 61025.- Análisis por árbol de fallos (AAF). Otros parámetros que pueden afectar a la durabilidad incluyen: los estados limitantes, los esfuerzos sobre el producto y sus partes, la duración de dichos esfuerzos y el modelo de daño de la parte estudiada. Para evaluar la relación de estos parámetros con el producto se requiere una recogida de datos detallada y su análisis (handbooks, datos de usuarios, datos históricos de fallos, análisis de riesgos, etc.) 2.- <u>Listar los objetivos de durabilidad</u> Los objetivos de fiabilidad y durabilidad, características y rasgos se deben listar (usando como guía la norma IEC 60300-3-4) en términos de duración esperada, número de ciclos o distancia que deben conseguir bajo ciertas condiciones de uso y mantenimiento. La definición de objetivos debe ser un proceso iterativo, verificando los resultados de los análisis de durabilidad y fiabilidad. Cuando se focalizan únicamente en los mecanismos físicos de envejecimiento, como la corrosión, se entiende como requerimiento de durabilidad técnica o resistencia técnica. Cuando se incorporan operaciones de mantenimiento o reparación el requerimiento es la durabilidad del producto. 3.- <u>Asociar los objetivos de durabilidad a las partes</u> Los objetivos de durabilidad deben ser asignados a los diferentes subsistemas, funciones o partes, usando como guía la norma IEC 60300-3-4. 4.- <u>Análisis de durabilidad.- Determinar los eventos y los estados limitantes</u> Se deben determinar los estados limitantes y los eventos limitantes, sus mecanismos, causas y efectos. Un estado limitante de un producto o parte ocurre cuando la función requerida ya no es suministrada. El paso de un estado funcional a un estado limitante se produce a través de un

	<p>evento limitante, por ejemplo un fallo o rotura de un componente.</p> <p>Este estado limitante puede revertirse a través de operaciones de mantenimiento o reparación.</p> <p>Se debe prestar especial atención en asegurar la idoneidad de los sistemas de diagnóstico empleados para detectar estados limitantes, ya que éstos pueden alargar la durabilidad del producto.</p> <p>Se debe aclarar también en las comunicaciones sobre durabilidad que es imposible simular completamente el uso en la vida real.</p> <p>5.- <u>Análisis de durabilidad.- Análisis de esfuerzos</u></p> <p>El análisis de esfuerzo es un método para determinar la capacidad de una parte o producto para soportar esfuerzos eléctricos, mecánicos, ambientales o de otro tipo que puede causar su fallo. Para ello se requiere un conocimiento detallado de las propiedades, por ejemplo composición de materiales, etc. Este análisis permite analizar variaciones de diseño, etc. y su efecto en el mecanismo de fallo.</p> <p>Se realiza mediante técnicas matemáticas, modelos matemáticos o simulación por ordenador (p.ej. elementos finitos, etc.). Cuando no se dispone de datos para todo el producto, se deben realizar pruebas adicionales para evaluar mejor los parámetros de durabilidad y conocer mejor el modelo de daño a través del análisis de esfuerzos.</p> <p>En el Anexo B de la norma se da más detalle sobre el análisis de esfuerzo.</p> <p>5.- <u>Análisis de durabilidad.- Ensayos acelerados</u></p> <p>En el caso de poder emplear ensayos acelerados, se debe aplicar la norma EN 62506, que suministra una guía en la aplicación de varias técnicas de ensayos acelerados para medir y mejorar la fiabilidad del producto. Permite identificar debilidades potenciales del diseño o suministrar información sobre la confiabilidad del producto o conseguir la fiabilidad necesaria, en un reducido periodo de tiempo. La norma aplica tanto a sistema no-reparables como reparables.</p> <p>En el Anexo B de la norma se puede encontrar más detalle al respecto.</p> <p>5.- <u>Análisis de durabilidad.- Modelado de daño</u></p> <p>Los modelos de daños son ecuaciones matemáticas que predicen el tiempo que una parte o producto puede aguantar un esfuerzo dado antes de su fallo, debido al desgaste producido por el daño acumulativo de esfuerzos operativos o ambientales. Sin embargo, no es aplicable a fallos asociados a sobreesfuerzos.</p> <p>Puede emplearse también en ensayos acelerados para estimar el comportamiento de una parte o producto sobre un periodo de tiempo más largo a un nivel de esfuerzo menor, basado en el comportamiento en periodos cortos a mayor nivel de esfuerzo.</p> <p>Se citan diferentes modelos de daños que pueden encontrarse en las normas EN 62308, EN 61709 y EN 62506, así como en el Anexo B de la presente norma.</p>
<p>3. Análisis de la fiabilidad</p>	<p>Los mecanismos de fallo probables que puede experimentar el producto determinarán qué criterios de fiabilidad son apropiados y relevantes.</p> <p>Para cada producto o parte es necesario seleccionar y definir la característica de fiabilidad necesaria y un criterio cuantitativo para cada característica. Dicho criterio debe considerar el perfil de uso del producto, la definición de "fallo", las condiciones ambientales y de operación y los métodos para verificar el cumplimiento de los requisitos.</p> <p>A la hora de seleccionar el criterio para el desempeño de fiabilidad, se deben considerar los factores como límites impuestos por el estado del arte, experiencia del usuario (para la operación y mantenimiento), la factibilidad de verificar la medida especificada, la fiabilidad de los componentes y el coste del sistema completo (diseño, producción, verificación, etc.) con un nivel especificado de fiabilidad.</p> <p>Los requerimientos de fiabilidad deben revisarse durante el desarrollo del producto, y ver si son válidos considerando los aspectos anteriores. En caso negativo, se deberían modificar.</p> <p>En el caso de ser necesarios ensayos para verificar la conformidad, se debe indicar el nivel de confianza de los resultados. En caso de especificarse un plan de ensayo, se debe indicar la</p>

	<p>duración y los criterios de aceptación. Son preferibles planes secuenciales de ensayo antes que ensayos individuales (terminan trascurrido el tiempo fijado o en caso de fallo).</p> <p>La Norma, en la tabla 4, indica algunos ejemplos de criterios cuantitativos de fiabilidad (p.ej. MTTF, intensidad de fallo media, etc.)</p> <p>La fiabilidad puede determinarse a partir de una evaluación de los modos de fallo, condiciones de operación, transporte y almacenamiento y condiciones ambientales.</p> <p>Esta identificación de los posibles fallos en el diseño de un producto puede realizarse empleando la metodología FMEA (Análisis de modos de fallo y efectos), que puede tener diferentes variantes si se centra en la aplicación del producto (AFMEA), la fase de diseño (DFMEA) o la de producción (PFMEA). La norma EN 60812 versa sobre esta metodología (FMEA).</p> <p>La norma indica varias razones para llevar a cabo un FMEA, como podrían ser identificación de fallos con efectos sobre el sistema, necesidades funcionales, posibles mejoras de diseño, etc.</p> <p>En base a ello, indica los posibles objetivos que podría incluir un FMEA, como por ejemplo la identificación y evaluación de los efectos de un evento limitante y la secuencia de eventos para cada modo de fallo, la criticidad de cada modo de fallo, la clasificación de los modos de fallo respecto a su capacidad para el diagnóstico, reparación, etc., la estimación de la probabilidad y severidad de un evento limitante, el análisis de posibles mejoras en el diseño para evitar un evento/estado limitante, el desarrollo de un plan de mantenimiento para reducir la probabilidad de fallo, etc.</p>
<p>4. Resumen de los resultados de los análisis de durabilidad y fiabilidad</p>	<p>Los resultados que se deben obtener después de las fases anteriores serían:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lista priorizada de las funciones relevantes y sub-funciones y partes • Parámetros relevantes para la durabilidad: <ul style="list-style-type: none"> ○ Condiciones ambientales y de operación ○ Durabilidad expresada en términos de esperanza de vida esperada (ciclos, distancia, duración) ○ Tasas de fallos, expresada en MTTF (tiempo medio al primer fallo), MTTF (tiempo medio de fallo), MRT (tiempo medio de reparación), MOTBF (tiempo medio de operación entre fallos), MUT (tiempo medio de actividad), MDT (tiempo medio de parada), etc. ○ Estados limitantes, fallos y mal usos típicos, como una lista de posibles eventos limitantes (ordenados cronológicamente de más corto a más largo). Para cada evento limitante, se debe incluir como mínimo la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tiempo al fallo (punto estimado o distribución), por ejemplo tiempo para un determinado porcentaje de fallos (p.ej. B10 (10% fallan)) ▪ Lugar del fallo ▪ Mecanismo del fallo ▪ Esfuerzo que causa el fallo (para reducir la exposición del producto) <p>Estos resultados deberían validarse para evitar malas interpretaciones de las causa raíz de los estados limitantes. Dicha validación puede consistir en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comparar los resultados de la evaluación de fiabilidad con datos de campo • Comparar los lugares, modos y mecanismos de fallo predichos mediante la evaluación de la fiabilidad con aquellos obtenidos de datos de servicio • Verificar que todos los fallos registrados se pueden considerar “legítimos” • Comparar las condiciones ambientales, operacionales y de mantenimiento en servicio con aquellas asumidas en las evaluaciones de fiabilidad <p>De cara a mejorar el proceso de evaluación de la fiabilidad, usando los resultados de las evaluaciones, se debe tener en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mejoras en el proceso de recogida de datos • Mejoras en la selección de la fuente de datos y método apropiados para una evaluación dada • Modificación de las ecuaciones, algoritmos y métodos de cálculo • Adoptar los métodos de evaluación de fiabilidad desarrollados por la industria y centros de investigación siempre y cuando sean de aplicación para el caso en estudio

	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar equipamiento predecesor adicional para un análisis de modelado por similitud • Mejorar el asesoramiento para interpretar los resultados de la evaluación para una toma de decisiones efectiva <p>El proceso de evaluación de la fiabilidad debe permitir la recogida de datos y su análisis, y los sistemas deben permitir usar los datos de fábrica, datos de rechazos de cliente, y datos de servicio para mejorar los procesos de diseño y manufactura y mejorar así el producto.</p>
<p>5. Verificación y validación mediante ensayo y análisis</p>	<p>Los Comités Técnicos del producto son los encargados de definir los mejores procedimientos de evaluación de la durabilidad, para asegurar el cumplimiento de los objetivos marcados. Para ello deben considerar los aspectos relevantes considerados en los apartados anteriores.</p> <p>Para una condición específica, los resultados de los ensayos serán probablemente más precisos que los obtenidos de los análisis previos. Sin embargo, cuando se quieren evaluar un gran número de condiciones ambientales y operaciones, es probable que el análisis y la modelización den mejores resultados, al permitir mayor número de combinaciones que los ensayos.</p> <p>De acuerdo a la Directiva ISO/IEC 2 2016 5.5, no se debe especificar la fiabilidad o esperanza de vida de un producto si no existe un método para verificarla en un tiempo razonable. Si existe este método, el ensayo sería la estrategia prioritaria. Si no es posible el ensayo, el cálculo sería la segunda opción.</p> <p><u>1.- Verificación y validación mediante ensayo</u></p> <p>Las prioridades de ensayo deben ser:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1ª) Ensayo del funcionamiento del producto ErP 2ª) Ensayo del funcionamiento de funciones, subconjuntos o componentes seleccionados, integrados en el ErP 3ª) Ensayo de los conjuntos o componentes, no integrados todavía en el ErP <p>En el caso de no poderse ensayar todo el producto, no se podría evaluar el efecto del montaje, el cual puede tener un efecto sobre la durabilidad del mismo.</p> <p>Las condiciones del ensayo deben parecerse lo máximo posible a las condiciones de entorno y de operación. Sin embargo esto puede conducir a un gran número de ensayos y de tiempo. Por ello en ocasiones es necesario recurrir a ensayos acelerados, que reducen el tiempo, pero pueden generar mayor incertidumbre técnica, al poder introducir modos de fallo no relevantes. Por ello se deben escoger ensayos acelerados que no introduzcan un mecanismo de fallo diferente a los que pueden ocurrir durante el servicio, transporte, etc.</p> <p>El tipo de ensayo debe seleccionarse y diseñarse para suministrar información sobre las siguientes propiedades del ErP:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Su capacidad de operar dentro de unas condiciones específicas de entorno y operación • Si corresponde, su capacidad de resistir las condiciones de transporte, almacenamiento e instalación <p>Los ensayos deben dirigirse especialmente a los mecanismos de fallo críticos y los principales modos de fallo. Los ensayos de durabilidad deben demostrar primero un mínimo tiempo de operación (o número de ciclos), libre de fallos. Si es preciso, se debe fijar un intervalo de confianza.</p> <p>Se debe evaluar si el ensayo apropiado está disponible o es preciso adaptarlo de otro tipo de ensayos. El ensayo debe especificarse en términos de parámetros de ensayo, y si es aplicable, en parámetros de los aparatos a emplear (dimensiones, etc.), y como debe llevarse a cabo el mismo. Debe ir acompañado de un plan de muestras adecuado. Se debe indicar si hay alguna incertidumbre que no pueda simularse.</p> <p>Los métodos preferidos de verificación y validación de la fiabilidad por ensayo incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datos de campo.- recogida y análisis de datos de fallo de productos en campo, en uso. Su validez requiere de una recogida suficiente de datos • Resultado de ensayos.- ensayo del producto en uso o en el laboratorio, usando ensayos de cumplimiento de acuerdo a diferentes normas. Cuando se especifica ensayos de laboratorio, se debe considerar el coste o el tiempo asociado.

	<p>El procedimiento de ensayo debe ser personalizado para considerar las condiciones ambientales y de operación encontradas desde el transporte a las fases de uso de ciclo de vida, y los esfuerzos que el producto experimentará.</p> <p>Se debe fijar un criterio preciso para permitir la clasificación de todos los fallos en categorías relevantes o no-relevantes. Esta clasificación será la base para el criterio de aceptación/rechazo y se debe fijar claramente antes del ensayo.</p> <p>Las medidas de verificación y validación de la fiabilidad se considerarán de forma separada para sistemas que sean reparados y no reparados (IEC 61123 y IEC 61124, dependiendo de si el supuesto de intensidad de fallo es válido o no).</p> <p>2.- Verificación y validación mediante cálculo</p> <p>La verificación y validación de la fiabilidad de un producto puede realizarse antes de su entrega mediante cálculos basados en el análisis de fiabilidad.</p> <p>El método permite determinar mediante análisis cuándo el producto cumple los requerimientos indicados en las especificaciones de producto, pero no mide la fiabilidad directamente.</p> <p>Ejemplos de técnicas analíticas incluyen árboles de fallos, diagramas de bloques, diagramas de estado y FMEA.</p> <p>El hardware de un producto debe ser analizado para establecer la tasa de fallo de cada uno de sus componentes (partes electrónicas y otras), considerando el uso esperado y los esfuerzos operacionales. Pueden requerirse medidas de temperatura, eléctricas u otro tipo.</p> <p>Asimismo, el software debe ser analizado de forma similar para identificar posibles modos de fallos del software y evaluar su impacto en el funcionamiento del producto.</p> <p>Los datos pueden obtenerse de la experiencia operacional de productos similares, de ensayos de laboratorio, de integración software/hardware y de bases de datos reconocidas. En este último caso, se debe llegar a un acuerdo entre el suministrador y el comprador, y la base de datos se debe identificar y se deben registrar las suposiciones usadas.</p> <p>Para mayor detalle consultar el anexo A de la norma IEC 60300-4.</p>
Anexo A Confiabilidad y fiabilidad	Este anexo informativo de la Norma explica los conceptos de Confiabilidad, Fiabilidad y Durabilidad, indicando normas de referencia para su análisis.
Anexo B Durabilidad	Este anexo informativo de la Norma explica en detalle el concepto de Durabilidad, el método de análisis de esfuerzos, la aplicación de métodos de ensayo acelerados y el modelado del daño
Bibliografía	Listado de normas y estándares utilizados como base.

Código y título de la Norma	prEN 45553:xxxx. Método general para evaluar la capacidad para la remanufactura de productos relacionados con la energía
Fecha del documento	Fecha publicación propuesta para consulta (fecha prevista): 3/11/2018 Fecha prevista publicación oficial: 16/08/2020
Preparado por	CEN-CENELEC
Estado de la Norma	Propuesta de desarrollo de una EN Aceptación de la propuesta por parte del Cuerpo Técnico → Redacción de la propuesta por el Cuerpo Técnico Proceso de consulta pública a nivel nacional y voto ponderado (CEN Secretary Enquiry) Adopción por Voto formal ponderado Publicación de la EN Revisión de la EN
Antecedentes	Mandato M/543 de la Comisión a CEN/CENELEC para desarrollar estándares horizontales y entregables de estandarización para productos relacionados con la energía, en apoyo de la Directiva de Eco diseño (2009/125/EC) y contribuir a la transición hacia una economía más circular.
Introducción	Este estándar proporciona un método para evaluar productos relacionados con la energía para facilitar su remanufactura. Se basa en la identificación de siete procesos generales cruciales para el proceso de remanufactura y su relación con las propiedades del producto. El desarrollo de estándares específicos para cada tipo de producto corresponde a los comités técnicos específicos. El estándar pretende diferenciar entre “remanufactura” y “reacondicionamiento”, a pesar de que en ocasiones se emplean indistintamente ambos términos al presentar procesos similares.
Objetivo /Alcance	Este estándar europeo trata sobre la evaluación de la capacidad para la remanufactura de productos relacionados con la energía (ErP) a un nivel general. Todos los ErP están dentro del alcance de este estándar si no tienen estándares específicos. No cubre el análisis para la remanufactura de las partes del producto.
Referencias Normativas	<ul style="list-style-type: none"> • CEN-CLC prEN 45552.- Método general para la evaluación de la durabilidad de productos relacionados con la energía • CEN-CLC prEN 45559.- Métodos para suministrar información relacionada con aspectos de eficiencia de material de productos relacionados con la energía
Términos y definiciones	Se incluyen las definiciones para los siguientes términos empleados en la Norma: “Cambio Importante”; “Reacondicionamiento”, “Remanufactura”, “Parte”, “Desensamblado/Re-ensamblado”, “Reprocesado”, “Persona Cualificada”. La diferencia entre reacondicionamiento y remanufactura se basa que en el primero no implica un cambio importante en el producto, mientras que el segundo sí.
Método general para la evaluación de la capacidad para remanufacturar un producto relacionado con la energía	La norma indica algunas consideraciones generales para el proceso de remanufactura, que se pueden resumir en: <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para crear y mantener reglas estrictas de procedimientos para ser aplicados en cada etapa del proceso de remanufactura, asegurando que ni la seguridad ni el desempeño del producto o parte a ser remanufacturado será dañado durante el proceso • La organización que realiza la remanufactura debe demostrar que tiene identificado y formalmente asignado una persona cualificada que será el único responsable para el producto o parte final remanufacturado • La organización que realiza la remanufactura debe ser capaz de demostrar que puede garantizar la trazabilidad de los productos o partes que pertenecen al proceso de remanufactura en todo momento (tanto durante el proceso como en el almacenamiento).
Análisis de la capacidad de remanufactura	El análisis de la capacidad de remanufactura se basa en la capacidad de desarrollar los siete pasos generales del proceso de remanufactura que son: <ol style="list-style-type: none"> 1) Inspección 2) Desensamblado 3) Limpieza

	<div>4) Reprocesado</div> <div>5) Re-ensamblado</div> <div>6) Testeo</div> <div>7) Almacenamiento (que puede presentarse en cualquier momento del proceso)</div> <div>Cada paso del proceso se relaciona con los atributos del producto analizado, definiendo la Matriz de atributos de remanufactura, que se presenta a continuación. Esta matriz puede ayudar al equipo de diseño a la hora de identificar qué atributos del producto son relevantes para cada etapa del proceso de remanufactura, y enfatizar los mismos o no, en función del tipo de producto considerado.</div> <table><tr><th>Etapa proceso remanufactura</th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th></tr><tr><th>Atributo del producto</th><th>Inspección</th><th>Desensamblado</th><th>Limpieza</th><th>Reprocesado</th><th>Re-ensamblado</th><th>Testeo</th><th>Almacenamiento</th></tr><tr><td>Facilidad para localizar puntos de acceso y cierres</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td></td></tr><tr><td>Facilidad de verificación y testeo</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr><tr><td>Facilidad de acceso</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td></tr><tr><td>Facilidad de desensamblado/re-ensamblado</td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td>X</td></tr><tr><td>Resistencia al desgaste</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr></table> <div>A continuación se analizan en detalle cada atributo. Los redactores de los estándares específicos del producto o grupo de productos deben determinar en qué medida cada aspecto es relevante para la remanufactura del producto y redactar una lista de aspectos típicos a considerar en la determinación del mismo.</div>	Etapa proceso remanufactura								Atributo del producto	Inspección	Desensamblado	Limpieza	Reprocesado	Re-ensamblado	Testeo	Almacenamiento	Facilidad para localizar puntos de acceso y cierres	X	X			X	X		Facilidad de verificación y testeo	X					X	X	Facilidad de acceso	X	X	X	X	X	X		Facilidad de desensamblado/re-ensamblado		X	X	X	X		X	Resistencia al desgaste	X	X	X	X	X	X	X
Etapa proceso remanufactura																																																									
Atributo del producto	Inspección	Desensamblado	Limpieza	Reprocesado	Re-ensamblado	Testeo	Almacenamiento																																																		
Facilidad para localizar puntos de acceso y cierres	X	X			X	X																																																			
Facilidad de verificación y testeo	X					X	X																																																		
Facilidad de acceso	X	X	X	X	X	X																																																			
Facilidad de desensamblado/re-ensamblado		X	X	X	X		X																																																		
Resistencia al desgaste	X	X	X	X	X	X	X																																																		
	<div><div>1. Facilidad para localizar puntos de acceso y cierres</div><div>La clara identificación de los puntos de acceso puede facilitar el testeo indicando claramente donde insertar el equipo de diagnóstico. Por otro lado, una fácil y clara identificación de los cierres (ubicación o secuencia) facilitará el desensamblado/re-ensamblado del producto. La presencia de marcas o un diseño intuitivo del producto puede facilitar esta localización, por ello un aspecto típico que influencia la fácil localización de puntos de acceso y cierres es:</div><div><div></div><div>Indicación de la localización de los puntos de acceso (p.ej. mediante marcado)</div></div></div>																																																								
	<div><div>2. Facilidad de verificación y testeo</div><div>Se debe determinar si es posible o útil la reutilización de las partes del producto o cuándo el reprocesado es necesario.</div><div>Un contribuyente importante en la capacidad global del producto para la remanufactura es el grado de dificultad para la verificación y/o el testeo de las condiciones de operación del producto y sus partes, en cuanto al conocimiento de qué partes necesitan ser reprocesadas (p.ej. reparación, reemplazo, actualización, etc.), es</div><div>Aspectos típicos que influyen en la facilidad de verificación/testeo son:</div><div><div></div><div>Indicación de cómo determinar el estado de las partes del producto para determinar su operatividad (p.ej. límites operativos conocidos o disponibles)</div><div>Indicación de las partes que contienen sustancias peligrosas</div><div>Indicación de la necesidad de especial cuidado / manipulación durante el testeo de cara por ejemplo a la seguridad (del experto en pruebas, de terceras personas o del equipo de pruebas)</div></div></div>																																																								
	<div><div>3. Facilidad de acceso</div><div>Se debe determinar el grado de dificultad de acceso, tanto manualmente como con el uso de herramientas especiales, para la inspección, limpieza, desensamblado, reprocesado, re-ensamblado y/o testeo del producto relacionado con la energía.</div></div>																																																								

	<p>En el caso de la limpieza, es importante que las áreas a limpiar sean accesibles, y que se disponga de indicaciones claras o instrucciones sobre las condiciones especiales a aplicar. Los aspectos que pueden influenciar la limpieza son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El uso de materiales que prevengan la fijación de la suciedad reducirá la necesidad de limpieza • Las superficies a limpiar deben ser planas y resistentes al desgaste, dado que la presencia de bordes afilados y rugosidades puede atraer la suciedad y reducir la facilidad del proceso de limpieza • Las marcas del producto deben soportar la limpieza • Los materiales empleados para fabricar las partes deben soportar los agentes de limpieza (tanto químicos como mecánicos). Cuando un material no acepte un determinado proceso de limpieza, éste se debe indicar en la propia parte o en los manuales de servicio/repación del producto <p>Para el desensamblado, es importante tener acceso a las partes que deben ser desensambladas/re-ensambladas, en especial a aquellas partes críticas o que requieran reprocesado durante el proceso de remanufactura. También aspectos como la modularidad o el fácil acceso a los cierres pueden ayudar el desensamblado.</p> <p>Para el reprocesado, es importante tener acceso a las partes que requieren reparación, retrabajo, recambio o actualización.</p> <p>Para el reensamblado, es importante tener un buen acceso a los puntos donde se insertarán las partes nuevas o reprocesadas.</p> <p>En el Anexo A.1 se indica un método de cálculo para determinar la accesibilidad de un producto. Los comités técnicos específicos de cada producto deben valorar la aplicabilidad de dicho método para el producto o grupo de productos, y aplicarlo si es relevante.</p>
	<p>4. Facilidad de desensamblado / re-ensamblado</p> <p>Los aspectos que contribuirán al desensamblado son la facilidad de desmontar las partes críticas o aquellas que requieran limpieza y/o reprocesado durante el proceso de remanufactura. Este desensamblado se verá facilitado por el fácil acceso y eliminación de los cierres (p.ej. uniones y puntos de sujeción y rotura).</p> <p>Existen diferentes métodos para evaluar la capacidad para desensamblar partes, que pueden ser más o menos apropiadas dependiendo del producto considerado.</p> <p>Para el re-ensamblado es importante que las partes sean fáciles de manipular y, una vez juntadas, esa manipulación pueda ser realizada por una sola persona. Aspectos que pueden influencia en un fácil ensamblado son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si las partes son simétricas (evitando así errores durante el re-ensamblado) • La no presencia de dificultades para la manipulación, por ejemplo ser demasiado pequeño, voluminoso, pesado o blando, con tendencia a enmarañarse, pegajoso o puntiagudo • Facilidad a la inserción, p.ej. buen acceso y visibilidad durante el ensamblado y baja resistencia durante la inserción • Las partes deberían quedar directamente aseguradas tras la inserción, sin requerir ninguna operación adicional (p.ej. atornillado, apretado o pegado) • Número de diferentes herramientas necesarias durante el desensamblado/re-ensamblado. A mayor número de herramientas, menor facilidad del proceso. <p>En el Anexo A.2 se explican diferentes métodos para evaluar la capacidad para el desensamblado/re-ensamblado de productos relacionados con la energía. Los comités técnicos específicos de producto deben seleccionar el más apropiado y en su defecto, deberían desarrollar una metodología más adecuada.</p>
	<p>5. Resistencia al desgaste</p> <p>Para que los productos relacionados con la energía sean capaces de ser remanufacturados han de ser capaces de soportar todos los tratamientos necesarios durante las diferentes etapas del proceso de remanufactura, p.ej. inspección, limpieza, desensamblado,</p>

	<p>reprocesado, almacenamiento, re-ensamblado y testeo, sin romperse. Aspectos que influyen la resistencia al desgaste serían:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resistencia / durabilidad de los materiales y cierres, que hacen posible que el producto pueda remanufacturarse una o múltiples veces • Resistencia de las superficies y del marcado p.ej. a la limpieza, incluyendo agentes limpiadores y/o al equipo empleado para eliminar la suciedad • Las partes no deben presentar una prematura deterioración que sea posteriormente acelerada por el proceso de remanufactura en cuanto a perjudicar la seguridad o el desempeño <p>Los requerimientos mínimos de resistencia al desgaste de cada producto específico serán definidos por los redactores de estándares para producto o grupo de productos concretos.</p>
Evaluación de la capacidad de remanufactura	<p>La capacidad de remanufactura dependerá del tipo de producto considerado. Por tanto, la caracterización de la importancia de los atributos de producto indicados anteriormente debe ser definida por los comités técnicos de producto o grupo de producto. Es por ello que los redactores del estándar deben analizar las etapas de remanufactura indicados y proponer un conjunto de normas (p.ej. metodología de puntuación) para cada tipo de producto o grupo de producto y el método de evaluación específico. En el Anexo B se presenta una metodología de evaluación.</p> <p>Se puede asumir que si un producto relacionado con la energía o sus partes no pueden ser identificados o si uno o más de las etapas del proceso de remanufactura no es o no puede ser ejecutada por una persona cualificada, el producto es incapaz de ser remanufacturado.</p>
Reportando la evaluación para la remanufactura	<p>La evaluación para la remanufactura debe ser documentada en un informe, siguiendo los criterios indicados en el estándar prEN 45559:2020, considerando un nivel de sensibilidad de datos de <3> (Confidencial).</p> <p>Para las partes interesadas relevantes, el informe de evaluación debe contener cualquier dato o información de importancia, para cualquier resultado publicado, en un nivel de sensibilidad de datos de <2 (restringido) ó 1 (público)>.</p> <p>Se debe tener un cuidado especial para demostrar transparencia y la correlación entre la información de los resultados de la evaluación y los datos de entrada y las asunciones empleadas.</p> <p>Los resultados, conclusiones, datos, métodos, asunciones y limitaciones deben ser reportados de forma completa y precisa.</p> <p>El estándar indica en esta sección la estructura que debe tener el informe de evaluación, indicando los diferentes apartados a incluir en el mismo.</p>
Anexo A.1 Evaluación de la accesibilidad	<p>Este anexo informativo de la Norma indica el método de cálculo para evaluar un índice de accesibilidad (I_{ACC}) basado en los índices de accesibilidad de las diferentes partes individuales (I_{ACC_part}) que se consideran relevantes para la remanufactura del producto.</p> <p>Para ello se consideran las distancias a las otras partes (en los 3 ejes), definiendo el rango accesible de la parte analizada, comparándola con las dimensiones de la misma.</p> <p>El valor de índice para el producto será el valor medio de los índices de las partes consideradas.</p>
Anexo A.2 Evaluación de la capacidad de re-desensamblado	<p>Este anexo informativo de la Norma explica diferentes métodos para evaluar la capacidad para el desensamblado o re-ensamblado de un producto. Dichos métodos son:</p> <p>a) Secuencia de desensamblado</p> <p>Se refiere a la secuencia de etapas necesarias para extraer una parte de un producto, y es fundamental para facilitar el desensamblado ya que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las partes críticas pueden ser etiquetadas en orden progresivo de extracción • Se pueden comparar diferentes estrategias para desensamblar una parte considerando las etapas necesarias • Por tanto se pueden encontrar la secuencia óptima de desensamblado de una parte a través de un proceso de simulación o a través de un análisis de su accesibilidad relativa e importancia <p>La profundidad de desensamblado es el número de etapas mínimas necesarias para</p>

	<p>extraer una parte del producto, y se obtiene a través de un proceso iterativo de análisis de los diferentes niveles del producto.</p> <p>b) Índice de desensamblado Este índice se calcula basándose en el número de partes a ser extraídas, los tipos de cierre y coeficientes de dificultad. Un principio básico para el diseño para el desensamblado es el empleo del mínimo número de cierres. Diferentes tipos de cierres requieren diferentes herramientas, direcciones de acceso y configuraciones de desensamblado, que pueden finalmente resultar en un aumento del esfuerzo necesario. La norma indica las fórmulas de cálculo y los parámetros necesarios a considerar.</p> <p>c) Tiempo de desensamblado (Método eDIM) Este método requiere información sobre las partes del producto y los cierres empleados que se puede verificar directamente en el producto. Se listan las tareas necesarias para el desensamblado de una parte particular/producto y se referencia el tiempo asociado a cada una de ellas, representando el esfuerzo necesario para realizar cada operación. El informe incluye una base de datos de tareas de desensamblado que pueden ser adaptadas, extendidas y/o actualizadas. El tiempo global se obtiene sumando los respectivos tiempos asociados a una determinada secuencia de desensamblado. El nivel de subjetividad se puede reducir empleando técnicas MOST (Maynard Operation Sequence Technique), donde se miden actividades individuales y se cuantifican con valores estándar. Para el método eDIM se puede emplear una hoja de cálculo donde las cinco primeras columnas contienen los datos de tiempo requeridos para completar las seis categorías de tareas de desensamblado. La norma indica los datos a recopilar y el método de cálculo para evaluar el tiempo de desensamblado (en segundos), así como ejemplos de tiempo para diferentes tipos de cierres. Este método se presenta como ejemplo para evaluar el tiempo de desensamblado pero también sería aplicable para evaluar el tiempo de re-ensamblado.</p>
Anexo B. Metodología para evaluar la capacidad de remanufacturar un ErP	<p>Este anexo informativo de la Norma explica un ejemplo de puntuación para la evaluación de dicha capacidad global del producto, teniendo en cuenta que ha de ser específica ya que cada producto tiene sus propias etapas de remanufactura más relevantes. Para ello propone una matriz de características de remanufactura, evaluando la significancia de cada atributo del producto, y ponderando un valor global.</p>
Anexo C. Reacondicionamiento vs. remanufactura	<p>Este anexo informativo de la Norma explica la diferencia entre remanufactura y otros conceptos similares como reacondicionamiento, reparación, reuso o actualización (estos tres últimos cubiertos en la norma prEN 45554 y por ello no tratados aquí). La mayor diferencia entre ambos es la profundidad del cambio hecho durante el proceso. Se indica que la profundidad mínima del cambio para considerarlo como remanufactura es un cambio importante en la seguridad o en el rendimiento del producto. Para el proceso de reacondicionamiento se permiten cambios menos severos que estos. En todo caso, el fabricante que produce los cambios debe declarar si los mismos son importantes o no (proceso de remanufactura o de reacondicionamiento).</p>
Bibliografía	Listado de normas y estándares utilizados como base.

Código y título de la Norma	prEN 45554:2017. Métodos generales para evaluar la capacidad para la reparación, reutilización y actualización de productos relacionados con la energía
Fecha del documento	Fecha publicación propuesta para consulta (fecha prevista): 9/01/2019 Fecha prevista publicación oficial: 22/10/2020
Preparado por	CEN-CENELEC
Estado de la Norma	Propuesta de desarrollo de una EN Aceptación de la propuesta por parte del Cuerpo Técnico → Redacción de la propuesta por el Cuerpo Técnico Proceso de consulta pública a nivel nacional y voto ponderado (CEN Secretary Enquiry) Adopción por Voto formal ponderado Publicación de la EN Revisión de la EN
Antecedentes	Mandato M/543 de la Comisión a CEN/CENELEC para desarrollar estándares horizontales y entregables de estandarización para productos relacionados con la energía, en apoyo de la Directiva de Eco diseño (2009/125/EC) y contribuir a la transición hacia una economía más circular.
Introducción	Este estándar aborda los elementos comunes para la reparación, reutilización y actualización (RRU por sus siglas en inglés) de productos relacionados con la energía, como por ejemplo la evaluación de la facilidad de desensamblado . Se consideran opciones de evaluación cuantitativas (relacionadas con índices) y cualitativas (checklists o evaluación por puntuación) para estos procesos. No se aborda en detalle la perspectiva de ciclo de vida de alargar la vida útil del producto y cuando ello es aconsejable desde un punto de vista de impacto ambiental (mayor vida vs. producto nuevo con menor impacto). Este estándar está relacionado con los anteriores de durabilidad y capacidad para la remanufactura.
Objetivo /Alcance	Este estándar proporciona parámetros y métodos relevantes para los productos relacionados con la energía (ErP), para evaluar los aspectos de: <ol style="list-style-type: none"> 1) Capacidad para la reparación de productos 2) Capacidad para la reutilización de productos, o sus partes 3) Capacidad para la actualización, excluyendo la remanufactura Incluye específicamente parámetros y métodos genéricos para evaluar la capacidad de acceder o extraer ciertas partes, accesorios o consumibles de los productos, que faciliten los aspectos anteriores, focalizándose en el diseño y considerando el conocimiento de las partes que tienen mayor probabilidad de fallo , necesitan recambio o tienen potencial de reciclado . Es un estándar general , y su intención no es ser aplicado directamente a un producto, sino servir de base para el desarrollo de estándares específicos para productos o grupos de productos. Por tanto, proporciona unos parámetros y bases para ser seleccionados por los Comités Técnicos que desarrollen esos estándares específicos.
Referencias Normativas	Indica las siguientes referencias como indispensables para la aplicación de la norma: <ul style="list-style-type: none"> • Zandin, Kjell B (2003). MOST Work Measurement Systems. New York: Marcel Dekker. ISBN 0-8247-0953-5. • IEEE 1874:2013 Standard for Documentation Schema for Repair and Assembly of Electronic Devices - "oManual"; licensed under the Creative Commons attribution license (CC-BY 4.0; https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/). • Directive 1999/44/EC on consumer sales and guarantees (http://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/?qid=1441982346675&uri=CELEX:01999L0044-20111212; consolidated version)
Términos y definiciones	Se incluyen las definiciones para los siguientes términos empleados en la Norma: "Parte"; "Ensamblado", "Componente", "Consumible", "Accesorio", "Reutilización directa", "Desensamblabilidad", "Desensamblado", "Desunión", "Mantenimiento", "Preparación para la reutilización", "Reutilizabilidad", "Reutilizar", "Reacondicionamiento", "Remanufactura",

	“Reparación”, “Reparabilidad”, “Parte reemplazable”, “Funcionalidad”, “Parte de repuesto”, “Actualizabilidad”, “Actualización”.
Cómo emplear este estándar	<p>Este estándar es general y representa un marco de referencia para la evaluación de la capacidad de reparación, reutilización y actualización (RRU) de productos relacionados con la energía, si bien los parámetros y métodos específicos para un determinado grupo de productos deben desarrollarse en comités específicos, basándose en el presente estándar y en las herramientas propuestas en el mismo.</p> <p>Los parámetros y métodos cubiertos por este estándar pueden clasificarse en tres opciones de evaluación:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluación Cualitativa.- Evaluar la existencia de ciertos atributos específicos asociados al producto 2. Evaluación Semi-cuantitativa.- Cuantificación individual o combinada de niveles de calidad de uno o más atributos asociados al producto 3. Evaluación Cuantitativa.- Medida numérica del grado en que un atributo es abordado en el producto (p.ej. índices) <p>La evaluación cualitativa es susceptible de desarrollarse a través de checklists específicos para el producto, si bien la diferenciación entre productos es limitada. La evaluación semi-cuantitativa y cuantitativa pueden permitir una evaluación más exhaustiva, pero a costa de una mayor complejidad.</p>
Consideraciones generales	
Consideraciones generales evaluación de RRU	<p>El rango de posibles reparaciones o actualizaciones varía si las desarrollan profesionales en condiciones especializadas o son realizadas por consumidores en el hogar. Lo mismo aplicaría para la extracción de componente para la reutilización, y el potencial de reutilizabilidad de los mismos.</p> <p>En el capítulo 7 de la norma se indica una lista de parámetros relevantes que influyen la reparación, reutilización y actualización (RRU), diferenciando los que están asociados al diseño del producto y los asociados a las condiciones de servicio. No es una lista exhaustiva y debe ser personalizada para cada grupo de producto por los respectivos Comités Técnicos.</p> <p>Cuanto mayor sea el rango de actores que puedan actuar en la RRU, mayor será el rango de posibles escenarios de reparación (actores con bajo nivel de capacitación, uso de herramientas comunes, etc.)</p>
Consideraciones generales sobre reparabilidad	<p>La evaluación de la reparabilidad se puede realizar a tres niveles:</p> <ul style="list-style-type: none"> • A nivel de servicio que acompaña al producto, donde es relevante la disponibilidad de instrucciones de reparación adecuadas, la disponibilidad de las partes de repuesto necesarias y la disponibilidad de actualizaciones de software o firmware • A nivel de producto, la reparabilidad viene determinada por la fracción de partes del producto que pueden ser reparadas, la reparabilidad a nivel de parte y la interface de los productos para el diagnóstico de fallos, programación y reseteo (tiempo necesario para identificar la necesidad de reparación y el tiempo para volver el producto a su funcionalidad después de la reparación). • A nivel de parte, la reparabilidad viene determinada por la frecuencia media de fallo de la parte, el tiempo necesario para el desensamblado (número de etapas y manipulaciones y tiempo para deshacer las uniones), tiempo para realizar las actividades de reparación, tiempo necesario para realizar el re-ensamblado (etapas y tiempo de cerrar las uniones) y la frecuencia media de fallo de cualquier parte durante el desensamblado y re-ensamblado. <p>Otros aspectos que influyen la reparabilidad son las herramientas necesarias para el desensamblado necesario para alcanzar las partes que han fallado, ambiente de trabajo relacionado con la seguridad del producto y del reparador, y la habilidad/capacidad del reparador</p>
Consideraciones	Pueden presentarse dos situaciones para la reutilización:

<p>generales sobre reutilizabilidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reutilización directa de los productos enteros • Recolección de partes reutilizables para una potencial reutilización de las partes como piezas de repuesto o para re-manufactura. <p>En este punto se hace referencia a las normas prEN45554 sobre re-manufactura y a la prEN5556 sobre métodos para evaluar la proporción de componentes reutilizados.</p> <p>Resalta la importancia de tener una buena trazabilidad de las partes a reutilizar en la cadena de suministro, de cara a verificar posibles reclamaciones sobre la incorporación de componentes reutilizados en el producto.</p> <p>El potencial de reutilización puede ser función del potencial de actualización y/o de la reparabilidad, así como de la durabilidad. Para cada producto específico, los Comités Técnicos (TC) deben evaluar este nivel de influencia y decidir si se incorporan estos factores en la evaluación. En este punto se hace mención a la norma prEN45552 sobre durabilidad.</p> <p>La siguiente información adicional debe estar disponible sobre las partes o el producto: disponibilidad de actualizaciones de software/firmware, codificación de las partes para identificar aquellas adecuadas para la reutilización, testeo y reseteo para la reutilización, como limpiar cualquier dato personal y mínima limpieza y ajustes.</p> <p>Para la reutilizabilidad es relevante que las partes tengan una baja tasa de fallo y un mayor tiempo de desgaste.</p> <p>Por lo que se refiere al producto entero, debe estar en buenas condiciones de operación y permitir la transferencia de propiedad sin que se transfiera ningún dato personal. Para ello, si se almacenan datos personales, es preciso instalar herramientas que permitan el borrado de dichos datos, sin afectar a la funcionalidad del producto. Asimismo se debe facilitar la transferencia de datos del dispositivo antiguo a uno nuevo, mediante herramientas, servicios en la nube o instrucciones detalladas si el proceso es manual.</p>
<p>Consideraciones generales sobre actualizabilidad</p>	<p>Como en el caso de la reparabilidad, la evaluación de la actualizabilidad puede realizarse a tres niveles (parte, producto y servicio). Sin embargo, existen las siguientes diferencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En este caso, debe incluir explícitamente la disponibilidad de actualizaciones de software y firmware • Se requieren actualizaciones, pero no partes de repuesto • No se requieren instrucciones para resolver problemas y diagnósticos después del fallo • No es tan relevante la tasa de fallo de la parte, pero si los cambios tecnológicos o en el perfil de uso durante la vida útil del producto
<p>Definición de partes que son relevantes para la evaluación de la RRU</p>	<p>La reutilizabilidad, reparabilidad y actualización (RRU) se debe considerar de forma dirigida, priorizando aquellas partes que se consideren más relevantes.</p> <p>A no ser que se haya definido una lista de partes prioritarias a través de regulaciones o estándares específicos, se deben evaluar todas las partes. El proceso a seguir sería el siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar y listar las partes de un producto que son más propicias de ser reemplazadas, reparadas, reutilizadas o actualizadas 2. Evaluar la importancia de las partes a reemplazar 3. Ordenar las partes en un lista de prioridad <p>A continuación se describen cada una de estas etapas.</p>
<p>Identificar y listar las partes</p>	<p>El punto de partida debe ser una lista preliminar de las partes potencialmente prioritarias, que son más propicias de ser reemplazadas, reparadas, reutilizadas o actualizadas para un grupo de producto.</p> <p>Esta lista vendrá de los fabricantes o de la literatura, y de forma alternativa, basada en pruebas físicas de desensamblado.</p> <p>Partes potencialmente prioritarias incluyen tanto hardware como software o ambos.</p> <p>En el caso del software debe considerarse sólo cuando está relacionado con una de las funciones especificadas por el fabricante y que esté suministrado, recomendado o soportado por el fabricante. Por ello, por lo general, apps de terceras partes no se deberían considerar como prioritarias.</p> <p>Como partes prioritarias también se deben incluir consumibles y accesorios, si no se indica lo</p>

	contrario.
Evaluar la importancia de las partes	<p>La importancia de una parte reemplazable o actualizable depende en gran medida de la probabilidad de que ese reemplazo sea necesario para reparar o actualizar el producto durante su vida útil.</p> <p>Por tanto, se debe recoger información relevante que permita evaluar dicha probabilidad, basándose en encuestas estadísticas, cálculos (p.ej. MTBF) o datos experimentales y considerando el fallo de las partes, roturas accidentales y desgaste normal. Para mayor detalle hace referencia al estándar prEN45552 sobre durabilidad. Se debe completar asimismo una lista de las características claves que se actualizan habitualmente en el grupo de producto.</p> <p>La importancia de una parte se puede ver influenciada por las características de la parte/producto (tasa de fallo, criticidad de la funcionalidad, facilidad de desensamblado), por factores ambientales y económicos (impacto ambiental y valor económico) y por otros aspectos (por ejemplo desarrollo tecnológico y apariencia estética).</p> <p>Se debe definir una regla de corte para seleccionar las partes más importantes en que centrarse.</p> <p>A continuación se detalla la evaluación de importancia para cada aspecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reparación.- La evaluación de las partes para reparación se debe centrar en la media de ocurrencia del fallo de la parte, teniendo en cuenta los fallos aleatorios (posibles accidentes) y las características de desgaste (desgaste normal de una parte, p. ej. batería, antes que el producto). Se debe recopilar la siguiente información: <ol style="list-style-type: none"> 1. Funciones, sub-funciones y partes principales 2. Estados limitantes, fallos y malos usos típicos 3. Frecuencia y modos de fallo típicos y componentes afectados 4. Frecuencia de reparación y distribución temporal 5. Operaciones de reparación que requieran el re-emplazo de componentes y número y dificultad de etapas de desensamblado <p>Basándose en esta información se puede asignar el peso relativo a cada una de las partes relevantes.</p> <p>Para cada parte prioritaria identificada, se debe especificar claramente bajo qué condiciones se ha considerado como tal para un producto completo. Esto es importante para diferenciar entre diferentes tecnologías que pueden emplearse para una determinada parte prioritaria (p.ej. tipo de batería y ciclos estimados, tipo de motor, etc.)</p> • Reutilización.- En este caso existen dos niveles a considerar: <ol style="list-style-type: none"> 1. Reutilización de partes.- Identificación de las partes prioritarias para su extracción y reutilización. En este caso se puede emplear el análisis de durabilidad propuesto para la reparación, de cara a identificar partes con baja tasa de fallo y largo tiempo de desgaste 2. Reutilización de todo el producto.- Identificación de las partes a reparar o actualizar para permitir la reutilización del producto. En caso de fallo del producto, se puede seguir la priorización para la reparación. En el caso de que un producto operativo se destine a ser actualizado para prepararlo para la reutilización, se puede seguir la priorización de las partes para la actualización. <p>Para la reutilizabilidad de componentes, los límites comprenden como mínimo las partes reemplazables de las que se dispone piezas de recambio. Un fabricante puede declarar como reutilizables más partes del producto, o incluso el producto entero, si se suministra información que justifique la relevancia de esa reutilización (p.ej. existencia de mercado para las partes o actividades de re-manufactura)</p> • Actualización.- La evaluación de las partes para actualización se debe focalizar principalmente en las partes sujetas a cambios tecnológicos rápidos o cambios en los perfiles de uso durante la vida útil del producto. Empleando diferentes fuentes de información se debe identificar y ordenar:

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Características típicas de actualización y su frecuencia 2. Motivaciones para el cambio de producto (p.ej. encuestas usuarios, experiencia propia, etc.) 3. Opciones de reparación para la actualización. Las partes prioritarias para reparación se analizan de acuerdo a su potencial de ser reemplazadas con capacidad y funcionalidad mejorada.
Ordenar las partes en un lista de prioridad	Una vez establecida la lista de partes prioritarias, se debe analizar si la misma se puede ordenar o ponderar de acuerdo a su importancia en términos de RRU, empleando criterios sugeridos en el apartado anterior.
Clasificación de parámetros para la evaluación de RRU	<p>Este apartado proporciona una visión general de los parámetros que se deben considerar durante la redacción de estándares específicos para grupo de productos. Los parámetros indicados a continuación se pueden recopilar en un checklist de requerimientos (pasa/falla), específico de un producto.</p> <p>En el Anexo B se presentan opciones de métodos para evaluar la capacidad a la reparación, actualización o reutilización de acuerdo a los parámetros seleccionados. Proporciona asimismo un ejemplo de sistema de puntuación para evaluaciones semi-cuantitativas y cuantitativas, que se pueden emplear como pautas para desarrollar métodos específicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parámetros relacionados con el diseño del producto.- Estos parámetros pueden tener una gran influencia en la capacidad para desensamblar los componentes prioritarios del producto, con el propósito de reparar, reutilizar o actualizar. Estos parámetros pueden ser por ejemplo el tipo y número de uniones y herramientas, que influyen en el trabajo necesario para el desensamblado hasta alcanzar la parte en cuestión. A continuación se presenta una lista no-exhaustiva de los mismos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Secuencia de desensamblado.- Es el orden de los pasos necesarios para extraer una parte del producto. La profundidad de la secuencia de desensamblado es el número de etapas mínimas necesarias para esa extracción. Se puede encontrar más detalle en el Anexo B. 2. Tipo de uniones, número y visibilidad.- Las uniones y conectores juegan un papel relevante en el desensamblado del producto, dado que las partes a reemplazar están fijadas al producto y probablemente dichas uniones se deben abrir y cerrar para alcanzarla. El tipo de unión está íntimamente unido a la evaluación de las herramientas necesarias y capacitaciones para la RRU. El número de uniones y su visibilidad puede ser una influencia en el tiempo necesario para la reparación o actualización del producto 3. Herramientas necesarias.- Las herramientas en la mayoría de los casos son indispensables para la RRU. En ocasiones también son necesarios para el testeado después de la reparación o para el diagnóstico. Varían en disponibilidad, complejidad y coste, y pueden ser de uso general o específico para ciertos productos. 4. Desensamblabilidad.- El potencial de desensamblado de un producto está influenciado entre otros aspectos técnicos, por el número de etapas necesarias, la facilidad de acceso a las partes y por la dificultad de la operación en sí misma. Estos parámetros se pueden emplear para su evaluación, y adicionalmente se pueden combinar en índices individuales. En el Anexo B se presentan métodos alternativos para dicha cuantificación. Tanto la evaluación de los parámetros individuales, como los métodos cuantitativos, como ambos, se consideran apropiados para la evaluación de la desensamblabilidad del producto. 5. Entorno de trabajo.- Se refiere al grado de especialización requerido para realizar el proceso de RRU (hogar, taller profesional o fabricación). Las condiciones de seguridad y el equipamiento necesario son factores que influyen dónde se puede desarrollar el proceso. 6. Nivel de capacitación.- La reparación de un producto requiere cierta capacitación para identificar y localizar el fallo, acceder a la parte dañada, uso de las

herramientas de forma segura y gestión de los riesgos eléctricos o de descargas estáticas.

- **Evaluación del soporte del fabricante para facilitar la reparación, reutilización o actualización (RRU).**- Dependiendo del producto el proceso RRU puede requerir de competencias técnicas y/o acceso a cierta información, que puede depender del estatus profesional. El nivel de capacitación dependerá del producto y de la identificación de las partes prioritarias. El soporte suministrado por el fabricante para facilitar la RRU se debe evaluar basándose en la declaración del mismo. Los parámetros a considerar son:

1. **Soporte a la diagnosis e interfaces.**- Se evalúa el suministro de información para facilitar la identificación del problema o componente que falla, el tipo de interface disponible para la RRU, incluyendo ajustes o reseteo de parámetros o configuraciones. Dependiendo del tipo de producto, esta información puede estar disponible a través de sistemas de autodiagnóstico u otros sistemas. Los Comités Técnicos que desarrollen estándares específicos deben fijar una categorización de herramientas para esta evaluación. Pueden verse ejemplos en el Anexo B.
2. **Disponibilidad de partes de repuesto, software y firmware.**- Este parámetro es clave para la reparabilidad del producto. La disponibilidad de partes de repuesto puede referirse como un número mínimo de años en que las partes estarán disponibles después de la venta o de la última fabricación, o fecha exacta hasta la cual está disponible el servicio post-venta para el producto o parte.
3. **Disponibilidad de información.**- Esta disponibilidad se debe evaluar respecto la audiencia (público objetivo) de información, canales de comunicación, formatos y tipos de información. El nivel de detalle de la misma variará en función de la audiencia. Puede ser de libre acceso para el público o suministrada cuando se compra el producto, o suministrada a terceras partes mediante registro o acceso restringido. Los mecanismos de información incluyen entre otros, páginas web, manuales de instrucción, manuales de uso o información sobre el producto o partes (p.ej. advertencias).
4. **Tipo de información.**- El tipo y disponibilidad de información debería coincidir con el nivel de capacitación (público objetivo). Se deberían considerar los siguientes tipos de información: Identificación y documentación del producto; Lista de partes de repuesto y cómo obtenerlas; Visión de los servicios de reparación ofrecidos por el fabricante; Información sobre la actualización del producto; Instrucciones de desensamblado y reparación incluyendo la identificación de las herramientas necesarias; Instrucciones para la resolución de problemas por ejemplo herramientas de diagnóstico o testeo de hardware y software; Material formativo sobre reparación para profesionales. En el anexo B se indica una propuesta de método de evaluación.

- **Reutilizabilidad y Actualizabilidad.**- La reutilización asume que el producto es completamente funcional cuando se transfiere a otro usuario. A parte de los parámetros indicados con anterioridad, los siguientes parámetros pueden ser relevantes para estos aspectos:

1. **Reutilizabilidad.**- Este aspecto está influenciado primordialmente por la capacidad de soportar el desgaste durante el uso del producto. Se hace referencia al estándar 45552 sobre durabilidad. Dependiendo del tipo de producto puede ser relevante el disponer de funcionalidad integrada para transferir los datos del producto viejo al nuevo, al igual que la capacidad de borrado de la información personal en dispositivos de almacenamiento. En el anexo B se indica un método para categorizar este aspecto.
2. **Actualizabilidad.**- Este aspecto se puede evaluar midiendo la posibilidad de actualización de una o más características clave mediante el reemplazo de componentes de hardware o software. Se debe tener especial atención a la actualización de software y firmware. En el anexo B se indica un método para

	categorizar este aspecto.
Anexo A (Informativo).- Herramientas comunes de uso general	<p>Este anexo informativo contiene un listado de herramientas comunes de uso general y su estándar de referencia. Representa las herramientas más comunes empleadas para la reparación de cualquier producto. Contiene un número limitado de herramientas manuales, ampliamente usadas y disponibles para ser compradas por cualquier persona sin restricciones. No incluye herramientas más complejas que podrían emplearse para abrir uniones, etc. ya que pretende ser un listado simple de herramientas comunes. Por ejemplo no incluye destornilladores eléctricos, etc. ya que se considera que en condiciones normales se puede emplear un destornillador manual. Similar para posibles accesorios a llaves fijas combinadas o llaves hexagonales (tipo Allen). En caso de necesitarse adaptadores especiales a las herramientas, éstos se considerarán que no son herramientas de uso común, y por tanto no se incluyen en este listado.</p> <p>El listado cubre el tipo de herramienta, y no los posibles diferentes tamaños de las mismas.</p> <p>El equipo de protección personal y las herramientas de limpieza tampoco se incluyen en el listado.</p>
Anexo B. Metodología para evaluar la capacidad de remanufacturar un ErP	<p>Este anexo informativo de la norma proporciona información más detallada sobre parámetros y métodos en el marco de referencia. Ofrece alternativas para ser seleccionadas cuando sea necesario para el desarrollo de estándares específicos. Se agrupan en tres tipos de opciones de evaluación:</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Evaluación Cualitativa.- Evaluar la existencia de ciertos atributos específicos asociados al producto 5. Evaluación Semi-cuantitativa.- Cuantificación individual o combinada de niveles de calidad de uno o más atributos asociados al producto 6. Evaluación Cuantitativa.- Medida numérica del grado en que un atributo es abordado en el producto (p.ej. índices)
Anexo B1.- Evaluación cualitativa	<p>En este apartado del anexo se describe el método para desarrollar un checklist específico de producto sobre los atributos del mismo que pueden influir positivamente en su reparación, reutilización y actualización. Incluye una tabla de parámetros, que se basa en aspectos anteriores, pero que debe adaptarse para cada grupo de producto concreto.</p> <p>Los atributos considerados como positivos en el método son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Diseño modular.- Diseño modular que facilita el cambio de partes prioritarias 8. Características actualizables.- Permite la actualización de características clave, sin limitación de tiempo; No requiere cambio de producto; Los puertos o conexiones para la actualización son accesibles sin herramientas, o herramientas comunes o herramientas suministradas por el fabricante; El resto de puertos o conexiones son accesibles sin herramientas; Se suministra información sobre las características declaradas y comunicación al consumidor, método de actualización, incluyendo lista de herramientas, para cada característica declarada y documentación sobre el periodo de tiempo que estará disponible. 9. Disponibilidad de partes de recambio.- Se dispone de partes de recambio para las partes prioritarias y se garantiza su disponibilidad durante un periodo de tiempo 10. Tipo de herramientas necesarias.- Se necesitan herramientas básicas para el desensamblado de las partes prioritarias 11. Borrado de datos.- Se dispone de una funcionalidad para soportar el borrado de todos los datos contenidos en las partes de almacenamiento, de cara a garantizar la seguridad de datos personales y facilitar su reutilización
Anexo B2.- Evaluación semi- cuantitativa	<p>Una evaluación semi-cuantitativa permite el análisis de la calidad del producto en relación a uno o más parámetros de relevancia de RRU. Se puede realizar siguiendo los siguientes pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Determinación de las partes prioritarias para la evaluación 2. Selección de uno o más parámetros de relevancia para el grupo de producto objetivo

3. Asignación de una **puntuación** de ranking/clasificación para cada parámetro, basado en los criterios de evaluación

A mayor puntuación mejor es el potencial de RRU asociado a dicho parámetro. Las puntuaciones de parámetros individuales se pueden normalizar, ponderar o agregar en una única puntuación o índice temático (p.ej. características de diseño y condiciones de servicio). La escala de la puntuación puede ir de 1 a 5 o emplear una base diferente.

La ponderación se puede realizar si algún criterio se considera más importante. Los Comités Técnicos que desarrollen los estándares específicos deben seleccionar cuidadosamente los parámetros y decidir los criterios de clasificación y agregación. Deberían integrar dicho trabajo con la evaluación de las partes prioritarias. A continuación se indica guías para la evaluación de los parámetros indicados en el apartado anterior de clasificación de parámetros:

- 12.**Secuencia de desensamblado.**- El análisis de esta secuencia es fundamental para facilitar el desensamblado de las partes prioritarias, y debe considerar los siguientes aspectos:

1. Las partes prioritarias se pueden etiquetar en el orden progresivo de extracción
2. Estrategias diferentes de desensamblado se pueden comparar en términos de etapas de desensamblado
3. La secuencias óptimas de desensamblado se pueden encontrar por ejemplo mediante procesos de simulación o a través del análisis de su relativa accesibilidad e importancia

La profundidad de la secuencia de desensamblado es el número de etapas mínimas necesarias para extraer una parte del producto, y se obtiene aplicando un método iterativo (extracción por niveles). Conociendo la profundidad de desensamblado más larga del producto, se puede definir una puntuación para cada parte calculando su peso relativo sobre el global.

$$S_{disassembly_steps,i} = 1 - \frac{DD_i}{DD_{Max}}$$

- 13.**Uniones.**- Se propone un método que considera el tipo de unión y le asigna un valor (SFT) de 0, 0,5 ó 1 en función del número y tipo de unión. Por otra parte también define una puntuación (SVF) de 0, 0,5 ó 1 en función de la visibilidad de las uniones. La evaluación se debe realizar para cada parte prioritaria y los resultados se deben sumar para obtener una puntuación global.

- 14.**Herramientas.**- Se indica una tabla donde se categoriza los diferentes tipos de herramientas y se les asigna una puntuación de 1 a 4. Así por ejemplo, la **no necesidad de herramientas** se puntúa con **(4)**, el empleo de **herramientas comunes** de uso general (ver anexo A), se puntúa con **(3)**, el uso de **herramientas profesionales** específicas se puntúa con **(2)** y el empleo de **herramientas propias** o muy específicas del fabricante o su servicio de reparación se puntúa con **(1)**.

Los Comités Técnicos deben definir la lista de herramientas profesionales relevantes para cada tipo de producto y debe cumplir una serie de requisitos indicados en la norma (actualizable, con criterios para su consideración como tal, etc.). En caso de no disponer de dicha lista se consideran herramientas profesionales únicamente las suministradas con el producto.

Se puede definir una puntuación relativa para cada parte conociendo la puntuación para la parte y la máxima puntuación alcanzable.

$$S_{tool,i} = \frac{Tool\ availability_i}{Tool\ availability_{Max}}$$

- 15.**Desensamblabilidad.**- Se puede obtener una puntuación global de cada parte prioritaria combinando las puntuaciones anteriores relacionadas con el diseño del producto o empleando los métodos de cuantificación que se indican a continuación. En el último caso, la puntuación global se puede calcular considerando la puntuación de la parte prioritaria y el valor máximo del parámetro empleado para ese producto.

$$S_{disassemblability,i} = 1 - \frac{DS_i}{DS_{Max}}$$

- 16.**Entorno de trabajo.**- El entorno de trabajo para realizar los procesos de RRU se categoriza

en cuatro tipos, a los cuales se les asigna una puntuación de 1 a 4. Así por ejemplo se asigna un valor de **(4)** al **entorno de trabajo del hogar** o en aquel que no se requieran requerimientos específico; Un valor de **(3)** para la categoría de **taller de propósito general**, es decir, que para realizar los procesos necesarios sólo se necesita emplear herramientas de uso común y fáciles de conseguir (indicadas en el Anexo A); Un valor de **(2)** para el entorno de **taller especializado**, que será aquel en que sea necesario emplear herramientas/equipos especializados. Los TCs definirán un listado de equipos necesarios para cada producto concreto (siguiendo una serie de requerimientos indicados en la norma). En caso de no existir dicha lista, esta categoría no se considerará; Un valor de **(1)** para **entorno de producción**, si los procesos de RRU no se pueden realizar en los entornos anteriores o cuando haya requisitos de seguridad que obliguen a realizar las operaciones en un entorno similar al de fabricación del producto.

Como en los casos anteriores, se puede definir una **puntuación** comparando el valor para la parte prioritaria con el valor máximo alcanzable.

17. **Nivel de Capacitación.**- En este caso el nivel de capacitación se clasifica en 4 categorías, con puntuaciones del 1 al 4. Así por ejemplo, se asigna un valor de **(4)** para un nivel de **profano**, como por ejemplo un consumidor que pueda realizar los procesos de RRU en el entorno de su hogar, con las herramientas disponibles; Un valor de **(3)** para un nivel **generalista**, que representaría un profesional con conocimientos básicos, que es capaz de desarrollar las tareas en un taller con herramientas especializadas; Un valor de **(2)** para un nivel de **profesional**, que representaría un profesional independiente o autorizado por el fabricante que tiene formación y/o experiencia en el producto específico y que necesita herramientas especializadas (no disponible para el público en general o reparadores independientes); Un valor de **(1)** para un nivel de **fabricante**, que sería un profesional del nivel 3, pero que tiene acceso a toda la documentación de diseño, etc. y que trabaja en el taller del fabricante (o en empresas que tienen una estrecha relación con él y que pueden ser formados y auditados directamente por el mismo).

La **puntuación** para cada parte prioritaria se puede calcular, como en los casos anteriores, considerando el valor de la parte $S_{skill,i} = \frac{Skill_i}{Skill_{Max}}$ con respecto al valor máximo alcanzable.

18. **Soporte al diagnóstico e interface** –categorías y fórmula.- En este apartado se categorizan las interfaces para soportar el diagnóstico, detección de fallos, actualización de software y firmware, reseteo de nodos de fallo y configuraciones de fábrica. Se definen 4 categorías con una puntuación de 1 a 4. Así por ejemplo, se asigna un valor de **(4)** a la **interface intuitiva visualmente**, es decir, una interface que permita realizar las operaciones de RRU con una interface visual y que se comprenda de forma intuitiva, sin necesidad de documentación de soporte o software; Un valor de **(3)** para **interface codificada mediante tablas de referencia públicas**, es decir, que las operaciones de RRU se pueden realizar con documentación de soporte o software, y mediante la lectura y/o entrada de código que está disponible en una tabla que es suministrada con el producto y/o está a disposición pública; Un valor de **(2)** a **interface hardware/software a disposición pública**, es decir, que los procesos de RRU se deben realizar mediante el uso de hardware/software público, pudiendo incluir herramientas software para el testeo de funcionalidad de hardware, realizado por una tercera parte (si es público y soportado por el fabricante), y que el producto esté equipado con una interface para hardware/software para el diagnóstico de fallos, ajustes, reseteo de parámetros y configuraciones, y que el puerto, slot o conector sea accesible sin herramientas; Un valor de **(1)** para **interface de propiedad**, es decir que las operaciones de RRU se pueden realizar únicamente empleando herramientas privadas para el diagnóstico, cambio de configuraciones o transferencia de software.

La **puntuación** como en los casos anteriores se basa en ver el ratio entre el valor de la parte prioritaria y el valor máximo alcanzable. $S_{interface,i} = \frac{Interface\ intensity_i}{Interface\ intensity_{Max}}$

Un **diseño** que permita un acceso fácil a la interface de diagnóstico y de reseteo ampliará el rango de posibles escenarios de RRU.

19. **Método detallado para determinar la puntuación para la disponibilidad de partes, software y firmware** para RRU.- Este método evalúa la disponibilidad de partes de recambio y partes para actualización y su disponibilidad en el tiempo (aplicable también a actualizaciones de software y firmware). Para ello define unos valores de 0 a 4, en función de la **disponibilidad a largo (4), medio (3), corto plazo (2), si no hay información (1) o si no hay disponibilidad (0)**. No fija periodos de tiempo, indicando que han de ser los Comités Técnicos quienes los fijen para cada producto concreto, basándose en la vida útil del producto (máximo plazo) y en los requerimientos legislativos (mínimo plazo). En caso de que no se requiera reemplazo de una parte, se fijará un valor de 1.

El valor de **puntuación** considera el valor de disponibilidad de la pieza de recambio para la pieza prioritaria con respecto al valor máximo alcanzable, incluyendo un factor de corrección (C) si la pieza de recambio/actualización sólo está disponible para un grupo limitado (p.ej. reparadores autorizados). Este valor C irá entre 0 y 1, y debe ser fijado por los Comités Técnicos.

$$S_{spare,i} = \frac{Spare\ part\ availability_i}{Spare\ part\ availability_{Max}} * C_i$$

20. **Método para determinar la disponibilidad de información para RRU**.- La clasificación se realiza considerando el tipo de información disponible. El método indica una aproximación inicial con valores que van de **(0) No información disponible, (2) Información básica disponible y (4) Amplia información disponible**. Estas categorías deben personalizarse para cada tipo de producto específico. Otra alternativa es considerar cómo dicha información es accesible.

Como en el caso anterior, para evaluar la puntuación se incluye un factor C que considera si la información está únicamente disponible para determinados grupos (valor entre 0 y 1). A mayor información disponible, mayor puntuación.

$$S_{info,i} = \frac{Information\ availability_i}{Information\ availability_{Max}} * C_i$$

21. **Reutilizabilidad y actualizabilidad**.- Para este apartado se definen diferentes parámetros:

- **Disponibilidad de características actualizables**.- La puntuación asignada sería **(1)**, si el producto permite a los usuarios la posibilidad de actualizar una o más características clave **sin limitación de tiempo**, y sin necesidad de hacer un cambio en el producto; **(0,5)** si el producto permite a los usuarios la posibilidad de actualizar algunas características clave, solo por un tiempo limitado; **(0)** si el producto **no permite la posibilidad de actualización** de sus características.
- **Reutilizabilidad**.- Adicionalmente a los datos considerados en el estándar prEN45552 sobre durabilidad, se indican los siguientes valores para evaluar el borrado de datos. La puntuación asignada sería **(1)** si el producto dispone de **funcionalidad para el volcado seguro y el borrado de los datos** en las partes de almacenamiento de datos, en función del riesgo existente y para garantizar la seguridad de datos personales; **(0,5)** si la transferencia segura de datos o su borrado está **disponible bajo demanda** para los sistemas de almacenamiento; **(0)** si **no está disponible** la funcionalidad de transferencia segura de datos y borrado.

22. **Puntuando la RRU basado en el marco de la reparación y condiciones de servicio**. La reparación, reutilización y actualización (RRU) se puede clasificar de acuerdo a la **situación de la reparación** (herramientas, capacidades, entorno del servicio) y las **condiciones del servicio** (disponibilidad de partes de recambio y información disponible, interface del producto y soporte de software). Se puede definir una **puntuación** de forma semi-cuantitativa empleando la siguiente fórmula:

$$Score_{Rep,Reuse,Upgr} = \left[\sum_{i=1}^{i=p} W_{Need,i} * S_{tool,i} + \sum_{i=1}^{i=p} W_{Need,i} * S_{setting,i} + \sum_{i=1}^{i=p} W_{Need,i} * S_{skill,i} + \sum_{i=1}^{i=p} W_{Need,i} * S_{interface,i} + \sum_{i=1}^{i=p} W_{Need,i} * S_{spare,i} + \sum_{i=1}^{i=p} W_{Need,i} * S_{upgr,i} + \sum_{i=1}^{i=p} W_{Need,i} * S_{softw,i} + \sum_{i=1}^{i=p} W_{Need,i} * S_{info,i} + \sum_{i=1}^{i=p} W_{Need,i} * S_{fastener,i} \right]$$

	<p>En ella se emplean las puntuaciones conseguidas por cada una de las partes prioritarias de su evaluación de las herramientas, entorno de trabajo, capacidades, interface, partes de recambio, actualizaciones, software, información y uniones.</p> <p>La fórmula normaliza las puntuaciones a 1. Un valor de (0) representa un producto que la RRU no es una opción, y un valor de (1) representa un producto ideal para la RRU.</p> <p>El factor W_{Need} representa el peso ponderado de la parte prioritaria analizada.</p> <p>Esta fórmula es la más extensa posible. La evaluación de las herramientas se puede realizar por separado para la reparación, reutilización y actualización. Los Comités Técnicos deben decidir qué aspectos pueden ser irrelevantes para ciertos productos, o pueden completar estas puntuaciones con criterios específicos.</p> <p>Ordenar los productos (o partes) de acuerdo a su puntuación en RRU tiene sentido, pero puede ser importante considerar la necesidad de desensamblado en términos de criticidad funcional, valor, impacto ambiental y/o tasa de fallo de las partes. Estos conceptos se pueden expresar con un factor de necesidad de desensamblado (W), que sería función de los términos anteriores.</p> <p>Los Comités Técnicos que desarrollen los estándares específicos deben definir la clasificación y los métodos de evaluación para cada caso concreto. Este trabajo puede realizarse conjuntamente con la evaluación de las partes prioritarias.</p>
Anexo B3.- Evaluación cuantitativa	<p>23.Desensamblabilidad</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Índice de Desensamblabilidad.- Este índice se puede calcular basándose en el número de partes a ser extraídas, el tipo de uniones y coeficientes de dificultad. El uso mínimo de uniones es un principio básico para el diseño, así como el uso del mismo tipo de uniones, ya que puede requerir el uso de diferentes tipos de herramientas, direcciones de acceso y configuraciones, que resultarán en un incremento del esfuerzo para el desensamblado. Se propone la siguiente ecuación para calcular este parámetro: $dd = dd_n + \beta \cdot dd_f = \frac{1 + n_D}{n} + \beta \cdot \frac{\sum_{k=1}^h \alpha_k \cdot f_{Dk}}{f}$ <p>Donde se considera el número de partes a extraer (n_D), el número total de partes (n), el número de tipos de uniones (h), número de uniones de un determinado tipo (f_{Dk}), número total de uniones (f), coeficiente para identificar la dificultad de desensamblado (α_k), que iría de 0 a 1 (máxima dificultad), y coeficiente que regula la importancia del segundo término de la ecuación (β).</p> <p>A mayor valor de dd, mayor profundidad de desensamblado. El peor caso sería cuando es necesario extraer todas las partes y deshacer todas las uniones del sistema para alcanzar la parte prioritaria. Los coeficientes α y β deben ser cuantificados para el producto analizado basándose en otros métodos (p.ej. tiempo de desensamblado).</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Tiempo de desensamblado.- El potencial de desensamblado de los productos está influenciado, entre otros aspectos técnicos, por el número de etapas necesarias para el desensamblar partes del producto, por la facilidad de acceso a las partes y por la dificultad de operación en sí misma. El tiempo de desensamblado puede ser un parámetro agregado para evaluar la desensamblabilidad total de los productos. El tiempo puede medirse, pero la duración total dependerá de la capacitación del operador y de otros factores. El estándar propone el método eDIM (Medida de la facilidad de desensamblado), que se basa en MOST (Técnica de Secuencia de Operaciones de Maynard) y que requiere de información sobre las partes del producto y las uniones que puede ser verificada directamente en el producto. <p>Se listan las tareas necesarias para el desensamblado de una parte particular/producto y se referencia el tiempo asociado a cada una de ellas, representando el esfuerzo necesario para realizar cada operación. El informe incluye una base de datos de tareas de desensamblado que pueden ser adaptadas,</p>

extendidas y/o actualizadas.

El **tiempo global** se obtiene sumando los respectivos tiempos asociados a una determinada secuencia de desensamblado. El nivel de subjetividad se puede reducir empleando técnicas MOST, donde se miden actividades individuales y se cuantifican con valores estándar.

Para el método eDIM se puede emplear una **hoja de cálculo** donde las cinco primeras columnas contienen los datos de tiempo requeridos para completar las seis categorías de tareas de desensamblado. La norma indica los datos a recopilar y el método de cálculo para evaluar el tiempo de desensamblado (en segundos), así como ejemplos de tiempo para diferentes tipos de cierres.

Este método se presenta como ejemplo para evaluar el tiempo de desensamblado pero también sería aplicable para evaluar el tiempo de re-ensamblado. La suma de los dos permitiría la estimación del tiempo total necesario para reemplazar una o más partes.

24. Índice de reparabilidad del producto.- La reparabilidad del producto está determinada por parámetros de diseño (p.ej. capacitación o herramientas necesarias), y la disponibilidad de condiciones de servicio (p.ej. disponibilidad de partes de recambio e información). El rango de operaciones de reparación que se puede realizar por un profesional en un taller es diferente que las que pueda realizar un consumidor en su casa. Por tanto los TCs que quieran desarrollar un índice para un producto en concreto debe tener en consideración todos los aspectos anteriores.

El **índice de reparabilidad** se puede expresar como una combinación de la proporción de partes que pueden repararse y el tiempo necesario para ello, donde (p) es el número de partes a considerar,

$$R_{repair} = \sum_{i=1}^p \frac{t_{repair,i}}{m_i * W_{need,i}} * \frac{m_{tot}}{t_{ref}}$$

(mi) es la masa de la parte i, $W_{need,i}$ es el factor de ponderación, $t_{repair,i}$ es el tiempo de reparación, t_{ref} es el tiempo de referencia y m_{tot} es la masa total del producto.

A mayor cantidad de partes a reparar y menor tiempo de reparación, menor será el índice y mejor para la reparabilidad. El factor de ponderación será función de la criticidad de la función, su valor, el impacto ambiental y/o la tasa de fallo.

Alternativamente a la masa del producto y de la parte se puede considerar el número de partes.

El **tiempo de reparación** debe considerar el tiempo de desensamblado, reparación y testeo y re-ensamblado.

$$t_{repair,i} = t_{dis,i} + t_{test,i} + t_{reass,i}$$

Los TCs que desarrollen métodos específicos deberían asignar tiempos para las diferentes acciones de reparación y testeo, decidir cómo incluir los tiempos de desensamblado y re-ensamblado y el método para determinar el tiempo de referencia.

25. Índice de re-utilizabilidad del producto.-La recolección de componentes reutilizables puede realizarse para la reutilización potencial de componentes como piezas de recambio o para la re-manufactura. Similar al anterior, se puede desarrollar un índice para el potencial de reutilización, mediante la siguiente fórmula, donde (p) es el número de partes a considerar, (mi) es la masa de la parte i, $W_{need,i}$ es el factor de ponderación, $t_{reuse,i}$ es el tiempo para la reutilización, t_{ref} es el tiempo de referencia y m_{tot} es la masa total del producto.

$$R_{reuse} = \sum_{i=1}^p \frac{t_{reuse,i}}{m_i * W_{need,i}} * \frac{m_{tot}}{t_{ref}}$$

El **tiempo de reutilización** es la suma del tiempo necesario para el desensamblado y re-ensamblado y el tiempo necesario para realizar cualquier re-acondicionamiento y testeo de la parte funcional en cuestión.

$$t_{reuse,i} = t_{dis,i} + t_{test,i} + t_{reass,i}$$

En este caso también aplican las consideraciones anteriores referentes a las actuaciones a realizar por los TCs, referentes a personalizar los parámetros para un producto o grupo en concreto.

	<p>26. Índice de actualizabilidad del producto.-Similar a los casos anteriores, se puede definir un índice de potencial de actualización empleando la siguiente fórmula:</p> $R_{upgrade} = \sum_{i=1}^p \frac{t_{upgrade,i}}{m_i * W_{need,i}} * \frac{m_{tot}}{t_{ref}}$ <p>Dónde (p) es el número de partes a considerar, (mi) es la masa de la parte i, W_{need,i} es el factor de ponderación, t_{upgrade,i} es el tiempo para la actualización, t_{ref} es el tiempo de referencia y m_{tot} es la masa total del producto.</p> <p>El tiempo de actualización es la suma de los tiempos necesarios para el desensamblado y re-ensamblado y el tiempo necesario para realizar operaciones de reseteo y testeo de la parte funcional en cuestión.</p> <p>Como en los casos anteriores los TCs que quieran desarrollar métodos específicos deberán seguir las indicaciones indicadas sobre información a suministrar, definición de prerequisites, asignación de tiempos, etc.</p>
Bibliografía	<p>En la versión analizada del estándar solo aparece una referencia sobre un método para evaluar la facilidad de desensamblado de equipos eléctricos y electrónicos (JRC Technical documents).</p>

Código y título de la Norma	prEN 45555:2019. Métodos generales para evaluar la reciclabilidad y recuperabilidad de productos relacionados con la energía (ErPs)
Fecha del documento	Publicación propuesta para consulta (fecha límite comentarios): 19/09/2018 Fecha prevista publicación oficial: 17/06/2020
Preparado por	CEN-CENELEC
Estado de la Norma	Propuesta de desarrollo de una EN Aceptación de la propuesta por parte del Cuerpo Técnico Redacción de la propuesta por el Cuerpo Técnico → Proceso de consulta pública a nivel nacional y voto ponderado (CEN Secretary Enquiry) Adopción por Voto formal ponderado Publicación de la EN Revisión de la EN
Antecedentes	Mandato M/543 de la Comisión a CEN/CENELEC para desarrollar estándares horizontales y entregables de estandarización para productos relacionados con la energía, en apoyo de la Directiva de Eco diseño (2009/125/EC) y contribuir a la transición hacia una economía más circular. Las temáticas cubiertas hacen referencia a eficiencia material (extensión vida útil, capacidad de reutilización o reciclado y reutilización). Indica que son estándares generales por naturaleza y que la intención es que sean usados por los Comités Técnicos de producto para generar estándares específicos de producto o grupo de producto.
Introducción	Se indica la importancia de una correcta gestión de los residuos para cerrar el bucle de una economía circular, siguiendo la jerarquía de residuos indicada por la Comisión. La recuperación de materiales o energía puede reducir los impactos ambientales durante el ciclo de vida, incluyendo menor extracción de recursos naturales y emisiones asociadas a la producción de material primario. Se introducen pues los conceptos de reciclabilidad y recuperabilidad para decidir el potencial de reciclado/recuperación de productos relacionados con la energía. Una vez que el ErP ha llegado a su final de vida y se convierte en un residuo, se puede preparar para la reutilización, reciclado y/o recuperación, cubriendo este estándar los dos últimos. El foco se centra en las capacidades del producto por sí mismo y no en los procesos de reciclado/recuperación (si bien se debe considerar el estado del arte de dichos procesos para determinar dicho potencial). Los conceptos de reciclabilidad/recuperabilidad son teóricos y se pueden considerar antes de poner el producto en el mercado. Para la evaluación, se asume que todo el producto sigue el mismo proceso de tratamiento al final de su vida útil (por tanto se asume que no existe reutilización). Para permitir la comparación entre productos, se debe fijar el escenario de tratamiento al final de la vida útil , que debe ser seleccionado por el usuario del estándar. Se describe a continuación el contenido de dicho estándar, siguiendo las diferentes etapas a realizar durante la evaluación (selección escenario de fin de vida, cálculo de la tasa de reciclabilidad/recuperabilidad en dicho escenario, empleando consideraciones de diseño y métodos de evaluación detallados y/o simplificados, y analizando de forma específica las materias primas críticas). Asimismo el estándar indica cómo efectuar la comunicación de los resultados.
Alcance	Este estándar proporciona una metodología general para: 27. Evaluar la reciclabilidad de productos relacionados con la energía 28. Evaluar la recuperabilidad de productos relacionados con la energía 29. Evaluar la capacidad de acceso o retirada de ciertos componentes, módulos, materiales o sustancias de los productos para facilitar su extracción al final de vida para una mayor facilidad en las operaciones de tratamiento, reciclado y recuperación 30. Evaluar la reciclabilidad de materias primas críticas de los productos relacionados con la energía El documento define métodos y parámetros generales que son aplicables para el desarrollo de estándares específicos de producto. Este estándar no puede aplicarse directamente a un grupo

	de producto genérico porque la evaluación sólo es correcta de forma específica.
Referencias Normativas	<p>El estándar hace referencia a una serie de documentos que pueden ser requisitos de este estándar. Los documentos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ISO 14040, Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework • ISO 14044, Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines • EN 50625 series, Collection, logistics & Treatment requirements for WEEE • IEC/PAS 62596:2009, Electrotechnical products. Determination of restricted substances. Sampling procedure. Guidelines • IEC/TR 62635:2012, Guidelines for end-of-life information provided by manufacturers and recyclers and for recyclability rate calculation of electrical and electronic equipment • IEC 62474, Material Declaration for Products of and for the Electrotechnical Industry • CEN-CLC prEN 45558, General method to declare the use of critical raw materials in energy related products • CEN-CLC prEN 45559, Methods for providing information relating to material efficiency aspects of energy-related products
Términos y definiciones	<p>Se incluyen las definiciones para los siguientes términos empleados en la Norma: “Tratamiento de final de vida”; “Escenario de tratamiento de fin de vida”; “Recuperación de energía”; “Recuperación de material”; “Recuperación” (que incluye operaciones de recuperación material y de energía); “Recuperabilidad”; “Tasa de recuperabilidad”; “Reciclado”; “Reciclabilidad”; “Residuo”; “Residuo peligrosos”; “Retirada”; “Deposición”; “Recogida”. El término “Parte” no estaba todavía definido en esta versión.</p>
Procedimiento General de Evaluación	<p>La reciclabilidad y recuperabilidad de un producto es combinación de las características de diseño del producto (por ejemplo estructura, composición de material, tamaño, peso o capacidad de las partes y/o material a ser separados en corrientes identificables que puedan ser recicladas o recuperadas) y las características técnicas, combinación o secuencia de técnicas empleadas para el reciclado o recuperación de una corriente de residuo dada.</p> <p>Por tanto la evaluación se debe basar en un escenario de tratamiento de fin de vida definido para un producto o grupo de productos.</p> <p>Dado que se pretende cerrar el bucle de la economía circular, se deben balancear los diferentes aspectos de eficiencia de material (p.ej. peso, durabilidad, reparabilidad, reutilizabilidad) para optimizar el beneficio ambiental. Se puede encontrar mayor detalle sobre la relación entre impacto ambiental y reciclabilidad/recuperabilidad en el Anexo A.</p> <p>Basándose en la estructura del producto y el contenido de material, se debe especificar el escenario de fin de vida, que debe considerar el estado del arte y métodos de reciclado. Se deben definir criterios a nivel de producto o grupo de producto para evaluar la compatibilidad de los mismos con los métodos específicos de tratamiento y reciclado, basándose en las limitaciones de entrada a dichos métodos. Estos criterios pueden incluir por ejemplo capacidad de extraer partes del producto debido a razones relacionadas con el tratamiento o por requerimientos legales. Se puede evaluar la reciclabilidad/recuperabilidad del producto con respecto a estos criterios.</p> <p>Se presenta en el estándar una figura donde se describe este proceso y la parte de la norma que cubre cada apartado.</p>
Escenario de tratamiento de fin de vida	<p>1. Consideraciones Generales</p> <p>Un escenario de tratamiento de fin de vida es una descripción de la combinación o secuencia de procesos y etapas necesarias para el tratamiento de fin de vida de un producto.</p> <p>Este tratamiento debe cumplir con la legislación aplicable y en general cumple prácticas industriales y estándares relevantes, permitiendo un reciclado o recuperación eficiente, al tiempo que aborda cuestiones de seguridad, de salud y medioambientales.</p>

Las operaciones de tratamiento pueden incluir:

- a. Operaciones para **mitigar riesgos y extraer partes** para un tratamiento selectivo, cuando es requerido por la reglamentación o permite una mayor eficiencia del tratamiento
- b. Operaciones de **separación de material**, que se puede conseguir mediante varias técnicas, por ejemplo separación mecánica, química o térmica
- c. Operaciones de **reciclado**, donde los materiales de residuo son reprocesados en productos, materiales o sustancias
- d. Operaciones de **recuperación de energía** y operaciones para tratar el residuo para la incineración o el envío a vertedero
- e. Operaciones de **desecho** y operaciones para tratar el residuo para envío a vertedero

Se debe evaluar el escenario de tratamiento hasta el punto en que el material de residuo haya sido reprocesado en productos, materiales o sustancias, para el propósito original u otro, y a partir del cual se puede calcular el contenido en reciclado.

Nota: En este punto hay aspectos pendientes de aclarar sobre sustitución de material primario.

2. Definición del escenario de tratamiento de fin de vida

Ese escenario se debe establecer en estándares específicos de grupo de producto. Para la mayor transparencia, se debe desarrollar un **diagrama de flujo** que ilustre los flujos de materiales a través de la cadena de tratamiento de fin de vida. Este diagrama debe incluir todas las **etapas de tratamiento en orden secuencial** y especificar desde el punto de inicio (producto residuo) todas las **salidas en cada etapa y su destino** (p.ej. recuperación de material, vertedero, etc.). En la medida de lo posible la salida de material debe indicar la **eficiencia de la recuperación** de material en las etapas del proceso, así como las **pérdidas** del mismo material en otras salidas. Cada etapa de proceso debe describir brevemente las **operaciones que se llevan a cabo** en el mismo. Se muestra en el estándar una figura al respecto.

El escenario de tratamiento de fin de vida debe definir y documentar **toda la cadena de tecnologías de tratamiento** para un material o parte. Este escenario se tendrá como **referencia** para especificar los **criterios** aplicables y **calcular los parámetros** necesarios en las formulas propuestas para el cálculo de la tasa de reciclabilidad y recuperabilidad.

3. Representatividad del escenario de tratamiento de fin de vida

Los usuarios de este estándar deben definir el escenario específico aplicable para un producto o grupo de producto, considerando los siguientes criterios de representatividad.

Criterio	Pauta
Representatividad asociada al producto	El escenario debe ser apropiado para la categoría y mercado del producto en estudio, en especial cuando las tecnologías de tratamiento pueden ser específicas debido a legislación aplicable, prácticas industriales, flujos de recogida o cuestiones referidas a la salud, seguridad y medioambiente. El escenario de referencia debe ser representativo para el correspondiente flujo de recogida de residuo.
Representatividad tecnológica	El estado del arte de las tecnologías de tratamiento debe ser la línea base para el escenario de tratamiento de fin de vida para cada proceso. Para los materiales o componentes introducidos recientemente en el mercado, los procesos de tratamiento en desarrollo pueden ser estudiados y documentados. El concepto de estado del arte significa que se deben incluir los métodos más recientes para cada tecnología/proceso, siempre que ya sean usados por la industria y sean económicamente viables. La representatividad geográfica de las últimas tecnologías se considera también en la definición del escenario.

	Representatividad temporal	El escenario de tratamiento de fin de vida se debe definir para que se vea afectado lo mínimo posible por fluctuaciones a corto plazo que no reflejan cambios fundamentales de la reciclabilidad y recuperabilidad de los productos, por ejemplo debido a variaciones en la composición del residuo, estrategias de reciclado, disponibilidad de tecnologías de tratamiento, etc.
	Representatividad geográfica	Se deben emplear datos armonizados de diferentes países (p.ej. países de la EU). Se puede considerar representativo el uso de datos generados por una selección de operadores que representen BATs (mejores tecnologías disponibles), que cumplan con los requisitos de estándares europeos.
<p>Para la evaluación de la reciclabilidad, solo se puede establecer un escenario de reciclado europeo por producto o grupo de producto.</p> <p>4. Fuentes para la definición y la recogida de datos para el escenario de fin de vida (EoL)</p> <p>Se puede emplear datos representativos, como datos de fuentes públicas (p.ej. administración, industria, académica, etc.), para definir el escenario de EoL para un grupo de producto específico.</p> <p>Se deben emplear las fuentes de datos más recientes y apropiadas, si bien se reconoce que la falta de datos puede ser un desafío para la aplicabilidad y la implementación real de metodologías cuantitativas de evaluación.</p> <p>El escenario EoL se debe definir basándose en estudios de los tratamientos de fin de vida posibles y complementarse mediante información procedente de fabricantes y recicladores.</p> <p>Se pone como ejemplo las siguientes posibles fuentes de información:</p> <ol style="list-style-type: none"> Información en tasas de reciclado y recuperación de diferentes categorías de residuos, declarados mediante herramientas de reporte usados habitualmente en la correspondiente industria (p.ej. residuos de aparatos eléctricos y electrónicos-WEEE) Estándares de tratamiento aplicables a la categoría de producto (por ejemplo la serie EN 50625 para la gestión de WEEE) Casos de estudio descritos en literatura científica Si están desarrolladas, bases de datos de valores de referencia, suministradas por administraciones nacionales o europeas Parámetros obtenidos mediante el modelado de procesos de tratamiento, empleando herramientas de simulación 		
Criterios de diseño relacionados que afectan la reciclabilidad y la recuperabilidad	<p>Se presentan en este apartado pautas horizontales asociadas al diseño, pero se deben considerar las especificidades de los ErPs. Estas pautas deben constituir el punto de partida para el desarrollo de estándares y métodos específicos.</p> <p>Se indica que la descontaminación y el tratamiento selectivo de ciertos materiales y partes deben ser un prerrequisito para las operaciones de reciclado y recuperación, ya que a pesar de que en su día el producto pudiera cumplir con la legislación, pudiera tratarse de una excepción que en la actualidad no aplique.</p> <p>Se describen a continuación criterios que abordan las características de los ErP que afectan a la identificación y extracción de sustancias reguladas o materiales que requieren un tratamiento selectivo y su reciclado o recuperación (por ejemplo los materiales que requieren tratamientos específicos indicados en el Anexo VII de la Directiva WEEE -2012/19/EU).</p> <p>1. Identificación de sustancias reguladas que deben ser extraídas durante la descontaminación</p> <p>Evaluar la capacidad de identificar partes del producto que contienen sustancias que deben ser extraídas durante la descontaminación, por ejemplo mediante una referencia en las instrucciones de desensamblado, etiquetas o marcas de colores proporcionadas por el fabricante y visibles en el producto.</p>	

	<p>2. Diseño y estructura del producto</p> <ol style="list-style-type: none"> Evaluar la capacidad de acceder y retirar las partes que requieren tratamiento selectivo de acuerdo al escarbo de tratamiento de final de vida (p.ej. dependiendo de las técnicas de unión empleadas) Evaluar la capacidad de liberar uniones (incluyendo tornillos, pegado, etc.) para separar y ordenar los materiales compatibles con el proceso de reciclado En caso de combinación de materiales no separables, evaluar el uso de materiales que sean compatibles con los procesos de reciclado existentes Evaluar la capacidad de acceso y retirada de las partes que contienen materias primas críticas del producto Evaluar la capacidad de acceder y retirar partes plásticas (p.ej. plásticos que emplean ciertos retardantes de llama o rellenos) que reducen la reciclabilidad de acuerdo con el escenario de tratamiento de fin de vida <p>Los usuarios del estándar deberían implementar estos criterios en el cálculo de los parámetros empleados en la evaluación cuantitativa o alternatively, bajo la forma de listas de comprobación si es más apropiado de cara a la practicidad e información disponible.</p>
Evaluación de la reciclabilidad y recuperabilidad de un producto relacionado con la energía	<p>1. Consideraciones generales para la cuantificación la reciclabilidad y la recuperabilidad</p> <p>La tasa de reciclabilidad y la tasa de recuperabilidad de un ErP se puede calcular como porcentaje por masa empleando las siguientes fórmulas:</p> $R_{cyc} = \frac{\sum_{k=1}^n (m_k \times R_{cyc,k})}{m_{tot}} \times 100\% \quad R_{cov} = \frac{\sum_{k=1}^n (m_k \times R_{cov,k})}{m_{tot}} \times 100\%$ <p>Donde (n) es el número de partes/materiales, (m_k) es la masa del material/parte k, ($R_{cyc,k}$) ó ($R_{cov,k}$) es la reciclabilidad ó recuperabilidad del material/parte y (m_{tot}) es la masa del producto completo.</p> <p>Por tanto el cálculo de la tasa de reciclabilidad/recuperabilidad del producto requiere la determinación de los factores de reciclabilidad/recuperabilidad de todas sus partes y materiales.</p> <p>Se comenta que las tasas calculadas están sujetas a incertidumbres sobre aspectos como representatividad del escenario de tratamiento de referencia, determinación de los factores de reciclabilidad/recuperabilidad, tolerancia geométrica del producto, etc.</p> <p>Estos factores se deben evaluar teniendo en consideración el escenario de tratamiento EoL completo definido anteriormente y los criterios definidos sobre las características del producto, de acuerdo a las pautas indicadas en el punto anterior.</p> <p>Se indica en el estándar que la aproximación de masa de producto no es el único método de evaluación. Una limitación de esta aproximación en masa es que no se tienen en cuenta los beneficios ambientales y el impacto de recuperar diferentes materiales, incluyendo la calidad de los materiales reciclados y los beneficios asociados de eficiencia de recursos que puedan resultar del reciclado. Este tema se trata con mayor detalle en el Anexo A.</p> <p>En particular se deben aplicar las siguientes reglas;</p> <ol style="list-style-type: none"> Cuando se empleen sustancias que impidan el reciclado o recuperación de la corriente de material en el escenario de referencia, las tasas de reciclado/reciclabilidad del material o parte que las contenga deben ser cero (0) Cuando las técnicas de unión no permitan la separación de partes o combinaciones de materiales en corrientes de material reciclable o recuperable, en el escenario de referencia, las tasas de reciclado/reciclabilidad del material o parte deben ser cero (0) Cuando se empleen combinaciones de rellenos o de recubrimientos intrínsecamente conectados al material que sean incompatibles con la corriente de material a reciclar o recuperar en el escenario de referencia, ($R_{cyc,k}$) y ($R_{cov,k}$) del material afectado deben ser cero (0)

	<p>d. La tasa de reciclabilidad y de recuperabilidad de la proporción de superficie y su peso asociado que no sea capaz de ser desunido en el escenario de fin de vida debe ser cero (0)</p> <p>Estos factores deben incluir los rendimientos de eficiencia del proceso de tratamiento (p.ej. para descontaminar, separar, ordenar y reciclar o recuperar los correspondientes materiales y partes) y deben definir y documentar toda la cadena de tecnologías de tratamiento, como se describe en la sección siguiente.</p> <p>De forma alternativa, si no se dispone de información sobre esos rendimientos, se puede realizar una evaluación simplificada, como se describe más adelante. Esta evaluación simplificada se puede realizar a todo el escenario de tratamiento de referencia o solo a los procesos de tratamiento que no se disponga de información.</p> <p>Se indica que las tasas de reciclabilidad y recuperabilidad se pueden calcular tanto para el producto completo como para partes o materiales específicos. Estas tasas para un material individual en el producto o en la parte de interés se puede obtener como el ratio del material(es) que pueden ser reciclados/recuperados, dividido por la masa total del material contenido en el producto o parte.</p> <p>2. Evaluación detallada de la reciclabilidad y la recuperabilidad</p> <p>Los factores de reciclabilidad ($R_{cyc,k}$) y recuperabilidad ($R_{cov,k}$) de cada material o parte estarán comprendidos entre 0 y 1, dependiendo de si y cómo los factores definidos anteriormente afectan a su capacidad de reciclado y recuperación.</p> <p>Los rendimientos específicos de material de los procesos de tratamiento se deben evaluar de acuerdo a su eficiencia para conducir los materiales de entrada a las fracciones de salida que alimentarán las tecnologías de reciclado y recuperación adecuadas. EL rendimiento de toda la cadena de tratamiento para el producto A será igual al producto de los rendimientos en cada proceso (m) de acuerdo a la siguiente fórmula: $\prod_1^k 1 * (X_m)\%$</p> <p>Se comenta que durante el proceso de evaluación se puede tener un mayor conocimiento sobre la calidad y/o pureza del material reciclado de salida con respecto al residuo de entrada, pero las fórmulas de las tasas indicadas anteriormente no las pueden cuantificar.</p> <p>En el estándar se muestra una figura representando la evaluación de los factores para un material en la cadena de tratamiento.</p> <p>3. Evaluación simplificada de la reciclabilidad y la recuperabilidad</p> <p>Los factores de reciclabilidad ($R_{cyc,k}$) y recuperabilidad ($R_{cov,k}$) de cada material o parte serán iguales a 0 ó 1, dependiendo de si la capacidad de reciclar o recuperar el material se ve afectada por uno o varios de los criterios fijados para las características del producto, de acuerdo a las pautas indicadas en la sección anterior.</p> <p>En la evaluación simplificada, los rendimientos de los procesos no se consideran. La capacidad del proceso de tratamiento de conducir el material de entrada a las fracciones de salida que alimentarán las tecnologías de reciclado o recuperación se evalúa de forma binaria (0 ó 1).</p> <p>En el estándar se muestra una figura representando esta evaluación simplificada para un material A.</p>
Evaluación de la reciclabilidad y recuperabilidad de materias primas críticas	<p>1. Consideraciones generales</p> <p>Debido a su baja contribución en peso, las materias primas críticas (CRMs en inglés) tienen por lo general un efecto despreciable en la tasa de reciclabilidad del producto basada en masa, pero pueden contribuir a evitar riesgos e impactos de suministro, económicos o ambientales. Por ello las CRMs se deben evaluar de modo específico para un producto, el cual suporta medidas de implementación particulares.</p> <p>La reciclabilidad de una o más CRMs se puede evaluar mediante las fórmulas anteriores, calculadas para aquella parte que contenga la(s) sustancia(s) objetivo. Los escenarios de fin de vida representativos y la información asociada para las tasas de reciclado y reciclabilidad de las CRMs se deben definir de forma análoga a los otros materiales o partes.</p>

	<p>2. Método de evaluación</p> <p>El método de evaluación de las sustancias objetivo como las CRMs debe ser creado por el usuario del estándar si es aplicable. Los siguientes aspectos se deben tener en cuenta cuando se fijen los criterios de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. La probabilidad de presencia de la(s) CRM(s) objetivo en el producto específico b. Distribución de la(s) CRM(s) objetivo en diferentes partes (con especial cuidado a las CRMs declaradas de acuerdo al EN45558) c. Variación en valores límites para diferentes CRM(s) d. Capacidad para acceder y liberar las partes que contienen CRM(s) e. Asuntos diversos que afecten a las posibilidades desde reciclado de la(s) CRM(s) objetivo
Reporte	<p>1. General</p> <p>La evaluación de la reciclabilidad y recuperabilidad de un ErP se debe documentar en un informe de evaluación. Este informe se debe considerar de nivel de confidencialidad 3 de acuerdo al prEN45559:2019.</p> <p>El informe de evaluación debe contener cualquier dato o información importante para cualquier resultado publicado, con un nivel de confidencialidad de 2 ó 1.</p> <p>Se debe tener especial cuidado para demostrar transparencia y la correlación entre la información de los resultados de la evaluación y los datos y asunciones empleadas en la misma.</p> <p>2. Elementos del informe de evaluación</p> <p>Los resultados, conclusiones, datos, métodos, asunciones y limitaciones se deben reportar completamente y de forma precisa.</p> <p>La norma indica una lista de contenidos a seguir (en la versión analizada todavía provisional):</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Aspectos generales, incluyendo nombre de la compañía y dirección, fecha del informe y declaración que la evaluación se ha realizado de acuerdo a los requerimientos de este estándar. b) Alcance de la evaluación, incluyendo descripción del producto (tipo y familia) y el escenario de tratamiento de fin de vida c) Descripción detallada del material y producto, incluyendo el BOM e información sobre composición del material, materias primas críticas y sustancias peligrosas; Lista de partes incluyendo información sobre materias primas críticas y sustancias peligrosas; Técnicas de unión aplicadas al producto d) Cálculos y resultados (si es aplicable), incluyendo Lista de comprobación de las pautas horizontales para la evaluación de la reciclabilidad y recuperabilidad; Resultado de los cálculos de las tasas potenciales de reciclabilidad y recuperabilidad; Resultados del cálculo de las tasas técnicas de reciclabilidad y recuperabilidad; Resultados de la evaluación de la capacidad para acceder y extraer componentes; Resultados de la evaluación de reciclabilidad y recuperabilidad de materias primas críticas. <p>3. Documentación</p> <p>El informe de evaluación debe incluir cualquier documentación o referencia empleada en la evaluación.</p> <p>Si se emplean datos generales para la evaluación, se debe referenciar y justificar su uso.</p>
Anexo A (informativo). Relación con los impactos ambientales del reciclado y recuperación	<p>En este anexo informativo se comenta el hecho de que la evaluación de la reciclabilidad basándose en la masa no tiene en consideración los beneficios ambientales netos de reciclar diferentes materiales, asociados a substituir los impactos de la producción primaria y los impactos de las cargas de la operación del proceso de reciclado. Si bien el proceso de reciclado y recuperación se considera beneficioso para el medio ambiente, existe una gran diferencia entre materiales y técnicas de reciclado (por ejemplo materiales en pequeñas cantidades pero con un gran valor ambiental, como serían los metales preciosos). Asimismo los materiales reciclados pueden perder beneficio ambiental si se emplean en materiales de menor valor (downcycling). Por tanto se puede complementar la tasa de reciclado basada en masa con información adicional sobre los beneficios ambientales aportados (p.ej. materiales valiosos para el reciclado</p>

	<p>o cuando los esfuerzos adicionales de reciclado y emisiones asociadas exceden los beneficios ambientales a conseguir).</p> <p>Los beneficios ambientales netos del reciclado o recuperación de un escenario representativo de tratamiento de fin de vida se puede calcular convirtiendo las cantidades individuales de materiales o sustancias recicladas o recuperadas en impactos ambientales evitados de la producción primaria de dichos materiales o sustancias, empleando métodos de Análisis de Ciclo de Vida. Este método debe considerar también los impactos asociados a los procesos de reciclado, recuperación y disposición, así como los posibles cambios en las propiedades de los materiales o sustancias considerando las cantidades y calidades tanto a la entrada como a la salida.</p> <p>En analogía con la tasa basada en masa, la tasa de beneficio ambiental se podría calcular considerando el beneficio ambiental neto de cada material individual con relación al beneficio teórico potencial del producto al final de vida útil, antes de sumar las tasas. Esta tasa expresaría la contribución del valor ambiental de los materiales embebidos en un producto que puede ser reciclado o recuperado.</p> <p>Se debe considerar la relevancia de calcular los beneficios ambientales de materiales específicos para el escenario de fin de vida definido, así como las fuentes de información y asunciones consideradas, para asegurar cálculos consistentes. Se propone considerar suministrar valores por defecto para contenidos de reciclado, tasas de reciclado y beneficios ambientales de varios materiales y procesos de reciclado para evitar la recogida adicional de datos específicos del productor.</p>
Bibliografía	Listado de normas y estándares utilizados como base, incluyendo IEC 62430, ISO 22628, ISO 14067 e ISO 15804

Código y título de la Norma	prEN 45556:xxxx. Método general para evaluar la proporción de componentes reutilizados en productos relacionados con la energía (ErPs)
Fecha del documento	Publicación propuesta para consulta (fecha límite comentarios): 16/10/2018 Fecha prevista publicación oficial: 01/06/2020
Preparado por	CEN-CENELEC
Estado de la Norma	Propuesta de desarrollo de una EN Aceptación de la propuesta por parte del Cuerpo Técnico Redacción de la propuesta por el Cuerpo Técnico → Proceso de consulta pública a nivel nacional y voto ponderado (CEN Secretary Enquiry) Adopción por Voto formal ponderado Publicación de la EN Revisión de la EN
Antecedentes	Mandato M/543 de la Comisión a CEN/CENELEC para desarrollar estándares horizontales y entregables de estandarización para productos relacionados con la energía, en apoyo de la Directiva de Eco diseño (2009/125/EC) y contribuir a la transición hacia una economía más circular. Las temáticas cubiertas hacen referencia a eficiencia material (extensión vida útil, capacidad de reutilización o reciclado y reutilización). Indica que son estándares generales por naturaleza y que la intención es que sean usados por los Comités Técnicos de producto para generar estándares específicos de producto o grupo de producto.
Introducción	Este estándar proporciona una metodología general para evaluar la proporción de componentes reutilizados en productos relacionados con la energía. Se presentan dos métodos de cálculo basados en la masa de los componentes reutilizados y en el número de componentes reutilizados presentes. En el momento de la redacción de estándares específicos de productos, los comités Técnicos decidirán cuál de los métodos es el más adecuado.
Alcance	Este estándar versa sobre la evaluación de la proporción de componentes reutilizados en productos relacionados con la energía, y por tanto cubre todos los productos englobados en esa categoría.
Referencias Normativas	El estándar hace referencia a los siguientes documentos que se consideran imprescindibles para la aplicación del mismo: <ul style="list-style-type: none"> • TR45550.- Definiciones asociadas a eficiencia material • prEN 45559.- Métodos para suministrar información relacionada con aspectos de eficiencia material en productos relacionados con la energía
Términos y definiciones	Se indica que aplican las definiciones indicadas en el TR 45550. Adicionalmente se incluyen las siguientes: “Reutilización”; “Componente”
Método de evaluación de la proporción de componentes reutilizados en un producto relacionado con la energía	<ol style="list-style-type: none"> 1. Consideraciones generales.- Dado que no existe un método para la medida directa mediante un ensayo físico, el número de componentes reutilizados se determinará mediante prueba documental, aportada por el fabricante. Esta requiere: <ol style="list-style-type: none"> a. Un enfoque consistente a las categorías de componentes reutilizados en el producto b. Un sistema de gestión transparente para rastrear el origen de las entradas de componentes reutilizados, incluyendo un número identificativo Cuando falte la información, se asume que el origen de los componentes es “nuevo”. No existe obligación de recoger información de todos los componentes, pero únicamente se pueden contabilizar como componentes reutilizados aquellos que estén documentados con “reutilización verificable” como su origen. Dado que la cantidad de componentes reutilizados puede variar durante las diferentes etapas de la vida técnica del producto, esta evaluación se puede realizar en cada etapa o cuando la legislación lo requiera. 2. Cálculo del índice de componente reutilizado.- Los Comités Técnicos deben aplicar uno de los siguientes índices para calcular la proporción de componentes reutilizados en el

	<p>producto específico para el que se desarrolle el estándar.</p> <p>El cálculo y la verificación de los componentes reutilizados se pueden realizar balanceando la masa o el número de entrada en producción con la salida sobre un cierto periodo contable que no exceda de un año, o a nivel de producto analizando cada producto en sí mismo.</p> <p>Índice basado en la masa de los componentes reutilizados</p> $R_{com} = \left(\frac{\sum_k m_{re\ k}}{m_{tot}} \right) \times 100\%$ <p>Donde m_{re} es la masa de los componentes reutilizados empleados para fabricar el producto(s); m_{tot} es la masa total de producto(s) y R_{com} es el índice de componentes reutilizados de un producto.</p> <p>Todas las masas se deben expresar en las mismas unidades. Esta aproximación de cálculo basada en la masa de los componentes asegura un porcentaje que se puede abordar de forma consistente a lo largo de diferentes productos. Sin embargo, la masa y el valor económico de los componentes o su impacto ambiental puede que no se relacionen bien para ciertos grupos de productos.</p> <p>Índice basado en el número de componentes reutilizados</p> $R_{con} = \left(\frac{\sum_k n_{re\ k}}{n_{tot}} \right) \times 100\%$ <p>Donde n_{re} es el número de los componentes reutilizados empleados para fabricar el producto(s); n_{tot} es el número total de componentes en el producto(s) y R_{con} es el índice de componentes reutilizados de un producto.</p> <p>El cálculo basado en el número de componentes asegura un porcentaje que se puede abordar de forma consistente a lo largo de diferentes productos. Sin embargo los Comités Técnicos específicos de producto deben acordar la vía común para contabilizar componentes.</p>
<p>Reporte de la proporción de componentes reutilizados</p>	<p>1. General</p> <p>La evaluación realizada de acuerdo a este estándar se debe documentar en un informe. Este informe se debe considerar de nivel de confidencialidad 3 de acuerdo al prEN45559. El informe de evaluación debe contener cualquier dato o información importante para cualquier resultado publicado, con un nivel de confidencialidad de 2 ó 1, para las diferentes partes interesadas relevantes.</p> <p>Se debe tener especial cuidado para demostrar transparencia y la correlación entre la información de los resultados de la evaluación y los datos y asunciones empleadas en la misma.</p> <p>2. Elementos del informe de evaluación</p> <p>Los resultados, conclusiones, datos, métodos, asunciones y limitaciones se deben reportar completamente y de forma precisa.</p> <p>El informe debe seguir la siguiente estructura:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Aspectos generales, incluyendo promotor de la evaluación, fecha del informe, lugar, etc. y lista de estándares aplicables para la evaluación. b) Alcance de la evaluación, incluyendo descripción del producto evaluado y descripción de las reglas de corte aplicadas c) Datos de entrada para la evaluación, incluyendo descripción de los datos u otra información empleada/necesaria para la evaluación, cálculos o puntuación cuando sea relevante y métodos o herramientas empleadas en la evaluación d) Resultado de la evaluación
<p>Bibliografía</p>	<p>Sin completar. Este apartado se encuentra bajo consideración en la versión revisada.</p>

Código y título de la Norma	prEN 45557:2019. Método general para evaluar el contenido de material reciclado en productos relacionados con la energía (ErPs)
Fecha del documento	Previsión publicación norma después de la consulta: 21/12/2018 Fecha prevista publicación oficial: 02/09/2020
Preparado por	CEN-CENELEC
Estado de la Norma	Propuesta de desarrollo de una EN Aceptación de la propuesta por parte del Cuerpo Técnico Redacción de la propuesta por el Cuerpo Técnico → Proceso de consulta pública a nivel nacional y voto ponderado (CEN Secretary Enquiry) Adopción por Voto formal ponderado Publicación de la EN Revisión de la EN
Antecedentes	Mandato M/543 de la Comisión a CEN/CENELEC para desarrollar estándares horizontales y entregables de estandarización para productos relacionados con la energía, en apoyo de la Directiva de Eco diseño (2009/125/EC) y contribuir a la transición hacia una economía más circular. Las temáticas cubiertas hacen referencia a eficiencia material (extensión vida útil, capacidad de reutilización o reciclado y reutilización). Indica que son estándares generales por naturaleza y que la intención es que sean usados por los Comités Técnicos de producto para generar estándares específicos de producto o grupo de producto.
Introducción	El contenido en material reciclado es una característica física de un producto y sus partes, en vez de sus residuos (a diferencia del potencial de reutilizabilidad, reciclabilidad y recuperabilidad). Este contenido en un producto acabado está fijado y no cambia en el tiempo. La sustitución de materiales primarios por materiales secundarios reduce la demanda de los primeros, lo que puede conllevar beneficios económicos, ambientales y sociales, contribuyendo a un uso efectivo y eficiente de los recursos naturales. Entre los beneficios ambientales se puede citar la reducción de la extracción y consumo de recursos naturales, menor uso vertederos y emisiones así como ahorros de energía. El beneficio global dependerá de la diferencia entre el impacto ambiental de producir el material de fuentes primarias (petróleo, mineral, etc.) versus el procesado del residuo en material secundario que puede substituir directamente el material primario. El incrementar el contenido en material reciclado incentiva, en la mayoría de los casos, el reciclado de material de residuo al final de vida, mediante la estimulación de la demanda de material secundario. En otras ocasiones, cuando ya existe suficiente demanda de materiales secundarios, la especificación de mayor contenido en material reciclado puede no incentivar el reciclado de material adicional. Por tanto se debe considerar para cada material de forma individual dependiendo de la situación global de la oferta/demanda en cada caso. Este estándar proporciona indicaciones para la contabilidad, trazabilidad y reporte del contenido de material reciclado, que contribuyen a evitar declaraciones no contrastadas o engañosas . La clave para evitar declaraciones no contrastadas para productos nuevos es la cadena de custodia, que permite rastrear materiales secundarios de diferentes fuentes.
Alcance	Este estándar proporciona una metodología general para la evaluación de la proporción de material secundario en un producto relacionado con la energía, y pretende ser usado como el marco para definir la evaluación de grupos de producto específicos. Este documento no cubre los componentes reutilizados que son todavía partes funcionales (éstos se cubren en el EN 45556).
Referencias Normativas	El estándar hace referencia a los siguientes documentos que constituyen requerimientos de este estándar (en su totalidad o parcialmente): <ul style="list-style-type: none"> • ISO 14021, Etiquetas y declaraciones ambientales. Afirmaciones ambientales autodeclaradas (Etiquetado ambiental tipo II). • EN 15343, Plásticos. Plásticos reciclados. Trazabilidad y evaluación de conformidad del reciclado de plásticos y contenido en reciclado.

	<ul style="list-style-type: none"> • EN 17074, Vidrio para la edificación. Declaración ambiental de producto. Reglas de categoría de producto para productos de vidrio plano • IEC 62542, Normalización medioambiental para productos y sistemas eléctricos y electrónicos. Glosario de términos • prEN 45559.- Métodos para suministrar información relacionada con aspectos de eficiencia material en productos relacionados con la energía
Términos y definiciones	Se indica que para el propósito de este estándar aplican los siguientes términos y definiciones: "Material pre-consumo"; "Material post-consumo"; "Contenido en material reciclado"; "Material primario"; "Material secundario"; "Parte" (no definida todavía); "Residuo"
Método de evaluación para el contenido de material reciclado de un producto relacionado con la energía	
Consideraciones generales	<p>El material primario y secundario por lo general son indistinguibles y no existen en la actualidad métodos que permitan la medición directa del contenido de material reciclado en un producto. Por tanto, para el propósito de este estándar, la verificación del contenido en reciclado recae en pruebas documentales aportadas por el operador relevante en la cadena de custodia.</p> <p>El contenido en reciclado se expresa como la tasa media del material secundario empleado en la producción total de salida, en un periodo de tiempo. Estos materiales constituyen la entrada al fabricante del producto, los cuales son transformados en partes de un producto relacionado con la energía.</p> <p>La evaluación del contenido en material reciclado requiere de:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Evaluación de la composición de materiales de un producto único b. Un sistema de gestión abierto y fácil de seguir para rastrear el tipo de materiales de entrada, tanto materiales primarios como secundarios c. Realizar un cálculo de balance de materia, relacionando los materiales secundarios de una parte/producto con la cantidad total de material en una parte/producto <p>Estos pasos se describen a continuación</p>
Evaluación de la composición de materiales	<p>En general la evaluación debe abordar o bien el producto a nivel de material (basado en la declaración de material) o bien cada parte individual (añadidas hasta el peso del producto). La evaluación puede aplicarse también a ciertos tipos de materiales (p.ej. metales férricos, plásticos, etc.), para los cuales se debe escoger una de las opciones de las anteriores. El usuario de este estándar debe determinar cuál de estas opciones es la más aplicable, así como decidir sobre la completitud de la evaluación.</p> <p>Sólo se debe considerar el material pre-consumo o post-consumo, y no el material recuperado dentro del propio proceso de fabricación (material circulante).</p> <p>El estándar incluye una figura para explicar el concepto general de material primario, pre-consumo y post-consumo, y explica casos en que el material se debe considera circulante y por tanto no considerarlo en la evaluación.</p>
Agrupación de declaración de material y materiales no especificados	<p>La declaración de material es una forma de expresar la <i>composición de los materiales</i> contenidos en un producto o parte de él. Para establecer una declaración de material, cada parte del producto debe ser evaluada por el peso de los materiales que la constituyen. Las masas de las respectivas fracciones de material de todas las partes se deben sumar para obtener la composición de material del producto global.</p> <p>En muchas ocasiones un tipo de material dado representa diferentes grados del mismo material, que no son idénticos pero muy similares y comparten la mayoría de las propiedades físicas y químicas (por ejemplo diferentes tipos de acero o polipropileno). Los diversos grados de un tipo de material se deben tratar como un único material para evaluar la proporción de material reciclado de un producto. Las aleaciones pueden requerir la asignación a un cierto material. Debe ser el usuario del estándar quién defina las agrupaciones de material aplicables para su respectivo grupo de producto.</p> <p>Puede ser necesario descartar partes de la asignación a una agrupación de material específica debido a su pequeño tamaño, su complejidad de composición de material u otros (p.ej. razones administrativas o legales). Para mantener el balance de materia uniforme,</p>

	<p>estas partes / materiales no especificados se deben clasificar como “otros materiales” y ser contabilizados para la masa total del producto. Otros materiales se deben tratar como material primario. Los usuarios del estándar deben determinar el límite para los materiales clasificados como “otros materiales” si es aplicable.</p>
Trazabilidad	<p>La implementación de sistemas de trazabilidad es crucial para prevenir la pérdida de material, lo que significa que el material secundario puede ser trazado desde el momento en que es identificado como tal hasta su aplicación final. Por tanto se necesita información sobre la trazabilidad, tanto del material primario como secundario, para el cálculo del contenido en material reciclado.</p> <p>Dado que no existe un método técnico para medir este contenido, la verificación se basa exclusivamente en documentación. Por ello cualquier requerimiento al respecto debe considerar el nivel de madurez de los métodos de control y la opinión de los profesionales, productores y recicladores.</p> <p>El suministrador del material secundario debe suministrar información que permita la trazabilidad. El nivel y tipo de información registrada variará entre diferentes tipos de material y cadenas de suministro. A parte de la cantidad de material secundario, podría incluir.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Tipo y control del material del cual se origina el material secundario, origen de los materiales (pre ó post consumo), su identificación, recogida y separación. ○ Monitoreo/chequeo del proceso de reciclado del material de entrada (p.ej. registro de variables, fecha de producción, sistemas de gestión de la calidad) ○ Ensayos realizados antes y después del procesado (p.ej. caracterización del material de entrada, ensayos para garantizar el cumplimiento de requerimientos de aplicación del material secundario, certificado de análisis) ○ Aplicaciones apropiadas para el material secundario <p>El suministrador del material secundario debe aportar información para cada una de las etapas anteriores. El nivel de detalle de esta información debe ser definido por el usuario del estándar y todos los procedimientos para la identificación y registro de los datos debe ser adecuadamente documentado y registrado. El nivel de detalle requerido dependerá del tipo de material (p.ej. vidrio, plástico, metal, etc.).</p> <p>La trazabilidad de la información se puede conseguir a través de la implementación de diferentes modelos de cadena de custodia, como por ejemplo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Preservación de la identidad. Trazabilidad única desde el origen 2. Segregación física.- Separación del material secundario del resto en cada etapa 3. Balance de materia.- Control del volumen de material secundario que entra la operación en un periodo de tiempo y se declara un volumen equivalente de material, que sale de las operaciones, como reciclado. <p>Considerando la complejidad de implementación de un sistema de trazabilidad, el estándar considera más factible el de balance de materia. Los usuarios del estándar deben establecer un esquema de verificación del balance de masa, teniendo en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● No es realista la trazabilidad de cada partida individual de residuo. La trazabilidad debe empezar desde las plantas de tratamiento y reciclado de residuos urbanos y productos de final de vida. En caso de residuo industrial, la trazabilidad debe empezar desde el productor del material/producto o convertidor, donde el residuo se genera ● Cada operador económico de la cadena de custodia es responsable de la información suministrada en las declaraciones de producto presentadas al siguiente operador económico. La validez de estas declaraciones puede ser evaluada a través de un estudio de conformidad realizado por una entidad acreditada o, alternativamente, a través de una declaración del suministrador <p>El fabricante de un ErP puede emplear el esquema de verificación establecido de balance de materia para asegurar la trazabilidad del contenido en material reciclado. A continuación el estándar indica el detalle para cada tipo de material.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Plásticos

El contenido en plástico reciclado se puede calcular como porcentaje del peso total de plástico de todas las partes plásticas en el producto. Se debe distinguir entre pre-consumo y post-consumo para el cálculo, de acuerdo a la explicación dada en la Figura1.

Se pueden distinguir entre varios tipos de procesos y flujos de plásticos y ayudar a la clasificación entre pre y post-consumo. Sin embargo, de cara al proceso de aprobación de materiales de la organización, los materiales secundarios deben comportarse como el material nuevo respectivo, y por tanto sus propiedades se deben chequear de acuerdo a ello.

Remolienda, granulado

El **material remolido de rechazo** de un proceso de conformado, que produce partes plásticas o productos intermedios, y reutilizado en el mismo proceso en forma de escama o gránulos, **no se debe considerar** en el cálculo de contenido de material reciclado.

La **remolienda** también se puede aplicar a plásticos procedentes de productos **defectuosos** o dañados, por exceso de existencias o inventarios de obsoletos de fabricantes, distribuidores y mayoristas que no se hayan puesto en el mercado. En este caso, el plástico molido, en forma de escamas o gránulos, se debe considerar como **material pre-consumo**. Si las escamas o gránulos se mezclan con material primario como entrada a un proceso de conformado o durante el proceso de granulado, se debe identificar la porción de material primario y se debe excluir del contenido en material reciclado.

Compounding

Compounding es el resultado de la combinación de uno o más polímeros con otras sustancias, como rellenos, plastificantes o colorantes, que pueden ser usados en un nuevo proceso de fabricación. Si se mezclan polímeros primarios con plásticos reciclados pre ó post- consumo, su porción dentro del compuesto debe ser identificada y excluida del contenido en material reciclado. Si se emplean plásticos reciclados que proceden de residuos plásticos que contienen rellenos, se debe considerar la masa total del material para el cálculo de dicho contenido.

Plásticos reconstruidos

El proceso de reciclado químico de residuos plásticos incluye varios procedimientos térmicos, químicos y físicos mediante los cuales los materiales poliméricos se descomponen en los materiales básicos y son reensamblados químicamente. Esto resulta en nuevos materiales poliméricos sintetizados que pueden ser comprados bajo varias marcas comerciales, y se consideran como materiales pre o post-consumo siguiendo los mismos criterios que con las salidas de cualquier otro proceso de reciclado.

○ **Metales**

El contenido en metal reciclado se puede calcular como porcentaje del peso total de metal de todas las partes metálicas en el producto. Se debe distinguir entre pre-consumo y post-consumo para el cálculo, de acuerdo a la explicación dada en la Figura1.

In muchos casos, sobretudo en la industria de metales no-férricos, el material primario está compuesto de más de un metal. La primera etapa, **proceso de fundición y refino**, separará el metal considerado de los metales de acompañamiento, que dejarán el proceso y se considerarán en otros ciclos de vida.

Los procesos de fusión y refino, así como los procesos de fusión y colada pueden consumir los restos generados internamente en el procesado, que no deben ser contabilizados como material pre-consumo.

Los **procesos aguas abajo** (p.ej. procesos de acabado), hasta el proceso final de fabricación, pueden generar restos que no pueden reciclarse en dichos procesos, y serán enviados como materia prima a las etapas de proceso de “fusión y colada” o

“fundición y refinado”, dependiendo de la calidad y necesidades técnicas o comerciales. En este caso, dichos restos se deben contabilizar como material pre-consumo.

El **proceso final de acabado**/fabricación/instalación combinará en muchos casos diferentes metales al mismo tiempo, generando residuos que se reciclarán en otros ciclos de vida. Estos residuos se deben contabilizar como material pre-consumo.

Todos los materiales recogidos y tratados después de su fase de uso son por definición material post-consumo. Debido al uso combinado de muchos metales, las etapas de pre-tratamiento pueden generar residuos complejos con combinación de metales, a ser contabilizados en otros ciclos de vida.

Dependiendo de la calidad del material post-consumo, el material metálico puede ser tratado inmediatamente en la fusión y colada. Para algunos metales y algunos materiales complejos, sólo los procesos de fundición y refinado son capaces de retornar el metal otra vez al siguiente ciclo de vida.

○ **Vidrio**

El contenido en vidrio reciclado se puede calcular como porcentaje del peso total de vidrio de todas las partes de vidrio en el producto. Se debe distinguir entre pre-consumo y post-consumo para el cálculo, de acuerdo a la explicación dada en la Figura 1.

El vidrio flotado se fabrica empleando materiales primarios mezclados con vidrio de desecho, que procede de vidrio reciclado. Este desecho procede de diferentes orígenes, y dependiendo del mismo, puede ser considerado como pre ó post-consumo.

Origen del desecho	Clasificación
La fabricación de vidrio flotado (proceso de horno)	No se considera Pre-consumo
Recortes o pérdidas generados durante procesos adicionales. El procesado puede estar en la misma fabrica que el horno, pero en este caso separado del proceso de fabricación de vidrio flotado	Pre-consumo
Recortes y pérdidas ocurridas durante la fabricación de productos acabados (p.ej. unidades de vidrio aislante),	Pre-consumo
Recortes y pérdidas durante la distribución e instalación de producto acabado (excepción de la definición indicada antes)	Pre-consumo
Operaciones de reciclado de vidrio de residuos de vidrio plano, después de que el producto alcance su final de vida	Post-consumo

Cálculo del contenido en material reciclado

Método general para el cálculo del contenido en material reciclado

El contenido de material reciclado **pre-consumo** de un **material**, como porcentaje en masa (fracción másica en tanto por ciento) se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$rc_{pre} = \left(\frac{\text{pre-consumer recycled material mass in a material}}{\text{total mass of the material}} \right) \times 100\% = \left(\frac{m_{pre}}{m_{tot}} \right) \times 100\%$$

Donde rc_{pre} es el contenido de material reciclado pre-consumo de un material; m_{pre} es la masa de material pre-consumo empleada para fabricar el material; m_{tot} es la masa total del material.

El contenido de material **pre-consumo** de un **parte compleja multi-material o un producto** se calcularía análogamente como:

$$RC_{pre} = \left(\frac{\text{sum of pre - consumer recycled content of materials}}{\text{sum of all materials' mass}} \right) \times 100\%$$

$$= \left(\frac{\sum_k m_{pre,k} \times rc_{pre,k}}{\sum_k m_{tot,k}} \right) \times 100\%$$

Donde RC_{pre} es el contenido de material reciclado pre-consumo de una parte o producto; rc_{pre} es el contenido de material reciclado pre-consumo del material k^{th} ; $m_{pre,k}$ es la masa de material pre-consumo k^{th} empleado para fabricar un material; $m_{tot,k}$ es la masa total del material k^{th} .

El contenido de material reciclado **post-consumo** de un **material**, como porcentaje en masa (fracción másica en tanto por ciento) se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$rc_{post} = \left(\frac{\text{post - consumer recycled material mass in the material}}{\text{total mass of a material}} \right) \times 100\%$$

$$= \left(\frac{m_{post}}{m_{tot}} \right) \times 100\%$$

Donde rc_{post} es el contenido de material reciclado post-consumo de un material; m_{post} es la masa de material post-consumo empleada para fabricar un material; m_{tot} es la masa total del material.

El contenido de material **post-consumo** de un **parte compleja multi-material o un producto** se calcularía análogamente como:

$$RC_{post} = \left(\frac{\text{sum of post - consumer recycled content of materials}}{\text{sum of all materials' mass}} \right) \times 100\%$$

$$= \left(\frac{\sum_k m_{post,k} \times rc_{post,k}}{\sum_k m_{tot,k}} \right) \times 100\%$$

Donde RC_{post} es el contenido de material reciclado post-consumo de una parte o producto; rc_{post} es el contenido de material reciclado post-consumo del material k^{th} ; $m_{post,k}$ es la masa de material post-consumo k^{th} empleado para fabricar un material; $m_{tot,k}$ es la masa total del material k^{th} .

En vez del producto completo, se puede calcular el contenido de material reciclado considerando el producto en secciones, partes o módulos, modificando las fórmulas anteriores. Asimismo se pueden adaptar para considerar un tipo de material específico.

No existe la obligación de recopilar toda la información para todos los materiales. Sin embargo, solamente las **entradas documentadas y verificadas** de material pre- y post-consumo deben ser contabilizadas para el cálculo. Cuando no exista la información para un material, se debe asumir que esa entrada es material primario.

El contenido de material pre ó post-consumo de un material, parte compleja o producto se calcula sobre un **periodo de tiempo específico**, y por tanto el contenido de material reciclado calculado es un valor medio de los productos fabricados en ese periodo de tiempo y no es específico de un producto.

El cálculo y la verificación del contenido de material reciclado en un ErP consiste en un balance de masas de la salida de producción sobre un cierto periodo de tiempo contable, con las entradas de material, corregido por los cambios en el stock de material y conversiones durante los procesos:

$$\text{Salida} = \text{Entrada} + \text{Cambio en stock} + \text{Conversiones internas} - \text{Residuo}$$

Donde **Salida** es la cantidad de material en los producto acabados en periodo contable; **Entrada** es la cantidad de material entrante en la producción en el periodo contable; **Cambio de stock** es el cambio de stock de material en material y/o como materiales en partes en el periodo contable; **Conversiones internas** son las pérdidas o ganancias den los

flujos de materiales debido a la tecnología de producción (p.ej. polimerización) en el periodo contable y **Residuo** es el residuo de materiales de la producción en el periodo contable.

El **periodo contable** del balance de masa será función de varios factores y dependerá de la configuración de producción:

- Si se trata de una configuración de producción en serie, el periodo contable será definido por el usuario y no excederá de un año. Los materiales empleados en la producción en serie se deben asignar a ese periodo. Esta producción en masa puede cubrir varias líneas de producción, ubicaciones o incluso familias de productos
- Si la configuración de producción es bajo demanda o producción por lotes, el periodo contable será un lote
- Si el producto es nuevo en el mercado, el periodo contable se definirá como el primer lote.

Se debe realizar un balance de masa para cada material separado empleado en el ErP.

Cuando un proceso tiene **más de una entrada**, las entradas se imputan a las salidas basándose en la composición media de las entradas (por ejemplo cuando se mezcla la misma cantidad de material secundario que de primario, la salida tendrá el 50% de contenido en material reciclado. Aplicaría el mismo porcentaje si se emplean las mismas cantidades de material secundario en el primer día de producción que de material primario en el segundo día –salida media durante el periodo contable-).

Cuando **más de un proceso** produce la misma salida, se debe emplear la salida media para la evaluación del contenido en material reciclado (por ejemplo cuando el proceso A produce 1 kg de salida con material primario y el proceso B produce 1 kg de salida con material reciclado, la salida media durante el periodo contable tiene un 50% de contenido en material reciclado).

La **entrada** puede iniciarse tan pronto como el empleo de materiales constituyentes (por ejemplo monómeros) o puede ser cualquier parte o producto intermedio, dependiendo de la posición del fabricante que realiza la evaluación en la cadena de valor.

Por su parte, la **salida** puede ser un material, parte, producto intermedio o producto, también dependiendo de la posición del usuario.

La **salida** se debe calcular mediante:

1. La identificación sin ambigüedad de los materiales empleados en la producción de las partes o productos que se evalúan
2. Tabulando los pesos de las partes y/o materiales que se evalúan
3. Contabilizando la producción de las partes y/o materiales que se evalúan en un cierto periodo contable, que no exceda de un año
4. Sumando los pesos totales de los materiales evaluados por tipo para la salida de producción, en un cierto periodo contable, que no exceda de un año

La **entrada** se debe calcular mediante:

1. La identificación sin ambigüedad de los envíos de materiales, rellenos, aditivos, productos intermedios y partes de producto que se evalúan
2. Tabulando los pesos y composición de material para los materiales, rellenos, aditivos, productos intermedios y partes de producto que se evalúan
3. Sumando los pesos totales de los materiales por tipo para la entrada de producción, en un cierto periodo de tiempo

Los **cambios en el stock** se deben contabilizar mediante el cálculo de los cambios en el stock de material entre el inicio y la finalización del periodo en que se realiza la evaluación (p.ej. un año fiscal).

La **conversión interna** se contabiliza para cualquier pérdida, incluyendo aquellas debidas a reacciones químicas (p.ej. polimerización) y el uso de materiales para su aplicación fuera del sistema de producción estudiado.

Reporte	<p>1. General</p> <p>La evaluación del contenido en material reciclado se debe documentar en un informe. Este informe se debe considerar de nivel de confidencialidad 3 de acuerdo al prEN45559. El informe de evaluación debe contener cualquier dato o información importante para cualquier resultado publicado, con un nivel de confidencialidad de 2 ó 1. Se debe tener especial cuidado para demostrar transparencia y la correlación entre la información de los resultados de la evaluación y los datos y asunciones empleadas en la misma.</p> <p>3. Elementos del informe de evaluación</p> <p>Los resultados, conclusiones, datos, métodos, asunciones y limitaciones se deben reportar completamente y de forma precisa. El informe debe indicar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Aspectos generales, incluyendo nombre de la organización y dirección; fecha del informe; declaración que la evaluación se ha realizado de acuerdo a los requerimientos de este estándar b) Alcance de la evaluación, incluyendo la descripción del producto (tipo o familia); una descripción del sistema de gestión de material; una descripción del proceso de fabricación incluido en la evaluación; una descripción de qué partes se han excluido del cálculo. c) Descripción detallada del material y producto (declaración de material) d) Cálculo del contenido en material reciclado, incluyendo el periodo contable para el cálculo; resultados del cálculo <p>4. Documentación</p> <p>El informe de evaluación debe incluir cualquier documentación o referencia a la documentación empleada en la evaluación.</p>
Bibliografía	Listado de normas y estándares utilizados como base para el estándar, incluyendo CEN 15343 y ISO 14021, entre otros

Código y título de la Norma	prEN 45558:2018. Método general para declarar el uso de materias primas críticas en productos relacionados con la energía (ErPs)
Fecha del documento	Cierre de la consulta pública: 24/08/2018 Fecha prevista publicación oficial: 24/02/2020
Preparado por	CEN-CENELEC
Estado de la Norma	Propuesta de desarrollo de una EN Aceptación de la propuesta por parte del Cuerpo Técnico Redacción de la propuesta por el Cuerpo Técnico → Proceso de consulta pública a nivel nacional y voto ponderado (CEN Secretary Enquiry) Adopción por Voto formal ponderado Publicación de la EN Revisión de la EN
Antecedentes	Mandato M/543 de la Comisión a CEN/CENELEC para desarrollar estándares horizontales y entregables de estandarización para productos relacionados con la energía, en apoyo de la Directiva de Eco diseño (2009/125/EC) y contribuir a la transición hacia una economía más circular. Las temáticas cubiertas hacen referencia a eficiencia material (extensión vida útil, capacidad de reutilización o reciclado y reutilización). Indica que son estándares generales por naturaleza y que describen o definen principios fundamentales, conceptos, terminología o características técnicas. Pueden ser citados junto con otros estándares específicos de producto o grupo de producto, desarrollados por Comités Técnicos. Este documento puede emplearse para evaluar productos directamente.
Introducción	Las materias primas están en el núcleo de la circularidad y eficiencia de recursos, las cuales son cruciales para la economía Europea y para mantener y mejorar la calidad de vida. El asegurar un acceso fiable y sin obstáculos a ciertas materias primas es una preocupación cada vez mayor en la Unión Europea y a nivel global. Por ello, la Comisión Europea ha creado una lista de materias primas críticas (CRMs por sus siglas en inglés), que combina una alta importancia económica con un alto riesgo asociado a su suministro, ambos aspectos evaluados mediante una metodología objetiva. Como ejemplo de materias primas críticas se pueden citar el Indio, Cobalto, Niobio y elementos de tierras raras. Esta lista de CRMs se actualiza periódicamente. La disponibilidad de información sobre el uso de materias primas críticas en productos relacionados con la energía pretende mejorar el intercambio de información (p.ej. para promover el reciclado de dichos materiales). Las CRMs se han identificado como un área prioritaria en el Plan de Acción de la Comisión Europea en Economía Circular (COM (2015) 614/2), que junto a la lista de CRMs e iniciativas asociadas pretenden: <ol style="list-style-type: none"> 1. Contribuir a la implementación de la política industrial Europea y fortalecer la competitividad industrial 2. Estimular la producción de materias primas críticas (incluyendo a partir de fuentes secundarias) y el lanzamiento de nuevas actividades mineras en Europa 3. Monitorizar cuestiones relativas a la CRMs de cara a identificar acciones prioritarias (asociadas por ejemplo al comercio, investigación e innovación, economía circular). Dado que la información sobre el uso de CRMs en productos relacionados con la energía por parte de los países miembros y por la industria es todavía escasa , es preciso realizar esfuerzos para obtener dicho conocimiento. El objetivo de este estándar es por tanto proporcionar una metodología general para la declaración del uso de materias primas críticas en ErPs , como soporte a la implementación de la Directiva de Eco diseño (2009/125/EC) en medidas específicas de producto. Adicionalmente el estándar apoya la implementación de la Iniciativa Europea en materias primas (SWD (2014) 171 final). Este estándar especifica un método para la declaración de CRMs reguladas o no, basada en el IEC 62474. Por tanto será vital para apoyar a los fabricantes de ErPs en la obtención de

	<p>información y reporte en el uso de ciertas CRMs necesario para el cumplimiento de requerimientos de producto futuros.</p> <p>Este documento está relacionado también con el EN45555, sobre la evaluación de la reciclabilidad y recuperabilidad de ErPs (empleado por recicladores cuando recuperen CRMs) y el EN45559 sobre como suministrar información en aspectos asociados a eficiencia material (información a recicladores sobre CRMs).</p> <p>En vista de la complejidad de la temática cubierta por este estándar, se suministra información en el Anexo C sobre preguntas y respuestas frecuentes.</p>
Alcance	<p>Este estándar especifica un procedimiento asociado a la declaración en el uso de materias primas críticas en productos relacionados con la energía. Quedan fuera del alcance del estándar los productos químicos de proceso, las emisiones durante la fabricación del producto y el embalaje.</p> <p>La intención principal del uso del documento es el intercambio de información sobre CRMs entre las partes interesadas relevantes aguas arriba y abajo en la cadena de suministro.</p> <p>Entre los usuarios potenciales del estándar se encuentran las empresas involucradas en la producción y el tratamiento de residuos de ErP, los fabricantes de productos relacionados con la energía (incluyendo PyMEs) y otras organizaciones en la cadena de suministro del producto. Asimismo es relevante para las autoridades Europeas encargadas de la supervisión del mercado y el comercio, así como responsables políticos europeos.</p> <p>Este documento no incluye disposiciones específicas de producto, y de hecho puede emplearse directamente para cualquier tipo de ErP. Se pretende que cualquier disposición específica se base y emplee los principios y procedimientos aquí indicados.</p> <p>Este documento propone un formato estandarizado para reportar el uso de CRMs en ErPs mediante la aplicación del estándar de declaración de materiales IEC 62474. Sin embargo no proporciona ni determina un método o herramienta específico para recoger la información sobre CRMs.</p>
Referencias Normativas	<p>El estándar hace referencia a los siguientes documentos que se consideran imprescindibles para la aplicación del mismo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • prEN 45559.- Métodos para suministrar información relacionada con aspectos de eficiencia material en productos relacionados con la energía • IEC 62474:2012, Declaración de material para productos de y para la industria electrotécnica • IEC 62474:—, en preparación (IEC/FDIS 62474:2018) • IEC 62474, [base de datos online], disponible en http://std.iec.ch/iec62474 • TR 45550: Definiciones asociadas a eficiencia material
Términos y definiciones y Abreviaturas	<p>1. Términos y definiciones</p> <p>Para el propósito de este estándar aplican las definiciones incluidas en el TR 45550. Adicionalmente se definen los siguientes términos:</p> <p>“Materia prima crítica-CRM-”; “Materia prima crítica regulada”; “Materia prima crítica no regulada”; “Material”; “Declaración de material”; “Parte del producto”; “Nivel umbral de reporte”; “Substancia”; “Grupo de substancia”; “Substancia declarable”; “Grupo de substancia declarable”; “Lista de substancias declarables”; “</p> <p>2. Abreviaturas</p> <p>Se indican las abreviaturas empleadas en el documento. CAS (Chemical Abstracts Service); CRM (materia prima crítica); DSL (lista de substancias declarables); DS (substancia declarable); DSG (grupo de substancia declarable); EEE (Equipo eléctrico y electrónico); ErP (Producto relacionado con la energía); EU (Unión Europea); IEC (International Electrotechnical Commission); IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry); VT (Equipo de validación)</p>
Declaración de material de acuerdo al	<p>El proceso de rastreo de substancias o grupo de substancias como las materias primas críticas utilizadas en productos puede ser complejo, especialmente para productos con muchas partes y largas cadenas de suministro. Se pueden presentar muchos problemas si no se dispone de un</p>

<p>estándar IEC 62474</p>	<p>modo armonizado para proporcionar dicha información a través de la cadena de suministro. IEC desarrollo el estándar IEC 62474 sobre declaración de material para facilitar la recogida y declaración de dicha información. El documento contiene una lista estandarizada de sustancias declarables y un formato estándar de declaración, para asegurar que las declaraciones de diferentes suministradores puedan entenderse e intercambiarse fácilmente. El estándar IEC 62474 únicamente incluye lista de sustancias utilizadas en equipos eléctricos y electrónicos. Sin embargo, el formato y las reglas prescritas son genéricas y pueden aplicarse a cualquier lista de sustancias empleadas en cualquier producto. Por otra parte, el estándar no está ligado únicamente al reporte de sustancias peligrosas, y puede emplearse para la gestión de la declaración de sustancias reguladas (independientemente del motivo de esta regulación, por ejemplo CRMs, que no tienen por qué ser peligrosas).</p> <p>La flexibilidad el estándar permite a la cadena de suministro asociar las CRMs tanto a un producto como a una parte específica del mismo, permitiendo el reporte en diferentes o múltiples niveles del producto (o parte).</p> <p>El documento indica que se pueden emplear otros estándares que empleen un formato equivalente al propuesto en el IEC 62474, y que la información a ser reportada se basará habitualmente en criterios de ingeniería, declaraciones de materiales de suministradores y/o muestreo y ensayo.</p> <p>Se puede encontrar más información sobre el estándar IEC 62474 en el Anexo A y en http://std.iec.ch/IEC62474</p>
<p>Evaluando y declarando el uso de CRMs</p>	<p>1. CRMs reguladas (por normativa)</p> <p>Para las materias primas críticas reguladas se debe suministrar una declaración de material tal como especifique la legislación. El formato de dicha declaración debe cumplir los requerimientos especificados en el IEC 62474 para los CRMs aplicables.</p> <p>La declaración de las CRMs declarables se debe realizar de acuerdo a los requerimientos y umbrales especificados en la legislación. Los requisitos típicos incluyen el reporte del nombre de la sustancia o del grupo de sustancia, la cantidad de sustancia, la ubicación de la sustancia en el producto y las exenciones (si aplica).</p> <p>2. CRMs no reguladas (sin normativa)</p> <p>Para las materias primas críticas no reguladas se puede presentar una declaración de material. Es posible que las organizaciones necesiten recoger información sobre CRMs incluso si no están reguladas. En este caso el estándar IEC 62474 también puede emplearse para recoger este tipo de información. Sin embargo, el fabricante debe crearse su propia lista de sustancias, ya que al no estar reguladas, no aparecen automáticamente en el listado de dicho estándar.</p> <p>En este caso, es a criterio del fabricante decidir el nivel de detalle y qué tipo de información quiere recoger, determinando los requisitos mínimos de dicha información, por ejemplo exhaustividad de las CRMs cubiertas, umbral de las sustancias a reportar o información a nivel de producto o parte.</p> <p>Estos requisitos mínimos deben garantizar que la información recogida es suficiente para cumplir con las necesidades del fabricante.</p> <p>La siguiente información relevante podría ser recogida y evaluada sobre CRMs para soportar actividades como el reciclado o sustitución de tecnología o materiales:</p> <ol style="list-style-type: none"> Información del negocio (p.ej. nombre, dirección, persona responsable u otra información administrativa) Información del producto (p.ej. Identificación, nombre, categoría, peso, etc.) Nombre de la sustancia o grupo de sustancias Definición de un valor umbral de reporte para la sustancia o grupo de sustancias a reportar Cantidad de la sustancia o grupo de sustancia Ubicación (es) de la sustancia en el producto si es apropiado <p>Si se emplean herramientas para facilitar la recogida de información de CRMs no regulados, es responsabilidad del fabricante asegurar que la herramienta seleccionada es</p>

	<p>apropiada para tratar todos los requerimientos definidos. Asimismo los fabricantes debe tener cuidado de los contratos a lo largo de la cadena de suministro para facilitar la entrega de la información.</p> <p>Se puede encontrar más información sobre la declaración de CRMS no reguladas en el Anexo B de la norma.</p>
Consideraciones generales	<p>1. Mantenimiento de una lista de CRMs</p> <p>La lista de CRMs se mantiene mediante la actualización reglamentaria de la Comisión Europea.</p> <p>La lista de sustancias del estándar IEC 62474 incluye la mayoría de las sustancias reguladas, pero pueden incluirse aquellas no reguladas. En el Anexo A se proporciona más detalle sobre el proceso de inclusión de sustancias o grupos de sustancias en el IEC 62474 DSL, la cual se mantiene actualizada por el equipo de validación. Este equipo actualiza la información en la base de datos de acuerdo a las reglas especificadas en el estándar, generalmente provocado por actualizaciones en la legislación. Si se regula una nueva CRM o los requerimientos legislativos al respecto se actualizan, se incluirá en la lista. Sin embargo, el proceso de inclusión de sustancias no reguladas es más complejo, y requiere la aprobación de los Comités Nacionales del equipo de validación.</p> <p>2. Consideraciones sobre cumplimiento</p> <p>La declaración de material es el método que los fabricantes pueden emplear para demostrar el cumplimiento con los requisitos legales asociados al uso de sustancias. Otro posible método, como podría ser el ensayo, es impracticable en la mayoría de los casos, debido a la compleja estructura de los equipos relacionados con la energía o a la falta de métodos de ensayo apropiados. En su lugar, en la mayoría de los casos la forma más práctica para los fabricantes es trabajar con sus suministradores para gestionar el cumplimiento y recopilar la documentación técnica necesaria como evidencia de dicho cumplimiento.</p>
Reporte del uso de CRMs	<p>1. General</p> <p>La evaluación del uso d CRMs en un producto (o grupo) se debe documentar en un informe.</p> <p>Este informe se debe considerar de nivel de confidencialidad 3 de acuerdo al prEN45559. El informe de evaluación debe contener cualquier dato o información importante para cualquier resultado publicado, con un nivel de confidencialidad de 2 ó 1, y de acuerdo con la legislación.</p> <p>Se debe tener especial cuidado para demostrar transparencia y la correlación entre la información de los resultados de la evaluación y los datos y asunciones empleadas en la misma.</p> <p>2. Elementos del informe de evaluación</p> <p>Los resultados, conclusiones, datos, métodos, asunciones y limitaciones se deben reportar completamente y de forma precisa.</p> <p>El informe debe indicar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Aspectos generales, incluyendo nombre de la organización y dirección; fecha del informe; validez del informe (si aplica); lista de requerimientos y políticas y estándares respectivos aplicados para realizar la evaluación (p.ej. IEC 62474, etc.); una descripción del sistema de gestión aplicable (p.ej. ISO 9001); una descripción de la herramienta empleada para recoger la información. b) Alcance de la evaluación, incluyendo la descripción del producto (tipo o familia); una descripción de las CRMs a ser evaluadas; una descripción de otros requerimientos aplicables (p.ej. ubicación de las CRM). c) Entradas para la evaluación del uso de CRMs en un tipo de producto o familia, que serán función de los requerimientos específicos de la legislación aplicable y que los fabricantes de los ErPs deberán recoger. La información típica que puede emplearse como entrada para dicha recogida es: <ul style="list-style-type: none"> 1. Información requerida del suministrador (nombre de la empresa, persona

	<p>responsable, fecha y lugar, etc.)</p> <ol style="list-style-type: none"> Lista con el nombre de las sustancias CRM o grupo de sustancias para las cuales es requerida la información Valores umbrales a aplicar (para sustancia o grupo de sustancias) Lista de requerimientos (p.ej. nombre del grupo de sustancia, número CAS, la ubicación de la sustancia, etc.) Exenciones aplicables Otros aspectos ya sean obligatorios a reportar o no incluidos en la declaración de material (p.ej. masa (% en masa, unidades de medida, exactitud, etc.) <p>d) Salida de la evaluación sobre el uso de CRMs en un tipo de producto o familia.</p> <p>Dependiendo de los requerimientos específicos en la legislación aplicable se debe suministrar un resumen de los datos a los profesionales relevantes, como los recicladores. Si no se especifica otra cosa en la legislación, el formato exacto en el que dicha información se suministrará debe ser acordado entre las dos partes. Ejemplos de información, para cada CRMs reportadas, serían:</p> <ol style="list-style-type: none"> Nombre de la sustancia CRM o del grupo de sustancias Número CAS para la sustancia CRM reportada La cantidad (o rangos) en el producto reportado (o parte) Si aplica, ubicación típica del CRM en el producto (p.ej. componentes electrónicos)
<p>Anexo A Introducción al estándar IEC 62474</p>	<p>Este anexo informativo detalla los diferentes aspectos asociados al estándar IEC 62474. Este anexo está dividido en 3 apartados:</p> <ul style="list-style-type: none"> A.1.- Introducción al estándar Se indica que el estándar se compone de tres partes, el estándar propiamente dicho, una base de datos y una guía de aplicación. El procedimiento de declaración y el esquema XML para el intercambio de datos aseguran que tanto el suministrador que crea la declaración de material como el cliente que la recibe emplean el mismo formato de información. La base de datos se ubica en la web de IEC y se actualiza periódicamente. La lista de sustancias declarables (DSL) especifica que sustancias, grupos y clases de materiales deben ser incluidos en la declaración. Cada sustancia (o grupo) que tiene entrada en la lista se completa con la aplicación reportable y el nivel umbral de reporte. Existen tres criterios diferentes para clasificar las sustancias declarables (grupos o clases de material) en la base de datos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Criterio 1.- sustancia (o grupo) que está regulada y sujeta a un requerimiento de reporte obligado ○ Criterio 2.- sustancia (o grupo) que está en evaluación para ser regulada y sujeta a un requerimiento de reporte obligado ○ Criterio 3.- sustancia (o grupo) que actualmente no está regulado pero que tiene un amplio interés reconocido para la industria. Las sustancias de esta Categoría 3 son únicamente a título informativo y con un requerimiento de reporte opcional <p>Cuando se especifica una fecha efectiva de requerimiento regulatorio, una sustancia de criterio 2 pasa a criterio 1. De forma similar una sustancia de Criterio 3 se puede reclasificar como 2 ó 1 si se cumple alguno de los criterios.</p> <p>La información incluida en la base de datos se actualiza cuando es necesario, pero como mínimo de forma anual. Esta actualización la realiza el equipo de validación (VT), que está compuesto por un grupo de expertos que representan a sus comités Nacionales para validar propuestas y votar su lanzamiento como parte de la base de datos.</p> <p>Existen herramientas comerciales y de uso privado para ayudar a la recogida de declaraciones de material, basados en el esquema XML del estándar. Las compañías pueden desarrollar su propia interface para soportar su propia lista de sustancias y</p>

	<p>declaraciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> A.2.- Consideraciones para la inclusión de sustancias declarables (DS) o grupo de sustancias declarable (DSG) en la base de datos del estándar. <p>Se incluyen dichas sustancias o grupos como requerimiento de obligado reporte (Criterio 1 o 2) cuando se indican de forma explícita en una ley a nivel nacional o regulación en un país miembro de IEC, y cuando esa ley o regulación es aplicable a productos electrotécnicos.</p> <p>Una DS o un DSG se considera para ser incluida como reporte “opcional” (Criterio 3) si no se incluye en los Criterios 1 y 2 y existe un requerimiento de mercado amplio para su reporte en productos electrotécnicos.</p> <p>Para ser incluida en el estándar IEC 62474 o en otro sistema de declaración de sustancia similar, el requerimiento legal sobre el CRM debería contener:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Un nombre único de la sustancia o grupo y su número CAS ○ Para un grupo de sustancias, la lista completa de sustancias incluidas en el grupo ○ Un valor umbral debería estar asociado a cada sustancia. Si la presencia de la sustancia está por encima de dicho valor, entonces se declara por los usuarios ○ En el caso de un grupo de sustancias, se debe indicar si el valor umbral aplica a cada sustancia individual o a la cantidad total de sustancias del grupo ○ Si aplican exenciones, se deben indicar A.3.- Ejemplo de tipos de elementos de datos para una declaración de material <p>El estándar incluye una tabla (Tabla A.1) donde se indican una selección de muestras de tipos de elementos de datos de una declaración de material de acuerdo al IEC 62474. Estos elementos de datos representan una visión simplificada de los campos de datos en el esquema XML.</p> <p>Esta tabla es solo a propósito de referencia y no incluye todos los tipos de elementos posibles (para una visión completa se cita el propio estándar).</p> <p>Se indica también el formato de intercambio de datos en la base de datos. En caso de discrepancia entre esta Tabla A1, y la base de datos del estándar IEC 62474, prevalece este último.</p>
<p>Anexo B. Consideraciones en la declaración de CRMS no reguladas</p>	<p>Este anexo informativo analiza las consideraciones en la declaración de materias primas críticas no reguladas. Este anexo está dividido en 4 apartados:</p> <ul style="list-style-type: none"> B.1.- Nombre de la sustancia /grupo de sustancias <p>La declaración de CRMs se puede realizar tanto a nivel de sustancia como de grupo de sustancias. Si se requiere la declaración a nivel de sustancia, se debe generar una lista de todas las sustancias específicas necesarias. Se debería usar las reglas IUPAC o CAS para los nombres y cada sustancia debería estar acompañada de un número CAS único. El estándar cita como ejemplo la CRM de “elementos ligeros de tierras raras”, que incluye varios grupos de sustancias, por ejemplo “Neodimio y sus compuestos”, “Lantano y sus compuestos”, etc. Así, el grupo de sustancias de “Neodimio y sus compuestos” puede incluir por ejemplo Óxido de Neodimio, Cloruro de Neodimio, etc. y como ejemplo sustancia de dentro de este último grupo sería el Cloruro de Neodimio (III) con número de CAS 10024-93-8.</p> <p>Se debería pedir información únicamente de aquellas CRMS específicas que se utilizan en ErPs. Dado que las CRMs se pueden emplear en muy diversas aplicaciones, y sus propiedades y cantidades pueden variar en función de la tecnología/aplicación, se recomienda solicitar la información a nivel de sustancias en vez de a nivel de grupo.</p> B.2.- Localización de la CRM en el producto <p>La información sobre la localización de las CRMs puede apoyar el reciclado, el diseño de producto, la trazabilidad, etc. Esta información es específica del producto y la aplicación. La capacidad para obtener esta información dependerá de los requerimientos</p>

	<p>específicos que vendrán definidos por el propósito a conseguir.</p> <p>Las CRMs pueden localizarse en una parte específica del producto o en varias partes. Dicha localización se debería identificar cuando sea relevante (p.ej. reciclado o diseño de producto).</p> <p>Los productos complejos consisten en un número de partes especializadas que difieren debido a su función y su composición material. Por tanto, las CRMs se pueden concentrar en ciertas partes del producto, así como ciertas partes del producto pueden ser específicas o adecuadas para una amplia gama de productos. En este último caso, las mismas CRMs se pueden encontrar en las mismas partes empleadas a lo largo de tipos de productos (p.ej. PCBAs)</p> <ul style="list-style-type: none"> B.3.- Cantidad de sustancia / grupo de sustancias De acuerdo a los requerimientos del IEC 62474, la cantidad de sustancia(s) se debe indicar en la declaración en masa o en % de masa, pero no en ambos, ya que si existen errores de cálculo sobre la masa total, el receptor de la declaración no sabrá cuál es el correcto. Si una misma parte del producto es suministrada por varios proveedores, y la cantidad de CRM varía entre ellos, se debería declarar un rango (x1-x2 en % ó y1-y2 en masa). Alguna partes específicas del producto, como el cable, se puede declarar por “metro” o por “m²” (o una fracción de ella). Cuando se reportan familias de componentes en una declaración, los fabricantes deberían reportar empleando porcentaje de masa. Cuando se reportan módulos o bienes acabados en la declaración de un producto único, se debería usar la masa. El reporte de concentraciones (porcentajes en masa) para grupos de productos proporciona suficiente información al receptor de la declaración para calcular correctamente la masa de cada producto en el grupo con su herramienta software de declaración, al tiempo que se alinea el número de declaraciones de material a intercambiar entre las dos organizaciones. A la hora de declarar, se debería asegurar que el porcentaje en masa siempre se refiere al nivel superior más próximo en la jerarquía del producto que se declara. Por ejemplo, la masa en % de un CRM en un material se podría declarar con respecto a un componente, o el % en masa de un CRM en una parte del producto se podría declarar con respecto al producto acabado. Esto significa que el % en masa puede referirse al material, parte de producto o al producto, siendo a criterio del fabricante la definición de la jerarquía del producto (para mayor detalle se deriva a la norma IEC 62474). B.4.- Valor umbral a reportar El valor umbral a reportar es una cantidad mínima predefinida a la cual una sustancia (o grupo) se debería reportar. Para CRMs reguladas se espera que estos valores umbral estén especificados en la legislación. Sin embargo, para CRMs no reguladas deben ser especificados por el fabricante. En general, los valores umbrales de las sustancias o grupos de sustancias se basan en el porcentaje de masa en el producto, parte o material a ser reportado. El valor umbral también podría basarse en un valor de masa absoluto (p.ej. cantidad por encima de la cual el contenido se debe reportar). El valor umbral para la declaración de CRMs no-reguladas se debe fijar para cumplir con las necesidades de información de cada usuario del estándar (p.ej. el valor umbral será probablemente superior para el propósito de reciclado que para diseño o trazabilidad). En algunos casos basta con reportar simplemente la presencia o ausencia de una sustancia por encima de cierta masa ó porcentaje. En los casos en los que el valor umbral a declarar no se conozca, una opción sería fijar el límite de reporte en “añadido intencionadamente”.
<p>Anexo C. Preguntas frecuentes</p>	<p>Este anexo informativo incluye varias preguntas frecuentes y sus respuestas, de cara a facilitar la comprensión del estándar. A continuación se indican las preguntas como referencia a las temáticas tratadas:</p>

- **¿Qué son las CRMs? ¿Qué son CRMs listadas?**
Indica la lista de materias primas críticas (o fundamentales) para la Unión Europea. La lista de 2017 puede encontrarse en el siguiente enlace:
<https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2017/ES/COM-2017-490-F1-ES-MAIN-PART-1.PDF>.
- **¿Se empujan todas las CRMs listadas en productos relacionados con la energía?**
Detalla la respuesta con ejemplos, pero la respuesta básica es que no.
- **La lista CRM europea se refiere por ejemplo a tierras raras pesadas y ligeras ¿Qué son las tierras raras? ¿Qué sustancias incluyen?**
Detalla las diferentes tierras raras y las sustancias que se incluyen en las mismas.
- **Si se referencian las CRMs como materiales, ¿Por qué el IEC 62474 trata de sustancias y grupos de sustancias?**
Explica que los CRM se referencian por simplificación como “materiales”, pero que en realidad son una combinación de grupos de elementos, grupos de sustancias y sustancias, e indica ejemplos explicativos.
- **¿Puede emplearse la lista de CRMs de la UE como tal para la declaración?**
La respuesta es que no, ya que la declaración debe aportar información más precisa (nombre concreto, valor umbral, y otra posible información).
- **¿Por qué se diferencia en el estándar entre CRMs reguladas y no-reguladas?**
El factor diferenciador está en que algunas CRMs están reguladas y deben ser declaradas de acuerdo a la legislación, mientras que hay otras no-reguladas y por tanto no existe dicha obligación y la declaración es a criterio del fabricante, de acuerdo a sus propios intereses. Sería una carga innecesaria para el fabricante tener que declarar por obligación todas las CRMs, y por ello el estándar opta por esta diferenciación.
- **¿Cuál es la diferencia entre CRMs reguladas y no-reguladas?**
Indica que las CRMs reguladas son aquellas afectadas por una legislación que aplique a los productos relacionados con la energía. Indica que la lista europea de CRMs no es por sí misma un requerimiento legal.
- **¿Puede indicar un ejemplo de CRM regulada?**
En el momento de publicación del estándar no existe una regulación en firme asociada a las CRMs. Sin embargo, existen propuestas legislativas que prevén su inclusión en un futuro, por ejemplo los requerimientos de ecodiseño asociado a los paneles electrónicos, donde se propone requerir información sobre el contenido de “Indio”.
- **¿Puede el estándar tratar de otra legislación que la de Ecodiseño?**
Si bien el estándar está redactado para soportar la Directiva de eco diseño, se basa en el estándar IEC 62474 que cubre todos los requerimientos ambientales de productos eléctricos y electrónicos, y por ello el estándar sería capaz de abordar cualquier requerimiento legal asociado a CRMs.
- **¿El estándar IEC 62474 aplica a todos los productos relacionados con la energía?**
El estándar IEC 62474 aplica sólo a productos eléctricos y electrónicos, si bien la metodología propuesta puede ampliarse a otros tipos de productos, por ejemplo ErPs que no sean eléctricos y electrónicos, siempre que se asegure la preparación de una lista de sustancias siguiendo los formatos y reglas indicadas.
- **¿Por qué hay una referencia a la legislación en este documento?**
El estándar no se refiere a ninguna legislación específica, si bien se hace referencia a legislación en general ya que los materiales afectados por la legislación se tratan de forma diferenciada en el estándar IEC.
- **¿Por qué se incluye una cláusula en el estándar que cubre las CRMs no-reguladas?**
Se incluye porque las compañías pueden tener razones específicas de negocio para recoger información sobre las CRMs (p.ej. proactividad, facilitar el reciclado, mejora del diseño, cumplimiento con requerimientos de desempeño ambiental, etc.). Estas disposiciones son voluntarias, y por ello se indican guías de cómo hacerlo basado en el IEC 62474.

- **¿Qué información se necesita aportar sobre CRMs reguladas (es toda la información posible que se puede incluir en la base de datos de IEC 62474)?**
Esto será definido por la legislación, que fijará qué información solicitar. La información adicional requerida tendría un tratamiento similar a la asociada a CRMs no-reguladas.
- **¿Qué información se necesita aportar sobre CRMs no-reguladas? ¿Por qué no se suministra una lista de todas las CRMs con valores umbral y otros detalles?**
El nivel de detalle de la información sobre las CRMs no-reguladas debe ser fijado por cada compañía en función de sus propios intereses e intenciones, que pueden variar de una a otra. Por ello, una lista genérica no aportaría información útil.
- **¿Es necesario declarar una CRMs a través de todos los tipos de productos cuando es regulada?**
Solamente en caso de que los productos estén dentro del alcance de dicha legislación.
- **¿Los Comités Técnicos de productos específicos deben redactar su propio estándar de CRM específico de producto?**
En principio no sería necesario ya que el presente estándar puede ser aplicado directamente por el fabricante. Sin embargo tienen la libertad de hacerlo si lo consideran necesario, pudiendo definir una lista específica de CRMs para un producto específico.
- **¿Qué tipo de requerimientos se solicitan normalmente, y en qué formato?**
Para las CRMs reguladas, los requerimientos provienen de la legislación, y en ese caso se implementarían en la base de datos del IEC 62474, donde se fijaría las reglas y el formato. Para las CRMs no-reguladas, los requerimientos los fija el fabricante, y no se implementarían como requerimientos en la citada base de datos a no ser que haya un amplio interés por parte de la industria.
- **¿Cuál es el proceso para incluir CRMs reguladas en la base de datos del IEC 62474?**
Cuando haya legislación que requiera la declaración de uno o más CRMs en EEE, el equipo de validación evaluarán los requerimientos, e incluirá los CRMs y los requerimientos específicos en la base de datos. Las sustancias reguladas aparecerán como Categoría 1.
- **¿Cuál es el proceso para incluir CRMs no-reguladas en la base de datos del IEC 62474?**
Las CRMs no-reguladas no se incluyen automáticamente en la base de datos. Cualquier miembro del Comité Nacional del equipo de validación puede hacer una propuesta de inclusión, que será evaluada y aprobada (o rechazada). Las sustancias no-reguladas sólo pueden entrar en la lista como Categoría 3 (declaración opcional).
- **¿Pueden las empresas añadir su propia lista de CRMs a la base de datos del IEC 62474?**
Las empresas pueden definir sus propias listas de sustancias, pero no pueden incluirse en la base de datos. La empresa debería tener su propio sistema de gestión de dichas listas propias, basado en las reglas del IEC 62474.
- **¿Cómo puede desarrollarse una lista de sustancias específicas de compañía (en caso que la compañía quiera recoger información de CRMs no-reguladas) y como una compañía puede combinar ésta con la lista aplicable de IEC?**
Primero que todo la compañía debe definir la lista de sustancias (nombre y número CAS preferiblemente) y los valores umbrales para reportar, precisión del reporte y formato. También puede definir el alcance del reporte. Después de crear la lista, la empresa puede comunicar la misma a sus suministradores. En ocasiones es mejor emplear una herramienta de software, que le permita recoger la información de forma similar a la indicada en la base de datos de IEC.
- **¿Cómo uso la base de datos de IEC 62474 para obtener información sobre sustancias de mis proveedores?**
IEC 62474 no es una herramienta y no puede usarse para recoger información de los proveedores. El estándar fija el formato y las reglas para la comunicación y ofrece una lista de sustancias declarables (DSL). Éstos pueden usarse para desarrollar una herramienta software que apoye la comunicación y transferencia de información entre contestador y solicitante.

	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Es suficiente solicitar información únicamente a nivel de grupos de sustancias? ¿Por qué se refiere también a nivel de sustancia? Para CRMs reguladas es suficiente declarar lo que define en la legislación. Para CRMs no-reguladas, es necesario solicitar información a nivel de sustancia(s) o grupo(s) de sustancias que contienen el elemento de interés. Las sustancias tienen diferentes propiedades, y en función del propósito de la recogida de información, es posible que no sea suficiente conocer qué grupo de sustancias se emplean en el producto, y sí la sustancia específica. • ¿A qué tipo de herramienta software de declaración de material se refiere el estándar? Existen herramientas comerciales disponibles que se han diseñado para ayudar a la recogida de información de los proveedores por parte de los fabricantes. Normalmente están basados en una serie de reglas sobre cómo suministrar los datos, p.ej. Estándar IEC 62474. Una empresa puede decidir crear su propia herramienta empleando el esquema XLM del estándar. • ¿Explicar los enfoques de reporte del valor umbral (límite simple/presencia o ausencia de la sustancia por encima de cierta masa o porcentaje de masas/añadida intencionadamente? Un valor umbral es el límite mínimo para reportar una sustancia, por encima del cual es necesario reportar. Si se alcanza el valor umbral de reporte, este reporte puede consistir en una indicación de su presencia (SI/NO) o basado en la cantidad exacta presente (p.ej. X gr de la sustancia Y en el producto o parte). También puede consistir en el nivel de “añadido intencionadamente”, que únicamente se reportará si es el caso y sin considerar para el reporte que la sustancia aparezca en el material como contaminante natural. • Directrices más detalladas sobre precisión y valores umbrales Para la mayoría de las sustancias (o grupos) incluidos en la base de datos del IEC 62474, el valor umbral a reportar se basa en el porcentaje de masa en el producto. Este está representado por un valor umbral de reporte que está listado como “0,1 % en masa”. Sin embargo puede haber valores umbrales calculados en una base diferente, por ejemplo con respecto a “material homogéneo”. Si el valor umbral se refiere a algo aparte del producto en sí (p.ej. batería), se indica en la base de datos del IEC 62474, o en su caso debe ser especificado por la compañía si no se sigue este estándar. Cuando se declara una sustancia (o grupo), la precisión de la cantidad declarada debería ser apropiada para su uso. Por ejemplo, si es para una sustancia peligrosa, la cantidad declarada debe representar el máximo contenido posible (en el peor de los casos), mientras que si el propósito es el reciclado, pueden bastar cantidades medias. • ¿Cuál es la diferencia entre componente y parte del producto? ¿Por qué el IEC 62474 se refiere a partes de producto en vez de componentes Es muy difícil definir un “componente” en aras a la declaración de material. Se muestra un ejemplo de un módulo de circuito impreso (una parte del producto) que contiene una batería (que se puede ver normalmente como un producto). El referirlo como “componentes” puede conducir a error o confusión. Una aproximación más segura por ello es referirse a “partes del producto”, sin especificar el nivel. • ¿Pueden proporcionar ejemplos de declaración de material de acuerdo a las reglas del IEC 62474? En esta parte del anexo se muestran tablas con ejemplos para varios componentes electrónicos y un módulo de circuito impreso y una batería.
Bibliografía	Listado de reglamentación, normas y estándares utilizados como base para el estándar, incluyendo comunicaciones de la Comisión Europea, directiva de Eco diseño, estándares IEC e ISO, documento de JRC sobre listado de materias primas críticas y referencias a herramientas comerciales para facilitar la implantación del IEC 62474.

Código y título de la Norma	prEN 45559:2018. Métodos para suministrar información asociada a aspectos de eficiencia de material en productos relacionados con la energía (ErPs)
Fecha del documento	Cierre de la consulta pública: 24/08/2018 Fecha prevista publicación oficial: 24/02/2020
Preparado por	CEN-CENELEC
Estado de la Norma	Propuesta de desarrollo de una EN Aceptación de la propuesta por parte del Cuerpo Técnico Redacción de la propuesta por el Cuerpo Técnico → Proceso de consulta pública a nivel nacional y voto ponderado (CEN Secretary Enquiry) Adopción por Voto formal ponderado Publicación de la EN Revisión de la EN
Antecedentes	Mandato M/543 de la Comisión a CEN/CENELEC para desarrollar estándares horizontales y entregables de estandarización para productos relacionados con la energía, en apoyo de la Directiva de Eco diseño (2009/125/EC) y contribuir a la transición hacia una economía más circular. Las temáticas cubiertas hacen referencia a eficiencia material (extensión vida útil, capacidad de reutilización o reciclado y reutilización). Indica que son estándares generales por naturaleza y que describen o definen principios fundamentales, conceptos, terminología o características técnicas. Pueden ser citados junto con otros estándares específicos de producto o grupo de producto, desarrollados por Comités Técnicos. Este documento puede emplearse para evaluar productos directamente.
Introducción	Este documento pretende definir una metodología general para la comunicación sobre aspectos de eficiencia material de productos relacionados con la energía. La intención es que sea usado por los Comités técnicos como entradas para el desarrollo de una estrategia de comunicación horizontal, genérica o nivel de producto (grupo). Este documento está relacionado con casi todos los entregables de estandarización desarrollados bajo el Mandato M/543. Mientras que el resto de entregables proporcionan metodologías para evaluar o medir aspectos específicos de eficiencia de material, este documento se centra en la metodología de comunicar estos aspectos. La información de eficiencia de material es verificable, precisa, relevante y no engañosa y debe tener en cuenta la audiencia objetivo (consumidores, profesionales o autoridades de supervisión del mercado).
Alcance	Este documento establece una metodóloga común para el suministro de información relacionada con aspectos de eficiencia de material de ErPs. Tiene dos intenciones clave: <ul style="list-style-type: none"> • Se pretende que sus disposiciones apliquen a estándares genéricos o horizontales que se están preparando bajo el mandato M/543, mediante la estipulación de un formato para reportar aspectos de eficiencia de material • Este documento no incluye disposiciones para ningún producto específico, pero pretende que la metodología general propuesta sea aplicada por redactores de estándares específicos
Referencias Normativas	Se indican los documentos de referencia que son indispensables para la aplicación del documento. Entre ellos están los estándares asociados al mandato M/543 (TR 45551 y EN45552.....EN45559) y el IEC 82079 sobre preparación de instrucciones para uso.
Términos y definiciones	El documento hace referencia a los términos y definiciones indicados en el TR 45550
Metodología para el suministro de información sobre aspectos de eficiencia de material	
General	Cuando se planea una estrategia para suministrar información sobre aspectos de eficiencia de material, se propone dividir la información a suministrar en diferentes temas para incrementar la claridad y la consistencia de dicha información. Los temas a tratar de forma separada serían: Tema a informar (p.ej. durabilidad), el contenido específico de eficiencia de material (p.ej.

	<p>declaración de vida útil), el nivel de sensibilidad de los datos (por ejemplo nivel 1), la audiencia objetivo que probablemente recibirá la información (p.ej. consumidor), el canal de comunicación (p.ej. etiqueta) y el medio de comunicación (p.ej. en el embalaje) más adecuados para la entrega de la información. Este concepto se describe a través de una figura, en el cual se muestran los temas anteriores como aspectos a cubrir en el informe y se indican las consideraciones previas para construir una estrategia de comunicación, como son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinar/acordar el tema(s) de eficiencia de material y el contenido(s) - Identificar el nivel de sensibilidad de la información/datos - Identificar la audiencia(s) objetivo - Determinar los canales de suministro de información y los medios de comunicación más apropiado para dicha audiencia - Construir la matriz de comunicación de eficiencia de material <p>La metodología propuesta pretende soportar la determinación de una estrategia para suministrar información sobre aspectos de eficiencia de material de ErPs, cuando se preparan estándares específicos de producto o grupo de productos.</p> <p>Estos aspectos se tratan en los siguientes apartados, incluyendo el Anexo A que proporciona un ejemplo concreto de matriz de comunicación, el Anexo B que proporciona consideraciones relacionadas con el uso de herramientas tecnológicas de seguimiento de activos para finalidades de comunicación y finalmente el Anexo C que proporciona un formato sobre cómo reportar la información de eficiencia de material para producto o grupo de producto.</p>
Temas y contenidos de eficiencia de material	<p>1. Temas de eficiencia de material</p> <p>Los temas de eficiencia de material son los cubiertos por los estándares en el rango numérico de 45551 al 45558, desarrollados bajo el mandato M/543 por CEN-CENELEC.</p> <p>Los estándares específicos de producto o grupo de producto deben definir qué temas son relevantes y aplicables para dicho producto (grupo) y las medidas asociadas a ellos.</p> <p>Los aspectos de eficiencia de material se dividen en siete temas principales relevantes para el suministro de información:</p> <p>Durabilidad (prEN 45552); Capacidad para la remanufactura (prEN 45553); Capacidad para la reparación, reutilización y actualización (prEN 45554); Reciclabilidad y recuperabilidad (prEN 45555); Proporción de componentes reutilizados (prEN 45556); Proporción de materiales reciclados (prEN 45557) y Uso de materiales críticos (prEN 45558).</p> <p>2. Contenido asociado con los temas de eficiencia de material</p> <ul style="list-style-type: none"> • General.-Los estándares indicados con anterioridad deben incluir un apartado con un resumen del contenido de eficiencia de material a reportar para el tema específico. Los elementos para crear dicho apartado se indican más adelante. Debe incluir el contenido(s) relevante(s) de eficiencia de material, con un nivel de detalle apropiado (cuantitativo, cualitativo o contenido de material/substancia) teniendo también en consideración la parte interesada para la cual está destinada. El contenido de eficiencia de material a reportar puede ser cualitativo (suministro de informes de ensayos, manuales, etc.) o cualitativo (% , masa, etc.). La información que se puede reportar para un tema específico vendrá definido en cada estándar concreto. Los redactores de los estándares específicos de producto deben aplicar esos apartados de cada tema y el apartado siguiente para crear el contenido de eficiencia de material para sus estándares específicos de producto (o grupo). • Formato para reportar contenido de eficiencia de material.- El estándar indica el formato que han de tener los apartados incluidos en cada estándar sobre como reportar el contenido de eficiencia de material de un tema. Este formato incluye un apartado general (necesidad de realizar un informe, nivel de sensibilidad de los datos principales y de los que apoyan los resultados, y necesidad transparencia, etc.) y un apartado sobre los elementos que ha de contener el informe (aspectos generales, alcance de la evaluación, datos de entrada y enfoque de la evaluación y salidas de la

	<p>evaluación – resultados-).</p> <p>Se incluye un ejemplo de formato de informe en el Anexo C. Los redactores de los estándares específicos de producto (o grupo) deben indicar en cada caso los temas relevantes y los contenidos a incluir en el informe.</p> <p>3. Consideraciones sobre la comunicación de aspectos agregados de eficiencia de material</p> <p>Los temas de eficiencia de material que pueden ser comunicados para un producto o grupo de producto específico pueden cubrir, pero no debe estar limitado, a los indicados en el punto 1.</p> <p>Los aspectos de eficiencia de material pueden comunicarse de forma individual o agregada. Los comités técnicos de producto deben investigar las compensaciones entre los diferentes aspectos de eficiencia de material para evitar que ciertos aspectos individuales se declaren que son mejores que otros, de forma injusta.</p>
Sensibilidad de la información	<p>1. General</p> <p>La comunicación de aspectos de eficiencia de material de ErPs puede incluir información que es confidencial para el fabricante. Esto puede ocurrir cuando la divulgación no autorizada, la alteración o la destrucción de esta información pueden causar un nivel de riesgo al fabricante o sus afiliados, así como riesgos a terceras partes.</p> <p>El suministro de información, otra que la información específicamente resaltada en un acuerdo de confidencialidad o mandato legislativo o acuerdo voluntario, es a criterio del fabricante.</p> <p>El propósito de establecer diferentes niveles de sensibilidad de información, para aspectos de eficiencia de material, es crear un marco para comunicar información basada en su nivel de sensibilidad para el fabricante y la relevancia para la audiencia objetivo.</p> <p>Los aspectos de eficiencia de material se pueden compartir de acuerdo a tres niveles, dependiendo del tipo y sensibilidad de la información, con el receptor en mente.</p> <p>El nivel dependerá entre otros, en el tipo de producto, necesidades del mercado, regulaciones y la sensibilidad de la información incluyendo por ejemplo aspectos de seguridad del producto. En el Anexo A se incluye un ejemplo del uso de niveles de sensibilidad de información, asociados a un contenido específico de eficiencia de material, para un producto.</p> <p>2. Nivel 1.- Público</p> <p>La información se clasifica como PÚBLICA cuando la divulgación no autorizada, alteración o pérdida de dicha información resultaría en un riesgo bajo o nulo para el fabricante o sus afiliados, terceras partes o clientes. La Información Pública también se refiere a la información que se debe divulgar en vista de la legislación o de acuerdo voluntario.</p> <p>3. Nivel 2.- Restringido</p> <p>La información se clasifica como RESTRINGIDA cuando la divulgación no autorizada, alteración o destrucción de dicha información resultaría en un riesgo moderado para el fabricante o sus afiliados, así como riesgos para terceras partes. La Información restringida puede ser compartida por el fabricante con terceras partes autorizadas.</p> <p>4. Nivel 3.- Confidencial</p> <p>Nota: No definido en la versión del estándar consultada. Parece un error.</p>
Audiencia objetivo	<p>Se debe abordar las necesidades y capacidades de la audiencia objetivo de cara a construir la estrategia de difusión. El comité técnico del producto (o grupo) deben aportar consideraciones sobre el tipo de población que probablemente usará o gestionará el producto (incluyendo su final de vida) y deben ser definidos por rango de edad, idioma, conocimientos técnicos, o disciplina técnica.</p> <p>Como es probable que la información se dirija a más de una audiencia objetivo (por ejemplo consumidores, individuos responsables de la instalación, reparación o mantenimiento), se debe separar en secciones relevantes por tipo de audiencia, indicándose claramente y de forma apropiada. La audiencia(s) objetivo(s) se deben definir y especificar en la sección de suministro de información de los estándares horizontales, genéricos y de producto (o grupo).</p>

	<p>En el documento se definen tres audiencias claves, que representan los numerosos receptores de información sobre eficiencia de material en ErPs. Los redactores de estándares de producto (o grupo) deben considerar los tres grupos cuando desarrollen la estrategia de suministro de información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Usuarios finales (incluyendo consumidores). También organizaciones empresariales que usen el producto. • Profesionales, que incluyen, pero no se limita a instaladores, reparadores, recicladores, re-manufactureros, operadores de mantenimiento, servicios de actualización, operadores de reutilización y vendedores. • Autoridades de vigilancia del mercado.
Estrategia de comunicación	<p>1. Medios de suministrar información de aspectos de eficiencia de material</p> <p>Los canales y medios de comunicación se deben escoger de acuerdo al entorno y audiencia objetivo. La decisión de qué canal de comunicación utilizar debe asegurar que la audiencia objetivo puede tener un acceso permanente y/o fácil a toda la información necesaria durante el uso y/o gestión, bajo circunstancias predecibles, especialmente para la seguridad, uso previsto, instalación, contrato, puesta en servicio, solución de problemas, mantenimiento, reparación, desecho, reutilización de partes o de todo el producto, reciclado y vertido.</p> <p>Si la información se suministra a un consumidor (p.ej. como parte de las instrucciones de uso), es probable que una versión impresa sea lo más conveniente. Para el uso profesional, el uso de páginas webs probablemente será el canal más conveniente. Alternativamente, se pueden aplicar tecnologías de seguimiento de activos para la comunicación con profesionales (p.ej. código de barras). Los medios y canales de comunicación se deben definir teniendo en cuenta también el cumplimiento con requerimientos legales.</p> <p>2. Canales de comunicación</p> <p>Después de definir los objetivos del suministro de información en relación al contenido de eficiencia de material a entregar y a quién, los comités técnicos deben considerar el canal de comunicación que es más apropiado para suministrar dicha información. Ejemplos de medios de comunicación podrían ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formatos orales (audio o video, medios grabados, anuncios boca a boca, TV, radio, etc.) • Formatos escritos (marcas, etiquetas, ilustraciones, posters, hoja de cálculo, panfletos, prensa, manuales de producto, cartas, email, página web) • Símbolos gráficos, fotografías, braille, figuras táctiles, señales u otros gestos manuales visibles • Combinación de los anteriores (internet, realidad virtual, tecnologías de seguimiento de activos (p.ej. código de barras, código QR), documentación técnica en formato electrónico, etc. <p>En el Anexo B se puede encontrar más información sobre las tecnologías de seguimiento de activos.</p> <p>3. Medios para comunicar información</p> <p>Dependiendo del tipo y cantidad, la duración de la disponibilidad, y de la audiencia objetivo de la información, podrían ser adecuados diferentes medios para el almacenamiento y suministro de la información sobre eficiencia de material. Por ejemplo, información que pretende ayudar al consumidor en la decisión de compra se debería hacer disponible a través de medios accesibles cuando el consumidor recoge la información sobre el producto, como por ejemplo páginas web del fabricante o en el punto de venta, junto al producto exhibido.</p> <p>La información sobre el mantenimiento y reparación para los consumidores se podría hacer disponible en páginas webs asignadas o con la documentación del producto, mientras que para los profesionales, se podría suministrar a través de bases de datos o</p>

	<p>páginas web.</p> <p>Se podrían considerar adecuados los siguientes medios para almacenar y suministrar información sobre eficiencia de material:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En/o dentro del producto o su embalaje (p.ej. marcado permanente o etiquetas que se puedan retirar) • Páginas web o bases de datos del fabricante • En el punto de venta, etc. • Herramientas apropiadas como etiquetas de identificación por radiofrecuencia, códigos QR, etc. <p>El concepto de medio se refiere a las salidas de comunicación colectivas o herramientas para almacenar o suministrar información o datos.</p> <p>4. Consideraciones en los canales de comunicación para la audiencia objetivo</p> <p>Los canales y medios exactos que se escogerán para proporcionar información sobre un aspecto específico de eficiencia de material dependerán de una serie de consideraciones como el tipo, forma y tamaño del producto, cantidad de información a proporcionar, audiencia objetivo, y la aplicación. Estas consideraciones deberían ser evaluadas cuidadosamente cuando se decide sobre un enfoque específico de comunicación. En el documento se indican las siguientes consideraciones y limitaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La necesidad de enlace con contenido online • Limitaciones en tamaño • Limitaciones de coste (por unidad vendida) • Necesidad de lectura con herramientas disponibles comúnmente (p.ej. lector de código de barras o cámara de móvil) • Necesidad de generación con herramientas disponibles comúnmente • Impactos ambientales de la solución • Volumen de información a comunicar • Idoneidad para ciertas formas 3D (p.ej. objetos cilíndricos) • Necesidad de leer en diferentes orientaciones • Velocidad de procesamiento requerida • Durabilidad del marcado • Necesidad de ser leído por humanos y/o máquinas
<p>Matriz de comunicación de eficiencia de material</p>	<p>Una vez que se dispone de los diferentes aspectos indicados en los apartados anteriores (relevantes para crear una estrategia de comunicación), se pueden incluir en una matriz de comunicación de eficiencia de material. El propósito de esta matriz es ayudar a los comités técnicos de producto (o grupos) en la recogida de todos los aspectos relevantes de una forma estandarizada y estructurada, teniendo en cuenta no sólo el contenido de aspectos específicos, sino también la sensibilidad de la información, partes interesadas y la estrategia de comunicación.</p> <p>Se indican a continuación en forma de tabla las entradas típicas para la matriz de comunicación.</p> <p>Los comités técnicos deben completar esta tabla cuando preparen la estrategia de comunicación para un estándar de producto (o grupo), asegurando que se recoge la información de forma estandarizada y completa.</p> <p>En el Anexo A se incluye un ejemplo de matriz de comunicación de eficiencia de material preparada para un producto específico. Se basa en los requerimientos de eficiencia de material regulados actualmente para una aspiradora.</p>

	Tema de eficiencia de material	Contenido de eficiencia de material	Nivel de sensibilidad información	Audiencia objetivo	Canales de comunicación	Medio de comunicación
	<ul style="list-style-type: none"> - Durabilidad - Reparabilidad - Actualizabilidad - Reutilización de producto - Reciclabilidad - Contenido reciclado - Uso de componentes reutilizados - Uso de materias primas críticas (CRMs) 	<ul style="list-style-type: none"> - Informes de ensayos - Manual de reparación - Instrucciones de cómo desensamblar productos para acceder partes prioritarias - Localización y cantidad de sustancias tóxicas y/o CRMs e información consejos de reciclado - etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nivel 1 (Público) - Nivel 2 (restringido) - Nivel 3 (Confidencial) 	<ul style="list-style-type: none"> - Consumidor - Profesionales - Autoridades de supervisión del mercado 	<ul style="list-style-type: none"> - Documentación técnica - Marcado / etiqueta - Posters, hojas de cálculo, panfletos, etc. - Manuales - Línea directa, chat - Redes sociales - Apps - Páginas web - Bases de datos - QR / código de barras - etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Archivos del fabricante - Página web del fabricante - Contacto directo - En punto de venta - Dentro / en el embalaje - etc.-
Anexo A.- Ejemplo de una matriz de comunicación de eficiencia de material para un producto	<p>1. General</p> <p>Este anexo informativo incluye un ejemplo de matriz de comunicación para una aspiradora. Se basa en los requerimientos legislativos asociados a eficiencia de material, basándose en el reglamento europeo nº 666/2013, asociado a la directiva de eco diseño (2009/125/EC) y en la directiva WEEE (2012/19/EU) para la gestión de fin de vida.</p> <p>En la Tabla A.1 del estándar se organizan dichos requerimientos mediante el formato indicado en el punto anterior, de cara a ejemplarizar su aplicación práctica.</p> <p>2. Aspectos mandatorios de eficiencia de material</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durabilidad.- Los requerimientos legales de durabilidad se centran en la manguera (asegurar 40 000 oscilaciones bajo tensión) y el motor (mayor de 500 h de vida útil). Por lo que se refiere a la información a suministrar, indica la necesidad de referencia a las medidas o métodos de cálculo empleados para establecer el cumplimiento con los requerimientos de durabilidad (en documentación técnica, en libro instrucciones y área de acceso libre en web fabricante) y de suministrar la información relevante para el desensamblado no destructivo para mantenimiento, en especial con relación a la manguera, entrada de succión, motor, carcasa y cable (en documentación técnica y en apartado para profesionales en la web de acceso libre del fabricante). • Gestión de final de vida.- Se debe suministrar información sobre el desensamblado (en particular en relación al motor y baterías) y sobre el final de vida (para el reciclado, recuperación y vertido). Esta información debe aparecer en documentación técnica y en apartado para profesionales en la web de acceso libre del fabricante. <p>Adicionalmente requerimientos de información para las instalaciones de tratamiento, de acuerdo al Artículo 15 de la directiva WEEE.</p>					
Anexo B.- Uso de tecnologías de seguimiento de activos como canal de comunicación	<p>Este anexo informativo versa sobre el uso de tecnologías de seguimiento de activos como canales de comunicación de la eficiencia de material.</p> <p>1. Tipos de tecnologías de seguimiento de activos</p> <p>Existen disponibles soluciones tecnológicas de pequeño factor de forma que permiten el seguimiento de activos y comunicar una gran cantidad de información. Para el propósito del Eco diseño, estas soluciones pueden ser útiles para el seguimiento por ejemplo de componentes o materiales claves, para proporcionar un canal de comunicación a información de final de vida de producto online, por ejemplo aspectos de reciclado o para comunicar información al consumidor.</p>					

Se indican en el estándar las siguientes tecnologías, sin pretender ser un listado completo, ya que pueden aparecer nuevas soluciones en el futuro.

- **Código de barras.**- Un código de barras es una representación de información leíble con una máquina óptica. Es un código en forma de números y un patrón (unidimensional) de líneas paralelas de anchura y espacios variables, que está diseñado para ser escaneado por un equipo de imagen que permite el acceso de la información.
- **Código QR.**- Abreviatura de Código de Rápida Respuesta, es un tipo de matriz o código de barras bidimensional, consistente en cuadrados negros distribuidos en una cuadrícula sobre fondo blanco, que puede ser leído por un equipo de imagen como una cámara. La información (o enlace web) se extrae de los patrones que están presentes en los componentes horizontales y verticales de la imagen. Los códigos QR tienen una mayor capacidad de almacenamiento que los códigos de barras estándares. Existen diferentes tipos de códigos QR, incluyendo los códigos micro QR y los códigos QR coloreados (HCC2D) de mayor densidad de información. Algunas soluciones QR pueden requerir una licencia, y algunos pueden no ser adecuados para superficies curvas. Pueden ser leídos habitualmente en diferentes orientaciones.
- **RFID.**- Abreviatura de identificación por radiofrecuencia, esta tecnología emplea campos electromagnéticos para identificar y seguir automáticamente etiquetas anexadas a objetos, que contienen información almacenada electrónicamente. La etiqueta tiene una pequeña antena que emite una señal de radio frecuencia que es captada y leída por aun lector RFID sin cable. RFID es especialmente útil en situaciones donde una gran cantidad de bienes se deben mover o seguir (sin necesidad de escaneado individual o orientación de los bienes). Las etiquetas de RFID varían mucho en tamaño, forma y capacidades. La variante de etiqueta RFID activa tiene su propia batería, transmitiendo continuamente su señal con un mayor rango de trabajo (más de una milla), debido a su mayor tamaño que una etiqueta normal. Las etiquetas RFID pueden ser activas o pasivas.
 - Las **RFID activas** contienen su propia fuente de alimentación proporcionándoles la capacidad de transmitir en un rango superior a 100 m. Este amplio rango de lectura hace que las RFID activas sean ideales para muchas industrias donde la localización de activos y otras mejoras en logística son importantes.
 - Las **RFID pasivas** no tiene su propia fuente de alimentación. En cambio, se alimentan mediante la energía electromagnética transmitida por el lector RFID. Dado que las ondas de radio pueden tener suficiente potencia para alimentar la etiqueta, las RFID pasivas tiene un rango de lectura desde casi el contacto hasta los 25 metros.
- **NFC.**- Comunicación de campo cercano (NFC) es un estándar de comunicación sin cable de corto alcance (Ecma-340, ISO/IEC 18092) que emplea la inducción de campos magnéticos para permitir la comunicación entre dispositivos cuando está juntos o a pocos centímetros entre ellos. NFC es un subconjunto especializado dentro de la familia de tecnología RFID, y específicamente una rama de RFID de alta frecuencia, operando ambos a una frecuencia de 13,56 MHz. La NFC se ha diseñado para ser una forma segura de intercambio de información, y un dispositivo NFC es capaz de ser a la vez un lector y una etiqueta. Esta característica única permite a los dispositivos NFC comunicarse de igual a igual (peer-to-peer). Desarrollado conjuntamente por Philips y Sony, el estándar especifica un modo para los dispositivos de establecer una red entre iguales “peer-to-peer” (P2P) para intercambiar información. Una vez que la red P2P está configurada, se pueden emplear otras tecnologías de comunicación sin cable, como Bluetooth o Wi-Fi, para rangos de comunicación mayores o para la transferencia de

mayores cantidades de información.

Se indican algunos ejemplos de cómo emplear la NFC:

- Hacer fotografías con un teléfono móvil con cámara, y tocando un computador o televisor habilitado transmitir las imágenes para mostrarlas
- Descargar aplicaciones o juegos a un dispositivo portátil tocando el ordenador
- Conjuntamente con otra tecnología sin cable, es posible transferir archivos grandes entre dos dispositivos, como un ordenador portátil y un ordenador de sobremesa, simplemente poniendo en contacto ambos.

2. Aplicabilidad de tecnologías de seguimiento de activos como canal de comunicación

El estándar suministra una tabla (Tabla B.1) donde se muestran las diferentes tecnologías de seguimiento de activos y compara su aplicabilidad (y limitaciones) como canal de comunicación.

Indica una tilde (✓) si su uso es habitualmente posible, una cruz (✗) cuando no es posible habitualmente, y en blanco cuando no se dispone de información o no es relevante.

Tecnología	Tamaño mínimo	Densidad de información (caracteres)	¿Canal para dirigir a los usuarios a un contenido online?	¿Bajo coste de creación por unidad?	¿Legible con herramientas disponibles comúnmente?	¿Creación con herramientas disponibles comúnmente?	¿Impactos ambientales mínimos?	¿Alta densidad de información?	¿Adecuado para objetos cilíndricos?	¿Capacidad de lectura en diferentes orientaciones?	¿Alta velocidad de procesamiento?	¿Capacidad de seguimiento de artículos encerrados dentro de un módulo?	¿Seguimiento localización en tiempo real?	¿Duradero al deterioro?	Vida útil limitada?
Código QR	25x25 mm	≤ 4296 alfanumér.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✓	✗
Código micro QR	5,25x5,25 mm	35 numérico			✓		✓	✗					✗		✗
Código IQR		>4296 alfanumér.	✓		✓		✓		✓				✗		✗
Código 2D coloreado alta capacidad	30,5x12,7 mm	16	✓		✓		✓	✓					✗		✗
Código de barras	2x2 mm (1)	24	✗		✓		✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗
RFID pasivo			✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓		
RFID activo	8,3x8,3x0,7 mm	≤ 4296 alfanumér.	✗	✗	✗	✗	✗		✓	✓	✓		✓		✓
NFC	25x25 mm	35 numérico			✓					✓		✓	X		

(1) aplicaciones especializadas

<p>Anexo C.- Ejemplo de formato para el reporte del contenido de eficiencia de material</p>	<p>1. General</p> <p>Este anexo informativo incluye un ejemplo de un formato que puede ser empleado para reportar aspectos de eficiencia de material abordados por los estándares cubiertos por el M/543. No pretende ser prescriptivo, sino más bien se debe ver como una guía que puede ser adaptada para diferentes audiencias. Este formato podría ser empleado como base para desarrollar un formato de reporte para un estándar de producto (o grupo). Asimismo podría ser empleado por un fabricante para reportar de forma voluntaria alguno de los contenidos de eficiencia de material que fueran de interés.</p> <p>Para productos (o grupos) específicos, algunos de los temas de eficiencia de material pueden no ser relevantes, y por tanto este formato puede ser personalizado como sea necesario por los usuarios de los estándares, eliminando aquellas secciones o tablas/columnas que fuera necesario, y rellenando las tablas con los parámetros relevantes para cada aspecto específico de eficiencia de material.</p> <p>Por otra parte, cuando algún tema requiera suministrar información más detallada, se pueden añadir columnas adicionales a las tablas o las tablas se pueden modificar para conseguir ese propósito.</p> <p>Esta aproximación pretende:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Suministrar un formato estandarizado y apropiado para comunicar los resultados de eficiencia de material - Alcanzar una mayor consistencia en la forma que las diferentes partes exponen la información de eficiencia de material (por ejemplo nombrando aspectos comunes (símbolos, índices) y la especificación de unidades de medida). <p>Los resultados se pueden presentar para un grupo de producto, un producto (unidad), una parte (prioritaria), o un material, que sean relevantes.</p> <p>El estándar incluye ejemplos de tres tipos de tablas (cuantitativa, cualitativa y de contenido de material/substancia), incluyendo datos ficticios a título ilustrativo.</p> <p>2. Ejemplo de formato de plantilla</p> <p>Este apartado incluye un formato de plantilla de informe, incluyendo los diferentes apartados a cubrir por el mismo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introducción (nombre producto, empresa, imagen producto, etc.) - Detalles de la compañía - Descripción del producto - Alcance (asunciones, criterios de corte, limitaciones) - Enfoque de información y evaluación (descripción del sistema de gestión, datos de entrada, otra información necesaria para la evaluación y cálculos, herramientas empleadas) - Información de eficiencia de material (para cada uno de los temas abordados, empleando las tablas cualitativas, cuantitativas o de contenido anteriores, para cada tema – durabilidad, reparabilidad, actualizabilidad, reutilización del producto completo, reutilización de partes/componentes, remanufacturabilidad, reciclabilidad y recuperabilidad, contenido en material reciclado y contenido en materias primas críticas) - Otros indicadores de eficiencia de material - Información adicional - Referencias (lista completa de estándares empleados, herramientas utilizadas y políticas y otros requerimientos aplicables)
<p>Bibliografía</p>	<p>Listado de bibliografía que incluye las normas EN ISO 14020, 14021, 14024 y 14025 sobre etiquetas y declaraciones ambientales. Asimismo incluye los niveles de confidencialidad de Carnegie Mellon University.</p>



Herri-baltzua

Sociedad Pública del

EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

INGURUMEN, LURRALDE PLANGINTZA
ETA ETXEBIZITZA SAILA

DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE,
PLANIFICACIÓN TERRITORIAL Y VIVIENDA