

PARTICULARIDADES DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL EN LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS. PRINCIPALES DIFICULTADES EN SU IMPLANTACIÓN

Pilar Piñeiro García, otremo@uvigo.es, Universidad de Vigo
José Manuel García Vázquez, jmgarcia@uvigo.es, Universidad de Vigo

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es doble: (1) analizar las particularidades de los sistemas de gestión medioambiental (SGMA) en las empresas constructoras, derivadas de las especiales características que éstas presentan y (2) presentar las principales ventajas derivadas de estos sistemas y las dificultades de implantación con las que estos sistemas de gestión se encuentran..

PALABRAS CLAVE: Sistemas de gestión medioambiental, empresas constructoras, ISO 14001, Reglamento EMAS.

ABSTRACT

The objective of this work is twofold: on one hand, to analyze the particularities of the environmental management systems (EMS) in construction firms derived from their special characteristics. On the other hand, to present the main advantages derived from these systems and the difficulties in their implementation.

KEYWORDS: Environmental Management Systems, construction firms, ISO 14001, EMAS.

1. INTRODUCCIÓN

Un Sistema de Gestión Medioambiental (SGMA) es aquella parte del sistema general de gestión de una organización que incluye la estructura organizativa, las actividades de planificación, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, aplicar, alcanzar, revisar y mantener la política ambiental.

La implantación de un SGMA en una organización permite: (1) la identificación y el control de los aspectos medioambientales significativos y de sus impactos; (2) la identificación de las oportunidades ambientales significativas (reducción de recursos y energía, reducción de la contaminación o reciclado de recursos); (3) la identificación de los requisitos establecidos por la legislación medioambiental aplicable; (4) el establecimiento de una adecuada política medioambiental; (5) el establecimiento de prioridades, la determinación de objetivos y la definición de las actuaciones necesarias para su consecución; y (6) el control del funcionamiento, la evaluación de la eficacia del sistema y la introducción de las modificaciones necesarias para adaptarse a los cambios del entorno de operación de la empresa (FLC, 2004).

Las principales ventajas de integrar el medio ambiente en la gestión empresarial mediante la implantación y certificación de un SGMA son las siguientes (Tibor y Feldman, 1997; Ritchie y Hayes, 1998): (1) mejorar el comportamiento medioambiental de la empresa; (2) controlar y reducir los riesgos medioambientales originados por la actividad de la empresa, especialmente los derivados del incumplimiento de la legislación vigente; (3) acotar las responsabilidades de la empresa, sus empleados y administradores; (4) mejorar el acceso a

los mercados; (5) mejorar la imagen y la credibilidad corporativa ante clientes y sociedad; (6) identificar ahorros potenciales; y (7) mejorar la formación y la implicación de los empleados y aumentar su conciencia ambiental.

Una empresa que quiera implantar un SGMA tiene básicamente dos opciones. La primera es implantar su SGMA, siguiendo o no una norma, sin solicitar un reconocimiento. La segunda consiste en implantar su SGMA siguiendo una norma y solicitando un reconocimiento (certificación y/o verificación y registro). Las normas que se encuentran vigentes actualmente en España y que son de aplicación en el sector de la construcción para la implantación de un SGMA son dos:

- a) Norma UNE-EN-ISO 14001 sobre Sistemas de Gestión Medioambiental: Especificaciones y directrices para su utilización.
- b) Reglamento 761/2001 EMAS (*EcoManagement Audit Scheme*), por el que se permite que las organizaciones se adhieran con carácter voluntario a un sistema de gestión y auditoría medioambiental.

La filosofía de ambos sistemas es la misma, aunque el Reglamento EMAS tiene un mayor grado de compromiso y exigencia, por lo que goza de un mayor reconocimiento público por parte de la Administración. La certificación según ISO 14001 requiere un menor compromiso, por lo que es preferida por la gran mayoría de las empresas en una primera fase. Por ello, una vez conseguida esta certificación, algunas empresas deciden dar un paso más y dirigen sus esfuerzos a la verificación de acuerdo al Reglamento EMAS.

El objetivo de este trabajo es doble: por una parte, analizar las particularidades de los sistemas de gestión medioambiental (SGMA) en las empresas constructoras, derivadas de las especiales características que éstas presentan y, por otra, presentar las principales ventajas derivadas de estos sistemas y las dificultades de implantación con las que estos sistemas de gestión se encuentran. Para ello, el trabajo se estructura en cinco partes, además de esta introducción. En primer lugar, se analizan brevemente las particularidades del sector de la construcción y, más concretamente, de las empresas constructoras. En segundo lugar, se presentan los SGMA conforme a la norma ISO 14001 en el sector de la construcción, prestando especial atención a las peculiaridades que éstos presentan. En tercer lugar, se estudian los SGMA conforme al Reglamento europeo EMAS. A continuación, se analizan las ventajas fundamentales de la implantación y certificación de un SGMA en una empresa constructora y, por último, las principales dificultades de implantación de los SGMA en el sector de la construcción.

2. PECULIARIDADES DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

La actividad del sector de la construcción presenta una serie de peculiaridades que provocan que la gestión medioambiental de las empresas constructoras y, más concretamente, los sistemas de gestión medioambiental que éstas adoptan muestren ciertas características especiales. Éstas hacen referencia a la propia actividad constructora, al producto final generado y al proceso de ejecución de la actividad de construcción, así como a las características especiales del proceso de licitación y contratación de obras y a la propia organización de las empresas constructoras.

La actividad constructora en sí misma presenta singularidades como la intervención de múltiples agentes (constructores, promotores, proyectistas, clientes, administración, entidades de crédito, etc.), el mecanismo de iniciación de la oferta de los bienes constructivos, que puede ser público o privado, o la larga duración de las obras. También el producto final obtenido muestra ciertas características especiales como el

hecho de trabajar por pedido, la especificidad de cada obra y la gran magnitud, complejidad y heterogeneidad que los productos finales presentan.

Asimismo, el proceso de ejecución presenta sus particularidades. El primer aspecto a destacar es que, debido a la naturaleza exclusiva e inmóvil del producto final, el proceso de ejecución se organiza como un proceso productivo por proyecto. Esta inmovilidad territorial de los productos obliga a situar el aparato productivo de la empresa constructora en la misma localización del consumo y provoca que la industria de la construcción no tenga centros de producción fijos sino “flotantes”, donde cada obra equivale a una planta industrial de cualquier otro sector. Esta circunstancia le da a las instalaciones un carácter provisional y a la actividad un carácter itinerante. No obstante, dentro del proceso productivo de algunas empresas constructoras, y, sobre todo, en el caso de empresas dedicadas a obra civil, pueden diferenciarse procesos productivos permanentes (por ejemplo, plantas de fabricación de hormigón, plantas de aglomerados asfálticos o las plantas de fabricación de cemento) y productivos temporales, que son las obras que realiza la empresa.

Otra característica a destacar del proceso de ejecución de las obras es la participación intensiva de la mano de obra, con una elevada movilidad de la fuerza de trabajo y una tasa de siniestralidad relativamente alta. Por último, el proceso de ejecución de obras se caracteriza por la gran diversidad de operaciones que tienen lugar que se debe, entre otros factores, a la gran heterogeneidad y complejidad de las obras a ejecutar y a la diversidad de tecnologías a aplicar, dando lugar a un doble fenómeno: la especialización y la subcontratación.

El procedimiento a través del cual los promotores seleccionan y contratan a las empresas es otro de los rasgos que diferencia al sector de la construcción. En el caso de los promotores privados, el procedimiento habitual es la petición de ofertas a diversas empresas constructoras, eligiendo el promotor la que considere más adecuada según sus intereses. En el caso de que los promotores sean Administraciones Públicas, la licitación deberá ajustarse a las prescripciones de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y del Reglamento que la desarrolla y los procedimientos de licitación que suelen emplearse son tres: el procedimiento abierto, el restringido y el negociado. Tanto en el procedimiento abierto como en el restringido, la adjudicación puede efectuarse por subasta o concurso. En ambos casos, la obra se adjudica a la propuesta más ventajosa, pero en la subasta el criterio de decisión utilizado es puramente económico mientras que en el concurso se utiliza un criterio más amplio, eligiéndose la propuesta más conveniente para los intereses públicos según los criterios establecidos en el pliego de condiciones. En general, se considera que el concurso es el mejor sistema de selección cuando se trata de obras más complejas, bien sea por su dificultad técnica, por su envergadura o por la premura de los plazos. En España más del 90% de la licitación oficial se realiza a través de concursos.

Por último, la organización de las empresas constructoras presenta aspectos diferenciales derivados de las especiales características que presenta su proceso productivo. En general, la estructura organizativa de cualquier empresa depende, entre otros factores, del tamaño de la empresa, de su distribución geográfica y de la actividad que realiza. En el caso de las empresas constructoras, además de por estos factores, la estructura organizativa está determinada por el hecho de que el proceso productivo se articula en torno a las distintas obras que ejecuta la empresa. La independencia de cada obra como centro de producción supone, hasta cierto punto, una desconexión de las demás en cuanto a operaciones y resultados. De hecho, las empresas del sector funcionan de forma muy descentralizada, las unidades de obra gozan de gran autonomía y cada obra puede considerarse como una pequeña empresa o “microempresa” que se mide por sus resultados (SEOPAN, 1992).

3. SISTEMAS DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL CONFORME A LA NORMA UNE-EN-ISO 14001: 2004 EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

La estructura del Sistema de Gestión Medioambiental se basa en un sistema cíclico de perfeccionamiento, entendiendo este ciclo como la espiral de mejora continua. El ciclo se divide en cinco etapas, que identifican tanto las distintas fases de funcionamiento del sistema como sus fases de implantación, lo cual correspondería a la primera vuelta dentro del bucle de mejora. Cada una de las fases engloba diferentes requisitos de la norma, tal y como se especifica en la Figura 1.

Figura 1. Requisitos de un Sistema de Gestión Medioambiental según la norma UNE-EN-ISO 14001: 2004

UNE-EN-ISO 14000:2004	REQUISITOS DE UN SISTEMA DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL
4.2	Política medioambiental
4.3	Planificación
4.3.1	Aspectos medioambientales
4.3.2	Requisitos legales y otros requisitos
4.3.3	Objetivos, metas y programas
4.4	Implantación y operación
4.4.1	Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad
4.4.2	Competencia, formación y toma de conciencia
4.4.3	Comunicación
4.4.4	Documentación
4.4.5	Control de documentos
4.4.6	Control operacional
4.4.7	Preparación y respuesta ante emergencias
4.5	Comprobación y acción correctora
4.5.1	Seguimiento y medición
4.5.2	Evaluación del cumplimiento legal
4.5.3	No conformidad, acción correctiva y acción preventiva
4.5.4	Control de registros
4.5.4	Auditoría interna
4.6	Revisión por la dirección

Fuente: Elaboración propia a partir de la norma ISO 14001

En el caso de las empresas constructoras, la implantación de un SGMA conforme a la norma ISO 14001 presenta una serie de peculiaridades derivadas de las especiales características que presenta este sector y que se manifiestan fundamentalmente en la fase de planificación. Con base en los trabajos de Shen y Zhang (1999), Uren y Griffith (2000), AENOR (2001), Garrote (2002a), FLC (2004) y AENOR (2005), entre otros, a continuación se analizan brevemente la identificación de aspectos medioambientales, la identificación de requisitos legales y el establecimiento de objetivos y metas medioambientales.

a) Aspectos medioambientales

La empresa debe establecer y mantener al día un procedimiento para identificar los aspectos medioambientales de sus actividades, productos o servicios que interactúen o puedan interactuar con el medio ambiente, para determinar aquellos que puedan tener impactos significativos en el medio ambiente. La identificación debe realizarse en condiciones normales de operación, en condiciones anormales y en situaciones de emergencia.

En construcción, la identificación de aspectos puede realizarse teniendo en cuenta las unidades de obra o fases de construcción. Con esta opción, se identifican aspectos según cada una de las actividades que se lleven

a cabo. A la hora de realizar la evaluación se pueden agrupar los distintos aspectos identificados por fases y evaluar conjuntamente para el global de la obra. Es necesario tener en cuenta las instalaciones auxiliares que prestan servicio a la obra (parques de maquinaria, plantas auxiliares de aglomerado, áridos, hormigón, canteras y préstamos) e incorporar los aspectos medioambientales asociados. También es necesario tener en cuenta las actividades propias de la empresa que llevan a cabo las empresas colaboradoras. Desde el punto de vista del sistema, estos aspectos son consecuencia de la actividad constructora y, por tanto, deberán formar parte del sistema de gestión de la empresa constructora.

La organización deberá determinar los aspectos significativos de sus actividades, productos o servicios. Para ello, debe establecer criterios de evaluación de aspectos, que pueden ser cuantitativos (directos o indirectos) o cualitativos. La evaluación de aspectos puede realizarse en los centros particulares (fijos o temporales) o bien realizarse de manera global para las actividades de la empresa.

No existe un procedimiento o método de evaluación que sea óptimo para todas las empresas. Por tanto, el procedimiento de evaluación será distinto para cada empresa y cada una tendrá que elaborarlo en función de sus características. Además, el método deberá ser sensible a los cambios o mejoras originadas en la empresa y, mediante evaluaciones sucesivas, evidenciar el cumplimiento del compromiso de mejora continua. Este último aspecto es difícil de evidenciar en el caso de las empresas constructoras, debido fundamentalmente a la temporalidad de los centros de trabajo.

b) Requisitos legales y otros requisitos

La organización necesita identificar los requisitos legales y otros requisitos a los que la organización se someta (por ejemplo, acuerdos con autoridades públicas, acuerdos con clientes, compromisos públicos de la organización, etc.) que son aplicables a sus aspectos ambientales. Para ello, debe desarrollar un procedimiento que describa cómo se va a tener acceso a los requisitos legales y a otros requisitos medioambientales. De éstos hay que identificar los que sean de aplicación en función de sus actividades, productos o servicios y mantener esa información actualizada. Por último, el procedimiento debe contemplar cómo se van a comunicar los requisitos legales identificados a los responsables de su cumplimiento.

En el caso de las empresas constructoras, éstas deben disponer de un procedimiento para identificar los requisitos legales específicos relacionados con los aspectos ambientales aplicables tanto a los centros como a las obras. En este último caso, conocer la legislación aplicable a cada obra puede resultar complicado debido fundamentalmente a dos razones. En primer lugar, es necesario tener en cuenta la legislación de ámbito europeo, nacional, autonómico y local. Esto complica en gran medida la recopilación de legislación aplicable, ya que las Comunidades Autónomas tienen competencia para la fijación de normativa ambiental y los municipios pueden redactar sus propias ordenanzas municipales. En el caso de la legislación local resulta conveniente que el Jefe de Obra sea el responsable de identificar y acceder a los requisitos de carácter local, ya que para la obra son más accesibles. El segundo elemento que complica la recopilación de la legislación es el hecho de que la legislación abarca multitud de temas: residuos, contaminación del aire, contaminación del agua, naturaleza, fauna, energía, sustancias y productos peligrosos, etc. De ahí que para la correcta interpretación de las normas sea interesante tener conocimientos de varias disciplinas como ingeniería, biología, derecho, etc. (Corrales, 2002).

Otro aspecto a tener en cuenta en el sector de la construcción es que cuando se abordan obras civiles de grandes dimensiones, superficiales o lineales, pueden afectar a diversas entidades territoriales, comunidades autónomas e incluso estados, que pueden tener diferentes legislaciones ambientales (Peris y Marquina, 2002).

En numerosas ocasiones se presentan otro tipo de requisitos que son de obligado cumplimiento por parte de la empresa y que provienen de otras fuentes como contratos, pliegos de prescripciones, licencias, permisos y autorizaciones, Declaración de Impacto Ambiental (si la hubiera), etc. Estos requisitos también hay que identificarlos, siempre que sean responsabilidad del contratista y estén recogidos en la documentación del contrato.

c) Objetivos y metas medioambientales

Los objetivos y metas medioambientales constituyen la concreción de la política medioambiental de la empresa. La meta son los requisitos detallados de actuación que se desarrollan con el fin de alcanzar los objetivos. Es decir, un objetivo por sí sólo no define la forma en la que se va a llevar a cabo. Es necesario definir cómo se va a alcanzar ese objetivo, es decir, qué pasos se van a dar para conseguir ese objetivo¹.

Dadas las especiales características del sector de la construcción, es conveniente que cada obra, como unidad principal desde el punto de vista medioambiental de la empresa, disponga de sus propios objetivos medioambientales. Esto puede conseguirse de dos formas (FLC, 2004):

- a) Estableciendo objetivos generales para toda la empresa que se despliegan en cascada para las distintas funciones o responsables que los apliquen y se van particularizando hasta llegar al centro de producción, que en este caso es la obra.
- b) Estableciendo objetivos desde los centros de producción que se transmiten en sentido ascendente hasta llegar al nivel responsable de integrarlos, analizarlos y extraer objetivos válidos para toda la organización.

En el primer caso, la dificultad estriba en la concreción y particularización de los objetivos en cada obra. Los objetivos establecidos desde niveles superiores son necesariamente abiertos e imprecisos y puede ser difícil realizarlos en el centro de producción. Puede darse la circunstancia de que a alguna obra en particular no se le aplique ninguno de los objetivos generales planteados, al no presentarse los aspectos ambientales asociados. En este caso, no es necesario desarrollar objetivos particulares para estas obras, aunque pueden establecerse otros que no se incluyan en los generales. La dificultad de esta opción viene dada por la necesidad de disponer de toda la información relativa a los aspectos medioambientales presentes en las obras.

En el segundo caso, la realización efectiva del objetivo medioambiental en la obra es mucho más sencilla. Su cuantificación es más fácil y, además, al tratarse de objetivos establecidos en la propia obra, los responsables de la misma se identifican con ellos y se comprometen en mayor medida. No obstante, para poder inferir objetivos de carácter general para toda la organización a través de los objetivos particulares, es necesario un método para su interpretación e integración, así como la definición de unas directrices suficientemente claras como para que los objetivos se mantengan en la línea de la política medioambiental de la empresa.

En ambos casos, es necesario que la información sobre el cumplimiento de los objetivos se tenga en cuenta en la revisión por la dirección, por lo que deberán establecerse los mecanismos necesarios para este intercambio de información.

Una experiencia interesante en este sentido es la desarrollada por FCC Construcción. Esta empresa ha establecido un sistema de objetivos abierto, susceptible de ser configurado para cada caso concreto, que

¹ Los objetivos se fijan a largo plazo y las metas a corto plazo. Por ejemplo, un objetivo podría ser “reducir los residuos sólidos que se envían a vertedero” y las metas asociadas “reducir este año los residuos no peligrosos en un 50% y los peligrosos en un 80%” (Shen y Zhang, 1999). Otro ejemplo de objetivo para una empresa constructora podría ser reducir las emisiones atmosféricas de sus plantas de fabricación de hormigón. Para la consecución de dicho objetivo podrían establecerse como metas “la adquisición de filtros de mangas para la reducción de las emisiones de polvo” o “la instalación de sistemas de pulverización en los acopios de áridos y en la boca de las amasadoras” (FLC, 2004).

generaliza la adopción de buenas prácticas por las diferentes obras pero que permite adaptarse a las singularidades que cada una presenta. Este sistema está compuesto por un conjunto de actuaciones (buenas prácticas) que las obras deben ir desarrollando. Cada actuación tiene asignada una determinada ponderación en función de su importancia (es decir, ponderan más las que redundan en un mayor beneficio para el entorno), su novedad y el esfuerzo que supone su implantación. Por otra parte, se tiene en cuenta el alcance real de la buena práctica adoptada, de modo que un mayor grado de implantación o una mayor generalización de la medida adoptada suponen una valoración más alta. Multiplicando la importancia de la práctica por su grado de implantación se obtiene el esfuerzo, el buen comportamiento en la aplicación de buenas prácticas que se desarrolla en la obra. En principio, cada obra puede seleccionar las buenas prácticas que considere más idóneas o aplicables en función de las actividades concretas que se desarrollen. De este modo se resuelve el problema de la enorme diversidad de tipologías de obras que impide la generalización de las mismas buenas prácticas en todas ellas. Además, al seleccionar el propio personal las buenas prácticas, el compromiso es mayor y los resultados finales mejores (Burgueño, 2004).

4. EL REGLAMENTO EUROPEO DE ECOGESTIÓN Y ECOAUDITORÍA 761/2001 EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

El Reglamento 1836/93 EMAS sólo podía implantarse en actividades estrictamente fabriles. Debido al éxito obtenido en la aplicación de este reglamento en el sector industrial y teniendo en cuenta que los otros sectores económicos también causan impactos en el medio ambiente, en 1998 la Comisión Europea inició un proceso de revisión de este Reglamento con la finalidad de promover la extensión de su aplicación a otros sectores. En marzo de 2001 se aprobó el nuevo Reglamento Europeo de Ecogestión y Ecoauditoría 761/2001, el cual establece un sistema comunitario de gestión y auditorías medioambientales que permite la participación con carácter voluntario de las organizaciones para evaluar y mejorar su comportamiento medioambiental y la difusión pertinente al público y a otras partes interesadas.

El objetivo específico del sistema es promover la mejora continua del comportamiento medioambiental de las organizaciones. Para ello, establece una serie de requisitos que se concretan en cuatro apartados: (1) establecer y aplicar un sistema de gestión medioambiental; (2) evaluar, sistemática, objetiva y periódicamente el sistema; (3) difundir la información sobre el comportamiento medioambiental y establecer un diálogo abierto con el público y con otras partes interesadas; y (4) implicar activamente al personal de la empresa, a través de una formación profesional permanente que permita la participación de los trabajadores.

Un aspecto muy destacable del nuevo Reglamento EMAS es su aproximación a la norma ISO 14001 en lo que se refiere a requisitos del sistema de gestión medioambiental. De hecho, en el Anexo I del Reglamento se recogen los requisitos que debe cumplir el sistema de gestión medioambiental, que coinciden con los requisitos definidos en la norma UNE-EN-ISO 14001: 1996.

Otro aspecto destacable del nuevo EMAS es que, como ya se ha comentado, a diferencia del anterior Reglamento EMAS puede aplicarse a todo tipo de empresas, centros y organizaciones. Cualquier organización que se proponga mejorar su comportamiento ambiental podrá participar y para ello sólo debe cumplir con los requisitos que se definen en el artículo 3 de dicho Reglamento y que se explican brevemente a continuación.

1º. La organización debe realizar un análisis medioambiental de sus actividades, productos o servicios. A la luz de estos resultados, las empresas deberán aplicar un Sistema de Gestión Medioambiental que deberá

cumplir, además de los requisitos de la norma UNE-EN-ISO 14001: 1996, los siguientes requisitos adicionales: (1) la empresa debe poder demostrar que conoce y cumple con la legislación y reglamentación medioambiental que le es aplicable; (2) se debe evidenciar que el sistema de gestión y los procedimientos de auditoría tratan realmente el comportamiento medioambiental de la organización, con relación a los aspectos medioambientales identificados; (3) se debe poder demostrar que se mantiene un diálogo abierto con el público y otras partes interesadas; y (4) se deben establecer formas apropiadas para la participación de los trabajadores en el proceso de mejora continua del comportamiento ambiental.

2º. Realizar auditorías medioambientales que evalúen el comportamiento medioambiental de la organización, con una periodicidad no superior a tres años.

3º. Preparar una Declaración Medioambiental que preste especial atención a los resultados logrados respecto a los objetivos y metas planteados y la mejora continua de su comportamiento medioambiental.

4º. Verificación del Sistema y Validación de la Declaración Medioambiental por parte de un certificador acreditado.

5º. Presentar la Declaración Medioambiental validada en el organismo correspondiente para registrarla y ponerla a disposición del público.

Como se ha puesto de manifiesto anteriormente, hasta abril de 2001 la aplicación del EMAS estaba reservada a organizaciones de carácter industrial con emplazamientos fijos. En su nueva versión, el Reglamento amplía su ámbito de aplicación a todas aquellas organizaciones que quieran mejorar su comportamiento medioambiental, sin establecer restricción alguna por actividad o emplazamiento². De ahí, que las organizaciones con emplazamientos múltiples o temporales puedan adherirse a este Reglamento.

En este sentido, es de gran utilidad la Decisión 681/2001 de la Comisión Europea, que determina unas directrices para la aplicación del Reglamento 761/2001. En el anexo I de esta Decisión se establecen las directrices sobre la idoneidad de las entidades que se registren en el EMAS y se definen los diversos tipos de organizaciones registrables, siendo uno de ellos las organizaciones que controlan centros temporales. Como características particulares de esta categoría, los centros no funcionan de forma indefinida y normalmente no son propiedad de la organización. Este es, precisamente, el caso de las empresas constructoras.

Como es lógico, en estos casos no es admisible que el análisis de los aspectos medioambientales y su control se plantee exclusivamente para los emplazamientos fijos de la organización (oficinas centrales, parques de maquinaria, almacenes, plantas auxiliares) sino que debe realizarse de forma específica en todos y cada uno de los centros temporales (obras) en los que se están realizando actividades. Los centros temporales, merced a la realización de controles *in situ*, entran en el proceso de verificación pero son sus actividades, y no sólo su localización, las que son objeto de registro.

No obstante, la Decisión de la Comisión permite que el verificador compruebe el SGMA de la organización y su comportamiento medioambiental en centros temporales seleccionados que sean representativos de las diferentes actividades de la organización. Por tanto, no será necesario que el verificador visite todas las obras que estén en ejecución en un determinado momento, sino que podrá seleccionar un grupo representativo de éstas a través de técnicas de muestreo.

² A efectos del Reglamento se define como "centro" el terreno, en un punto geográfico determinado, bajo el control de una organización que abarque actividades, productos y servicios. Esto incluye la totalidad de infraestructuras, equipos y materiales.

5. VENTAJAS DE LA IMPLANTACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL EN UNA EMPRESA CONSTRUCTORA

A continuación se analizan las principales ventajas de la implantación de un sistema de gestión medioambiental en una empresa constructora (Galligo y Orbea, 2002; Tse, 2001; Garrote, 2002a).

a) *Ahorro y prevención de costes.* El carácter optimizador del SGMA supone una reducción de diferentes tipos de costes debido a la optimización del proceso. Estos beneficios se pueden derivar, entre otros factores, de una reducción de los recursos naturales (áridos, agua, etc.) o energéticos (gasóleo, electricidad, etc.) utilizados en la obra o de una reducción de los residuos generados (aceites, residuos de limpieza, etc.). Por otro lado, la minimización de riesgos medioambientales ayuda a prevenir accidentes medioambientales graves y reduce sus costes potenciales, si bien éstos no suelen aparecer en los balances contables clásicos. Así, por ejemplo, si se toman medidas antiderrame de gasóleo para un tanque, se asegura la no contaminación de suelos, lo que evitará en un futuro los costes de descontaminación del terreno o el transporte a depósito de seguridad de las tierras contaminadas. En otras palabras, ayuda a evitar gastos innecesarios y sobrecostes por malas prácticas medioambientales. Además reduce la cantidad de residuos químicos y peligrosos en la obra, por lo que el número de empleados afectados por estas sustancias disminuye. También se produce una reducción de las primas de seguro, debido a las menores responsabilidades y riesgos ambientales.

b) *Garantía de cumplimiento legal.* Dado que las competencias legislativas en materia de medio ambiente están repartidas entre la Unión Europea, la Administración Central, las Comunidades Autónomas y las Corporaciones Locales, en algunas ocasiones las empresas constructoras tienen importantes dificultades para conocer y cumplir la legislación medioambiental. El SGMA asegura el estricto conocimiento de la misma y, por tanto, mejora la garantía de su cumplimiento. Las empresas detectan sus posibles riesgos de incumplimiento lo que supone un ahorro en posibles multas y sanciones, así como mejoras en el trato con las Administraciones Públicas.

c) *Previene retrasos en los plazos de ejecución de las obras.* Los proyectos de infraestructuras pueden sufrir tanto retrasos en su puesta en marcha (ejecución de la obra) como llegar a anularse completamente, por motivos medioambientales, debido a la oposición popular. Es difícil estimar cuál es el retraso medio que puede producirse en la realización de una obra por razones medioambientales. No obstante, en los países europeos medioambientalmente avanzados, los retrasos y anulaciones cada vez se producen más en la fase de estudio y menos en la de ejecución de la obra, afectando, por lo tanto, cada vez menos a la actividad de construcción propiamente dicha. Éste no es, sin embargo, el caso español, donde los retrasos se producen, con mucha frecuencia, en la fase de obra, afectando muy directamente a la actividad de construcción y a las empresas constructoras (SEOPAN, 1992). La implantación de un SGMA ayuda a identificar la normativa medioambiental y previene retrasos en los plazos de ejecución de las obras.

d) *Permite a las empresas proporcionar servicios diferentes a los de otras empresas constructoras a través de las buenas prácticas ambientales.* Por tanto, puede aumentar la ventaja competitiva de una empresa en un nuevo mercado cuando las empresas con SGMA implantado son pocas.

Además de los beneficios que obtiene una empresa constructora al implantar un SGMA, al certificarlo obtiene dos ventajas adicionales: la mejora de su imagen pública y las bonificaciones que puede obtener en concursos públicos de adjudicación de obras (Galligo y Orbea, 2002; Garrote, 2002a; Peris y Marquina, 2002).

a) *Mejora de su imagen*. Una empresa certificada está asegurando que su gestión ambiental es adecuada y proyecta hacia el exterior la calidad medioambiental de sus actuaciones. Esto tiene un doble efecto para la empresa. Por un lado, supone una ventaja competitiva frente a los competidores, ya que facilita que sea preferida por sus clientes, lo cual puede suponer un aumento de su cuota de mercado y, como consecuencia, de sus ingresos. Es importante resaltar que cada vez más empresas exigen a sus proveedores que estén certificados, hecho que también ocurre en las empresas constructoras a la hora de subcontratar. De ahí que una empresa subcontratada tendrá un mayor campo de actuación y posibilidades de desarrollo. Por otro lado, aumenta la confianza de los inversores y accionistas, al asegurar la supervivencia de la empresa y su responsabilidad ambiental (Tse, 2001). Según Kein *et al.* (1999), este beneficio potencial de la implantación de un SGMA es de relevancia para las empresas constructoras ya que éstas compiten por proyectos singulares y en este proceso su comportamiento anterior, su imagen y su reputación son consideraciones importantes.

b) *Bonificaciones en concursos públicos de adjudicación de obras*. Según la Orden Ministerial de 14 de octubre de 1997, los pliegos de cláusulas administrativas particulares de los concursos que oferte el Ministerio de Medio Ambiente y los organismos públicos de él dependientes deberán incluir la valoración ambiental como exigencia objetiva de resolución de los concursos que se convoquen. En concreto, para contratos de obras, la calidad ambiental de las ofertas que se presenten será valorada en un 10%, distribuyéndose el 90% restante entre los demás criterios de adjudicación que figuren en el pliego. Una de las principales maneras de acreditar esa calidad ambiental, aunque no la única, es ser poseedor de un certificado EMAS o ISO 14001³. Esta medida resultó clave para que las empresas constructoras tomaran la decisión de implantar SGMA y se certificaran, de cara a los concursos públicos de adjudicación de obras. De hecho, las primeras empresas en certificarse, entre 1997 y 1998, fueron las grandes como Ferrovial, Lain, Dragados y Construcciones y FCC Construcción, cuyo principal cliente son las Administraciones Públicas.

Según un estudio realizado por Peris y Marquina (2002), el principal beneficio obtenido por las empresas constructoras de obras públicas con una certificación ambiental es la mejora de su imagen, seguido de evitar sanciones legales. Otras ventajas que se identificaron en el análisis son una mejor relación con los clientes, una reducción en la generación de residuos, un proceso productivo más eficiente, ventajas en las licitaciones, mejor eficiencia y ahorro de materiales y evitar gastos innecesarios. Curiosamente, no se mencionan las ventajas frente a la competencia en la resolución de concursos de adjudicación de obras con la Administración.

Por su parte, Bhutto *et al.* (2000) apuntaron, tras realizar un estudio empírico, que muchas empresas constructoras están implantando SGMA pero no logran los beneficios potenciales que se supone que tienen los sistemas de gestión basados en estándares. La razón parece ser que estas empresas se están centrando en conseguir la certificación del sistema de gestión para uso externo, es decir, para beneficiarse de los efectos de imagen. Bajo este enfoque, las funciones organizativas se ajustan a los requisitos de la norma en lugar de diseñar un sistema de gestión para el proceso de negocio existente.

No debe olvidarse que, a corto plazo, los SGMA pueden suponer una carga financiera importante, al emplear consultores ambientales, fijar las estructuras de gestión necesarias y formar al personal de la empresa.

³ Para evaluar el criterio de “calidad ambiental” se tomarán en consideración las siguientes exigencias, que se relacionan por orden de importancia: (1) que la ejecución de la obra se realice en el marco de un SGMA conforme a los criterios establecidos en el Reglamento EMAS; (2) que la ejecución de la obra se realice en el marco de un SGMA basado en la norma ISO-EN-UNE 14001; (3) que el oferente acredite el cumplimiento de medidas de correcta gestión medioambiental que puedan ser valoradas por la Administración; (4) que los productos a utilizar por el oferente en la obra provengan de un proceso de reciclado o reutilización; (5) que los productos a utilizar por el oferente sean reutilizables o reciclables; y (6) que en la ejecución de la obra se contemplen medidas específicas de carácter medioambiental que puedan ser valoradas por la Administración.

Más concretamente, pueden producirse trastornos en el flujo de trabajo, retrasos e incrementos de coste. No obstante, los costes adicionales pueden ser compensados por los beneficios a largo plazo que puede generar la implantación del sistema (Kein *et al.* 1999; Ofori *et al.*, 2000; Tse, 2001). A largo plazo, la ISO 14000 parece ser la mejor forma de dirigir la industria de la construcción hacia un mejor rendimiento ambiental.

6. DIFICULTADES DE IMPLANTACIÓN DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL EN LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS

El sector de la construcción es uno de los que más dificultades presenta a la hora de implantar y certificar un sistema de gestión medioambiental debido a sus especiales características, que han sido presentadas brevemente en el apartado 2.

Una de las principales razones que dificultan la implantación y la posterior certificación de un Sistema de Gestión Medioambiental es la *gran cantidad de centros temporales (obras) que existen*, la diversidad de técnicas de construcción utilizadas en ellas y la individualidad de cada proyecto que se lleva a cabo. El control de la gestión de este tipo de centros presenta importantes dificultades debido a su variabilidad, dispersión y temporalidad. De hecho, la temporalidad de las obras dificulta la estabilidad necesaria para implantar este tipo de sistemas (Bhutto *et al.*, 2004). Además, los aspectos medioambientales, aunque presentan algunas similitudes, son diferentes en cada obra, lo cual hace necesario realizar un mayor esfuerzo para identificarlos y evaluarlos. Por el contrario, los centros fijos (parques de maquinaria, plantas de aglomerado fijas, plantas de machaqueo fijas, canteras, oficinas, etc.) son más fáciles de controlar, al tratarse de emplazamientos industriales típicos (Corrales, 2002; Galligo y Orbea, 2002).

Por tanto, a la hora de implantar un SGMA en el sector de la construcción se plantea la dificultad de aplicarlo a los centros de trabajo temporales. Para lograr este objetivo es necesario tener en cuenta cuáles de los requisitos de la norma deben aplicarse y cuáles pueden satisfacerse de otra manera. La forma de controlar todos estos requisitos de manera ordenada y eficaz es elaborar un plan propio para cada emplazamiento donde se recojan todas sus particularidades. Dicho plan, que se denomina “Plan de Gestión Medioambiental de la Obra”, debe adaptarse a las características de ésta y tener presente su duración, presupuesto y magnitud. El Plan de Gestión Medioambiental de la Obra es, por tanto, el principal documento en el que se materializa un SGMA y constituye siempre un prototipo, ya que cada obra y su entorno es irreplicable (Corrales, 2002).

Una adecuada concepción e implantación del Plan de Gestión Medioambiental de la Obra debería contribuir a que la obra se ejecutase respetando los requisitos legales de carácter medioambiental vigentes, aplicando buenas prácticas medioambientales a los procesos de ejecución de la obra, ejecutando las acciones con posibles impactos asociados en condiciones controladas y, por último, estableciendo, a través del Programa de Gestión Medioambiental, unos objetivos medioambientales para la obra, que se materializan en medidas concretas y cuantificables para mejorar el comportamiento ambiental de toda la organización (FLC, 2004).

Los responsables de redactar el Plan de Gestión Medioambiental de la Obra deberían verificar, al menos, las siguientes actividades: (1) evaluación de los aspectos medioambientales significativos de la obra y determinación de las actividades y operaciones que están relacionadas con ella; (2) planificación de la ejecución de las actividades anteriores, incorporando prácticas que minimizan los efectos ambientales; (3) planificación y control de los proveedores y subcontratistas que ejecutarán la obra; (4) control de las operaciones relacionadas

con ellos, de forma que se garantice su ejecución según los requisitos especificados; y (5) tratamiento y documentación de las posibles no conformidades e implantación de las medidas correctoras.

No es lógico desarrollar un Plan de Gestión Medioambiental completo para una obra que dura una semana ni tampoco desarrollar un simple plan de inspección para una obra con un presupuesto de millones de euros. Por tanto, la empresa deberá adaptar estos planes y definir, si es necesario, varios tipos de planes según el presupuesto de la obra, su duración y su implicación medioambiental. Para simplificar el trabajo, la empresa constructora puede definir un documento maestro aplicable a todo tipo de obras y particularizar en cada caso el contenido del mismo, recogiendo las especificaciones y circunstancias que se apliquen desde un punto de vista medioambiental. De este modo, será más sencillo elaborar planes concretos para cada centro sin necesidad de realizar esta tarea cada vez que se comience una nueva obra (Garrote, 2002a).

En general, el contenido de un Plan de Gestión Medioambiental de Obra lo define la propia empresa. Un ejemplo de contenido de estos planes puede ser el siguiente (Garrote, 2002b): consideraciones generales (descripción y características de la obra, funciones y responsabilidades, documentación de referencia, etc.), aspectos medioambientales, requisitos legales, objetivos y programa de gestión medioambiental, control operacional, seguimiento y medición, y otros requisitos (comunicaciones, formación, planes de emergencia, no conformidades, acciones correctoras y preventivas, auditorías).

Otra de las características de las empresas constructoras que dificulta la implantación y control del sistema de gestión medioambiental es la *elevada tasa de subcontratación del sector* (Holland y Gibbon, 1997). El sistema de subcontratación multietapa presente en la industria de la construcción dificulta enormemente a los contratistas principales el llevar a cabo los requisitos de control, dado que los trabajadores de las empresas subcontratistas son normalmente reacios a seguir las órdenes de sus empleadores directos que, en muchas ocasiones, son a su vez una subcontrata. Además, el subcontratista puede no querer llevar a cabo procedimientos establecidos en los manuales porque son costosos y consumen tiempo (Tse, 2001). No obstante, la organización que implanta el sistema debe asegurarse de que los subcontratistas cumplen con el mismo durante su trabajo en la obra correspondiente. Para ello, debe sensibilizar, informar y formar a los trabajadores de la empresa subcontratista, así como realizar un seguimiento de sus actividades, para garantizar el cumplimiento del sistema⁴.

Por otra parte, cada subcontratista realiza tareas especializadas en su participación en una obra. Esta variedad de actividades complica el diseño y desarrollo de un programa de formación ambiental específico entre el personal. Además, esta variedad de actividades provoca que sea necesario diseñar un procedimiento adecuado de control y seguimiento del SGMA, donde se definan las responsabilidades respecto a los aspectos medioambientales que se generen de acuerdo con la fase de la obra en que éstos tengan lugar (Peris y Marquina, 2002).

Según Bhutto *et al.* (2004), la falta de formación, concienciación y cumplimiento por parte de los subcontratistas es uno de los principales obstáculos para el funcionamiento eficaz de los SGMA. En muchos casos, el contratista principal se siente defraudado por los subcontratistas y desearía no volver a trabajar con ellos en el futuro, pero los estrechos márgenes de beneficio que existen en el sector impiden, en cierta medida, a las empresas contratar a otros subcontratistas que realicen mejor su trabajo.

⁴ Según un estudio realizado por Peris y Marquina (2002), el control medioambiental a los subcontratistas y suministradores se realiza fundamentalmente a través de cláusulas contractuales, visitas al lugar de la obra y vigilancia por parte del encargado de la obra.

Otra dificultad a reseñar es que, normalmente, *la empresa constructora debe construir algo que no ha diseñado* y la concepción que se tenga de una determinada infraestructura o edificio influye de una forma determinante en su comportamiento medioambiental (Corrales, 2002). Tradicionalmente, las fases de diseño y construcción se han tratado por separado desde las fases iniciales del proyecto hasta su terminación. Además, el equipo de diseño y el contratista pueden tener diferentes formas de interpretar la gestión ambiental. Por ejemplo, el equipo de diseño puede centrarse más en el diseño ambiental, preocupándose por los materiales de construcción, las formas y las instalaciones del edificio, con el objetivo de reducir el consumo de energía en el uso del producto terminado. Sin embargo, este diseño ambiental podría no ser viable según algunos métodos de construcción (Tse, 2001).

Otra característica de las empresas constructoras que dificulta la implantación de los SGMA es la *elevada rotación de la mano de obra*. Cada trabajador debería conocer los objetivos y procedimientos del SGMA de la empresa y el Plan de Gestión Medioambiental de la Obra. Sin embargo, los trabajadores de las obras muchas veces están contratados por un determinado número de días o para realizar un determinado trabajo. Esto complica la formación ambiental de los trabajadores e incrementa su coste.

A continuación se analizan algunas **dificultades específicas que pueden encontrarse al aplicar el Reglamento EMAS al sector de la construcción** (Garrote y Noval, 2002). En primer lugar, el Reglamento exige que se tengan en cuenta los aspectos indirectos de la organización, es decir, aquéllos sobre los que la empresa no tiene pleno control pero que tienen influencia en el medio ambiente. Por ejemplo, son aspectos indirectos los relacionados con el comportamiento medioambiental de proveedores y subcontratistas, la elección de productos y servicios en relación con su influencia en el medio ambiente, etc.

En segundo lugar, en el establecimiento de objetivos y metas es necesario evidenciar una participación directa de los trabajadores de la empresa, bien individualmente o a través de sus órganos de representación. En el caso de las empresas constructoras, la empresa deberá tener en cuenta la dispersión de los centros de trabajo a la hora de implantar mecanismos de comunicación entre los trabajadores.

Otro aspecto importante a tener en cuenta es la obligación por parte de la empresa de que sus proveedores subcontratistas cumplan con la política medioambiental de la empresa y la legislación correspondiente, por lo que los compromisos adquiridos en la misma les son de aplicación. Es necesario que el control operacional definido se aplique también a estos colectivos y se verifique su cumplimiento. En un sector donde la subcontratación supone un volumen importante de la actividad, conviene diseñar sistemáticas de control aplicables a proveedores y subcontratistas.

Por último, a la hora de estudiar y medir el comportamiento medioambiental y elaborar la Declaración Medioambiental, es conveniente definir unos indicadores medioambientales que reflejen, en períodos sucesivos, la mejora continua alcanzada por la empresa. En este sector, la definición de los indicadores no es fácil, debido a la diversidad y número de centros temporales, a la multitud de aspectos que se presentan, a la dificultad de medir y cuantificar, es decir, de conseguir los datos, y a la dificultad de obtener resultados comparables entre períodos sucesivos. Por este motivo, se recomienda realizar un estudio previo, definiendo a priori qué parámetros se deben medir, determinar qué datos se necesitan para aplicar esos indicadores y elegir aquéllos que aporten realmente una información relevante. El número de indicadores no debe ser excesivo y debe tenerse en cuenta la problemática real del sector en la elección de los mismos.

Aunque tanto la norma ISO como el Reglamento EMAS actual están abiertos a todo tipo de organización, cualquier sistema de gestión normalizado y certificable está diseñado siempre a partir de una organización o empresa tipo. Sin embargo, en la realidad, cada sector presenta unas particularidades específicas que recomiendan un estudio previo riguroso de viabilidad y una adaptación de la norma genérica. Desafortunadamente, la realidad y el mercado presionan a las empresas interesadas y a los verificadores ambientales, obligándoles a resolver, a veces de forma muy apresurada, algunas exigencias de la norma con interpretaciones no suficientemente meditadas y, por tanto, discutibles (Peris y Marquina, 2002).

En los últimos años, algunas organizaciones vinculadas a ISO, como AENOR, han desarrollado guías sectoriales específicas con la intención de facilitar la implantación de la norma medioambiental a distintos sectores de actividad. En el caso del sector de la construcción, el Consejo Asesor para la Certificación de Empresas Constructoras de AENOR ha elaborado sendas guías interpretativas de las normas UNE-EN ISO 14001: 1996 e ISO 14001: 2004 para empresas constructoras (AENOR, 2001 y 2007), con el objetivo de facilitar la interpretación de la norma, la implantación del sistema de gestión ambiental y el proceso de certificación, y así evitar que las empresas pequeñas tengan que hacer grandes esfuerzos en aspectos poco significativos de la norma⁵.

Según un estudio realizado por Peris y Marquina (2002) sobre la implantación de SGMA en las empresas constructoras de ingeniería civil en España, la parte de la implantación del SGMA más complicada de realizar fue la elaboración de documentos, seguida de la identificación de los requisitos legales y la evaluación de los aspectos medioambientales. De hecho, un 69% de las empresas precisó de ayuda externa (consultoras) para la identificación de los requisitos legales, un 53% para la elaboración de documentación y un 47% para realizar la evaluación inicial de los aspectos ambientales.

También es interesante analizar las razones por las que las empresas constructoras creen que no están preparadas para adoptar la ISO 14001. Según los estudios empíricos llevados a cabo por Kein *et al.* (1999) y Ofori *et al.* (2000), las empresas consideran que la implantación del SGMA mediante la ISO 14001 sería demasiado costosa y no traería beneficios tangibles para la empresa o, en todo caso, éstos serían menores que los costes de implantarla. Además, creen que no hay suficiente personal cualificado para implantarlo. Por último, consideran que los clientes de las empresas constructoras no utilizan el compromiso medioambiental como criterio para contratarlas.

Una de las principales razones por la que las pequeñas y medianas empresas constructoras no disponen de sistemas de gestión medioambiental es que no pueden asumir sus costes de desarrollo e implantación. Para evitar este problema, el Gremi de Constructores d'Obres de Barcelona i Comarques planteó a la Comisión Europea, dentro del marco del Programa LIFE, el Proyecto RECONS (Reduciendo el Impacto Ambiental de la Construcción), enfocado hacia la promoción del EMAS tanto en las pequeñas y medianas empresas como en las microempresas del sector de la construcción. La naturaleza innovadora de este proyecto, presentado a finales de 2003, radica en intentar desarrollar e implantar un SGMA Cooperativo en las obras de las empresas adheridas al proyecto y que tenga como referente el EMAS. Mediante el SGMA Cooperativo que plantea el proyecto RECONS, el Gremi asumirá el desarrollo de algunos de los requisitos que corresponderían a la empresa

⁵ También se han elaborado unos anexos a esta guía que hacen referencia a los siguientes tipos de instalaciones que prestan servicio a las obras y con los cuales cuentan frecuentemente las empresas constructoras: parques de maquinaria; canteras, graveras y préstamos; plantas de machaqueo y clasificación de áridos; plantas de hormigón, grava-cemento y suelo-cemento y plantas de aglomerado asfáltico (Noval, 2004). Estos anexos pretenden servir de apoyo y complemento a la guía interpretativa ya que en ésta no se tratan de forma particular las instalaciones que prestan servicio de una manera directa o indirecta a las obras (Galligo y Orbea, 2002).

constructora. El SGMA Cooperativo se implantará en las obras y no en las empresas que se adhieran al sistema y será el Gremi el que se encargará de la elaboración, revisión y adaptación de todo el sistema a los requerimientos particulares de cada proyecto de obra.

BIBLIOGRAFÍA

- AENOR (2001): *Guía interpretativa de la Norma UNE-EN ISO 14001:1996 para empresas constructoras*, AENOR, Madrid.
- AENOR (2005): *El sistema de gestión medioambiental en la empresa constructora: situación actual, ventajas y desafíos*, AENOR, Madrid.
- AENOR (2007): *Guía interpretativa de la Norma UNE-EN ISO 14001:1996 para empresas constructoras*, AENOR, Madrid.
- BHUTTO, K.; GRIFFITH, A. y STEPHENSON, P. (2004): "Evaluation of quality, health and safety and Environmental Management Systems and their implementation in contracting organisations", *Proceedings of COBRA 2004 (The International Construction Research Conference of The Royal Institution of Chartered Surveyors)*, Leeds, United Kingdom.
- BURGUEÑO MUÑOZ, A. (2004): "Gestión de residuos de construcción y demolición (RCD)", *Revista Residuos*, nº 81.
- CORRALES DÍAZ, M.G. (2002): "Aplicación de un sistema de gestión medioambiental y mejoras obtenidas en la obra. Casos prácticos", *Actas del I Congreso de Ingeniería Civil, Territorio y Medio Ambiente*, Madrid, pp. 1665-1680.
- FLC (Fundación Laboral de la Construcción) (2004): *Implantación de la gestión medioambiental ISO 14001*, Tornapunta Ediciones, S.L., Madrid.
- GALLIGO, J.M. y ORBEA, T. (2002): "Aplicación de la Norma UNE-EN ISO 14001 al sector de la construcción. Necesidad de guías de interpretación", *Revista UNE*, octubre.
- GARROTE DE MARCOS, M. (2002a): "Los sistemas de gestión medioambiental conforme a la Norma UNE-EN-ISO 14001:1996 en el sector de la construcción", *Actas del I Congreso de Ingeniería Civil, Territorio y Medio Ambiente*, Madrid, pp. 1719-1731.
- GARROTE DE MARCOS, M. (2002b): "Planes de gestión medioambiental en obras", *Actas del I Congreso de Ingeniería Civil, Territorio y Medio Ambiente*, Madrid, pp. 1859-1863.
- GARROTE DE MARCOS, M. y NOVAL MOSQUEDA, M. (2002): "El reglamento europeo de ecogestión y ecoauditoría 761/2001 en el sector de la construcción", *Actas del I Congreso de Ingeniería Civil, Territorio y Medio Ambiente*, Madrid, pp. 1713-1718.
- HOLLAND, L. y GIBBON, J. (1997): "SMEs in the metal manufacturing, construction and contracting service sectors: environmental awareness and actions", *Eco-Management and Auditing*, vol. 4, nº 1, pp. 7-14.
- KEIN, A.T.T.; OFORI, G. y BRIFFETT, C. (1999): "ISO 14000: Its relevance to the construction industry of Singapore and its potential as the next industry milestone", *Construction Management and Economics*, vol. 17, nº 4, pp. 449-461.
- NOVAL MOSQUEDA, M. (2004): "Guías interpretativas de las normas UNE-EN-ISO 9001: 2000 y UNE-EN-ISO 14001: 1996 para empresas constructoras y de montaje y mantenimiento industrial", *Actas del V Congreso Gallego de la Calidad*.
- OFORI, G.; BRIFFETT, C.; GANG, G. y RANASINGHE, M. (2000): "Impact of ISO 14000 on construction enterprises in Singapore", *Construction Management and Economics*, vol. 18, nº 8, pp. 935-947.
- PERIS MORA, E. y MARQUINA PICÓN, L.E. (2002): "Sistemas de gestión ambiental ISO 14000 y EMAS en la ingeniería civil", *Actas del I Congreso de Ingeniería Civil, Territorio y Medio Ambiente*, Madrid, pp. 1777-1793.
- RITCHIE, I. y HAYES, W. (1998): *A guide to the implementation of the ISO 14000 series on environmental management*, Prentice Hall, New Jersey.
- SEOPAN (1992): *Estudio sobre la construcción y el medio ambiente*, Servicio de Publicaciones ANCOP, Madrid.
- SHEN, L. y ZHANG, Z. (1999): "ISO 14000: The process towards sustainable construction", *Proceedings of COBRA 1999 (The challenge of change, construction and building for the new millennium)*, Salford (United Kingdom), pp. 245-262.
- TIBOR, T. y FELDMAN, I. (1997): *Implementing ISO 14000. A practical, comprehensive guide to the ISO 14000 environmental management standards*, McGraw Hill.
- TSE, R.Y.C. (2001): "The implementation of EMS in construction firms: case study in Hong Kong", *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, vol. 3, nº 2, pp. 177-194.
- UREN, S. y GRIFFITH, E. (2000): *Environmental management in construction*, CIRIA, London.