

## **Cuadro de control de indicadores integrado calidad-seguridad-medio ambiente en una Organización del Conocimiento**

**Ramón Navarro-Antúnez<sup>1</sup>, Jordi Fortuny-Santos<sup>2</sup>**

Dpto. de Organización de Empresas. Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Manresa. Universidad Politécnica de Cataluña. Avda. Bases de Manresa 61-73 08214 Manresa.

<sup>1</sup> navarro@epsem.upc.edu <sup>2</sup> Jordi.Fortuny@upc.

### **Resumen**

*La implantación, de sistemas de gestión de la calidad según normas ISO 9000 está muy extendida en todo tipo de sectores.. A esta práctica, le han seguido en el tiempo la implantación y certificación de los sistemas de gestión del medio ambiente y la prevención de riesgos laborales. Para algunas empresas, se trata de tres sistemas independientes pero otras lo han considerado una oportunidad de gestionar estos aspectos bajo un único sistema. En este texto se presenta un sistema de indicadores para la gestión conjunta de sistemas de calidad, seguridad y medio ambiente aplicados a un centro universitario politécnico. El trabajo está basado en un caso real en el que se ha implantado un sistema de gestión ambiental según el modelo europeo EMAS y se está implantando el sistema de gestión de la calidad según normas ISO incluyendo el modelo AUDIT. Las particularidades de una universidad hacen que dichos sistemas tengan un efecto pedagógico sobre el alumnado y un efecto multiplicador, pues el alumnado, mejor concienciado, ocupará puestos de responsabilidad en empresas donde tendrán que decidir sobre la implantación de este tipo de aspectos y a la vez, dentro del campo de la ingeniería, trabajará en empresas con un fuerte impacto ambiental.*

**Keywords:** sostenibilidad, calidad, EMAS

### **1. Normalización y certificación**

La norma ISO 8402:1994 define calidad como el conjunto de propiedades características de un producto o servicio que le confieren una aptitud para satisfacer las necesidades implícitas o expresadas por el cliente Esta misma norma define gestión de la calidad como aquella parte de la gestión de la empresa que determina y aplica la política de calidad, los objetivos y las responsabilidades empleando medios como la planificación o el control de calidad. Un sistema de gestión de la calidad es el conjunto de elementos (organización, responsabilidades, procedimientos, procesos y recursos) necesario para llevar a cabo la gestión de la calidad (Costa, 1998).

Las normas ISO 9000 para la gestión de la calidad aparecieron en 1987 pero su éxito fue limitado hasta que en 1994 apareció una nueva versión que alcanzó gran aceptación mundial. La versión actual UNE-EN ISO 9001:2000 es considerada un primer paso hacia el modelo de calidad total al incluir las ideas de mejora continua, compromiso de la dirección e implicación del personal, enfoque por procesos, cooperación con los proveedores y gestión basada en los hechos. A finales de 2006, había 897.866 empresas certificadas en el mundo, de las cuales 57.552 estaban en España, siendo el cuarto país del mundo por número de empresas certificadas (ISO, 2007).

Por lo que se refiere al medio ambiente, la presión social y gubernamental ha crecido en los últimos años. Existe cada vez mayor concienciación ante problemas como la contaminación, los residuos o la conservación de la naturaleza. La legislación ha impuesto una serie de obligaciones a las empresas (por ejemplo la ley de residuos –España, 1998-) que vienen obligadas a declarar sus residuos, su uso del agua, etc.

Un sistema de gestión ambiental (Europa, 2001) es la parte del sistema de gestión global de la empresa que incluye la estructura de la organización, sus planes, responsabilidades, prácticas, procesos y recursos para desarrollar, implantar, alcanzar, revisar y mantener la política ambiental de la empresa (que debe ser acorde con la naturaleza de la empresa y debe expresar el compromiso de la firma con el cumplimiento de la legislación ambiental, la reducción de la contaminación y la mejora continua).

La implantación de un sistema de gestión medioambiental ayuda a las empresas a hacer frente a la presión legal y social; les aporta la imagen de ser una empresa que además de preocuparse por su negocio, está comprometida con el medio ambiente; les permite gestionar sus riesgos para con el medio ambiente y medir sus resultados y sus progresos.

Las empresas europeas que quieran disponer de un sistema de gestión que pueda ser certificado y que sea suficientemente conocido pueden optar entre el modelo ISO 14001 y el modelo EMAS.

La International Standards Organization (ISO) publicó en 1996 su norma EN ISO 14001:1996. En noviembre de 2004, la norma fue sustituida por la norma EN ISO 14001:2004. El reglamento 1836/93 de junio de 1993 autorizó a las empresas industriales de la Unión Europea a adoptar un modelo de eco-gestión y eco-auditoría (*Eco-Management and Audit Scheme*, EMAS) para que pudiesen gestionar sus impactos sobre el medio ambiente y mejorar su gestión medioambiental. Ante el éxito del sistema, se promulgó el reglamento 761/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de marzo de 2001 (Europa, 2001) que permitió que empresas y organizaciones de todos los sectores aplicasen al modelo EMAS. El modelo EMAS de 2001 obliga a las empresas a implantar un sistema de gestión medioambiental según normas ISO. Además, incluye la necesidad de preparar una declaración ambiental que ponga al alcance del público información sobre la política ambiental de la entidad, sus aspectos ambientales, sus objetivos y las cifras de emisiones y consumos.

En Europa, el número de empresas que ha alcanzado la certificación según ISO 14001 (44.262 en 2005) es mucho mayor que el de entidades que han alcanzado la certificación EMAS (3.177 en 2005) (Heras et al, 2008). En España hay 11.125 empresas que poseen la certificación ambiental ISO 14001 (ISO, 2007) y 913 han implantado el modelo EMAS hasta 2008.

Finalmente, la ley de prevención de riesgos laborales (España, 1995) y el conjunto de leyes que la despliegan obligan a las empresas a poner en práctica una serie de medidas para garantizar la seguridad y la salud de sus empleados y exigen la integración de la seguridad laboral en la gestión de la empresa (España, 2003) por lo que hay empresas que han adoptado el modelo OHSAS 18001:1999 (Mariscal et al, 2005), ahora sustituido por OHSAS 18001:2007. En todo el mundo, 15.815 entidades han alcanzado esta certificación. En España, la cifra es de 350 (Sánchez, 2007).

## **2. La integración de los sistemas de gestión de la calidad, la seguridad y el medio ambiente**

Hay empresas que mantienen sus sistemas de calidad, medioambiente y prevención de riesgos por separado, pero otras organizaciones prefieren unir los tres sistemas (o al menos dos de ellos) en uno solo puesto que forman parte del único sistema de gestión global de la empresa (Ortiz, 1999; García et al, 2002). La integración de los sistemas de gestión de la calidad, el medio ambiente y la prevención de riesgos laborales nació para facilitar la gestión simultánea de la calidad, el medio ambiente y la seguridad laboral en empresas, principalmente industriales, que necesitaban atender dichos aspectos y certificarlo (del Brio et al, 2001a y 2001b). Desde el punto de vista documental, con “sistema de gestión integrado” nos referimos a la integración de documentos, con un solo manual de gestión, una serie de procedimientos generales y otros específicos para cada ámbito y una serie de instrucciones generales y otras específicas. Pero además, la integración conlleva la integración metodológica y organizativa pues la calidad, la gestión medioambiental y la prevención de riesgos laborales dejan de ser tres funciones distintas, paralelas, asignadas a tres departamentos y pasan a ser un tema único. Con ello, según las empresas que lo han implantado, se aligera la documentación, el coste de estructura, los esfuerzos de mantenimiento del sistema, los conflictos entre departamentos, etc.

Para evitar confusiones, es conveniente emplear el término “sistema de gestión integrada, calidad, medioambiente y prevención de riesgos laborales” (Martínez, 2005) o similar pues también se denomina sistema integrado de gestión al que descansa sobre un programa tipo ERP (u otro software específico) o implica coordinación en la gestión de procesos (por ejemplo, un sistema integrado de gestión bibliotecaria o el sistema integrado de gestión de residuos de envases).

La redacción en un formato similar de las distintas normas (especialmente la norma de medio ambiente y la de prevención de riesgos laborales) invita a la integración, pues hay muchas similitudes y aspectos comunes, empezando por los principios de la buena gestión, que son los mismos. Además, las tres normas implican establecer una política, fijar objetivos; evaluar la situación inicial (especialmente en medioambiente y prevención de riesgos laborales) definir responsabilidades y autoridad; documentar los procesos y tareas a realizar y mantener dicha documentación controlada; planificar las tareas para conseguirlos objetivos; efectuar mediciones para controlar el estado del sistema y llevar los registros correspondientes; desarrollar acciones preventivas y correctivas; revisar el sistema de forma periódica y efectuar auditorías.

ISO 14001:1996 se elaboró con un formato similar a ISO 9001:1994 (Beechner y Kock, 1997) y la especificación OHSAS 18001:1999 se preparó, no sólo con el mismo formato sino con el compromiso de actualizarse cuando variasen las normas precedentes. La de calidad cambió en el año 2000 –siendo, por su contenido, la más difícil de integrar- y la de medio ambiente en 2004, clarificando apartados de la versión de 1996 y adquiriendo una estructura que aumentase su compatibilidad con la versión del año 2000 de las normas de calidad. Tras estos cambios, en 2007 se ha actualizado el referencial OHSAS.

De las distintas metodologías de integración existentes, se destaca la integración por procesos que se realiza mediante la gestión por procesos. En esta aproximación, se entiende por proceso a una secuencia de actividades que consumen unos recursos para generar un valor añadido para el cliente (interno o externo). Este enfoque al cliente obliga a pensar no en hacer mejor lo que la organización hace sino en valorar si lo que se hace es lo correcto, por lo que

se requiere identificar los procesos, controlarlos y mejorarlos (empleando una serie de indicadores y un proceso de mejora tipo rueda de Deming), gestionando conjuntamente sus actividades enlazadas.

### **3. Implantación de sistemas integrados en universidades. El caso de la Escuela de Ingenieros de Manresa**

Por convencimiento, obligación legal o por prestigio (disponer de un sistema de gestión contribuye a realzar la imagen de calidad de la entidad y de su compromiso institucional, con lo que tendrá ocasión de captar mayor mercado), escuelas y universidades de todo el mundo han implantado sistemas de gestión de la calidad, el medio ambiente y la seguridad y salud laboral, de modo independiente o integrado, pues si para las empresas con ánimo de lucro la integración de sistemas de gestión en una oportunidad, también lo puede ser para otras instituciones como la universidad.

En España, ISO 9001 se encuentra extendido en centros públicos y privados de educación preuniversitaria y universitaria que pretenden aumentar la satisfacción de sus usuarios. Aunque en el ámbito universitario, desde los años 80, la calidad de las carreras se ha venido midiendo por otros caminos, como planes de evaluación interna y externa fomentados por los gobiernos autonómicos y por el gobierno central, la obtención de una certificación ISO es un paso más en la dirección de la mejora continua y por lo tanto, se puede integrar con los requisitos de calidad necesarios para acreditar titulaciones en el Espacio Europeo de Educación superior.

Destacamos la universidad de Granada pues al poseer también certificación medioambiental podría integrar dichos sistemas. En la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC), dos centros poseen la certificación de calidad: la Facultad de Náutica de Barcelona y la Escuela Politécnica Superior de Castelldefels que está acabando de implantar su sistema de gestión medioambiental EMAS, por lo que podría integrar dichos sistemas.

Igualmente, escuelas y universidades de todo el mundo han puesto en práctica iniciativas en el campo de la sostenibilidad (Fisher, 2003), como campañas de reciclado, ahorro energético e incluso implantando sistemas de gestión medioambiental. En España, distintas universidades poseen el certificado ISO, siendo la facultad de Farmacia de la Universidad de Granada el primer centro universitario que alcanzó la certificación ISO 14001 para todos sus procesos (otras universidades ya tenían certificaciones parciales).

En Europa, distintas universidades poseen el sistema EMAS, como la Mittuniversitetet sueca (Sammalisto y Arvidsson, 2005) o la Technische Universität Dresden, por citar los pioneros. En España, existen dos instituciones con implantaciones en curso: la Universidad Politécnica de Valencia y dos campus de la Universidad Politécnica de Cataluña, que ha estado desde hace muchos años comprometida con el medio ambiente pues ya en 1996 aprobó su primer plan ambiental que incluía actividades como la ambientalización curricular (introducción de temas ambientales en las asignaturas) (Ferrer-Balas, 2004).

En España, la legislación sobre prevención de riesgos laborales es obligatoria pero no lo es implantar un sistema de gestión de la prevención. No obstante, alguna universidad, como la de Salamanca (2007), ha implantado un modelo OHSAS para algunas de sus dependencias que también disponen de certificación de calidad ISO 9001.

La Escuela de Ingeniería de Manresa (UPC) se encuentra situada en el centro geográfico de Cataluña, en un área dominada actualmente por el sector del metal. En la actualidad, ofrece a sus 900 alumnos ingenierías técnicas industriales, de minas y de telecomunicación, además de un segundo ciclo en ingeniería de minas y otro en ingeniería de organización. También se imparte un doctorado en recursos naturales y medio ambiente. Como parte de la UPC, la escuela siempre ha estado comprometida con el medio ambiente (por ejemplo, en las actividades de ambientalización curricular). En 2002 ya estudió su impacto con la técnica denominada de la huella ecológica (Busquets y Jorge, 2002). No es de extrañar por tanto, que ahora hay sido pionera en la implantación del sistema EMAS, conjuntamente con el campus del Baix Llobregat (Castelldefels).

Para empezar la implantación, se ha efectuado una revisión de los procesos de la escuela, no siendo necesario según el modelo EMAS, pero siendo una base excelente para la implantación de otras normas. También se ha querido dar importancia a los aspectos benéficos de la norma pues el Reglamento EMAS (Europa, 2001) llama “impacto ambiental” a cualquier cambio en el entorno, positivo o negativo que produzca la actividad de la empresa aunque en la práctica las empresas que se certifican se limitan a identificar e intentar reducir sus impactos negativos (Herremans y Allwright, 2000). El propio Reglamento, al hablar de “aspectos ambientales” que pueden afectar al ambiente sólo menciona impactos negativos como emisiones, consumos, o efectos sobre la biodiversidad.

La literatura existente muestra que multitud de escuelas, centros de investigación y universidades han implantado sistemas de gestión ambiental pero todos ellos basados en la reducción de impactos negativos, olvidando que una organización del conocimiento puede tener impactos positivos (Keniri, 1995), que merece la pena cuantificar. Creighton (1999) expone los efectos pedagógicos de ambientalizar una universidad puesto que las universidades enseñan y demuestran a sus estudiantes –y al conjunto de la sociedad- las ventajas de la gestión ambiental e incrementan su concienciación y compromiso. Cuando una empresa sopesa certificarse según una determinada normativa, la decisión depende de la visión de los directivos de la misma y ésta depende de sus valores, adquiridos desde su vida escolar –y especialmente en la universidad por ser la inmediata al mundo del trabajo (Uhl and Anderson, 2001)-.

Además de puestos de dirección, los ingenieros formados en las universidades politécnicas suelen trabajar en empresas y áreas que suelen tener mucho impacto ambiental. Si valoran adecuadamente la sostenibilidad, desarrollarán acciones para reducir los impactos actuales y futuros (Abdul-Wahab, 2003). Es necesario saber a qué se dedican los graduados para poder evaluar el compromiso de una universidad con la sostenibilidad. (Shriberg, 2002).

Además de educación, las organizaciones del conocimiento desarrollan investigación e innovación que puede contribuir a obtener nuevas tecnologías menos contaminantes, técnicas que ayuden a luchar contra la contaminación, etc. (Wright, 2002).

Razonamientos similares se podrían hacer para los sistemas de gestión de la calidad y de gestión de la prevención, pues todos ellos se enfocan tradicionalmente sólo hacia la eliminación o reducción de aspectos negativos y fallos del sistema como son los accidentes y los productos defectuosos.

La planificación estratégica de la UPC concede gran importancia a la calidad y proporciona ayudas a los centros que implanten sistemas de mejora. La Escuela de Ingenieros de Manresa ha decidido implantar un sistema de gestión de la calidad según ISO 9001:2000, integrado

con el sistema de gestión medioambiental. Este sistema abarca, entre otras actividades, la calidad docente, considerada imprescindible puesto que será un aspecto determinante de la viabilidad de los futuros títulos de grado, según el modelo AUDIT. La Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA), junto con las agencias autonómicas catalana (AQU) y gallega (ACSUG) ha elaborado una serie de documentos denominados programa AUDIT entre los cuales se encuentra la Guía para el diseño de sistemas de garantía interna de calidad de la formación universitaria (ANECA-AQU-ACSUG, 2007), para impulsar la calidad de la oferta formativa de las instituciones de educación superior en España.

#### **4. Diseño de un cuadro de indicadores**

La implantación del modelo EMAS ha requerido poner en práctica una serie de indicadores para poder valorar la situación inicial y seguir su evolución a medida que se realicen acciones para alcanzar los objetivos propuestos. La próxima implantación de la norma ISO 9001:2000, integrada con la normativa medioambiental, ha llevado a la necesidad de diseñar una serie de indicadores de calidad, para los que se han tenido en cuenta las exigencias del programa AUDIT y los indicadores usados por la Escuela de Náutica de Barcelona, junto con la experiencia profesional de los autores. Aunque no está prevista la adopción de un sistema de gestión de la prevención, también se han considerado los indicadores de prevención más habituales (OIT, 1962).

##### **4.1. Indicadores del sistema**

Son los indicadores que expresan el grado de implantación y de eficiencia del Sistema en su globalidad. Incluyen los aspectos comunes a la gestión de la calidad, el medio ambiente y la prevención de riesgos. Se trata de 13 indicadores, expresados en tanto por uno, con una ponderación diferente para constituir un indicador global:

A1. Cumplimiento de los requisitos legales. A2. Personal propio implicado (con responsabilidades, según la documentación del sistema); A3. Personal subcontratado (vigilancia, limpieza, reprografía...) implicado. A4. Porcentaje de proveedores certificados (con certificados tipo ISO). A5. Resultado de las auditorías internas. A6. Acciones correctoras realizadas sobre no conformidades registradas. A7. Acciones preventivas realizadas en base al objetivo anual. A8. Formación impartida al personal propio en base al objetivo anual; A9. Formación impartida al personal subcontratado. A10. Sugerencias recibidas sobre objetivo anual. A11. Sugerencias aplicadas de las recibidas. A12. Proyectos de mejora concluidos sobre los objetivos. A13. Consecución de objetivos sobre el programa anual de gestión.

##### **4.2. Indicadores de investigación, formación de estudiantes y extensión profesional**

Siete criterios que recogen los impactos positivos de la Universidad. Todos se evalúan en una escala de 0 a 4:

B1. Conocimientos sobre calidad, según la implicación de las distintas asignaturas y proyectos de fin de carrera; B2. Conocimientos sobre medio ambiente. Igual que B1, pero referido a los aspectos de sostenibilidad y medio ambiente; B3. Conocimientos sobre prevención. Similar a los anteriores. B4. Interiorización de los aspectos evaluados. Se obtiene por medio de la elaboración de mapas conceptuales (Bousquet, 1982) el primer día de clase y el día que se recoge el título, una vez finalizados los estudios, elaborando la aparición de términos relacionados con medio ambiente, calidad y seguridad. B5. Actividad profesional.

En el momento de la recogida del título académico, por medio de una encuesta se evalúa el grado de aplicación de los conceptos adquiridos de calidad, medio ambiente y seguridad laboral en su actividad profesional. B6. Actividad investigadora. Se valora la relación entre los trabajos de investigación concluidos (artículos, tesis...) y la calidad, la seguridad y el medio ambiente. B7. Actividades de promoción y difusión. Evaluación del impacto (sobre personas externas al mundo universitario) del conjunto anual de las actividades tipo conferencias, jornadas, seminarios, congresos, artículos en revistas divulgativas...

#### **4.3. Indicadores de calidad de la docencia**

Once indicadores expresados en tanto por uno o tanto por ciento recogen distintos aspectos:

C1. Relación demanda y oferta de plazas. C2. Acogida (porcentaje de estudiantes que participa –en el período considerado- en programas de acogida). C3. Créditos superados en fase no selectiva (sobre los créditos matriculados y examinados). C4. Resultados de las encuestas a estudiantes (porcentaje de profesores que reciben una valoración por encima de la media de la universidad). C5. Resultados fase selectiva (porcentaje de estudiantes que la superan). C6. Duración media de los estudios. En comparación con la duración teórica. C7. Estancias en el extranjero. Porcentaje de titulados que han pasado, al menos, un cuatrimestre en el extranjero. C8. Programas de prácticas en empresas. Porcentaje de titulados que han participado en programas de cooperación educativa. C9. Resultados de encuestas en empresas. Porcentaje de titulados que han hecho prácticas en empresas y que han recibido, por arte de éstas, una valoración superior a la media. C10. Orientación e inserción profesional. Porcentaje de titulados que han participado en programas de orientación profesional. C11. Incidencias y reclamaciones. En base al número de estudiantes matriculados.

#### **4.4. Indicadores de situación ambiental**

Quince indicadores ponderados se han preparado para monitorizar el sistema de gestión ambiental:

D1. Consumo de papel por parte del profesorado, el alumnado y el personal de administración y servicio, expresado en forma de índice, entre 0 y 4 que valora si dicho consumo ha aumentado o ha disminuido en una proporción mayor o menor que incierto valor fijado en la planificación anual.; D2. Consumo de agua potable; D3. Consumo de energía eléctrica; D4. Consumo de gas; D5. Consumo de recambios de impresora; D6. Consumo de agentes de limpieza. D7. Indicador de movilidad. Se expresa como 5 menos el número medio de días por semana que cada persona se desplaza hasta el centro universitario conduciendo un vehículo particular de combustión. D8. Residuos de papel, medidos según un índice; D9. Residuos de envases de plástico; D10. Residuos de vidrio; D11. Residuos orgánicos; D12. Residuos no reciclables; D13. Residuos especiales de laboratorio. D14. Emisiones a la atmósfera (anhídridos de carbono, azufre y nitrógeno) de las calderas de calefacción, medidos a partir de controles periódicos. D15. Ruido. Valor máximo del mapa sónico realizado trimestralmente en el perímetro exterior del centro.

#### **4.5. Indicadores de seguridad**

Cinco parámetros recogen la siniestralidad en el centro:

E1. Frecuencia de accidentes de personal propio y subcontratado (en partes por millón). E2. Frecuencia de accidentes del alumnado. E3. Gravedad de accidentes del personal propio (Relación entre el número total de días perdidos por accidentes laborales o enfermedades profesionales y el número total de horas trabajadas). E4. Índice de incidencia (Relación entre el número total de accidentes producidos y el número medio de personas (personal propio docente y administrativo, personal subcontratado y estudiantes) expuestas). E5. Duración media (Relación entre el número total de jornadas laborales perdidas por accidentes y el número total de accidentes producidos).

## **5. Conclusiones**

En el contexto actual, las Organizaciones del Conocimiento deben afrontar el reto de la competitividad. Las Universidades públicas y privadas deben asegurar su crecimiento y consolidación, en un entorno social cambiante a través de una gestión global que permita conseguir los objetivos estratégicos planificados con los mejores resultados de eficacia y eficiencia y, al mismo tiempo, ofrecer a los clientes y usuarios, actuales y futuros, y a la sociedad en general, un nivel de satisfacción con respecto a la calidad de la docencia impartida, el impacto ambiental, la responsabilidad en la sensibilización de las nuevas generaciones de profesionales hacia aspectos de sostenibilidad, la seguridad de las personas, y, naturalmente, la orientación de la investigación en armonía con las necesidades actuales y futuras del entorno social.

Para ello se dispone de varios modelos de gestión que se presentan descritos en normas internacionales de referencia. La implantación de estos sistemas representa un esfuerzo de introducción y de mantenimiento para el cual se requieren unos recursos. La integración en un sistema único es una oportunidad que permite a las Organizaciones del Conocimiento obtener las ventajas competitivas expuestas, reduciendo la envergadura del esfuerzo necesario para el cumplimiento de los requisitos y el mantenimiento de los procedimientos y instrucciones de los sistemas implantados.

Una ventaja del sistema integrado es la disponibilidad de un cuadro de mando único con los indicadores más representativos. Este único panel de indicadores facilita la visibilidad global del sistema de gestión, permite evaluar el progreso comparativo de cada una de sus áreas e identificar y priorizar las necesidades de acciones correctoras o replanteamiento de objetivos.

A consecuencia de la integración, el cuadro de indicadores puede resultar extenso y complejo. Los autores de esta ponencia han elaborado un modelo, a partir de la experiencia de la Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Manresa, que pretende dotar a la dirección de las Organizaciones del Conocimiento de un instrumento de control completo y simplificado al mismo tiempo, con solo cinco indicadores globales que marcan las tendencias de la mejora continua en cada una de las áreas cubiertas por el sistema integrado, pero que se presentan detalladamente desglosados para permitir el análisis y facilitar la localización del origen de eventuales retrasos o desviaciones.

Con ello se pretende agilizar y enfocar las reuniones de revisión que, de otro modo, podrían convertirse en largas sesiones de discusión y análisis, de dudosa eficiencia por la extensión y dispersión de datos y temas a comentar.

## Referencias

- Abdul-Wahab, S.A, (2003). "The need for inclusion of environmental education in undergraduate engineering curricula". *International journal of sustainability in higher education*, 4(2):126-137.
- Beechner, A. B.; Kock, J. E. (1997). "Integrating ISO 9001 and ISO 14001". *Quality Progress*, febrero, pp. 33-36.
- Bousquet, W.S. (1982), An Application of Ausubel's Learning Theory to Environmental Education: A Study of Concept Mapping in a College Natural Resources Management Course [http://eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content\\_storage\\_01/0000019b/80/31/bb/a4.pdf](http://eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content_storage_01/0000019b/80/31/bb/a4.pdf) [Acceso 29-03-2008].
- Busquets, P.; Jorge, J (2002). *La petjada ecològica de l'EUPM*. Escola Universitària Politècnica de Manresa. Manresa CD-ROM.
- Costa, J. M. (1998). *Gestió de la qualitat en un món de serveis*. Gestió 2000.
- Creighton, S.H. (1999). *Greening the Ivory Tower. Improving the Environmental Track Record of Universities, Colleges, and Other Institutions*. MIT Press.
- del Brío, J. A.; Fernandez, E.; Junquera, B.; Vazquez, C.J. (2001a). "Motivations for Adopting the ISO 14001 Standard: A Study of Spanish Industrial Companies". *Environmental Quality Management*, 10(4):13-28.
- del Brío, J.A.; Fernández, E.; Junquera, B.; Vázquez, C.J. (2001b). "Joint adoption of ISO 14000-ISO 9000-occupational risk prevention practices in Spanish industrial companies: A descriptive study". *Total Quality Management*, 12(6):669-686.
- España (1995). Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales. Boletín Oficial del Estado, No. 269, de 10 de noviembre, pp. 32590 – 32611.
- España (1998). LEY 10/1998, de 21 de abril, de Residuos. Boletín Oficial del Estado, No. 96, Miércoles 22 abril 1998, pp. 13372-13384.
- España (2003). Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. Boletín Oficial del Estado, No. 298, 13 de diciembre de 2003, pp. 44408 - 44415.
- Europe (2001). Regulation (EC) No 761/2001 of the European parliament and of the Council of 19 March 2001 allowing voluntary participation by organisations in a Community eco-management and audit scheme (EMAS). . Official Journal of the European Communities, No. L 114, 24.4.2001, pp. 1-29.
- Ferrer-Balas, D. (2004). "Global environmental planning at the Technical University of Catalonia". *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 5(1):48-62.
- Fisher R. M. (2003). "Applying ISO 14001 as a business tool for campus sustainability A case study from New Zealand". *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 4(2):138-150.

García Herrero, S; Mariscal Saldaña, A.; Manzanedo del Campo, M.A; Ritzel, D.O. (2002). "From the traditional concept of safety management to safety integrated with quality". *Journal of Safety Research*, 33(1):1-20.

Heras I.; Díaz de Junguito, A.; Molina, J.F. (2008). "Evolución de la adhesión al reglamento EMAS en la Unión Europea y en España". *Ambienta*, Enero, pp. 75-79.

Herremans, I.; Allwright, D. E. (2000). "Environmental management systems in North American universities. What drives good performance? *International journal of sustainability in higher education*, 1(2):168-181.

ISO (2007). *The ISO Survey of Certifications 2006*. ISO central secretariat.

Keniry, J. (1995). *Ecodemia Campus environmental Stewardship at the turn of the 21st century*. National Wildlife Federation.

Mariscal Saldaña, M. A.; García Herrero, S.; Lavios Villahoz, J.J.; Sánchez Saiz, R.M. (2005). "Implantación de sistemas de prevención de riesgos en PYMES, acordes con OHSAS 18001". En De la Fuente D. (Ed.) *IX Congreso de Ingeniería de Organización*, pp. 241-242.

Martínez Barbero, I. (2005). "Gestión integrada", calidad, medioambiente, prevención de riesgos laborales. *Gestión práctica de riesgos laborales*, 12:12. Disponible online en <http://www.riesgos-laborales.com> [Acceso 18-04-2008].

O.I.T. (1962). "Estadísticas de los accidentes de trabajo". *Décima conferencia internacional de estadígrafos del trabajo*. Ginebra. O.I.T..

Ortiz Lavado, A. (1999). "Sinergia entre seguridad, salud ocupacional y medio ambiente; hacia una administración conjunta". *Mapfre Seguridad*, 76:3-11.

Sammalisto, K.; Arvidsson, K. (2005). "Environmental management in Swedish higher education. Directives, driving forces, hindrances, environmental aspects and environmental co-coordinators in Swedish universities". *International journal of sustainability in higher education*, 6(1):18-35.

Sánchez Toledo, A. (2007). OHSAS 18001:2007. Disponible online en <http://www.itm.edu.co/InformacionAcademica/ArchivoDocentes/200801/GonzaloNarvaez/ComentariosNuevaVersionOHSAS180012007.pdf> [Acceso 25-04-2008].

Shriberg, M. (2002). "Institutional assessment tools for sustainability in higher education. Strengths, weaknesses and implications for practice and theory". *International journal of sustainability in higher education*, 3(3):254-270.

Uhl, C.; Anderson, A. (2001). "Green destiny: universities leading the way to a sustainable future". *Bioscience*, 51:36-42.

Wright, T.S.A. (2002). "Definitions and frameworks for environmental sustainability in higher education". *International journal of sustainability in higher education*, 3(3):203-220.