

DECLARACIONES AMBIENTALES EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS

García Martínez, Antonio
Departamento de Construcciones Arquitectónicas I. Universidad de Sevilla.
c/ Reina Mercedes nº 2 Sevilla
agarcia6.us.es

RESÚMEN

Esta ponencia describe el concepto de declaración ambiental y expone las principales herramientas de análisis ambiental de productos. Se plantea la posibilidad de aplicación en el campo de la construcción de edificios y se definen las ventajas y los principales problemas metodológicos para la elaboración de este tipo de herramientas en el campo de la arquitectura. Se explica cuales son los objetivos, principios y contenido de las declaraciones ambientales tipo III de edificios de acuerdo al marco establecido por las normas internacionales ISO. Respecto a las herramientas de evaluación ambiental, se describen las metodologías que se disponen para el estudio de productos desde el punto de vista de la sostenibilidad proponiéndose una clasificación de estas. Se presta especial atención a la metodología de análisis de ciclo de vida (ACV) y a su aplicación en el contexto de las Declaraciones Ambientales tipo III Se describirá brevemente en qué consiste la metodología de ACV haciéndose hincapié sobre las ventajas e inconvenientes de su aplicación en el caso de los edificios y sus limitaciones.

Palabras clave: sostenibilidad, construcción, declaraciones ambientales, ACV.

1. DECLARACIONES AMBIENTALES

Una declaración ambiental es, de acuerdo a la norma UNE-EN ISO 14020:2002 "Etiquetas ecológicas y declaraciones ambientales- Principios generales" *"una manifestación que indica los aspectos ambientales de un producto o servicio"* [1]. Entre los diferentes tipos de declaraciones ambientales, esta norma ISO define un tipo especial llamado tipo III. Acorde con la norma UNE- ISO 14025:2007 "Etiquetas y declaraciones ambientales. Declaraciones ambientales Tipo III- Principios y procedimientos" las declaraciones ambientales tipo III son unas "declaraciones ambientales que proporcionan datos ambientales cuantificados utilizando parámetros predeterminados y, cuando corresponda, información ambiental adicional". Tal y como se menciona en la introducción de esa norma, estas declaraciones tipo III presentan la información ambiental cuantificada sobre el ciclo de vida de los productos para permitir la comparación entre productos que cumplen la misma función.

Hoy en día en el campo de la construcción arquitectónica, algunas empresas, tanto privadas como públicas, tienen el objetivo de establecer este tipo de programas. La mayoría de estos programas se adecuan a los objetivos y principios establecidos por las normas ISO.

Tabla 1. Programas Tipo III para materiales y componentes en Europa basados en ISO. *(Type III programs for materials and components based on ISO in Europe).*

Programa <i>(Program)</i>	País	Country	Método de ACV <i>(LCA Method)</i>
Environmental Relevant Product Information (MRPI)	Holanda	Netherlands	CML
BRE Environmental Profiles	Reino Unido	United Kingdom	CML
Environmental Product declaration (EPD)	Suecia	Switzerland	-
EPD of building Products	Dinamarca	Denmark	EDIP
Environmental declaration of building material	Noruega	Norway	CML
AFNOR XP P 01-010	Francia	France	-
CEPMC system	Europa/CEMPC	Europe/CEMPC	-

Fuente: SETAC

En términos generales, aplicar de forma adecuada el concepto de sostenibilidad a los edificios y a otras obras de construcción y, coincidiendo con la norma ISO/DIS 15392:2008 "Sustainability in building construction-General principles":

1. Mejorar el sector de la construcción y el ambiente construido
2. Reducir los impactos adversos y al mismo tiempo incrementar el valor, donde tanto los impactos como el valor puedan ser considerados dentro del contexto de cualquier combinación de los tres aspectos básicos de sustentabilidad.
3. Estimular un enfoque pro-activo
4. Estimular la innovación

5. Disociar el crecimiento económico del incremento de los impactos adversos sobre el medio ambiente y/o la sociedad.
6. Reconciliar los intereses o requerimientos contradictorios que surgen del planeamiento o de la toma de decisiones a corto y a largo plazo.

1.1 Objetivo de la declaración

La definición de los objetivos específicos que deben lograr las declaraciones ambientales y los principios en los que estas deben basarse es un asunto ampliamente descrito en diferentes documentos elaborados por ISO. En este sentido la norma UNE-EN ISO 14020:2000 describe el propósito básico y los principios generales que guían cualquier declaración ambiental [1]. La norma UNE ISO14025:2007 especifica estos aspectos para el caso particular de las declaraciones ambientales tipo III. En el mismo sentido, es interesante analizar los principios generales de la sostenibilidad en edificios [2] los objetivos y principios que rigen las declaraciones ambientales para los materiales de construcción tal y como son definidos en la ISO 21930:2007. Por supuesto, la consideración de este marco teórico es crucial para la determinación de cualquier método de declaración ambiental

De acuerdo a la ISO 14025:2007, el principal objetivo de las etiquetas y declaraciones ambientales es *“fomentar la demanda y el suministro de aquellos productos que causan la menor repercusión sobre el medio ambiente, a través de la comunicación de información exacta y verificable, que no sea engañosa”* [3].

Además, teniendo en cuenta que la información contenida en la declaración es el resultado de una evaluación, se tendrán que cumplir los objetivos propios de las evaluaciones de los edificios. De acuerdo con la UNE-ISO/TS 21931-1:2008 IN “Sostenibilidad en construcción de edificios. Marco de trabajo para los métodos de evaluación del comportamiento medioambiental de los trabajos de construcción. Parte 1: Edificios.”, el objeto de la evaluación ambiental de edificios es “examinar la capacidad de un edificio para contribuir a un desarrollo sostenible en lo que respecta a la dimensión medioambiental y comunicar y/o mejorar el comportamiento medioambiental del edificio” [4].

La consecución de los objetivos marcados por el concepto general de sostenibilidad en la construcción arquitectónica así como el logro de las metas individuales de cada instrumento anteriormente definido, (declaraciones y evaluación ambiental) implica la consideración de una serie de principios.

De acuerdo a la norma ISO 15392:2008, los principios generales que se han de cumplir para alcanzar el objetivo de lograr contribuir al desarrollo sostenible en el campo de la construcción de edificios son los siguientes: a) Mejora continua; b) Equidad; c) Pensamiento global y acción local; d) Enfoque holístico; f) Implicación de las partes interesadas; g) Consideraciones a largo plazo; h) precaución y riesgo; i) responsabilidad; j) transparencia [2].

Por último es conveniente indicar que la ISO 21930:2007, sobre declaraciones de productos de la construcción, no establece principios rectores pero indica de forma explícita los aspectos relacionados con la credibilidad y transparencia. Estos dos conceptos podrían tener una importancia significativa en relación a la consecución

de los objetivos generales que deben dirigir las declaraciones ambientales de edificios completos.

1.2. Contenido y participantes

De lo anteriormente expuesto se deduce que el contenido y la forma de comunicación de los aspectos ambientales en una declaración ambiental son aspectos clave para cumplir los objetivos propuestos y producir, de esta forma, una adecuada influencia en el mercado.

El documento técnico 14025:2000, obsoleto en la actualidad, indica de forma muy didáctica que para posibilitar la comunicación las declaraciones ambientales tipo III deben responder las siguientes cuestiones:

1. Determinación de un método de compilación y evaluación de los datos, incluyendo el papel que juegan las valoraciones subjetivas.
2. Elección de las categorías de análisis de datos del inventario de ciclo de vida (ICV) y las categorías de impacto para la evaluación del inventario de ciclo de vida (EICV)
3. Calidad asegurada de la información ambiental en términos de relevancia, exactitud e incertidumbre
4. El proceso para hacer posible que la información medioambiental pueda ser relevante y no induzca a malentendidos
5. Como comunicar con compradores, reales o potenciales, de forma exacta y que no lleve a malentendidos.
6. Obtención de una compatibilidad internacional, máxima oportunidad de comparación y el uso de suficiente información acerca del producto.

Además, la metodología usada en la elaboración de declaraciones ambientales debe ser, de acuerdo a la ISO/FDIS 21930:2007, consistente, robusta desde el punto de vista científico y debería asegurar que todos los impactos medioambientales sean completamente contabilizados sin doble contabilidad [5].

Como se ha indicado, La comparabilidad de los productos es un requerimiento básico y esencial en el desarrollo de declaraciones ambientales tipo III. En consonancia con la ISO 14025:2007, para cumplir con ese requerimiento básico de comparabilidad, las declaraciones ambientales deben contemplar los siguientes supuestos [3]:

1. Los datos cuantitativos deben ser informados en unidades de medidas apropiadas y consistentes.
2. La información cualitativa, cuando sea proporcionada, debe ser comparable.
3. Para producir información cualitativa se debe usar los mismos métodos o sistemas
4. Estos métodos o sistemas deben ser identificados.

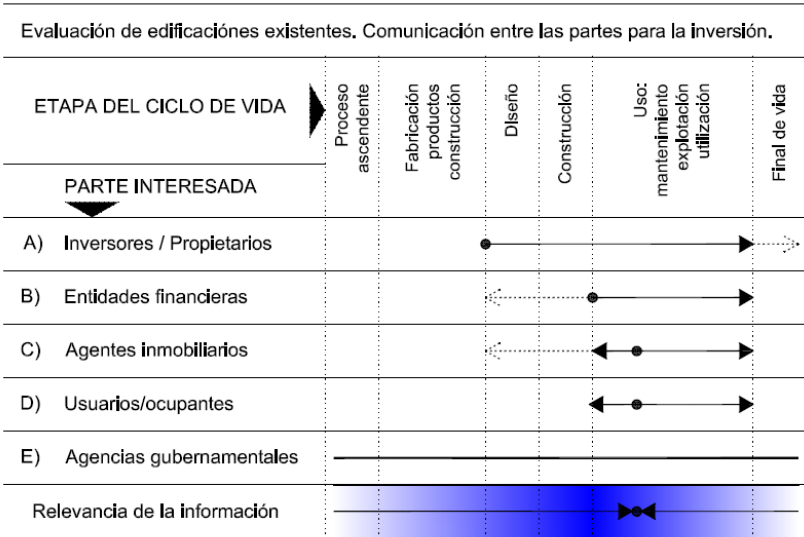
Según lo anterior y desde un punto de vista práctico, existen tres aspectos que influyen de forma notable tanto en la forma como en el contenido de cualquier declaración ambiental:

1. El momento en el que la información expresada en la declaración es elaborada en relación al ciclo de vida del producto estudiado.
2. La naturaleza y las características de los participantes en la comunicación.
3. El uso previsto de la información comunicada en la declaración.

La calidad de los datos utilizados, está condicionada por el momento o la fase del ciclo de vida en que se encuentra el edificio objeto de declaración. Esto se debe a que el profesional que elabora la declaración puede adquirir datos exactos relacionados con procesos incluidos en las fases de ciclo de vida previos al momento de la evaluación ambiental. En cambio, los datos de fases subsecuentes al momento en el que se realiza la declaración solo pueden ser estimados. En la presente investigación, la evaluación se lleva a cabo en un preciso momento: el periodo comprendido entre la finalización del edificio y la ocupación de este. De esta forma, y según lo expresado en el anterior párrafo, será posible la obtención de datos precisos sobre la conformación arquitectónica, estructural y constructiva y también de los sistemas, elementos, componentes y materiales que lo componen. En cambio, existen una multitud de incógnitas acerca del uso del edificio y su disposición final.

En el caso de las declaraciones ambientales de productos de construcción, la comunicación de los aspectos ambientales se realiza, de acuerdo a la ISO 21930:2007, “de negocio a negocio (B2B)”. Considerando que los edificios son productos finales, los consumidores son los principales receptores de esta comunicación. Por lo tanto, en las declaraciones ambientales de viviendas la comunicación es tipo “de negocio a consumidor (B2C)”. La figura 3.1 muestra el ciclo de vida de un edificio en relación al momento en el que las distintas partes puedan interesarse por los resultados de la evaluación (representado por puntos negro).

Figura 1. Participación de los interesados en relación con el ciclo de vida. *(Involvement of stakeholders in relation to the cycle of life)*



Fuente: Elaboración propia

La evaluación nos permite caracterizar, desde el punto de vista medioambiental, la construcción. El uso de esta caracterización, como se desprende del objetivo básico de las declaraciones ambientales tipo III, es afectar la decisión de los usuarios en el proceso de adquisición del edificio. Es decir, la declaración ambiental puede ser un factor a considerar en el proceso de transacción comercial entre los propietarios y usuarios.

De esta manera, la influencia en el mercado inmobiliario puede ser activa o pasiva en función del nivel de intervención de las autoridades gubernamentales en este proceso. En cualquier caso, el sometimiento del producto a este tipo de programas tiene que ser voluntario, lo que constituye un principio fundamental de las declaraciones ambientales tipo III.

De acuerdo con los objetivos y principios, dadas las características de los participantes y el uso previsto para este tipo de declaración, se puede concluir que la información contenida en la declaración debe tener las siguientes características:

1. La información debe ser concisa para facilitar su comprensión. Hará referencia al número mínimo de aspectos. La exactitud de los valores numéricos tiene que ser acorde al objetivo principal que es permitir la comparación entre los edificios.
2. Facilitar la interpretación de la información proporcionada en la declaración. Los conceptos incluidos tienen que ser comprensibles para un ciudadano medio.
3. Los aspectos elegidos para ser evaluados deben ser seleccionados de entre los relacionados con los impactos negativos que la sociedad quiere y puede reducir.
4. Dada la complejidad de la evaluación, se buscará la máxima simplificación del proceso a seguir.

2. HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS MEDIOAMBIENTAL DE SISTEMAS.

El avance en las tecnologías de la información ha permitido el desarrollo de la metodología ACV y su exitosa aplicación a casos específicos. La actual situación social, científica y tecnológica ha permitido la creación de nuevos métodos y herramientas que nos ayudan a determinar, de una forma precisa, verificable, apropiada y sin malentendidos, los aspectos medioambientales de bienes y servicios particulares.

Tal y como se ha indicado, la información a comunicar en una declaración ambiental, es, básicamente, el resultado de la aplicación de herramientas de análisis medioambiental al producto o servicio que se trata de declarar. Entre las herramientas medioambientales más usadas internacionalmente se encuentran las indicadas en la tabla 2.

Tabla 2. Principales herramientas de análisis medioambiental. *(Main environmental system analysis tools)*

Incorporan aspectos cualitativos <i>Incorporate qualitative aspects</i>	La mayoría de estas herramientas son del tipo cambio de orientación. <i>(Most of these tools are</i>	Herramientas Check-list	<i>Check-list tools</i>	(HCL)
		Análisis Multicriterio	<i>Multicriteria analysis</i>	(AMC)
		Evaluación del Riesgo Ambiental	<i>Environmental risk assessment</i>	(ERA)

<p><i>change oriented type.)</i></p> <p>Fundamentalmente Cuantitativas <i>Basically qualitative.</i></p> <p>Cambio de Orientación – Contabilidad. <i>(Change Oriented-Accounting)</i></p> <p>Contabilidad <i>(Accounting)</i></p>	Evaluación del Impacto Ambiental	<i>Environmental impact assessment</i>	(EIA)
	Evaluación de Estrategias Ambientales	<i>Strategic environmental assessment</i>	(EEA)
	Análisis Coste-Beneficio	<i>Cost-Benefits Analysis</i>	(ACB)
	Evaluación del Ciclo de Vida	<i>Life Cycle Assessment</i>	(ACV)
	Coste del Ciclo de Vida	<i>Life-Cycle Costing</i>	(CCV)
	Contabilidad del Flujo Material/Análisis del Flujo de Sustancias	<i>Material Flow Accounting/Substance Flow Analysis</i>	(CFM-AFS)
	Análisis Energético	<i>Energy analysis</i>	(Em)
	Sistemas para Cuentas Económicas y Ambientales	<i>Systems for economic and environmental accounts</i>	(SCEA)
	Análisis de Requerimiento de Energía Acumulativa	<i>Cumulative Energy Requirements Analysis</i>	(AREA)
	Análisis de entrada-salida	<i>Input-Output Analysis</i>	(AES)
	Análisis de Intensidad Material	<i>Material Intensity Analysis</i>	(AIM)
	Huella ecológica	<i>Ecological footprint</i>	(HE)

Fuente: Elaboración propia

La mayoría de estos métodos son tanto cuantitativos como cualitativos, no obstante casi todos se inclinan más en uno u otro sentido [6]. De esta forma, en algunas herramientas, tanto los datos de partida como los resultados son expresados de acuerdo a unidades físicas. A este tipo de herramientas las llamaremos “herramientas cuantitativas de análisis medioambiental”. Otras herramientas, en cambio, incorporan un mayor número de valoraciones cualitativas. Estas se denominarán “herramientas cualitativas de análisis medioambiental”. Por último, las herramientas que incorporan aspectos tanto cualitativos como cuantitativos se denominarán “herramientas de análisis medioambiental mixtas”

2.1. Herramientas cualitativas de análisis medioambiental

Estas herramientas se caracterizan por ser en su mayoría del tipo “change-oriented”, lo que significa que el objeto principal de su uso es el de seleccionar alternativas y el análisis de los efectos producidos al realizarse cambios en el sistema.

Herramientas tipo “Check-list”. Son herramientas cualitativas que pueden proporcionar directrices de diseño, establecer criterios de ecoetiquetado, etc. Los check-list usados para propósitos particulares, como los empleados para el diseño, pueden ser generalizados o particularizados para un determinado sector o compañía. Los “check-list” consideran varios aspectos diferentes como la reciclabilidad, minimización de sustancias peligrosas, etc. Este tipo de herramientas suelen considerar varios principios al mismo tiempo [7].

Análisis multicriterio (AMC). Es una herramienta de toma de decisiones desarrollada para problemas complejos. Un gran número de evaluaciones multicriterio ha sido desarrollado y aplicado con fines reguladores en contextos diferentes. Como herramienta para la gestión de problemas, la evaluación multicriterio ha demostrado su utilidad, particularmente con respecto a los problemas de gestión ambiental [7].

Evaluación de riesgo ambiental (ERA). La evaluación del riesgo (de contaminación) se refiere a la evaluación cuantitativa y cualitativa del riesgo al que

se expone la salud humana y/o el medio ambiente por la presencia potencial o real de, y la exposición a contaminantes concretos [8].

Evaluación de impacto ambiental (EIA). Se trata de un proceso analítico que examina sistemáticamente las posibles consecuencias medioambientales de la ejecución de proyectos, programas y políticas [8].

Evaluación Ambiental Estratégica (EAE). Es la evaluación ambiental de una acción estratégica, como políticas, planes y programas. La EAE es una herramienta diseñada para ser usada en las primeras fases del proceso de toma de decisiones, a nivel estratégico. La EAE puede entenderse como mejora y complemento de la EIA, y se lleva a cabo principalmente a nivel de proyecto. Dado que EIA y SEA son herramientas de procedimiento, otras herramientas de análisis se pueden ser utilizadas como partes del proceso [6].

2.2 Herramientas cuantitativas de análisis medioambiental

Análisis Coste-Beneficio (ACB). Es una herramienta analítica para evaluar los costes y beneficios totales de una propuesta de diseño [6]. El ACB es una técnica que permite decidir si hacer un cambio. Como su nombre indica, consiste en la comparación de los valores de todos los beneficios de la acción objeto de examen y los costos asociados a ella [9].

Análisis de ciclo de vida (ACV). Es una herramienta para evaluar los impactos ambientales y los recursos utilizados durante toda la vida de un producto, desde la adquisición de materia prima hasta su uso y eliminación [6]. El término "producto" puede incluir tanto sistemas de bienes como de servicios. El ACV es una de las herramientas que ha recibido mucha atención, tanto a nivel científico como gubernamental [7]. En las últimas décadas se ha dedicado un significativo esfuerzo en el desarrollo de la metodología ACV y en la creación de software y bases de datos basados en esta herramienta. Resultado de este esfuerzo es la normalización de la aplicación de de la metodología ACV por las normas ISO (serie 14040).

Coste de ciclo de vida (CCV). El CCV es un tipo de cálculo de inversión utilizada para clasificar las diferentes alternativas de inversión [10]. Se puede utilizar para evaluar los costos de un producto o un servicio desde una perspectiva de ciclo de vida. También puede incluir costos sociales y ambientales [6]. Recientemente varios proyectos de investigación se han llevado a cabo con el fin de desarrollar la metodología de CCV para la industria de la construcción y situar al CCV en un contexto ambiental [10].

Contabilidad de flujo de material/ Análisis de flujo de sustancia (CFM-AFS). Es el estudio de los flujos de materiales a escala nacional o regional. Esta metodología se refiere a la contabilidad en unidades físicas (por lo general en términos de toneladas), de los procesos comprendidos por la extracción de la producción, transformación, consumo, reciclaje y eliminación de materiales en una región específica. De acuerdo a materias y circunstancias diversas, el CFM abarca enfoques tales como el análisis de flujo de sustancias (AFS), contabilidad de flujo de productos, balances de material, y contabilidad general de flujo de materiales [7].

Emergy análisis (EA). El EAs fue desarrollado por H.T. Odum, quien ha estado trabajando en el análisis de energía desde la década de los sesenta [11]. El EA incluye el análisis los flujos de energía. La energía se contabiliza en los

combustibles, servicios humanos, radiación solar, etc. Se incluyen los flujos materiales, monetarios y de información. En esta herramienta, la sociedad humana se considera como parte y dependiente del ecosistema circundante [6].

Los sistemas de contabilidad ambiental y económica (SCAE). El Sistema integrado de contabilidad ambiental y económica es un sistema satélite del Sistema de Contabilidad Nacional (SCN). El SCN consiste en un conjunto coherente, sistemático e integrado de contabilidades macroeconómicas, balances y cuadros basados en un conjunto de definiciones, clasificaciones, conceptos y normas contables acordados a nivel internacional [12]. SCAE comprende cuatro categorías contables. La primera considera los datos puramente físicos relativos a los flujos de materiales y energía. La segunda categoría tiene en cuenta los elementos del SNA que son relevantes para llevar a cabo una buena gestión del medio ambiente. La tercera categoría tiene en cuenta los activos medioambientales medidos en términos físicos y monetarios. La última categoría contable considera cómo el SCN existente podría ser ajustado para tener en cuenta el impacto de la economía sobre el medio ambiente [9]

Análisis de los requerimientos de la energía acumulada (AREA). Se utiliza para cuantificar la energía requerida en productos y servicios desde una perspectiva de ciclo de vida. Se ha desarrollado para considerar los flujos de energía “aguas arriba” durante la optimización de los procesos de producción. El requerimiento de energía acumulada indica la afección ambiental básica asociada al uso de energía. Al igual que la intensidad material, la intensidad energética no se puede utilizar para cuantificar afecciones específicas al medio ambiente (por ejemplo, el agotamiento del ozono), mas bien afecciones genéricas [7].

Análisis de entradas y salidas (AES). Es una herramienta analítica bien establecida dentro de la economía y los sistemas de cuentas nacionales. Empleando una nación o una región como objeto de estudio, un AES puede ser aplicado a fin de incluir los impactos ambientales mediante la adición de coeficientes de emisiones a las entradas y salidas monetarias o reemplazando las matrices de entradas y salidas por matrices basadas en flujos físicos [6].

Análisis de intensidad material por unidad de servicio (MIPS). MIPS es una metodología usada para cuantificar los requerimientos de energía primaria a lo largo del ciclo de vida completo de productos y servicios. Con el fin de estimar el impacto de entrada en el medio ambiente causado por la fabricación o servicio, MIPS indica la cantidad de recursos usados en este producto o servicio [14].

La huella ecológica (HE) Es un método de evaluación que, en principio se puede aplicar a distintos tipos de objetos, aunque se ha utilizado principalmente en regiones y naciones. La huella ecológica introduce el concepto de área total necesaria para soportar cierta población o economía. Una ciudad no sólo ocupa el terreno real que está cubierto por edificios e infraestructuras. También necesita mar; bosques para asimilar el CO₂ producido por la combustión de combustibles fósiles y para producir madera; tierras agrícolas para producir alimentos; y mucho más que a menudo no está incluido en nuestra idea habitual de ciudad [15].

3. METODOLOGÍA ACV.

Tal y como se ha indicado, la información a comunicar en una declaración ambiental debe resultar de la aplicación de cualquiera de las herramientas indicadas

anteriormente. No obstante, según lo expuesto en relación a los principios y objetivos establecidos para las declaraciones ambientales, la información debe ser basada en ciclo de vida [3].

De acuerdo con la ISO 14025:2006, en el desarrollo de las declaraciones ambientales tipo III todos los aspectos ambientales pertinentes del producto a través de su ciclo de vida deben tenerse en consideración y formar parte de la declaración. Esta misma norma concreta la herramienta de ciclo de vida a emplear indicando que *“los datos deben generarse utilizando los principios, el marco de referencia, las metodologías y las prácticas establecidas por la serie de Normas ISO 14040”* [3] y añade a continuación *“los aspectos ambientales pertinentes que no hayan sido considerados en el ACV deben tratarse utilizando otros métodos apropiados”* [3]. Esto indica la preferencia de la metodología ACV frente a cualquier otro método de evaluación.

Esta metodología permite determinar los impactos potenciales que un producto o servicio particular puede producir a lo largo de su ciclo de vida. La exactitud de esta metodología hace posible determinar resultados que pueden ser usados para comparar productos. Según Kotaji *et al.* (2003), la metodología ACV, aplicada a los productos en general y a los edificios en particular, podría tener aplicaciones tanto internas como externas dentro de una determinada empresa. Dentro de las aplicaciones internas este documento cita: la identificación de oportunidades para mejorar los aspectos medioambientales de la producción de productos, la toma de decisiones, y la gestión medioambiental del producto. Entre los usos externos, este mismo documento cita: la transferencia de información al siguiente agente de la cadena de producción, el diseño de políticas, y la comparación entre productos [16].

Los trabajos internacionales de estandarización de la metodología ACV se están llevando a cabo, fundamentalmente, bajo el auspicio de la Organización Internacional de Estandarización (ISO en sus siglas inglesas). Esta organización ha generado dos documentos especialmente importantes en la aplicación normalizada de la metodología ACV: la norma ISO 14040:2006 “Gestión ambiental-Análisis de ciclo de vida- Principios y marco de referencia” y la norma ISO 14044:2006 “Gestión ambiental-Análisis de ciclo de vida- Requisitos y directrices”. Estas normas, que deben constituir el punto de partida de cualquier ACV, especifican los requerimientos y proporcionan las directrices para la aplicación de esta metodología.

La propia ISO 14044:2006 define los conceptos más importantes relacionados con la metodología ACV. De acuerdo a esta norma tal y como se indicó en el apartado dedicado a las definiciones del capítulo primero, el ACV es la compilación y evaluación de las entradas y salidas y el impacto ambiental potencial de un sistema producto a lo largo de su ciclo de vida. De acuerdo con esta misma norma, el sistema del producto es, el conjunto de procesos unitarios con flujos elementales y flujos de producto, que desempeña una o más funciones definidas, y que sirve de modelo para el ciclo de vida de un producto. Un proceso unitario se define como, el elemento más pequeño considerado en el ACV para el cual se cuantifican datos de entrada y salida.

Desde un punto de vista metodológico, y de acuerdo con la, obsoleta norma ISO 14040:1997¹ la metodología ACV es *“una técnica para evaluar los aspectos*

¹ Aunque esta norma es superada por la ISO 14044: 2006, la definición que se indica es, además de citada por numerosos autores, clara y descriptiva

medioambientales y los impactos asociados a un producto mediante a) la compilación de un inventario de las entradas y salidas relevantes del sistema producto; b) la evaluación de los impactos medioambientales potenciales asociados con estas entradas y salidas y c) la interpretación de los resultados de las fases del análisis del inventario y la evaluación de los impactos en relación con los objetivos del estudio”.

En términos generales, la metodología ACV, tal y como es definida por la UNE-EN ISO 14040:2006 consiste en cuatro fases: definición del objetivo y el alcance, análisis del inventario (AICV), evaluación del impacto (EICV) e interpretación de los resultados [17].

4. CONCLUSIONES

Tal y como se ha indicado, el uso de la metodología ACV a edificios, presenta una serie de dificultades en su aplicación práctica. No obstante, la metodología ha alcanzado un nivel de desarrollo significativo en los últimos años. Su aceptación en el campo del análisis medioambiental de productos y servicios tanto a nivel científico como a nivel de mercado es superior al alcanzado por cualquier otra metodología de análisis medioambiental. No obstante esta herramienta no es cerrada, admitiendo variaciones y adaptaciones en función del objeto a estudiar. Este caso particular precisa de la adaptación de la metodología ACV para su adecuada aplicación en el análisis medioambiental de edificios, y en concreto su aplicación en el campo de las declaraciones ambientales.

REFERENCIAS:

- [1] Una Norma Española. *UNE EN ISO 14020.. Etiquetas Ecológicas y Declaraciones Ambientales. Principios Generales.* ISO ed. Switzerland: , 2000.
- [2] International Organization for Standardization. *ISO 15392:2008. Sustainability in Building Construction. General Principles.* ISO ed. Switzerland: , 2008.
- [3] Una Norma Española. *UNE-ISO 14025. Etiquetas y Declaraciones Ambientales. Declaraciones Ambientales Tipo III. Principios y Procedimientos. (ISO 1425:2006).* AENOR ed. España: , 2007.
- [4] Una Norma Española. *UNE-ISO/TS 21931-1: 2008 IN. Sostenibilidad En Construcción De Edificios. Marco de Trabajo para los Métodos de Evaluación del Comportamiento Medioambiental de los Trabajos de Construcción. Parte 1: Edificios.* AENOR ed. Madrid, España: , 2008.
- [5] International Organization for Standardization. *ISO 21930:2007. Sustainability in Building Construction. Environmental Declaration of Building Products.* ISO ed. Switzerland: , 2007.
- [6] MOBERG, Åsa; FINNVEDEN, Göran. *Environmental Systems Analysis Tools – an Overview. Journal of Cleaner Production*, 10, 2005, vol. 13, no. 12, pp. 1165-1173. ISSN 0959-6526.

[7] Universiteit Leiden. *Chainet - European Network on Chain Analysis for Environmental Decision Support*. , 2009 Available from: <<http://cml.leiden.edu/research/industrialecology/researchprojects/finished/chainet.html>>.

[8] Naciones Unidas. *ST/ESA/STAT/SER.F/67 Estudios de Métodos. Glosario de Estadísticas de Medio Ambiente*. Nueva York: , 1997.

[9] Naciones Unidas. *ST/ESA/STAT/SER.F/61 Rev. 1 Estudios de Métodos. Manual de Contabilidad Nacional: Ambiental y Económica Integrada de Contabilidad De 2003*. Nueva York: , 2005.

[10] GLUCH, Pernilla; and BAUMANN, Henrikke. The Life Cycle Costing (LCC) Approach: A Conceptual Discussion of its Usefulness for Environmental Decision-Making. *Building and Environment*, 5, 2004, vol. 39, no. 5, pp. 571-580. ISSN 0360-1323.

[11] ODUM, Howard T. *Environmental Accounting: EMERGY and Environmental Decision Making*. John Wiley & Sons ed., New York: , 1996.

[12] OECD. *Organisation for Economic Co-Operation and Development. Glossary of Statistical Terms*. , 2007 Available from: <<http://stats.oecd.org/glossary/index.htm>>.

[13] RITTHOFF, Michael; ROHN, Holger and Liedtke, Christia in cooperation with Merten, Thomas. *Calculating MIPS Resource Productivity of Products and Services*. .

[14] Wuppertal Institut. *Wuppertal Institut Für Klima, Umwelt, Energie GmbH: 2010, 2009* Available from: <<http://www.wupperinst.org/>>.

[15] WACKERNAGEL, Mathis; and REES, William E. *our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth* . New Society Publishers ed., Gabriola Island, B.C. Canada: , 1996.

[16] KOTAJI, Shpresa; SCHUURMANS, Agnes and EDWARDS, Suzy. *Life-Cycle Assessment in Building and Construction: State-of-the-Art Report, 2003*. . Kotaji Shpresa; SCHUURMANS, Agnes and Edwards Suzy eds., Estados Unidos: SETAC PRESS, 2003. ISBN ISBN 1880611597.

[17] BAUMANN, Henrikke; and TILLMAN, Anne-Marie. *The Hitch Hiker`s Guide to LCA*. Lund, Sweden: Studentlitteratur AB, 2004. ISBN ISBN 91-44-02364-2.