

Adopción de la norma **UNE 150301** de ecodiseño.

Un estudio de casos



Germán Arana-Landín* Dr. Ingeniero en Organización Industrial

Iñaki Heras-Saizarbitoria* Dr. en el Área de Organización ETSI Bilbao

* UPV/EHU. ETSI. Dpto de Organización de Empresas.
Plaza de Europa, 1 - 20018 Donosti. Tfno: +34 943 017274.
g.arana@ehu.es, iheras@ehu.es

Recibido: 11/05/2010 • Aceptado: 18/10/2010

Adoption of the Spanish ecodesign standard UNE 150301. A case study

ABSTRACT

• This article analyses the implementation of the Spanish National Standard UNE 150301 launched by AENOR in 2003. After studying the framework of this standard, its objectives and potential impact, for the first time the actual process of its implementation is examined using three Spanish industrial companies as case studies, all of which are pioneers in the adoption of this environmental standard.

• **Key words:** Ecodesign, standard, UNE 150301, environmental impact, Life cycle, ISO 14006, LCA.

RESUMEN

En este artículo se analiza la experiencia de implantación de la norma UNE 150301 de Ecodiseño publicada en 2003 por AENOR. Tras un estudio de su estructura, de su definición, de objetivos y de su alcance, se examina su proceso de implantación real, con base en un estudio de casos llevado a cabo en tres empresas industriales españolas pioneras en la adopción de este estándar medioambiental.

Palabras clave: Ecodiseño, estándar, UNE 150301, impacto ambiental, ciclo de vida, ISO 14006, LCA.

1. INTRODUCCIÓN

Las teorías actuales sostienen que la función del diseñador industrial resulta fundamental en el ecodiseño, debido a que éste desarrolla su trabajo en las primeras fases del proceso de desarrollo del producto (Lofthouse, 2004). Por estos motivos, el objetivo fundamental de los diseñadores en esta línea debería ser maximizar el valor del producto de una forma sostenible, minimizando sus impactos negativos (Platcheck *et al.*, 2008). Debido a ello, existe una amplia literatura científica que analiza

las distintas estrategias y herramientas de ecodiseño (entre otros, Cerdán *et al.*, 2009; Fernández-Alcala, 2007).

Por otra parte, la necesidad de la sociedad actual de impulsar estándares internacionales que ayuden al desarrollo sostenible ha tenido gran influencia sobre los estándares de ecodiseño que se pueden considerar como una de las herramientas generales más reseñables (Bengoetxea, 2007; Knight y Jenkins, 2009). Además, se ha de recordar que en los últimos años se ha producido una aceleración del proceso de estandarización en una economía caracterizada por la globalización y la integración de mercados (Heras, 2006).

En lo que respecta a la gestión medioambiental, destaca el papel desarrollado por la familia de normas ISO 14000. En esta línea, y en el campo del ecodiseño, se ha de destacar el ISO Technical Report ISO/ TR 14062 (ISO, 2002). Este documento describe el proceso de integración de aspectos ambientales en el proceso de diseño y desarrollo de productos (Knight y Jenkins, 2009).

Con estos antecedentes, en España, en junio de 2003, la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) decidió dar un paso más en esta línea y publicar una normativa de ecodiseño, la

norma UNE 150301 (AENOR, 2003). Se ha de tener en cuenta, a modo de antecedente importante, que tanto las instituciones públicas españolas, como las empresas privadas, han experimentado un importante crecimiento en la adopción de distintos estándares de gestión medioambiental, como, por ejemplo, el estándar ISO 14001 o el modelo EMAS. Tal es así que, en la actualidad España es el tercer país mundial con mayor número de certificaciones ISO 14001 y el primero en términos relativizados en relación a su dimensión económica (Heras *et al.*, 2008).

La referida norma UNE 150301 va más allá de otras normas medioambientales como la norma ISO 14040 (ISO, 2006) que se utilizan para analizar el ciclo de vida del producto, o la norma ISO/TR 14062 destinadas a integrar aspectos medioambientales en el desarrollo de productos, ya que tiene por objeto proporcionar a las organizaciones los elementos de un Sistema de Gestión Medioambiental para que el proceso de diseño y desarrollo de productos y/o servicios sea efectivo, también desde el punto de vista ambiental (AENOR, 2003). Además, se ha de destacar el hecho de que esta norma española está sirviendo como base para la creación de la norma de ecodiseño ISO 14006 (IHOBE, 2008). En efecto, en agosto de 2008 se aprobó en Pekín la elaboración de esta norma por parte del Comité ISO/TC 207, que tendrá como objetivo integrar el diseño y desarrollo en una sistemática de gestión, de forma que se reduzca el impacto ambiental de los productos diseñados, no sólo en las fases de diseño y fabricación, sino a lo largo de todo el ciclo de vida del producto (IHOBE, 2008).

Como referencias básicas para el proceso de elaboración de la norma ISO 14006 - tal y como se nos ha informado desde IHOBE¹ en el marco del trabajo de campo llevado a cabo - se están utilizando, por un lado, normas que analizan el ciclo de vida del producto y son la base del diseño, como la norma UNE 150301 (Fernández-Alcala, 2009), la norma ISO 14040 y la ISO/TR 14062, que va a quedar derogada, y, por otro lado, las normas ISO 14001 e ISO 9001 con las que se busca facilitar al máximo su integración.

El objetivo de este artículo es analizar cómo han adoptado las empresas españolas el estándar UNE 150301. Concretamente, se trata de analizar cuáles fueron las motivaciones, los obstáculos

y los beneficios de dicha adopción, una cuestión no estudiada previamente en la literatura.

Tras esta introducción, el artículo continúa analizando la estructura y el contenido de la norma UNE 150301 y su difusión en España. Posteriormente, se presenta la metodología de investigación utilizada y se analizan los tres estudios de casos llevados a cabo en las empresas españolas. Posteriormente, se recogen los resultados y conclusiones de los casos analizados, de forma previa, a las conclusiones y la discusión final. En la parte final, se recogen las referencias y, por último, se muestra a modo de anexo un resumen de la documentación utilizada en el trabajo de campo y guiones utilizados en las entrevistas.

2. LA NORMA ESPAÑOLA UNE 150301

La norma UNE 150301 es un estándar de ecodiseño que mediante una sistemática basada en el proceso de mejora continua sirve para reducir el impacto ambiental en las distintas fases del ciclo de vida del producto: obtención y consumo de materiales, producción en fábrica, distribución y venta, uso y fin de vida.

La norma UNE 150301 fue promulgada por AENOR, que, asimismo, contó para su promoción con la colaboración de IHOBE. Estos dos organismos se encuentran

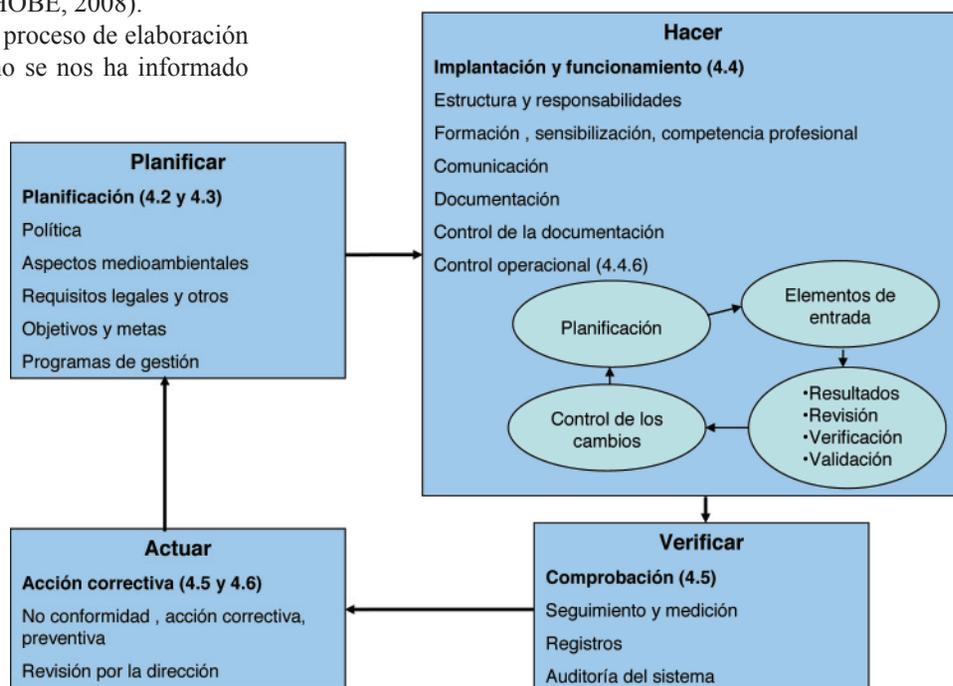


Figura 1: Proceso de mejora continua de la norma UNE 150301
 Fuente: Elaboración propia a partir de la norma UNE 150301 (AENOR, 2003).

¹ IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental, es una entidad de referencia que centra su actividad en la mejora del medio ambiente en la Comunidad Autónoma del País Vasco.

representados en el Comité técnico ISO/TC 207 encargado de elaborar el estándar ISO 14006.

La norma UNE 150301 se encuentra dividida en cuatro apartados principales (ver Tabla 1). Los tres primeros son, al igual que en otras normas, los puntos clásicos relativos al “Objeto y campo de aplicación” (1), “Normas para consulta” (2) y “Definiciones” (3). En el apartado 4, denominado “Requisitos del Sistema de Gestión Ambiental del Proceso

de Diseño y Desarrollo” (SGAPDD), se desarrolla el ciclo de mejora continua de esta norma (ver Figura 1).

Para analizar la difusión de la norma en España se acudió al Departamento de Nuevos Productos de AENOR que puso a disposición de este estudio un listado de las organizaciones certificadas conforme a la norma UNE 150301, que incluía información geográfica y sectorial de las empresas certificadas. Según esta información primaria

obtenida en el marco del trabajo de campo realizado, cabe señalar que en España existían, a fecha de marzo de 2010, 43 empresas certificadas. Tal como se observa en la parte superior de la Figura 2, resulta destacable el hecho que 24 de las 43 implantaciones (es decir, un 56% de las mismas) se hayan realizado en la Comunidad Autónoma del País Vasco (CAPV), una de las Comunidades Autónomas donde existe una mayor concentración de empresas registradas conforme a ISO 14001 de España (Heras *et al.*, 2009). Esta mayor propensión hacia la certificación de la norma UNE 150301 en la CAPV se puede deber, entre otros factores, a la importante campaña que se ha realizado desde el Gobierno Vasco a través de IHOBE, que ha organizado numerosos actos para dar a conocer la norma a las empresas, ha impulsado y patrocinado las aulas de ecodiseño como modelo de colaboración Administración – Empresa – Universidad (Fernández-Alcalá *et al.*, 2002; Fernández-Alcalá, 2007) y proporciona ayudas que alcanzan el 50% de los gastos de auditoría y consultoría del proceso de implantación.

1 Objeto y campo de aplicación	
2 Normas para consulta	
3 Definiciones	
4 Requisitos del SGAPDD	
4.1 Requisitos generales	
4.2 Política ambiental referente	
4.3 Planificación	4.3.1 Identificación y evaluación de aspectos 4.3.2 Requisitos legales y otros requisitos 4.3.3 Objetivos y metas 4.3.4 Programa de gestión ambiental del PDD
4.4 Implantación y funcionamiento	4.4.1 Estructura y responsabilidades 4.4.2 Formación, sensibilización y competencia profesional 4.4.3 Comunicación 4.4.4 Documentación del SGAPDD 4.4.5 Control de Documentación 4.4.6 Control operacional 4.4.6.1 Planificación del diseño y desarrollo 4.4.6.2 Elementos de entrada para el diseño 4.4.6.3 Resultados de diseño y desarrollo 4.4.6.4 Revisión del diseño y desarrollo 4.4.6.5 Verificación del diseño y desarrollo 4.4.6.6 Validación del diseño y desarrollo 4.4.6.7 Control de los cambios del diseño y desarrollo
4.5 Comprobación y acción correctiva	4.5.1 Seguimiento y medición 4.5.2 No conformidad, acción correctiva y acción preventiva 4.5.3 Registros 4.5.4 Auditoría del SGAPDD
4.6 Revisión por la dirección	

Tabla 1: Estructura de la norma UNE 150301.

Fuente: Elaboración propia a partir de la norma UNE 150301 (AENOR, 2003).

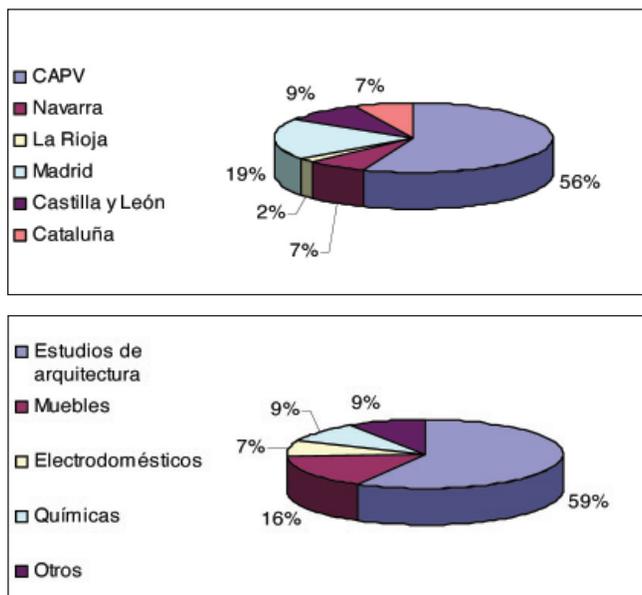


Figura 2: Distribución sectorial y localización de las empresas certificadas
 Fuente: Elaboración propia a partir de la información primaria facilitada por el Departamento de Nuevos Productos de AENOR.

En cuanto a la distribución sectorial (ver Figura 2 Inf.), cabe reseñar que, pese a que en un primer momento la norma estaba enfocada al sector industrial, hay certificados 25 estudios de arquitectura y el 84% de las empresas que han implantado la norma están relacionadas con el sector de la construcción. Este hecho se puede deber, en gran medida, a que en muchas licitaciones de adjudicación de obras de promoción pública este certificado es valorado positivamente (Arana *et al.*, 2010).

3. METODOLOGÍA

Se diseñó un estudio empírico basado en una metodología cualitativa de obtención de información primaria. En concreto, se optó por realizar un estudio de casos exploratorios (Yin 2003). Esta metodología fue seleccionada debido a que se adecua al análisis del complejo proceso de adopción del estándar UNE 150301. En la planificación de una investigación de naturaleza descriptiva, principalmente exploratoria, esta metodología permite profundizar más en el proceso y obtener una mejor comprensión de la naturaleza a estudiar (Eisenhardt 1989; Yin 2003).

Siguiendo las recomendaciones de autores clave en el desarrollo de la metodología del caso, como Eisenhardt (1989), se trataron de detectar y seleccionar casos para tratar de enriquecer la comprensión de las proposiciones planteadas.

En total se seleccionaron cinco estudios de caso. La selección se limitó a esos cinco casos porque se constató que se recogían cada vez menos ideas, produciéndose un fenómeno de saturación teórica (Yin, 2003). De hecho, sólo tres de los cinco casos estudiados son objeto final de análisis en este artículo, toda vez que, debido a la saturación explicativa (Maxwell, 2005), algunos de ellos resultan redundantes para sus fines.

Los motivos para seleccionar las organizaciones objeto de estudio fueron, fundamentalmente, el de su adecuación al propósito de la investigación y la accesibilidad de la empresa.

A pesar de que, como queda dicho, la certificación del estándar UNE 150301 se ha centrado en el sector de la construcción, los casos analizados se centraron en el entorno industrial, debido a dos motivos. Por un lado, porque, tal y como se recoge en la literatura especializada (ver, por ejemplo, Capuz, 2002), se considera la industria como el sector económico donde el ecodiseño puede contar con una mayor repercusión en la mejora del impacto medioambiental. Por otro lado, porque algunas administraciones fomentan la certificación del estándar UNE 150301 en el sector de la

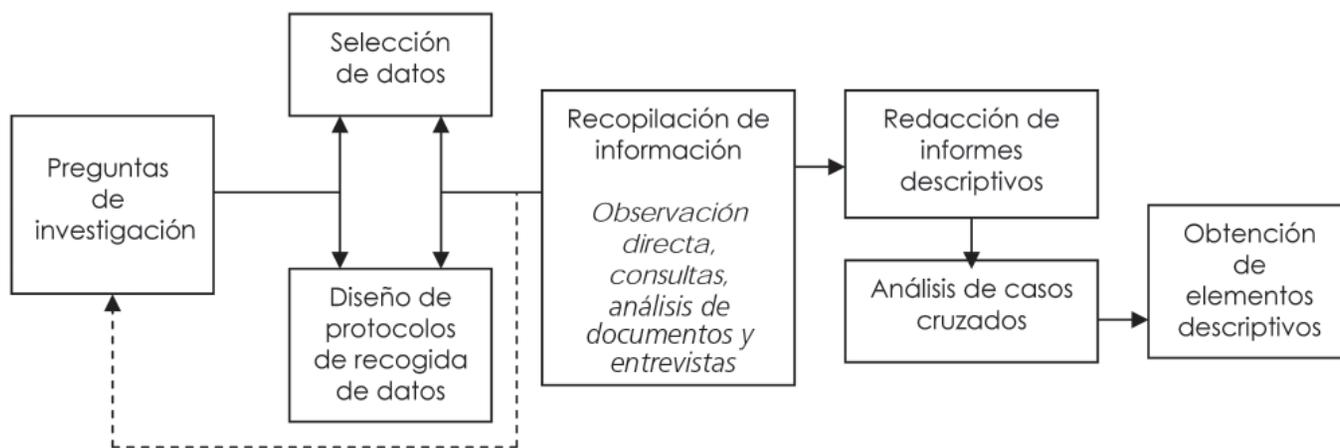


Figura 3: Proceso de investigación realizado
 Fuente: elaboración propia, con base en Yin (2003).

construcción, lo que provoca certificaciones por motivaciones externas (Arana et al., 2010).

El estudio se desarrolló entre enero de 2009 y febrero de 2010 y consistió en una secuencia de entrevistas en profundidad semi-estructuradas con directivos y técnicos de las tres organizaciones, siguiendo un guión semi-estructurado (este guión se incluye en el anexo al artículo). El proceso de investigación realizado se sintetiza en la Figura 3.

En total se realizaron nueve entrevistas semi-estructuradas con directivos y técnicos de las empresas (tres por empresa). Las visitas a las organizaciones sirvieron para conocer *in situ* la realidad en la que se trabaja, realizándose en ellas 48 consultas documentadas al personal (unas 15 de media por empresa), de 10-15 minutos de duración media, tanto a personal directivo y técnico, como a personal sin labores directivas asignadas. Por otra parte, se analizaron en total 42 documentos, la mayor parte de ellos de carácter interno (ver Anexo del artículo). De forma previa a la realización de las entrevistas en las empresas, se realizó una serie de entrevistas personales y telefónicas a los principales agentes involucrados en el proceso de difusión del ecodiseño en la CAPV. En concreto, se mantuvieron una serie de entrevistas muy interesantes y fructíferas con académicos, representantes de organizaciones tractoras en esta materia, empresas consultoras y representantes de IHOBE.

Tal como se recomienda en la literatura especializada de esta materia (Yin 2003; Maxwell, 2005), la validez del estudio queda garantizada mediante el uso de distintas fuentes de información durante el curso de la investigación (observación directa, consultas, entrevistas y otra documentación informativa interna y externa). La consistencia interna está garantizada a través de la búsqueda de patrones comunes que ayudan a explicar los fenómenos sometidos a estudio. La fiabilidad queda asegurada a través de la utilización de entrevistas semi-estructuradas de la misma naturaleza y con el mismo número de preguntas y con un protocolo de evaluación de los casos en contra de cada factor; la utilización de distintas fuentes de información durante el curso de la investigación también colabora a tal fin (Yin 2003; Maxwell 2005).

4. ANÁLISIS DE CASOS

4.1. FAGOR ELECTRODOMÉSTICOS S.COOP.

Fagor nació en 1956 en la localidad Mondragón y con el paso de los años se ha convertido en el líder de la división industrial de Corporación MONDRAGON, una corporación con una plantilla de más de 10.000 personas y 16 fábricas en 3 continentes. Este caso se centró en la división de lavado donde se fabrican lavadoras de carga frontal, ya que es donde se ha adoptado la norma UNE 150301.

En el año 2001, después de certificarse conforme a ISO 14001, en *Fagor* comprobaron que el estándar tiene un enfoque puramente procedimental, y no profundiza en la parte correspondiente al producto. Esto les llevó, por motivación interna, a intentar reducir el impacto ambiental de sus productos y a aprovechar la invitación de AENOR a participar en el comité técnico de elaboración de la norma UNE 150301.

Etapa	Aspectos significativos	Impacto	Impacto fase
Materiales y producción	Cemento	520	8.767
	Acero de AA	3.185	
	Gomas EPDM	540	
	ABS	400	
	Cables	497	
	Acero	516	
	Cobre	1.400	
	Otros	1.709	
Transporte	Camión	827	827
Uso	Electricidad	39.000	39.000
	Agua	nd	
Desecho	Reciclado de metales FE	-1.540	-1.720
	Reciclado de acero inox	-245	
	Otros	65	

	Cant	Imp.unit	Total		Cantidad	Imp.unit	Total
Cemento	26 kg	20	520	Camion 28 t (470 km)	37,6 tkm	22	827
Acero de AA	3,5 kg	910	3.185	Impacto fase de transporte			827
Gomas EPDM	1,5 kg	360	540	Electricidad BV	1500Kwh	26	39.000
ABS	1 kg	400	400	Agua	nd	nd	nd
Cables	0,5 Kg	994	497	Impacto fase de uso			39.000
Acero	6 kg	86	516		22 Kg	-70	-1.540
Cobre	1 Kg	1400	1.400		3,5 kg	-70	-245
Otros			1.709				65
Impacto fase de producción			8.767	Impacto fase de desecho			-1.720

Tabla 2: Análisis del impacto ambiental de una lavadora en cada fase de producción.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de Fagor

En el proceso de implantación su primer gran reto fue analizar la situación de partida, para lo que utilizaron la herramienta informática *EcoScan 3.0* que utiliza el modelo de Eco-indicadores 1999 (IHOBE, 2000). La utilización de esta herramienta les permitió medir el impacto ambiental del producto a lo largo de todo su ciclo de vida, tal como se muestra en la Tabla 2.

Un aspecto importante para *Fagor* fue que en la matriz MET, que muestra los materiales (M) utilizados, la energía consumida (E) y las emisiones tóxicas (T) generadas durante las diferentes etapas del ciclo de vida de un producto (Tischner y Dietz, 2000), se observaba con claridad que el mayor impacto de las lavadoras se produce en la fase de uso. En ella aproximadamente se produce alrededor del 80 % del impacto, y es producido, especialmente, por el consumo de agua, electricidad y detergente. Para *Fagor* el poder medir este impacto ha sido fundamental, ya que les ha permitido establecer los objetivos y acciones de mejora.

Una vez desarrollada esta herramienta, se integró en el proceso de ingeniería y diseño, de forma que, a la hora de desarrollar un nuevo producto, se tenga en cuenta - además de la innovación del producto - el coste, la calidad, la seguridad y la reducción del impacto ambiental del modelo al que sustituye.

A nivel de proveedores, en primer lugar llevaron a cabo un estudio de todos los componentes de sus productos, no sólo de los materiales, sino también de las sustancias que se producían en su fabricación. Posteriormente, formaron a sus proveedores más significativos para que entendiesen las herramientas que se iban a utilizar en el ecodiseño para medir el impacto de sus productos.

Por otra parte, en *Fagor* todos los años se marcan como objetivo lanzar proyectos concretos de ecodiseño. Por ejemplo, una de las actividades en que están trabajando, junto con los centros de reciclaje, es crear y divulgar documentación para poder reciclar al máximo sus productos al final de su vida útil.

El ecodiseño es un aspecto valorado por los distribuidores pero, sin embargo, no tanto por el cliente final que ahora empieza a tener en cuenta sólo aspectos concretos, como la eficacia energética del aparato.

Para *Fagor* resulta necesario que exista una norma internacional que les permita certificar sus productos y tenga repercusión en todos los mercados. Por eso, consideran que hasta ahora el estándar UNE 150301, más que una herramienta externa, es una herramienta que les permite mejorar su eficacia interna. Externamente, les vale para aprovechar planes que fomentan la compra de productos eficientes, y para estar preparados para los cambios legislativos.

4.2. ORONA S.COOP.

Los inicios de la cooperativa *Orona* se remontan a 1964, cuando se formó esta sociedad destinada a la fabricación de elementos de elevación. Hoy en día el Grupo *Orona* constituye un proyecto empresarial consolidado que se ha situado como primera empresa española en el sector de

elevación, y como suministrador de tecnología y materiales de gran relevancia en el contexto internacional, teniendo una red comercial que les permite vender sus productos en más de 85 países.

La implantación de UNE 150301 surgió a partir de una colaboración con un centro tecnológico con el que *Orona* colabora habitualmente, y con IHOBE. Para comenzar con la implantación de la norma, se trabajó en la comparación de dos gamas de productos diferentes, analizando sus ciclos de vida. Al realizar este estudio observaron que había muchos aspectos relacionados que les permitían reducir costes y ser ambientalmente más respetuosos. Mediante ecoindicadores pudieron comprobar que reducir el peso del ascensor supone mejorar en ECO puntos y en coste, ya que supone reducir el consumo de acero, y también se reduce el consumo energético del ascensor durante toda su vida útil, debido a que en cada viaje transportará menos peso (ver Tabla 3).

Etapa	Aspectos significativos	Impacto	Impacto fase
Materiales y producción	Cabina	74,4	598,53
	Contrapeso	69,4	
	Chasis Cabina	23,8	
	Grupo tractor	87,6	
	Parte eléctrica	103	
	Puertas pisos	147	
	Sistema guiado	70	
	Armadura	14,1	
	Fabricación	9,23	
Transporte	Transporte	62,55	62,55
Uso	Consumo viajes	1.218	2.946
	Consumo iluminación	954	
	Consumo maniobra	594,3	
	Consumo regulador	179,70	
	Repuestos mantenimiento	65,21	
Desecho	Reciclado materiales	-169	-169

Tabla 3: Análisis del impacto ambiental del ascensor en cada fase
 Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por Orona.

Posteriormente, dentro de este proyecto de ecodiseño añadieron una parte del proyecto de la norma VDI 4707 alemana (ELA, 2008) para clasificar los ascensores en función de su eficiencia energética de una forma similar a la que se hace hoy en día con los electrodomésticos.

Por otra parte, el desarrollo de la Matriz MET fue muy importante para *Orona* para analizar las fuentes de impacto ambiental de sus productos, aspectos que previamente los tenían clasificados de una forma diferente sin tener en cuenta muchas variables.

Uno de los problemas que se han encontrado está relacionado con el hecho de que el ciclo de vida de un ascensor es de aproximadamente 30 años, y este periodo es muy largo para estimar las capacidades de reciclaje que existirán al final de dicha vida útil. Pese a todo, *Orona* comercializa sus ascensores con un manual en el que indica la reciclabilidad de cada componente de sus ascensores con la tecnología actual.

4.3. GEYSER-GASTECH, S.A.

La empresa *Geyser-Gastech*, S.A. surgió en 1996 con la firma de un *Joint Venture* al 50% entre *Fagor S.Coop.* y *Vaillant Group*, empresas fabricantes de electrodomésticos en general, con el objeto de diseñar y producir de forma conjunta calentadores de agua a gas.

La principal motivación que tenía la empresa para implantar la norma era interna, ya que en la autoevaluación EFQM realizada en el año 2006 se destacó como área de mejora el impacto ambiental del producto. Además, el hecho de que desde la Administración Pública ofrecieran ayudas para adoptar esta norma también influyó de forma notable.

De forma previa al proceso de implantación, en la empresa llevaron a cabo una evaluación del impacto ambiental de sus productos durante todo su ciclo de vida en milipuntos mediante el panel de indicadores ecoindicador '99. En primer lugar analizaron el impacto de todos los componentes que forman parte de los calentadores teniendo en cuenta variables como el peso, material, transporte, embalajes, etcétera. A este impacto le sumaron los correspondientes al proceso de fabricación, que tiene el producto a lo largo de su vida útil y, por último, que tiene el producto al final de su vida. Para minimizar el impacto del calentador al final de su vida útil, analizaron la composición de materiales del calentador, y a partir de ahí realizaron un manual de reciclaje (Ver Tabla 6).

Etapa	Aspectos significativos	Impacto	Impacto fase
Materiales y producción	Cuerpo de caldera	3.538,18	4617,90
	Quemador	164,36	
	Válvula Gas	267,95	
	Válvula agua	132,85	
	Encendido	442,24	
	Embalaje	72,32	
Transporte	Transporte	18	18
Uso	Emisiones y ruidos	429	1.383.366
	Consumo de gas y electricidad	1.382.937	
Desecho	Reciclado materiales	1.130	1.130

Tabla 6: Análisis del impacto ambiental del calentador en cada fase

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por Geyser-Gastech.

En este sentido, la matriz MET les permitió comprobar los impactos ambientales de cada fase, comprobando que los mayores impactos se producen durante la vida útil del aparato, principalmente, a través de emisiones de humos y consumos de gas y eléctrico.

A partir de esta base, en el primer proyecto que realizaron no cumplieron sus objetivos, por eso tuvieron que rediseñar el producto lo que les supuso un retraso de unos siete meses.

Desde entonces, han integrado todas las actividades de ecodiseño en el lanzamiento de nuevos productos, analizando el impacto ambiental de todos los nuevos diseños que se realizan en la empresa, y exigiendo que éste sea inferior que el impacto del producto que sustituyen (ver Figura 4).

Concretamente en el lanzamiento de nuevos productos (Figura 4), se persiguen los siguientes objetivos ambientales:

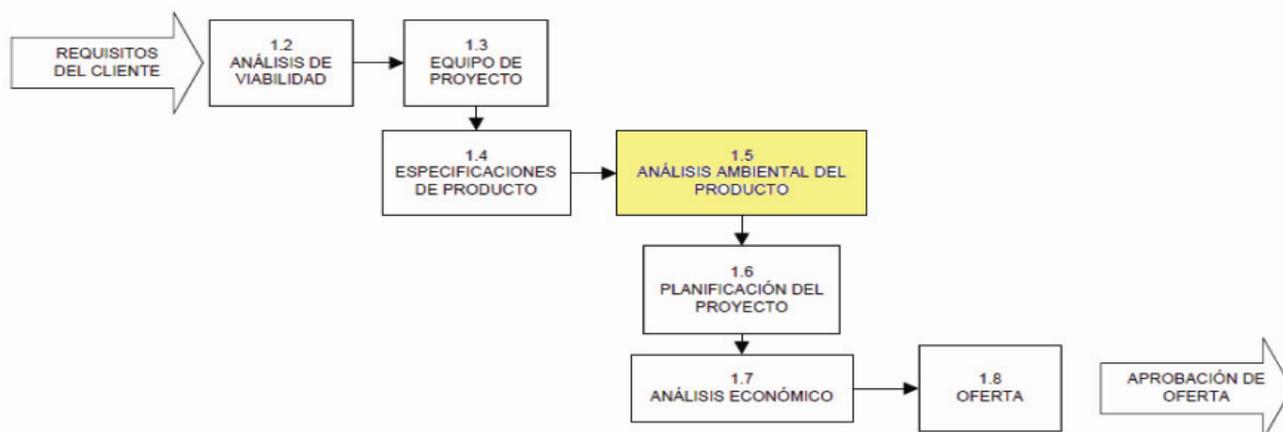


Figura 4: Secuencia de actividades en el lanzamiento de nuevos productos

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por Geyser Gastech

- Identificar y evaluar los aspectos ambientales significativos asociados a las diferentes etapas del CV del producto.
- Facilitar la reducción del impacto ambiental de los aspectos significativos, mediante la selección de ideas de mejora del producto.
- Identificar los requisitos legales.
- Establecer objetivos de mejora del comportamiento ambiental del producto.

Un aspecto especial de este ecodiseño es, según la empresa, que no es aprovechado comercialmente, pues los productos comercializados por la empresa no llevan ningún tipo de etiquetado ecológico.

Al integrar el ecodiseño en sus productos han obtenido pequeñas reducciones de costes, si bien hay que tener en cuenta que la reducción de algunos impactos esenciales como las emisiones de NO_x y CO₂ y energía, encarecen mucho el producto. En este sentido, la directiva EuP 2005/32/EC, que ha entrado en vigor en enero de 2010, y que define los requisitos de diseño que tienen que satisfacer los productos que utilizan energía en términos de impacto medioambiental durante todo el ciclo de vida del producto, está provocando un cambio en el concepto del calentador. El nuevo tipo de calentadores obliga a los fabricantes a realizar fuertes inversiones que aumentan los costes de fabricación de una forma importante.

5. RESULTADOS Y CONCLUSIONES DE LOS CASOS ANALIZADOS

En los casos analizados se ha observado que las tres empresas tienen características similares: son de tamaño relativo grande, fabrican productos finales - principalmente, para ser instalados en edificios - y cuentan con unos sistemas de calidad, medioambiente y seguridad implantados conforme a los referentes internacionales más extendidos (por lo general ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001). Además, las tres empresas se pueden considerar como innovadoras en este aspecto, ya que han adoptado estos estándares en fases muy tempranas.

Un aspecto a destacar es que las tres empresas han implantado la norma por motivaciones internas. Al implantar la norma ISO 14001, las tres empresas observaron que era necesario tener en cuenta el aspecto relativo a los productos que fabrican y que integrando esta norma mejoraban sustancialmente su comportamiento ambiental.

Como guía básica para implantar la norma UNE de ecodiseño, las empresas comenzaron utilizando indicadores de ecodiseño para hacer un diagnóstico inicial, para, a partir de ahí, comenzar el proceso de mejora continua.

Las tres empresas analizadas se muestran satisfechas con la implantación, ya que consideran que les ha servido para mejorar: principalmente, para reducir el impacto ambiental de sus productos, pero también para mejorar otros aspectos

como el coste y la calidad de los mismos. Este aspecto es compartido por estudios anteriores realizados en empresas que fabrican electrodomésticos (Collado *et al.*, 2008; Justel-Lozano, 2008).

Las tres empresas consideran la matriz MET como un elemento esencial para jerarquizar sus medidas de mejora. A modo de resumen, en la Figura 5 se muestra el impacto ambiental del producto por fases, incluyendo el impacto de la fase fin de vida junto al de materiales. En ella, se observa cómo las tres empresas han comprobado que más del 80% del impacto de sus productos se produce en la fase de utilización, alcanzando en el caso de *Geyser* el 99,8%. Éste se debe al consumo de energía, y en el caso de *Geyser*, también a las emisiones.

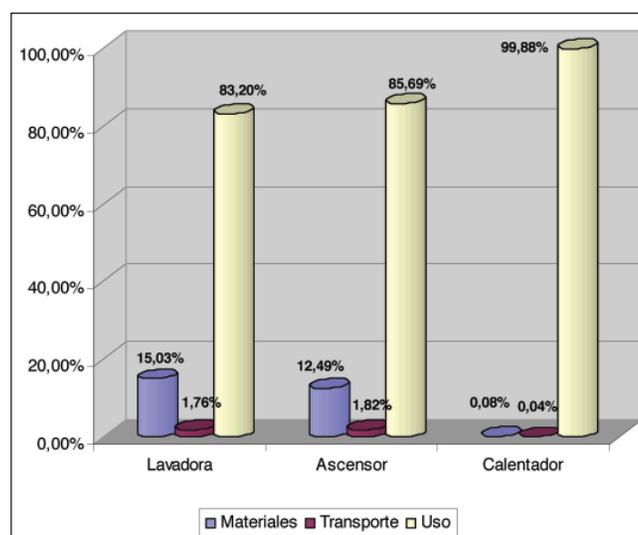


Figura 5: Comparativa del impacto ambiental por fases del principal producto de las tres empresas analizadas.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por Fagor, Orona y Geyser-Gastech.

Debido a ello, las tres organizaciones analizadas se han marcado como primer objetivo mejorar la reducción del consumo de energía, ya que ésta es su primera fuente de impacto ambiental, y las tres han obtenido mejoras importantes. En este sentido, si bien con un enfoque más procedimental, merecen ser destacadas algunas investigaciones recientes que analizan la adopción de otros estándares relacionados con mejoras de eficiencia energética (Mahlia y Yantia, 2010; Sánchez *et al.* 2007).

Por último, uno de los aspectos que las tres empresas consideran esencial es la relación entre la reducción del impacto ambiental y el coste. Las tres empresas señalan que han obtenido reducciones de coste a través de acciones de ecodiseño. Sin embargo, no siempre es así. En ocasiones para reducir ciertos impactos ambientales es necesario realizar fuertes inversiones que suponen un encarecimiento del producto que el cliente no está dispuesto a asumir.

6. CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN FINAL

En la sociedad actual se observa cada vez una mayor necesidad de reducir el impacto ambiental de los productos que consumimos. En esta línea, estándares de ecodiseño, como la norma UNE 150301, son de gran ayuda para sistematizar acciones que tienen como objetivo controlar y generar medidas para reducir el impacto ambiental del producto a lo largo de las distintas fases del ciclo de vida. Esta es una de las razones principales que ha llevado al Comité ISO/TC 207 a trabajar en la redacción de la futura norma de ecodiseño ISO 14006, que utiliza como referencia el estándar UNE 150301.

Con respecto a la implantación en empresas, éstas señalan que es esencial realizar en primer lugar un diagnóstico inicial en el que se pueda conocer el impacto ambiental del producto en cada fase. Para este diagnóstico la matriz MET es esencial, ya que permite conocer la situación de partida que sirve de base para establecer los objetivos medioambientales y la jerarquización de las acciones de mejora.

Esta herramienta ha permitido a las empresas diseñar productos más económicos, no sólo en su fabricación, sino también en su uso a través de la optimización de la energía que consumen. Sin embargo, cuando la reducción del impacto ambiental supone un aumento de coste, parece que en general los clientes, tanto los finales, como los intermedios, no están dispuestos a asumirlo. Es por esto que, en algunos casos, no es posible abordar determinados impactos ambientales, ya que a las empresas les restaría competitividad. Este aspecto ya ha sido abordado en estudios anteriores que señalan que, aunque todos quieren productos que sean sostenibles, muy pocos están dispuestos a pagar más. Es más, una perspectiva sostenible y de protección ambiental puede tener efectos negativos, incluso, si el precio no varía (Luttrupp y Lagerstedt, 2006).

Para solucionar estos problemas, las distintas Administraciones Públicas tienen un papel fundamental a la hora de establecer normas de obligado cumplimiento. En este sentido, en los últimos años se han aprobado numerosas normas, como la directiva EuP 2005/32/EC, que van entrando en vigor gradualmente y que sirven para reducir el impacto ambiental de los productos a lo largo de su ciclo de vida. Sin embargo, en relación a las demandas que realizan determinados sectores de la sociedad, en algunos casos las Administraciones actúan demasiado tarde a la hora de implantar normativas que van a suponer costes directos (de implantación) e indirectos (de adecuación del producto final), especialmente, en tiempos de crisis.

7. AGRADECIMIENTOS

Este artículo se ha realizado en el marco del Grupo de Investigación del Sistema Universitario Vasco IT423-10, financiado por el Gobierno Vasco. Los autores desean agradecer a las distintas empresas, instituciones y personas que han colaborado activamente en el estudio realizado.

Asimismo, los autores desean agradecer las sugerencias y comentarios realizados por los revisores anónimos de la revista.

8. BIBLIOGRAFÍA

- AENOR. *Gestión ambiental del proceso de diseño y desarrollo. Ecodiseño, UNE 150301*. Madrid: AENOR, 2003.
- Arana G, Heras I, Bernardo M. "La promoción de la integración de sistemas de Gestión. El caso del programa Eraikal" *Qualitas Hodie*. N° 147 p.42-48.
- Bengoetxea C. "Desarrollo sostenible: una visión integradora". *DYNA Ingeniería e Industria*. Vol.82-7 p.342-346.
- Capuz-Rico S. *Ecodiseño: ingeniería del ciclo de vida para el desarrollo de productos sostenibles*. Valencia: Ed. UPV, 2002. ISBN:84-9705-191-2.
- Cerdán C, Gazulla C, Raugei M, et al. "Proposal for new quantitative eco-design indicators: a first case study". *Journal of Cleaner Production*. Vol. 17-18, p.1638-1643.
- Collado D, Ruescas A, Viñoles R, et al. "Diseño para el fin de vida de pequeños electrodomésticos. Caso de estudio de cepillos dentales eléctricos". *DYNA Ingeniería e Industria*. Vol.83-8 p.507-515.
- Eisenhardt K. "Building theories from case study research". *Academy of Management Review*. Vol. 14-4 p.532-550.
- ELA. *Energy Efficiency of Lifts and the VDI 4707 Guideline*. European Lift Association. Brussels. 2008. http://www.ela-aisbl.org/members/pdf/Energy/Energy_ELA_project_U_Lindegger.pdf.
- Fernández-Alcalá JM. "Ecodiseño: Integración de criterios ambientales en la sistemática del diseño de productos industriales". *DYNA Ingeniería e Industria*. Vol.82-7 p.351-360.
- Fernández-Alcalá JM. *Ecodiseño: Innovación ambiental en el diseño de producto*. UGT. Pamplona. 2009. <http://navarra.ugt.org/documentos/Ponencia%20Jose%20Maria%20Fernan%20dez.pdf>.
- Fernández-Alcalá JM, Arias-Coterillo A, Gorriño-Arriaga JP. *Ecodiseño: introducción de criterios ambientales en el diseño industrial*. XIV Congreso Internacional de Ingeniería Gráfica. Santander: INGEGRAF, 2002. ISBN: 84-699-8559-0.
- Heras I. *ISO 14001 y otros estándares de gestión: pasado, presente y futuro*. Madrid: Editorial Civitas, 2006. ISBN: 9788447026869.
- Heras I, Arana G, Díaz de Junguita A, et al. *Los Sistemas de Gestión Medioambiental y la competitividad de las empresas de la CAPV*. Bilbao: Instituto Vasco de Competitividad, Publicaciones de la Universidad de Deusto, 2009. ISBN: 978-84-9830-179-3.
- IHOBE. *Manual práctico de ecodiseño. Operativa de implantación en siete pasos*. Bilbao: IHOBE, 2000. Depósito legal: BI-2644-00.
- IHOBE. *De la UNE 150.301 a la ISO 14006: Gestión ambiental del proceso de diseño y de desarrollo*. III Encuentro de empresas en Ecoinnovación. Bilbao: IHOBE. 2008.
- ISO: *ISO 14040:2006. Environmental management -- Life cycle assessment -- Principles and Framework*. Ginebra: ISO, 2006.
- ISO: *ISO/TR 14062:2002 Environmental management -- Integrating environmental aspects into product design and development*. Ginebra: ISO, 2002.
- Knight P, Jenkins J. "Adopting and Applying Eco-Design Techniques: A Practitioners Perspective". *Journal of Cleaner Production*. Vol.17-5, p.549-558.

- Justel-Lozano D. *Metodología para la eco-innovación en el diseño para el desensamblado de productos industriales*. Memoria de Tesis doctoral. Castellón: Universitat Jaume I. 2008.
- Lofthouse VA. "Investigation into the role of core industrial designers in ecodesign projects". *Design Studies*. Vol.25-2, p.215-227.
- Luttrupp C, Lagerstedt J. "Ecodesign and the Ten Golden Rules: generic advice for merging environmental aspects into product development". *Journal of Cleaner Production*. Vol.14-15, p.1396-1408.
- Mahlia T, Yantia P. "Cost efficiency analysis and emission reduction by implementation of energy efficiency standards for electric Motors". *Journal of Cleaner Production*. Vol.18-4, p.365-374.
- Maxwell, J. *Qualitative Research Design. An Interactive Approach*. 2ªed. California: Thousand Oaks, Sage Publications. 2005. ISBN:0-7619-2608-9.

- Platcheck ER, Schaeffer L, Kindlein W, et al. "Methodology of ecodesign for the development of more sustainable electro-electronic equipments". *Journal of cleaner production*. Vol.16-1, p.75-86.
- Sánchez I, Pulido H, McNeil MA, et al. *Assessment of the Impacts of Standards and Labeling Programs in Mexico (four products)*. EEUU: Lawrence Berkeley National Laboratory. 2007. LBNL 12933-62813.
- Tischner U, Dietz B. *The toolbox: useful tools for ecodesign. How to do ecodesign. A guide for environmentally and economically sound design*. Alemania: German Federal Environmental Agency Berlin. 2000. ISBN10: 3898020258.
- Yin, R.K. *Case Study Research: Design and Methods*. 2ªed. California: Thousand Oaks, Sage Publications. 2003. ISBN: 0-7619-2550-3.

ANEXO

Cuadro 1. Guión sintético de las entrevistas semi-estructuradas

Sección 1: Contexto sectorial y de la empresa

- Principales agentes/actores y poder de negociación de los mismos.
- Principales cambios en el pasado (fuerzas, objetivos, etc.).
- Tendencias a futuro (razones, objetivos, etc.).
- Sistemas de Gestión adoptados (tipos, nivel de integración, etc..)

Sección 2: Motivación y proceso de adopción

- Motivación externa e interna para la adopción.
- Formación recibida.
- Ayuda externa e interna para la adopción (consultores, auditores, organismos públicos, coordinadores, etc.).
- Metodología y herramientas utilizadas.
- Principales obstáculos y beneficios en la adopción.
- Influencia de la adopción en el desempeño operativo (costes, productividad, etc.).

Sección 2: Obstáculos y beneficios del estándar UNE 150301

- Prevención de problemas.
- Mejora de procesos.
- Utilización de documentos del Sistema.
- Cambios en la forma de hacer las cosas y el comportamiento.
- Preparación de auditorías.
- Influencia externa (proveedores, clientes, etc)

Cuadro 2. Síntesis de aspectos consultados y tipo de documentos analizados "in situ"

Aspectos más habituales consultados "in situ"

- Influencia del Sistema en el quehacer del interlocutor en el día de la consulta.
- Cambios en la forma de hacer las cosas.
- Duda sobre una instrucción de trabajo asociada a una tarea específica.
- Duda sobre la cumplimentación de formularios y registros
- Ejemplos de acciones destinadas a preparar las auditorías internas y externas.

Tipo de documentos analizados

- Documentos del Sistema expuestos en el lugar de trabajo.
- Formularios expuestos en el lugar de trabajo.
- Tablones de indicadores.
- Software informático.