

Desarrollo procedimental del Área Medioambiental en un Hospital de nueva creación*

Manuel Calero¹, Andrés Gómez², M^a Carmen Carnero¹

¹ Universidad de Castilla-La Mancha, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, Avda. Camilo José Cela s/n, 13071 Ciudad Real. nolocalero@uclm.es, carmen.carnero@uclm.es

² SESCAM. Hospital General de Ciudad Real, Avda. Tomelloso 5, 13005 Ciudad Real. andresg@sescam.org

Palabras clave: Hospital, Manual de gestión ambiental, ELECTRE II, Procedimientos.

1. Introducción

En la actualidad, las actividades sanitarias deben incorporar aspectos relativos al control y minimización de los impactos ambientales, de igual manera que otras empresas de manufactura y del sector servicios; este aspecto no es únicamente una obligación legal sino un compromiso de mejora continua en materia ambiental por parte de la dirección de un centro sanitario, adelantándose a futuras exigencias, evitando sanciones administrativas, mejorando su imagen ante la sociedad y definiendo su posición en el mercado.

Por tanto, en este artículo se pretende mostrar el proceso de desarrollo de herramientas medioambientales, aplicado a un hospital de nueva creación, que permitan cumplir con lo exigido por la legislación vigente: someter a control, seguimiento y medición operaciones y actividades que tienen o pueden tener impacto sobre el medioambiente, establecer canales de comunicación bien definidos con todas las partes interesadas y desarrollar programas formativos que transmitan a todos los trabajadores la importancia del desarrollo adecuado a la actividad de cara a la protección del medioambiente. También se pretende facilitar la interpretación de la norma UNE-EN ISO 14001 y el Reglamento EMAS, por el que se permite que las organizaciones se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditorías medioambientales, adaptando sus requisitos a las particularidades del sector sanitario. Además, se ha desarrollado un proceso de auditoría del estado medioambiental en hospitales mediante la aplicación de la técnica multicriterio ELECTRE II, de esta manera se podrán establecer organizaciones de referencia y apoyar los procesos de mejora continua en hospitales. Los autores de este artículo se han encargado de la elaboración del manual de gestión ambiental, así como los procedimientos e instrucciones operativas correspondientes y del desarrollo del sistema de Evaluación del Sistema de Gestión medioambiental mediante técnicas multicriterio.

El artículo está estructurado como se expone a continuación. En la sección 2 se presenta una introducción a las particularidades de los sistemas de gestión ambiental aplicados a un hospital. En la sección 3 se muestra un ejemplo de aplicación del sistema de evaluación del sistema de gestión medioambiental elaborado mediante la técnica multicriterio ELECTRE; en este ejemplo se compara el Hospital General de Ciudad Real con otros dos ficticios. En la sección 4 se exponen las características del Manual de gestión ambiental desarrollado. En la sección 5 se exponen las conclusiones y finalmente se recogen las referencias.

* Este trabajo se deriva de la participación de sus autores en un proyecto de investigación financiado por la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha con referencia PCI08-0042-6312.

2. Sistemas de gestión ambiental

Las ventajas de instalar un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) en un hospital son:

- La implantación de un SGA en un hospital conlleva el reconocimiento oficial del compromiso respecto al medioambiente.
- Mantener un SGA representa una disminución del riesgo de accidentes ambientales y por tanto, una menor afectación al medioambiente y un ahorro de los costes derivados.
- Un SGA implica el conocimiento de la legislación y el compromiso de cumplimiento de esta. Este hecho disminuye la posibilidad de recibir sanciones (administrativas y/o penales) por incumplimiento de la normativa ambiental.
- Por todas las razones argumentadas en los tres puntos anteriores, un hospital que tiene implantado un SGA dispone de mayor posibilidad de recibir ayudas públicas para llevar a cabo actuaciones ambientales.
- Uno de los principios de un SGA es llevar una gestión eficiente de los recursos y del uso de materias primas, esto además conlleva un beneficio económico.
- Con la implantación de un SGA se consigue una mejora de la calidad de los servicios que presta el hospital y una mejora de la eficiencia en el desarrollo de sus actividades gracias a la definición y documentación de procedimientos e instrucciones de trabajo y a la adopción de medidas correctoras y preventivas.
- La política ambiental de un hospital que dispone de un SGA compromete a éste a una mejora continua del medioambiente interno y externo; ésto deriva en una mejor calidad de vida para los habitantes de la zona, donde este se encuentre, y a una situación ambiental que va mejorando con el tiempo.
- Un SGA lleva implícito un trabajo de comunicación, concienciación, motivación, y educación en temas ambientales de los empleados y de los ciudadanos.

En general, la implantación de un SGA implica la realización de las etapas que muestran en la figura 1.

Un SGA como el propuesto en el Hospital General de Ciudad Real requiere una gran voluntad por parte del Hospital de reorganización del sistema de gestión existente y adecuación a los requisitos del SGA según la Norma ISO 14001. Para ello, se debe exponer que la estructura organizativa actual de los hospitales en España y la definición de sus procesos y funciones, han de cambiar mucho para poder adoptar un modelo como el propuesto. Por esta razón algunos expertos sugieren como paso intermedio para su implantación, normalizar antes los procesos de gestión interna sobre la base de la Norma ISO 9000 de aseguramiento de la calidad del servicio.

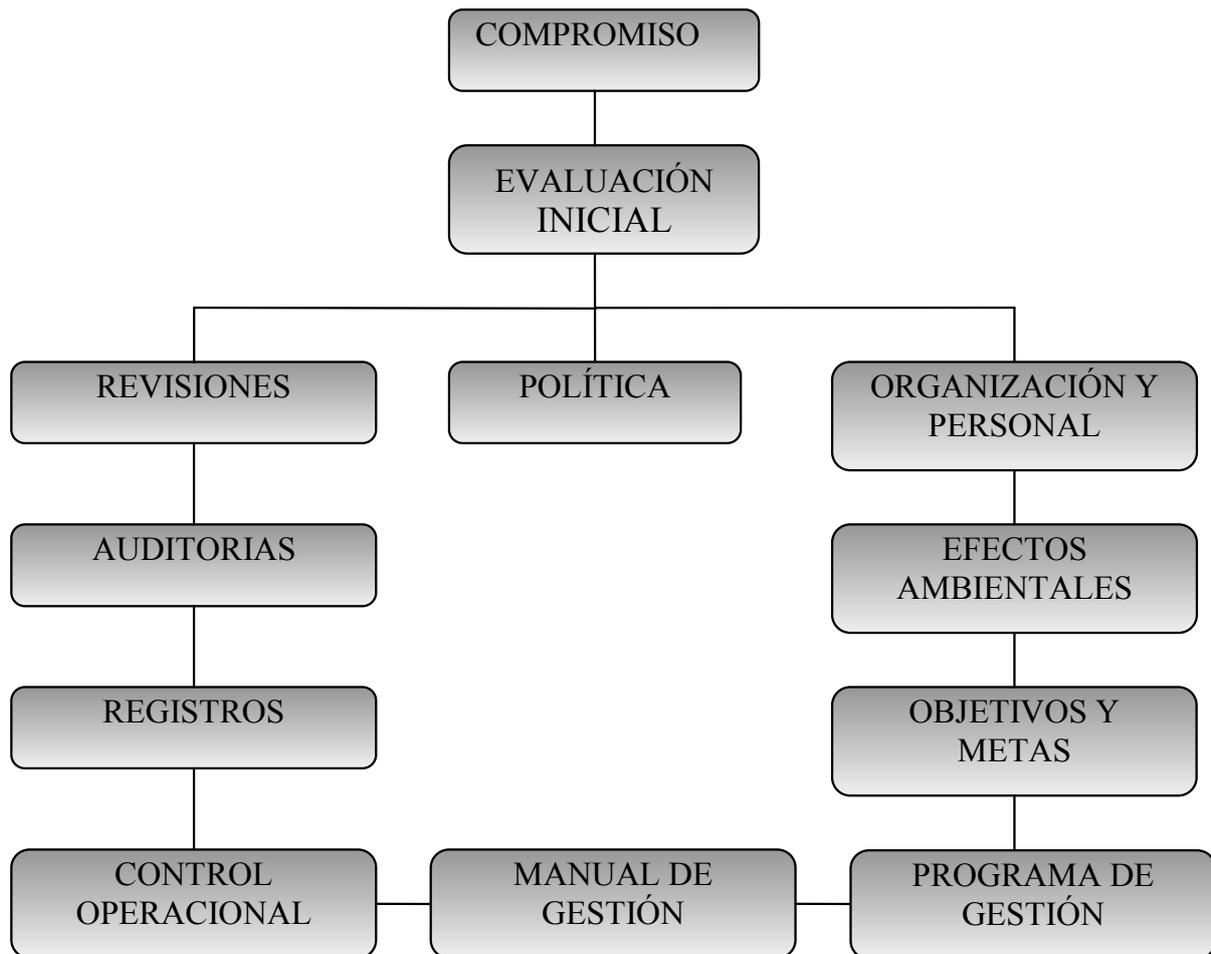


Figura 1. Etapas de la implantación de un SGA.

Implantar un SGA normalizado de las características de la ISO 14001, supone obtener y mantener un sistema documental complejo. No obstante, muchas veces se olvida el principal objetivo de este sistema que es llevar a cabo una buena gestión ambiental interna y una prevención de la contaminación a la vez que conseguir un desarrollo sostenible.

Un Hospital dispone de dos posibilidades a la hora de implantar un SGA:

- Seguir o no una norma, sin solicitar ningún reconocimiento.
- Seguir una norma solicitando un reconocimiento (certificación o verificación y registro).

Para llevar a cabo la implantación de un Sistema de Gestión Ambiental en una entidad existen actualmente dos normas homologadas:

- Reglamento 1836/93. Eco-Management and Audit Scheme (EMAS).
- Norma UNE-EN ISO 14001 (AENOR, 2004).

Las dos normas siguen una filosofía similar, aunque tienen algunas diferencias; la más importante es el mayor grado de compromiso que toma el Hospital con la sociedad, respecto a la protección del medioambiente al adherirse al Reglamento EMAS. El Reglamento EMAS compromete al Hospital a realizar una declaración ambiental, que consiste en la redacción de un documento de declaración pública que exponga los impactos ambientales de la administración, cómo éstos son gestionados y los progresos alcanzados. Además, la norma

UNE-EN ISO 14001 es de aplicación internacional mientras que el reglamento EMAS es de aplicación oficial a los estados miembros de la UE.

En la realización del manual se ha empleado la siguiente documentación: Porter y Van der Linde (1995), Hunt y Johnson (1996), Johnson (1997), Roberts y Robinson (1999), Baron (1999), Iracheta et al. (2000), Comunidad de Madrid (2000), Rodríguez y Ricart (2000), Woodside y Aurrichio (2001), Canter (2003) y Carretero (2007).

Un Manual de Gestión Ambiental define la metodología para crear el SGA conforme a esta norma. Se definen uno a uno todos los requisitos del sistema y la metodología para su cumplimiento, con el objetivo de facilitar su aplicación en la diversidad de la geografía española. La figura 2 muestra el contenido de un SGA.



Figura 2. Manual de Gestión Ambiental.

3. Evaluación del Sistema de Gestión medioambiental mediante técnicas multicriterio

A continuación se incluye un sistema de evaluación del estado de la gestión medioambiental en hospitales empleando la técnica multicriterio ELECTRE II. En primer lugar se definen los criterios empleados en la toma de decisiones:

- A. Para hospitales, el ratio máximo para residuos cuya recogida y eliminación es objeto de requisitos especiales para prevenir infecciones, es de 0,90 Kg/paciente. Los valores serán mejores cuanto más por debajo de este ratio se encuentren, siendo lo más positivo la no generación de este tipo de residuos.
- B. Para hospitales, el ratio máximo para medicamentos citostáticos y citotóxicos, es de 0,70 Kg/tratamiento oncohematológico. Los valores serán mejores cuanto más por debajo de este ratio estén, siendo lo más positivo la no generación de este tipo de residuos.
- C. Para hospitales, el ratio máximo para productos químicos que contienen o que consisten en sustancias peligrosas, es de 0,1 Kg/análisis. Los valores serán más positivos cuanto más por debajo de este ratio estén, siendo lo más positivo la no generación de este tipo de residuos.

- D. Para hospitales, el ratio máximo para residuos acuosos que contienen sustancias peligrosas, es de 0,15 Kg/análisis. Los valores serán más positivos cuanto más por debajo de este ratio estén, siendo lo más positivo la no generación de este tipo de residuos.
- E. Para hospitales, el ratio máximo para medicamentos caducados, es de 0,1 Kg/paciente ingresado. Los valores serán mejores cuanto más por debajo de este ratio estén, siendo lo más positivo la no generación de este tipo de residuos.
- F. El ruido en las zonas interiores del hospital no debe superar los 30 dBA, considerándose como ruido óptimo entre los 15 y los 25 dBA.
- G. El ruido en las zonas exteriores del hospital no debe superar los 55 dBA, considerándose como ruido óptimo entre los 35 y los 45 dBA.
- H. El consumo de agua debe ser menor o igual que el año anterior. Lo más positivo y recomendable es que el consumo fuera menor que el año anterior.
- I. El consumo de electricidad debe ser menor o igual que el año anterior. Lo más positivo y recomendable es que el consumo fuera menor que el año anterior.
- J. El consumo de gas natural debe ser menor o igual que el año anterior. Lo más positivo y recomendable es que el consumo fuera menor que el año anterior.

Dentro de las alternativas a evaluar se han seleccionado tres hospitales, entre los cuales se encuentra el Hospital General de Ciudad Real. Los otros dos serán ficticios y con características similares al anterior:

- Hospital general de Ciudad Real (HGCR).
- Hospital 1 (H1).
- Hospital 2 (H2).

La tabla 1 muestra la valoración de los distintos hospitales con respecto a cada criterio.

Tabla 1. Valoraciones de diferentes hospitales según los criterios de decisión.

Alternativa	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
HGCR	0,78	0,51	0,01	0,08	0,03	52,9	54,1	151.684	19.063,92	25.000
H1	0,67	0,53	0,03	0,04	0,07	32,1	49	154.583	20.692,3	29.300
H2	0,78	0,50	0,06	0,04	0,01	27,2	59,2	133.000	16.990,7	63.052,2

En los criterios H, I y J se consideran las siguientes condiciones:

- Si el consumo es un - 5 % o inferior al año anterior, se asigna una valoración de (10 puntos).
- Si el consumo es un + 5 % o superior al año anterior, se asigna una valoración de (0 puntos).
- Si el consumo se encuentra entre el \pm 5% (se suma o resta un punto por cada 1% inferior o superior con respecto al año anterior, respectivamente).

A continuación se normalizan las valoraciones anteriores, obteniéndose los resultados que se muestran en la tabla 2.

Tabla 2. Valores normalizados.

Alternativa	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
HGCR	1	3	9	5	7	0	1	3	10	10
H1	3	2	7	7	3	0	3	2	7	7
H2	1	3	4	7	9	2	0	3	8	8
Ponderaciones	3	3	3	3	3	2	2	1	1	1

Una vez obtenida la tabla de valores normalizados se puede aplicar el método ELECTRE II evaluando los pesos de los criterios. Para ello, han de conocerse una serie de términos de comparación entre alternativas i y j :

- P_{ij}^+ = suma de los pesos de los criterios para los que la alternativa i es mejor que la j .
- $P_{ij}^=$ = suma de los pesos de los criterios para los que la alternativa i es igual que la j .
- P_{ij}^- = suma de los pesos de los criterios para los que la alternativa i es peor que la j .

A continuación se elabora la tabla 3 en la que se incluye la matriz P_{ij}^+/P_{ij}^- .

Tabla 3. Matriz P_{ij}^+/P_{ij}^- .

P_{ij}^+/P_{ij}^-	HGCR	H1	H2
HGCR	-	12/8	7/8
H1	8/12	-	8/9
H2	8/7	9/8	-

Los índices de concordancia (C_{ij}) y discordancia (D_{ij}) se pueden definir como:

$$C_{ij} = (P_{ij}^+ + P_{ij}^=) / (P_{ij}^+ + P_{ij}^= + P_{ij}^-) \quad (1)$$

$$D_{ij} = \text{máxima diferencia en la que la alternativa } j \text{ domina a la } i. \quad (2)$$

Las matrices de concordancia y discordancia se muestran en la tabla 4.

Tabla 4. Matrices de concordancia y discordancia

C_{ij}	HGCR	H1	H2
HGCR	-	14/22	14/22
H1	10/22	-	11/22
H2	15/22	14/22	-

D_{ij}	HGCR	H1	H2
HGCR	-	2	2
H1	4	-	6
H2	5	3	-

Los umbrales de concordancia y discordancia establecidos por el centro decisor son: $C_1 = 0,70$; $C_2 = 0,60$; $C_3 = 0,55$; $D_1 = 2$; $D_2 = 4$.

Debe considerarse que las condiciones para que existan sobreclasificaciones son las siguientes:

- La alternativa i sobreclasifica fuertemente a j si cumple

$$P_{ij}^+ / P_{ij}^- \geq 1; C_{ij} \geq C_1; D_{ij} \leq D_2 \quad \text{o} \quad P_{ij}^+ / P_{ij}^- \geq 1; C_{ij} \geq C_2; D_{ij} \leq D_1$$

- La alternativa i sobreclasifica fuertemente a j si cumple

$$P_{ij}^+ / P_{ij}^- \geq 1; C_{ij} \geq C_3; D_{ij} \leq D_2$$

Se observan en las tablas anteriores que los valores señalados cumplen con los límites establecidos por los umbrales, por tanto se puede afirmar que:

- HGCR sobreclasifica fuertemente a H1.
- H2 sobreclasifica débilmente a H1.

El grafo de sobreclasificación se muestra en la figura 3; en tramos continuos se muestran la sobreclasificaciones fuertes y en discontinuos las sobreclasificaciones débiles.

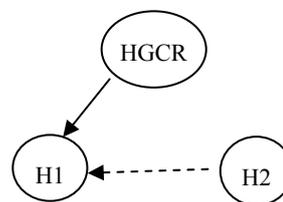


Figura 3. Sobreclasificaciones.

Existen tres tipos de clasificaciones:

- Clasificación directa en la que se evalúa el número de tramos que forman un camino entrante en una alternativa.
- Clasificación inversa en la que se contabilizan el número de tramos que forman un camino saliente de una alternativa.
- Clasificación intermedia, obtenida mediante una media de las dos clasificaciones anteriores.

En la tabla 5 se muestran el número de sobreclasificaciones fuertes o débiles de cada alternativa en cada uno de los tipos de clasificaciones.

A partir de los resultados obtenidos se puede concluir que el hospital que domina es el Hospital General de Ciudad Real, encontrándose en última posición (el más dominado y a su vez el que menos domina) el Hospital H1 (ficticio); entre éstos dos se encuentra el H2 (ficticio).

Este tipo de métodos pueden ayudar a realizar comparativas entre empresas/organismos dentro de un mismo sector, mostrando el camino de mejora, tomando como referente la alternativa que aparece primera (la que más domina y la menos dominada) en la clasificación final. No obstante, la fiabilidad de este tipo de métodos depende de la veracidad de los datos y de los límites establecidos.

Tabla 5. Clasificaciones.

Alter-nativa	Clasificación directa			Clasificación inversa			Clasificación intermedia
	Sobrecla-sificaciones fuertes	Sobrecla-sificaciones débiles	Clasifi-cación	Sobrecla-sificaciones fuertes	Sobrecla-sificaciones débiles	Clasifi-cación	Clasificación final
HGCR	0	0	1 ^a	1	0	1 ^a	1 ^a
H1	1	1	2 ^a	0	0	3 ^a	3 ^a
H2	0	0	1 ^a	0	1	2 ^a	2 ^a

4. Manual y procedimientos del sistema de gestión medioambiental

El Manual de Gestión Ambiental está constituido por cinco capítulos: introducción, sistema de gestión ambiental, planificación, implantación y funcionamiento y comprobación y acción correctora. El Manual incluye los siguientes procedimientos desarrollados para el Hospital General de Ciudad Real del Manual:

- PG-01 “Identificación y actualización de Aspectos Ambientales y determinación del impacto ambiental”.
- PG-02 “Identificación, acceso y actualización de los requisitos legales”.
- PG-03 “Establecimiento de objetivos y metas y elaboración de un PGA”.
- PG-04 “Formación Ambiental”.
- PG-05 “Comunicación interna y externa”.
- PG-06 “Control operacional”.
- PG-07 “Planes de emergencia y capacidad de respuesta”.
- PG-08 “Seguimiento y medición”.
- PG-09 “No conformidades y acciones correctoras y preventivas”.
- PG-10 “Elaboración y control de la documentación”.
- PG-11 “Control de Registros Ambientales”.
- PG-12 “Auditorias internas y externas”.
- PG-13 “Revisión por la Dirección”.
- PG-14 “Compras”.
- PG-15 “Mantenimiento”.
- PG 16 “Gestión de Residuos”.

También se incluyen tres instrucciones técnicas: IT-01 “Recogida selectiva de residuos”, IT-02 “Gestión de residuos citotóxicos” e IT-03 “Prevención y control de la legionelosis”.

5. Conclusiones

El objetivo principal de la implantación de un Sistema de Gestión Ambiental es mejorar el comportamiento ambiental del Hospital. El protocolo de actuación está recogido en el Manual de Gestión Ambiental. Éste facilita la comprensión de las leyes ambientales, ayuda a detectar los aspectos ambientales del Hospital y sus posibles impactos, favorece la comunicación interna y externa, establece un control de las operaciones y los documentos, fija los objetivos y metas, guía el comportamiento ante emergencias, ayuda a gestionar las compras y el mantenimiento y asegura que no se cometan no conformidades.

Por tanto, este Manual y procedimientos constituyen uno de los primeros desarrollos en el ámbito hospitalario, incluyendo con ello un aspecto innovador. Además, debe considerarse la gran cantidad de normativa y legislación aplicadas a Hospitales debido a la influencia que los materiales de desecho de este tipo de organizaciones tienen sobre el medioambiente y los requisitos de las entradas al sistema hospitalario, establecidos para garantizar la atención al paciente en condiciones óptimas.

Estas particularidades de los sistemas hospitalarios que hacen que se tenga un nivel de exigencia muy superior a otras empresas de servicios e incluso empresas de manufactura, han sido uno de los aspectos clave en el desarrollo del Manual de medioambiente y sus procedimientos.

Con la aplicación del manual desarrollado se espera implicar a todos los trabajadores del Hospital General de Ciudad Real y también, que éstos estén receptivos y dispuestos a seguir las indicaciones para llegar a un buen comportamiento ambiental.

Referencias

AENOR (2002) ISO 19011:2002 directrices para la auditoría de los sistemas de gestión de la calidad y/o ambiental, AENOR, Madrid.

AENOR. (2004). Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso (ISO 14001:2004), AENOR, Madrid.

Baron, V. (1999). Práctica de la gestión medioambiental ISO 14001, AENOR, Madrid.

Comunidad de Madrid (2000). Guía para la implantación de sistemas de gestión medioambiental en centros hospitalarios, Dirección General de Promoción y Disciplina Ambiental, Madrid.

Hunt, D.; Johnson, C. (1996). Sistemas de gestión medioambiental. Principios y práctica, McGraw-Hill, Madrid.

Iracheta, J. M.; Prida, B.; Abarca, C. (2000). Metodología práctica para el diseño e implantación de sistemas de la calidad según las normas ISO-9000 en pequeñas y medianas empresas, Dirección y Organización, No. 23, pp. 22-30.

Johnson, G. P. (1997). Auditoría del sistema de gestión medioambiental ISO 14000, AENOR, Madrid.

Porter, M.; Van der Linde, C. (1995) Green and competitive: ending the stalemate, Harvard Business Review, vol.73, No.5, pp. 120-134.

Roberts, H.; Robinson, G. (1999). Manual de sistemas de gestión medioambiental, Paraninfo, Madrid.

Rodríguez, M. A.; Ricart, J. E. (2000). Coordinación de los sistemas de gestión de calidad, medioambiente y salud laboral (Parte I), Harvard-Deusto Business Review, julio-agosto, pp. 54-59.

Woodside, G.; Aurricchio, P. (2001). Auditoría de sistemas de gestión medioambiental. Introducción a la norma ISO 14001, McGraw-Hill, Madrid.

Canter, L. W. (2003). Manual de evaluación de impacto ambiental: técnicas de elaboración de los estudios de impactos, McGraw-Hill, Madrid.

Carretero, A. (2007). Aspectos Ambientales. Identificación y evaluación. AENOR, Madrid.