

INTEGRATING SUSTAINABILITY WITHIN THE PROJECT MANAGEMENT PRACTICE

González Jaen, L. F.; Perez-Ezcurdia, A.; Marcelino-Sadaba, S.

UPNA

The objective of this lecture is to offer a first approach to the project manager interested in adding the sustainability axis to the classical three pillars of PM, quality, budget and schedule.

The main idea is to identify and classify the knowledge areas, management techniques and tools that could assist a project manager's practice in compliance with the current and future sustainability criteria.

The lecture is based upon a revision of the state of the art of sustainable project management. It is divided in four sections:(a) Common concepts related to the sustainable project management, including (but not limited to), ethics, training and certification of the PM, use of the relevant ISO standards, index/indicators, life cycle analysis, ecodesign, corporate social responsibility (b)Product development projects, (c)Infrastructure projects and (d) Mining projects.

Keywords: *Project Management; Sustainability; Design for Environment; ISO 14062; ISO 14040; Corporate social responsibility*

INTEGRANDO LA SOSTENIBILIDAD EN LA PRÁCTICA DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS

El objetivo de esta ponencia es proveer de una primera aproximación para que el director de proyectos interesado en una gestión sostenible de su proyecto pueda sumar el eje "sostenibilidad" a los tres ejes clásicos de gestión, calidad, plazo y costo.

La idea es identificar y clasificar las áreas de conocimiento, las técnicas de gestión y herramientas que permitan al gestor de proyectos plantear su gestión en términos compatibles con los criterios de sostenibilidad actuales y futuros. La ponencia está basada en una revisión del estado del arte relativa a la gestión sostenible de proyectos.

Las cuatro secciones son: (a) conceptos comunes a la gestión sostenible de proyectos, incluye ética, formación y certificación del PM, utilización de los estándares ISO relevantes, índices e indicadores, análisis de ciclo de vida, ecodiseño, responsabilidad social corporativa, etc. (b) proyectos de desarrollo de productos, (c) proyectos de infraestructuras y (d) proyectos de minería.

Palabras clave: *Gestión de Proyectos; Sostenibilidad; Diseño para el Ambiente; ISO 14062; ISO 14040 ; Responsabilidad Social Corporativa*

1. Introducción

No debería ser necesario abundar en el hecho de que existe mucha documentación disponible relativa al tema de sostenibilidad. Hay innumerables artículos en diversas publicaciones periódicas especializadas e incluso una matriz de opinión social que muestra una creciente sensibilidad relativa a ella, es uno de los signos de los tiempos actuales. Por otro lado desde los años cincuenta la dirección de proyectos como disciplina estructurada y organizada ha ido tomando un auge creciente entre los profesionales no sólo de la ingeniería y la arquitectura sino dentro de otras muchas áreas. Lo que no es tan frecuente, es conseguir el mismo nivel de difusión y estructuración de los conceptos de sostenibilidad dentro del área de la gestión de proyectos. Este trabajo pretende aportar de una manera mínimamente integrada, directrices y marcos de referencia que podrían ser útiles para ayudar a los equipos de proyecto a alinear los tres ejes tradicionales del cuerpo de conocimientos, con un cuarto eje: la sostenibilidad. En muchas oportunidades, el gestor de proyectos con sensibilidad sobre lo sostenible, se encuentra en una situación de relativo desamparo. Por un lado debido a la propia definición de proyecto, que implica un esfuerzo “temporal” para la creación de un producto, servicio o resultado único, por otro lado la disciplina de la gestión de proyectos se ha basado en lo que se denomina el triángulo de hierro: presupuesto, plazo y calidad. Al gestor de proyectos, no nos engañemos, se le juzga bajo estos tres parámetros, de aquí que cabe la siguiente pregunta: ¿vale todo?

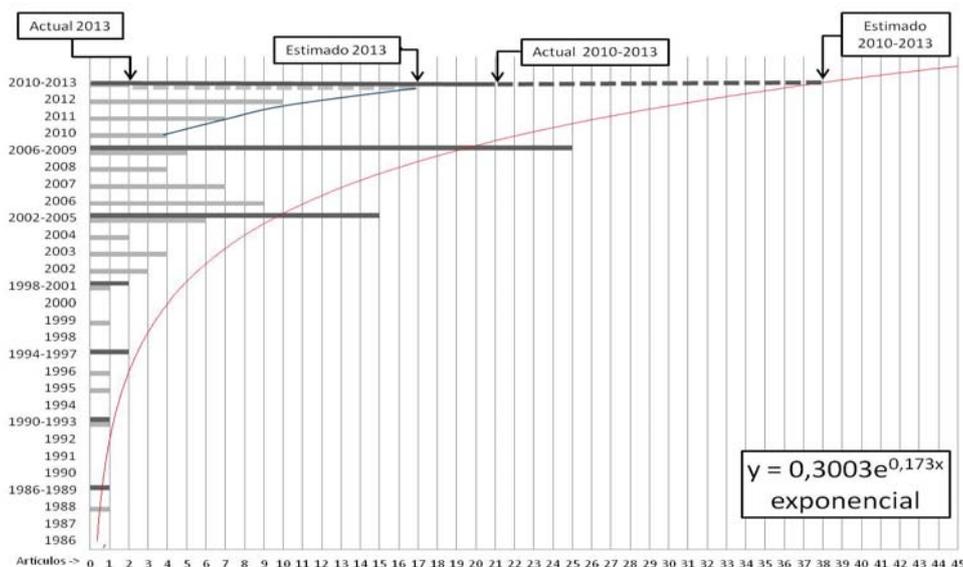
2. Metodología

Este trabajo se basa en una revisión bibliográfica. Se ha utilizado fundamentalmente Scopus y Elsevier Science como bases de búsqueda. Se procedió a inspeccionar los resúmenes de los artículos (abstracts) a medida que salían los resultados para ir descartando los que a priori resultaban irrelevantes. De las lecturas preliminares pudieron salir nuevas palabras clave o autores que amplían la base de artículos. Se produjo así una nueva búsqueda que aportó más referencias a la lista de lecturas preliminares y/o nuevas palabras clave, en cuyo caso se repitió el ciclo. A partir de los datos bibliográficos se generó tablas que ayudan a agrupar de manera estructurada los artículos, identificando grupos y categorías que permitieron tabularlos de una manera sistemática que fue la base del desarrollo del trabajo de revisión. De esta forma se estructuran los contenidos que son tratados en cada sección, intentando extraer las ideas fundamentales que cada artículo aporta en un área específica. Por esta razón se ha optado por una organización basada en áreas o tópicos en vez de simplemente proceder a la revisión individual de los artículos. Se ha dada lectura previa (limitada a leer el resumen) a una gran cantidad de artículos. Obviamente no todos ellos resultan considerados relevantes y se desechan. Al final se ha trabajado con una base depurada de 69 artículos. Sólo aproximadamente el 20% de los artículos preseleccionados han pasado a la base de estudio. Esto significa que se han revisado al menos 350 artículos con mayor o menor grado de detalle. Se han considerado con algún nivel de relevancia 66 de los 69 analizados, esto representa aproximadamente el 95% del total.

El 8% de los artículos considerados fueron publicados entre 1988 y 2001. En el otro extremo, la tercera parte de los 69 artículos (33%) es de muy reciente publicación, entre 2010 y 2013, lo que representa sólo dos años de publicado. Esto indica que el material de estudio es de actualidad. Se ha intentado establecer la tendencia de las fechas de publicación de material relevante a esta investigación. Para este objeto se procedido a graficar el número de artículos publicado en cada año así como también los totales correspondientes a cada período de 4 años. El objetivo de la gráfica de la figura 1 fue intentar obtener una expresión matemática que permita conocer la velocidad o ritmo en que se ha estado publicando sobre los temas considerados relevantes a esta investigación. La idea es saber

si al momento actual se ha tomado ya una muestra suficientemente representativa de lo que constituye este cuerpo de conocimiento. La expresión matemática que mejor se ajusta es una curva exponencial que se muestra en trazo rojo en la gráfica. Se concluye que aunque el material que se revisa es bastante reciente, es razonable esperar que el ritmo de publicación que actualmente es exponencial pueda en los próximos 4 años aportar tanto como en los doce años anteriores.

Figura 1: Tendencia en la fecha de publicación de los artículos revisados.



3. Conceptos generales

3.1 Ética (o su ausencia)

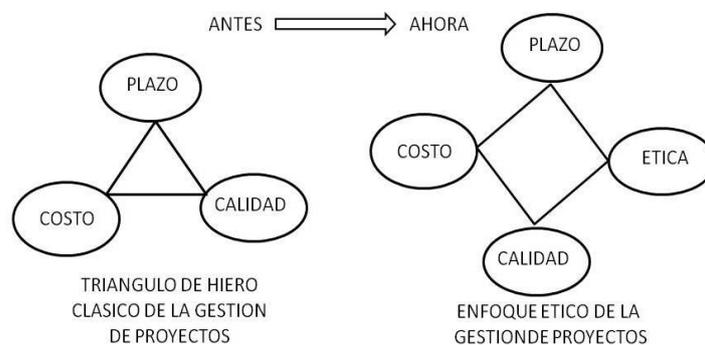
La ética tiene mucho que ver en la gestión de los grupos de interés y de los riesgos de un proyecto. Ética y el desarrollo sostenible están indisolublemente ligados entre sí. Por lo tanto en la gestión sostenible de proyectos su aplicación debería ser considerada como de interés fundamental, en especial en los procesos de toma de decisiones. Se ha adoptado la definición propuesta por Helgadóttir (2008).

...”Ética puede ser definida como el intento sistemático de que tenga sentido para los individuos, grupos, organizaciones o la sociedad misma el alcanzar una experiencia moral de tal manera que se determinen los fines deseables y prioritarios que valen la pena de ser perseguidos, las reglas y las correctas obligaciones que regulen la conducta humana, las intenciones virtuosas y los rasgos de carácter que merecen desarrollarse en la vida y actuar en consecuencia”...

Wideman (1995), describe la naturaleza e historia de la profesión de dirección de proyectos, las razones que hacen necesario el organizar un cuerpo de conocimientos y porqué este conocimiento adquirido a lo largo del tiempo debe ser transferido de una manera más efectiva en el futuro. Señala a manera de crítica, que el puntal en el que se sostiene esta profesión es “hacer que las cosas marchen”, pero sin embargo queda pendiente la necesidad esencial de abordar de la manera en que los gestores hacen que marchen. Plantea que el concepto de éxito de un proyecto ha de ser revisado. El éxito emana de haber satisfecho las necesidades y aspiraciones de las partes interesadas del proyecto y es

lo que debería proveer en primer lugar la base motivacional de su gestión. Uno de los elementos clave es aprender de las pasadas experiencias y el éxito está íntimamente asociado a una comunicación efectiva y a la calidad del producto resultante. Esto es lo que al final permanece mucho después de que se ha esfumado la euforia limitada que resulta de constatar que se ha cumplido un plazo y un presupuesto. Mishra, Dangayach y Mittal (2011), identifican a la ética como la cuarta dimensión que se ha de sumar a las tres tradicionalmente aceptadas de calidad, plazo y coste en la gestión de proyectos (ver figura 2). Predicen que la inclusión de la dimensión ética dará como resultado un proyecto sostenible, también que incrementará al mismo tiempo la satisfacción y fidelidad de los clientes así como la armonía, confianza, camaradería, valores y moral de los miembros del equipo de proyecto.

Figura 2: Nuevo enfoque ético de la gestión de proyectos



El gran beneficio de un enfoque ético de la gestión de proyectos es una mejor gestión de los riesgos y de los grupos de interés, redundando esto obviamente en un resultado más sostenible. Cada vez más los centros de decisión son más conscientes de que la evaluación de los proyectos de inversión de capital deberá tener un enfoque ético si se pretende que las metas económicas sean cumplidas dentro de un marco respetuoso del medio ambiente y del bienestar social. El vínculo ético y económico entre la inversión de capital y la sostenibilidad medioambiental es innegable y requiere de la atención urgente por parte de los gobiernos y las entidades económicas. No sorprende entonces que una conclusión obvia de esta afirmación sea que la gestión de proyectos sostenibles deba incorporar un potente componente ético para asegurar que sus resultados sean social y medioambientalmente sostenibles. Se ha notado que en las últimas dos décadas ha habido un movimiento que promueve la responsabilidad social corporativa (CSR, Corporate Social Responsibility). Esta tendencia hace fuerte énfasis en el carácter ético de las organizaciones. Por lo tanto, siendo la gestión de proyectos uno de los elementos principales para el logro de los objetivos de las mismas, esta disciplina no escapa del marco de referencia CSR. La evaluación de las inversiones de capital y sus técnicas asociadas han de ser discutidas en relación con el medio ambiente y su sostenibilidad. La viabilidad económica deberá ser enlazada con la salud, seguridad y comodidad tanto como con la conservación, preservación y regeneración del medio. Además, los agentes de decisión en los tiempos actuales se están haciendo cada vez más conscientes de sus responsabilidades tanto económicas como sociales debido a que deben confrontar objetivos de negocios duales; han de ser competitivos pero a la vez éticos.

La gestión de proyectos consiste en hacer que las cosas marchen y estén hechas en plazo, forma y coste, al mismo tiempo excediendo (o al menos intentándolo) las expectativas de los grupos de interés. Por lo tanto los directores de proyectos no sólo deben llevar a cabo sus

actividades de manera eficiente sino también con un alto nivel de carácter moral en un ambiente cada vez más globalizado. La ética en la gestión de proyectos es factor crítico para mantener el flujo de las relaciones dentro de la dirección general en una forma integrada. La ética es muy importante para ganar el apoyo del equipo de proyecto quienes son de la mayor importancia para el logro del éxito del mismo. Al lograr incluir el cuarto cuadrante de la dimensión ética para sumarlo a las tres dimensiones clásicas de la gestión de proyectos (calidad-plazo-costos, figura 2) se obtendría como resultado la sostenibilidad al final de proyecto. Para esto, los directores de proyecto deberán practicar la firmeza, honestidad, e integridad, las cuales son la raíz de todo proyecto sostenible.

3.2 Formación y/o certificación del profesional de gestión de proyectos

La mayoría de los autores concuerdan en que las exigencias sobre el profesional de gestión de proyectos sostenibles son diferentes a las que maneja un gestor de proyectos "tradicional". Estas diferentes exigencias obviamente deberían imponer diferentes programas de formación y certificación. Helgadóttir (2008), propone que el conocimiento y la capacidad para discernir, razonar y debatir temas éticos es tan importante para el gestor de proyectos moderno como lo son las habilidades para pensar de manera creativa y lógica cuando planifica, ejecuta y completa un proyecto. Pensar sobre la ética en su práctica profesional traerá como resultado un marcado cambio en la forma en que enfoca la selección de las diversas alternativas de solución a las situaciones relativas a riesgos, grupos de interés, objetivos y resultados. Por lo tanto se orientaría hacia la sostenibilidad. Por otro lado, el enfoque que plantean Guerrero y De los Ríos (2012), es bastante más específico y no se limita a plantear unos alineamientos generales sobre la formación en ética y la acreditación del profesional de la gestión de proyectos, sino que va más allá porque describe una experiencia real que se está realizando actualmente en la UPM (Universidad Politécnica de Madrid). En esta institución se lleva a cabo un cambio curricular en el postgrado de dirección de proyectos con una fuerte impronta de sostenibilidad.

3.3 Utilización de los estándares internacionales ISO

ISO/TR 14062:2002 (Integración de los aspectos ambientales en el diseño y desarrollo productos) es con diferencia la norma más empleada y citada por los autores. Esto corresponde al 64% dentro del grupo de la familia ISO 14000. Esta norma aparentemente es, por el momento, la herramienta más útil de la familia ISO 14000 para proyectos de desarrollo sostenible de productos. El trabajo de Quella y Schmidt (2003) es uno de los más referenciados y citados en la documentación revisada y presenta los fundamentos de aplicación de ISO/TR 14062 en el diseño para el ambiente (DfE, Design for Environment) y el ecodiseño. Ellos indican que es necesario emplear una mentalidad estratégica para su aplicación. Primero la integración de los aspectos ambientales en el desarrollo de nuevos productos debe ser realizada dentro del marco específico de empresas que ya existen. Segundo, aunque ISO/TR 14062 cubre las herramientas para hacerlo, muchas otras influencias, tales como la aceptación social o la competencia, han de ser tomadas en cuenta también. Tercero, se habrá de tomar en cuenta que los sistemas de productos son complejos y entrelazados. Para estos fines recomiendan que se traslade la norma en el seno de los sistemas de gestión específicos de la empresa, intentando en la medida de lo posible, respetar sus herramientas y su cultura. La experiencia práctica es necesaria para identificar los límites en cada caso. La integración de ISO 14062 debe ser "un traje hecho a medida" para los sistemas de gestión existentes en la organización, muy en especial el sistema ISO 9001/14001. Por otro lado enfatizan que el ingeniero de diseño necesita libertad de elección, por lo tanto es necesario encontrar una solución para esta condición antes de comenzar el proceso de estandarización de esta norma. La segunda norma más citada es ISO 14040:2006 (Gestión ambiental. Análisis de ciclo de vida. Principios y marco de referencia). Su aplicación frecuente para generar el análisis de ciclo de vida está

claramente documentada. Es de gran utilidad en especial cuando se emplea de manera integrada como parte del desarrollo sostenible de productos en el entorno de la ISO/TR 14062. Tanto Finkbeiner, Hoffmann (2006), como Tingström, Swanström y Karlsson (2006), y Lewandowska y Kurczewski (2010), explican claramente y con mucho detalle, la utilidad de ISO/TR 14062 en conjunción con ISO 14040 en métodos de gestión de proyectos de desarrollo de productos en un contexto de sostenibilidad en la industria del automóvil y de los productos eléctricos respectivamente.

Por otro lado ISO 14006:2011 amplía el ámbito de la 14062, pero sólo es citada por Arana-Landin y Heras-Saizarbitoria (2011). Ellos explican que ISO 14006 está basada en la norma española UNE 150301 (Gestión ambiental del proceso de diseño y desarrollo. Ecodiseño) y señalan los buenos resultados que han obtenido las empresas aplicándola. El alcance de ISO 14006 supera a ISO/TR 14062 en el campo de la integración temprana de los aspectos ambientales en el diseño y desarrollo de productos, pero la realidad indica que la aplicación local de su precursora UNE 150301 ha tenido poca difusión fuera de España. Probablemente esto se deba a lo reciente de su publicación, en el año 2011. Al hilo de lo anterior Stevels (2001) señalaba ya, cuando aún ISO/TR 14062 estaba en fase de borrador, que los estándares actuales (ISO 14001, ISO 14062), los enfoques de políticas del Espacio económico Europeo, así como el mercado ecológico (Ecolabeling) son esquemas que sólo pueden cubrir una parte de los requerimientos si se emplean individualmente. Sin embargo, si elementos de estos enfoques se combinan se podría crear una buena base para desarrollos futuros. En este sentido parece intuir la necesidad de una norma con el alcance de la ISO 14006.

3.4 Indicadores / Índices

Los indicadores de sostenibilidad simplifican, cuantifican, analizan y permiten comunicar de manera sencilla información que de otra manera aparecería compleja y complicada. Definen la situación del ambiente físico en relación a un valor base que se considera como referencia de comparación, tales como las metas señaladas por las políticas o la variación respecto a un estado previo. Los indicadores son instrumentos que determinan la convergencia o divergencia de una posición de sostenibilidad ambiental, así como también la ratio en la que el medio está siendo modificado por alguna intervención humana. Ness, Urbel-Piirsalu, et al. (2007), revisan y catalogan las herramientas de evaluación de sostenibilidad. Su esquema se basa en tres categorías principales: indicadores/índices, evaluación relativa a productos y herramientas integradas de evaluación. Apuntan que la categoría de herramientas de evaluación económica puede ser empleada como parte de las herramientas que se incluyen en las tres categorías mencionadas. Gasparatos y Scolobig (2012) señalan que después de 25 años de debate hay abundancia de herramientas de evaluación de sostenibilidad, que de acuerdo con ellos pueden ser clasificadas en tres amplias categorías: las monetarias, las biofísicas y las basadas en indicadores. Hacen más énfasis en que lo realmente importante, y lo que se echa en falta, son guías y criterios sobre cómo escoger entre aquellas. Según sus conclusiones, la selección de la herramienta de evaluación suele ser realizada por el propio analista.

Boswell, Wallace, et al. (2005) señalan que desafortunadamente existen pocas vías efectivas para conocer lo que es un proyecto sostenible. Indican que muchas organizaciones no gubernamentales y grupos de interés organizados aplican sus propias nociones de sostenibilidad al objeto de evaluar proyectos basados en sus propias agendas e intereses particulares. Como consecuencia, los gestores de proyectos están expuestos a una pléyade de confusos sistemas de indicadores de sostenibilidad de los cuales, si acaso alguno, les ofrecen una conexión clara entre las metas generales de sostenibilidad y los proyectos que mueven a la sociedad hacia esas mismas metas. Apuntan que las condiciones de desarrollo sostenible son difíciles de alcanzar pero más difíciles aún de demostrar, que debe

desarrollarse un marco de referencia que permita fijar las metas de sostenibilidad de los proyectos y a su vez permitan un seguimiento efectivo de su progreso hacia aquellas. Además es necesario un procedimiento que guíe la planificación y la ejecución de los proyectos. Este procedimiento debería poder:

- Ayudar al gestor de proyectos y a los ingenieros consultores a desarrollar metas realistas de desarrollo sostenible, que permitan llegar a un equilibrio entre las aspiraciones del propietario del proyecto, la gestión de los costos, la viabilidad del proyecto y las preocupaciones de las partes interesadas.
- Incorporar la voz de los involucrados claves a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto, asegurando que los temas sustantivos sean tomados en cuenta.
- Estar abierto y ser transparente en lo que se refiere a las metas, puntos de vista de las partes interesadas y las expectativas de ejecución del proyecto mismo.
- Proveer mecanismos de retroalimentación, evaluación de los resultados, “benchmarking” de sostenibilidad y difusión del conocimiento.

3.5 Gestión de las partes interesadas (Stakeholder management)

Según Cova y Salle (2005), tener un enfoque orientado al cliente significa cambiar el paradigma de la maximización del beneficio económico del proyecto, por el de la optimización de los recursos disponibles en la organización orientados a la meta de maximizar el valor del proyecto para los interesados. Pero, ¿quiénes son los interesados? La gestión de las partes interesadas, internas y externas a la organización, representa un reto que la mayoría de los directores de proyectos apenas han comenzado a reconocer. Tan sólo a partir de los años 60 se empezó a considerar a otros interesados que no fuesen el cliente, que paga, y la junta de accionistas, que exige. Es más, apenas en la década de los 90 se empieza a plantear de una manera medianamente adecuada los requerimientos de aquellos. Aún hoy en día poco se conoce sobre la naturaleza de los “stakeholders”. ¿quiénes son?, ¿qué les motiva?, ¿qué les suma?, ¿qué les divide?, ¿en qué consisten sus agendas? y sobre todo, ¿cómo plantear soluciones de compromiso con ellos?.

Para que un proyecto tenga éxito podría ser necesario requerir cambios basados en los requerimientos de las partes interesadas. También la creación de una atmósfera “propicia” al proyecto. El enfoque de marketing de proyectos está en sintonía total con la posibilidad de modificar el proyecto mismo y de crear una atmósfera adecuada. Aún mas, crear el proyecto basado en enfoque de construcción conjunta con los interesados clave. Contestando a la cuestión planteada antes, Lewandowska y Kurczewski (2010) ofrecen una respuesta que parece bastante apropiada. Ellos consideraran como partes interesadas relevantes todas aquellas personas, grupos u organizaciones que cumplan al menos uno de los siguientes criterios: (a) Pueden influenciar el volumen de ventas o la rentabilidad del objeto-producto que se analiza ya sea directa o indirectamente, de manera efectiva o potencial. (b) Están vinculadas, o al menos relacionadas de manera efectiva o potencial, con la ejecución de alguna de las etapas de ciclo de vida del objeto-producto. (c) Sufren o disfrutan de los efectos (+/-) del objeto-producto ya sea de una manera directa o indirecta.

De Brucker, Macharis y Verbeke (2013) ofrecen un enfoque de gestión de los grupos de interés denominado análisis multicriterial, MCA por sus siglas en inglés. Se ha demostrado que MCA provee una respuesta satisfactoria a las necesidades y objetivos de varios grupos de interés. Los grupos de interés pueden ser vistos como “los jugadores de la partida” y el MCA como “las reglas del juego”. Sin embargo, cuando se decide sobre “las reglas de juego” los componentes sustantivos de lo que realmente significa desarrollo sostenible en el contexto de la evaluación de proyectos específicos, llega a ser de la más vital importancia también desde el punto de vista ético.

3.6 LCA. Análisis de ciclo de vida

La Organización Internacional para la Estandarización ISO ha desarrollado un conjunto de directrices, recogidas en la norma ISO 14040, que sirven de guía para la aplicación de los estudios de ciclo de vida. ISO 14040 se despliega en cuatro fases: Definición de objetivo y alcance, inventario de ciclo de vida (LCI, Life Cycle Inventory), evaluación de impactos en el ciclo de vida (LCIA, Life Cycle Impact Assessment), y la interpretación como un conjunto de las anteriores. La definición de objetivo y alcance consiste en especificar la razón por la que se efectúa el estudio, los propósitos para los que se intenta utilizar sus resultados, el foro en el cual serán expuestos, el ámbito del análisis, los datos que se requerirán y las limitaciones del estudio.

El inventario de ciclo de vida LCI consiste en recolectar, validar y documentar los datos de entrada y salida asociados a cada etapa del ciclo vital, al objeto de cuantificar para cada una la utilización de materiales y de energía, las descargas hacia el ambiente y el nivel de desperdicio que se genera (eficiencia). La evaluación de impactos en el ciclo de vida consiste en hacer un estimado del impacto (-/+) sobre la salud humana y el ambiente. Se utilizan para estos fines estructuras de categorización de impactos, indicadores de categorías, modelos de caracterización, factores de equivalencia y asignación de pesos. La interpretación consiste en valorar si los resultados obtenidos están alineados y en consonancia con los objetivos y el alcance definidos previamente. Se obtiene un sumario imparcial de los resultados, definiendo los impactos más significativos y recomendando métodos para reducir el gasto de materia/energía y las cargas que soporta el medio ambiente. Además, recientemente se ha incluido la evaluación del impacto social dentro del análisis de ciclo de vida LCA, área que se desarrolla en ISO 14044, que podría ser considerada complementaria de ISO 14040.

Labuschagne y Brent (2005) plantean que el desarrollo sostenible está constituido por tres componentes fundamentales: equidad social, eficiencia económica y compatibilidad medioambiental. Según su punto de vista, los marcos de referencia de gestión de proyectos no manejan adecuadamente estos tres componentes. Entender claramente los diversos ciclos de vida involucrados en un proyecto y sus respectivas interacciones constituye un requisito para poder alinear los marcos de gestión de proyectos con el desarrollo en sostenibilidad. Los proyectos se pueden visualizar como vehículos para implementar la inversión de capital para crear o mejorar un objeto, bien medio de producción, herramienta, servicio o producto. Debido a que muchas veces los objetos derivados de un proyecto son medios de producción empleados para la manufactura de otros objetos o productos, se tiene que existen tres ciclos de vida distintos que se entrelazan de manera inseparable: el ciclo de vida del proyecto, el ciclo de vida del medio de producción y el ciclo de vida del producto. De esta forma establecen una simplificación de los tres ciclos vitales involucrados en todo producto que es producido y entregado a la sociedad:

- Ciclo de vida de proyecto: Es el ciclo vital donde una idea es generada, desarrollada y encarnada en la forma de un medio de producción.
- Ciclo de vida del medio productivo: Representa el ciclo vital de la función productiva de la idea. Estaría constituido por el diseño y desarrollo, construcción, implementación, operación y desinstalación.
- Ciclo de vida del producto: Incluye la entrega del producto fruto de la idea, lo que genera el retorno de la inversión y el uso/disfrute de los bienes por parte de los usuarios.

Según los autores, las fases donde se producen los impactos más significativos son: (a) la fase de construcción del medio de producción, (b) la fase de operación, donde se suele agrupar todos los impactos del producto a lo largo de su ciclo vital, y (c) la fase de desinstalación del medio de producción.

3.7 Ecodiseño, diseño para el ambiente (DfE)

El resultado de la aplicación del ecodiseño es la selección del diseño que cumple en mayor extensión los requerimientos, que no sólo están formulados desde la perspectiva ambiental y económica, sino también incluyendo el punto de vista de las partes interesadas, como por ejemplo funcionalidad, ergonomía, seguridad y estética. El ecodiseño requiere de respuestas claras y rápidas. De acuerdo a las recomendaciones de ISO/TR 14062, la integración de los aspectos ambientales en el proceso de desarrollo de nuevos productos debe ser realizado lo antes posible. Hay evidencia de investigación que indica que entre el 80% y el 90% de los costos económicos y ambientales de un nuevo producto quedan definidos en las primeras etapas del proceso de desarrollo. Según Westkämper (2003) el nuevo paradigma industrial se orienta tanto al resultado económico como a cumplir los requerimientos ambientalistas de los productos tecnológicos aplicando criterios de ciclo de vida. La modularización y la estandarización constituyen una clara estrategia para reducir la variedad de piezas y componentes que se requieren en las familias de productos. Se intuye una tendencia a la descentralización de los sistemas de control y hacia la electrónica incorporada en los elementos mecánicos. Esto representa la base para productos adaptados al cliente con capacidad de reconfiguración a lo largo de su ciclo vital que permite su adaptación a nuevas tareas que se derivan de nuevas funciones. La ingeniería de ciclo de vida tiene como meta integrar conceptos y parámetros que afectan *TODO* el ciclo de vida del producto incluyendo los requisitos de utilización de largo plazo y los de reciclaje. Los objetivos del diseño de ciclo de vida y LCA son asegurar la viabilidad de la manufactura y minimizar el costo y los impactos ambientales. Estas ambiciosas metas implican el manejo de enormes cantidades de información que se genera del estudio de los diferentes componentes para las fases del ciclo vital del producto que se desarrolla.

A partir de 2003 la industria cuenta con un marco de referencia de ecodiseño aportado por la norma ISO/TR 14062. No es de extrañar que en 2003 se origine un gran interés en desarrollar esta guía. En el momento actual, diez años después, la industria recoge el valioso fruto del esfuerzo técnico de muchas investigaciones. El trabajo de Quella y Schmitt (2003) es fundamental para entender la aplicación de las metodologías descritas por ISO/TR 14062 al diseño y desarrollo de productos, ecodiseño, DfE, diseño para el ambiente o cualquier otra forma de enfocar el proceso de desarrollo de productos desde un enfoque de proyectos con incorporación temprana de criterios de sostenibilidad. Este trabajo es ampliamente referenciado por diversos autores. Sin embargo los autores Dufflou, Dewulf y Sas (2003) señalan que la eficiencia de las herramientas está limitada por la necesidad de datos de entrada detallados, los cuales son típicamente muy difíciles de conseguir en las fases tempranas de desarrollo, porque aún se está realizando el diseño conceptual. Paradójicamente es en esta fase cuando se requieren las mejoras de mayor alcance y que marcan la pauta del comportamiento del producto a lo largo de su ciclo vital. Este problema es particularmente difícil de manejar cuando se desarrolla un producto “único” o totalmente nuevo, para los cuales no existe una generación previa que pueda aportar datos para alimentar las herramientas de ingeniería de ciclo de vida.

Bovea y Pérez-Belis (2012) señalan que se pueden encontrar múltiples definiciones para el término ecodiseño en la literatura actual. Hay una de ellas que unifica casi todos los criterios: “Ecodiseño es un enfoque centrado en integrar todas las consideraciones ambientales en el desarrollo del producto, en la etapa de diseño más temprana posible, al objeto de poder poner en la balanza los impactos ambientales del producto al mismo tiempo que los otros requerimientos que tradicionalmente son considerados”. Esto significa que los diseñadores y los industrializadores deberían tener disponibles herramientas de diseño ecológico durante el todo el proceso de desarrollo, pero muy especialmente en las etapas más tempranas del mismo. Apuntan que la norma ISO/TR 14062:2002 ofrece una guía, un marco de referencia de cómo integrar los aspectos ambientales en el proceso de diseño y

desarrollo de los productos. Sin embargo la norma no propone ninguna herramienta específica para cumplir este objetivo. Umeda, Takata, Kimura, et al. (2012) plantean que DfE es apoyar el desarrollo del producto desde uno o varios puntos de vista relacionados con la conciencia ambientalista. Por ejemplo, evaluar un objeto de diseño, desde la perspectiva de su eventual desincorporación, descarte y/o reciclado, indicando qué puntos de éste han de ser modificados y, a partir de las conclusiones, señalar otros objetos de diseño como “candidatos” a ser sometidos a similar modificación. Consideran que la modularidad de los productos, o el diseño modular, es un método efectivo para aumentar la reciclabilidad, mantenibilidad, reusabilidad y re-manufacturabilidad.

3.8 Responsabilidad social corporativa (CSR)

Pope, Annandale y Morrison (2004) plantean el concepto de cuenta de resultados triple. Se hace un claro símil al sistema contable, cuyo objeto es llegar a la línea final de la cuenta de resultados, pero ampliado en dos dimensiones adicionales, la ambiental y la social. Su meta final es alcanzar objetivos tridimensionales simultáneamente. Se puede considerar que TBL es una interpretación de la sostenibilidad como concepto, y que otorga igual peso a las consideraciones económicas, sociales y medioambientales en los procesos de decisión de las organizaciones y sus proyectos. Tingström, Swanström y Karlsson (2006) señalan que la responsabilidad social corporativa no tiene porqué estar dissociada de una metodología estructurada y rigurosa. Los problemas ambientales tienen muy diversas aristas en las empresas. El enfoque organizacional relativo al tema ambiental ha pasado de ser meramente un tema de “la gestión” en minúsculas, a ser a un asunto de “La Política” en mayúsculas.

Según los planteamientos de Schieg (2009), la tarea de dirección de proyectos es identificar los sistemas ecológicos relevantes, reconocer la dimensión social tanto interna como externa y verificar la aplicabilidad para proyectos de los diversos estándares de CSR existentes. El beneficio más interesante de incorporar la CSR en proyectos es la de instalar valores tales como la integridad, credibilidad y buena reputación. Las sociedades modernas y complejas requieren de la aplicación bien reflexionada de conceptos éticos. La CSR es un método de gestión estratégica del negocio. Para la gestión de proyectos esto significa una sistemática combinación del interés del proyecto con el interés en el bienestar público. Entre los principales beneficios se puede contar: (a) Mejora de la imagen, (b) Mitiga los riesgos, (c) Ahorra costos, (d) Genera confianza, (d) Motiva al personal y (f) Aumenta el valor social. Fernández-Sánchez y Rodríguez-López (2010) proponen clasificar los riesgos y oportunidades de los proyectos en relación a la sostenibilidad. Plantea el uso de una estructura de desglose de sostenibilidad (SBS, Sustainable Breakdown Structure) que refleje los esquemas de desarrollo sostenible basados en el enfoque de cuenta de resultados triple (TBL) a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

4. Integración de la sostenibilidad en proyectos

Se han identificado tres tipos de proyectos basados en la estrategia de gestión hacia la sostenibilidad: (a) Proyectos de desarrollo de productos, (b) Proyectos de infraestructuras y (c) Proyectos de minería.

Cinco artículos tienen especial relevancia en lo que se refiere a proyectos de desarrollo de productos. Finkbeiner y Hoffmann (2006) describen la metodología DfE (Design for Environment) que se sigue en Mercedes Benz para la gestión de proyectos de desarrollo de nuevos modelos, en este caso el nuevo coche de la Clase-S de 2005. Tingström, Swanström y Karlsson (2006) explican el desarrollo de una nueva clase de condensadores, DryQ en Asea Brown Boveri. Ambos artículos son de corte muy similar y de gran valor ilustrativo para la persona interesada en la gestión sostenible de proyectos. Los autores

enfatan la utilización de la Norma ISO/TR 14062 como instrumento para enmarcar el proceso de diseño y desarrollo de productos. Kurczewski y Lewandowska (2010) publican su trabajo en dos artículos, describen de una manera muy detallada el proceso de ecodiseño de un nuevo modelo de refrigerador de acuerdo al marco de referencia de ISO/TR 14062. Por último Umeda, Takata et al. (2012) plantean el enfoque de la ingeniería del ciclo de vida, describen cinco ejemplos muy ilustrativos sobre la integración de criterios sostenibles por la metodología del análisis de ciclo de vida LCA en el diseño y desarrollo de nuevos productos. Los casos de estudio van desde el desarrollo de un televisor hasta la aplicación de la energía solar para calentar agua de uso industrial, pasando por el desarrollo de fotocopiadoras y motores diesel de servicio pesado.

En lo que respecta a proyectos de infraestructuras se consideran de especial relevancia dos artículos. Pearce (2007) señala que la evidencia basada en numerosos estudios presenta una serie de buenas prácticas para afrontar la primera barrera entre un proyecto sostenible de construcción de infraestructuras y su culminación. Esta barrera está constituida por la asignación de los recursos de capital disponibles. Podría resumirse el enfoque de Pearce esta frase: Ruptura de paradigmas para hacer más con menos en una perspectiva de ciclo vital del objeto, producto servicio o infraestructura. Thomson, El-Haram y Emmanuel (2011) describen cómo se aplica a nivel práctico la evaluación de sostenibilidad. Muestran un caso de estudio empírico y realizan un seguimiento durante las diferentes fases del ciclo de vida del proyecto. Enfatizan la forma en que el equipo de proyecto considera la sostenibilidad proactivamente, empleando herramientas de evaluación para guiar el diseño, construcción y operación de un edificio. Extraen importantes experiencias para ayudar a la evolución de la práctica de la evaluación de sostenibilidad de proyectos.

En cuanto a proyectos de minería, Blengini, Garbarino, et al. (2011) tratan sobre las limitaciones y los retos asociados a la aplicación del LCA en actividades mineras, basado en las experiencias del proyecto SARMA en el Sur de Europa. Díaz Aguado y González Nicieza (2008), describen un índice de evaluación de sostenibilidad para proyectos de minería desarrollado en la Universidad de Oviedo. Tiene carácter eminentemente práctico y gran potencial por su sencillez y simpleza de aplicación. Por último Fourie y Brent (2006) ofrecen un enfoque basado en las técnicas de gestión de proyectos del PMBOK para ejecutar proyectos de rehabilitación de territorios afectados por actividades mineras en Suráfrica.

5. Conclusiones

No se puede comprender la gestión sostenible de proyectos sin tener un enfoque profundamente ético por parte del profesional de gestión. El principal reto, aún pendiente de abordar, es la formación y certificación de los futuros directores de proyecto que incluya una sensibilidad ético-ambiental incorporada “de serie”.

Ya ha pasado el tiempo en que los gestores de proyectos miraban sólo por dos grupos de interesados, el cliente, que paga y la empresa que le exige resultados. Hoy se plantea como fundamental la gestión de la comunicación dentro y fuera del proyecto, incluso fuera de la empresa misma. Una herramienta de muy baja tecnología, como es una buena gestión de la comunicación, puede obrar maravillas en la gestión de las partes interesadas y producir gran aporte al valor percibido por aquellas al ejecutarse el proyecto.

Actualmente el empleo de los estándares internacionales ISO en la gestión de proyectos sostenibles se basa en el LCA o análisis de ciclo de vida, hay un consenso bastante extendido en este criterio. Las dos herramientas más usadas en la actualidad por los gestores de proyectos sostenibles son la ISO/TR 14062 en conjunción con la ISO 14040.

Los proyectos de desarrollo de producto tienen en ISO/TR 14062 una útil herramienta de gestión ambientalista que permite la incorporación del punto de vista de impacto ambiental,

desde las más tempranas etapas del desarrollo. Esto es particularmente cierto en las industrias bien estructuradas, basadas en la estandarización y la mejora continua, con una estructura matricial de competencias cruzadas que incluyen en el organigrama al área de sostenibilidad medioambiental asignándole un peso decisivo en la toma de decisiones, tales como la industria eléctrica/electrónica y la de automoción por ejemplo.

Una de las principales barreras que afrontan los gestores de proyectos de infraestructura suele ser el coste inicial de los proyectos que implican mejoras que redundan en la sostenibilidad. La mayoría de las veces se le atribuye un peso determinante costo inicial de infraestructura en la fase de asignación de los contratos, con frecuencia se pasa por alto que si se suman los costes a lo largo del ciclo de vida, el proyecto más costoso de construir no necesariamente es el más costoso de operar.

Entre los principales retos que afronta el gestor de proyectos mineros está la falta de estandarización de las herramientas de gestión del análisis de ciclo de vida en el sector de la minería, probablemente derivado de la característica especificidad de cada explotación así como lo complejo de las relaciones entre los ciclos de vida del producto, la mina y sus medios de producción. Esto queda claramente contrastado cuando se comparan los enfoques de gestión ambiental de proyectos en el sector industrial con el minero.

6. Bibliografía

- Arana-Landin, G., & Heras-Saizarbitoria, I. (2011). Paving the way for the ISO 14006 ecodesign standard: An exploratory study in spanish companies. *Journal of Cleaner Production*, 19(9–10), 1007-1015. doi: 10.1016/j.jclepro.2011.01.013
- Blengini, G. A., Garbarino, E., Šolar, S., Shields, D. J., Hámor, T., Vinai, R., & Agioutantis, Z. (2012). Life cycle assessment guidelines for the sustainable production and recycling of aggregates: The sustainable aggregates resource management project (SARMa). *Journal of Cleaner Production*, 27(0), 177-181. doi: 10.1016/j.jclepro.2012.01.020
- Boswell, J., Wallace, B., Boswell, P., Boyd, J., Van Der Putte, I., Walker, L., & Rigby, S. -. (2005). Project sustainability management: Translating words into action. *Civil Engineering/Siviele Ingenieurswese*, 13(8), 12-15.
- Bovea, M. D., & Pérez-Belis, V. (2012). A taxonomy of ecodesign tools for integrating environmental requirements into the product design process. *Journal of Cleaner Production*, 20(1), 61-71. doi: 10.1016/j.jclepro.2011.07.012
- Cova, B., & Salle, R. (2005). Six key points to merge project marketing into project management. *International Journal of Project Management*, 23(5), 354-359. doi: 10.1016/j.ijproman.2005.01.006
- De Brucker, K., Macharis, C., & Verbeke, A. (2013). Multi-criteria analysis and the resolution of sustainable development dilemmas: A stakeholder management approach. *European Journal of Operational Research*, 224(1), 122-131. doi: 10.1016/j.ejor.2012.02.021
- Díaz Aguado, M. B., & González Nicieza, C. (2008). An empirical index to evaluate the sustainability of mining projects. *International Journal of Environment and Pollution*, 33(2-3), 336-359.
- Duflou, J., Dewulf, W., Sas, P., & Vanherck, P. (2003). Pro-active life cycle engineering support tools. *CIRP Annals - Manufacturing Technology*, 52(1), 29-32. doi: 10.1016/S0007-8506(07)60523-X

- Fernández-Sánchez, G., & Rodríguez-López, F. (2010). A methodology to identify sustainability indicators in construction project management—Application to infrastructure projects in Spain. *Ecological Indicators*, 10(6), 1193-1201. doi: 10.1016/j.ecolind.2010.04.009
- Finkbeiner, M., Hoffmann, R., Ruhland, K., Liebhart, D., & Stark, B. (2006). Application of life cycle assessment for the environmental certificate of the Mercedes-Benz S-class. *International Journal of Life Cycle Assessment*, 11(4), 240-246.
- Fourie, A., & Brent, A. C. (2006). A project-based mine closure model (MCM) for sustainable asset life cycle management. *Journal of Cleaner Production*, 14(12–13), 1085-1095. doi: 10.1016/j.jclepro.2004.05.008
- Gasparatos, A., & Scolobig, A. (2012). Choosing the most appropriate sustainability assessment tool. *Ecological Economics*, 80(0), 1-7. doi:10.1016/j.ecolecon.2012.05.005
- González, L. (2013). La sostenibilidad en la gestión de proyectos, una revisión bibliográfica. *Trabajo de fin de máster (sin publicar) en dirección de proyectos*. Universidad Pública de Navarra, Pamplona.
- Guerrero, A., & De los Ríos, I. (2012). Learning Model and Competences Certification in the Project Management Scope: An Empirical Application in a Sustainable Development Context. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 46.0 (2012): 1297-1305.
- Helgadóttir, H. (2008). The ethical dimension of project management. *International Journal of Project Management*, 26(7), 743-748. doi: 10.1016/j.ijproman.2007.11.002
- Kurczewski, P., & Lewandowska, A. (2010). ISO 14062 in theory and practice-ecodesign procedure. part 2: Practical application. *International Journal of Life Cycle Assessment*, 15(8), 777-784.
- Labuschagne, C., & Brent, A. C. (2005). Sustainable project life cycle management: The need to integrate life cycles in the manufacturing sector. *International Journal of Project Management*, 23(2), 159-168. doi: 10.1016/j.ijproman.2004.06.003
- Mishra, P., Dangayach, G. S., & Mittal, M. L. (2011). An ethical approach towards sustainable project success. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 25(0), 338-344. doi: 10.1016/j.sbspro.2011.10.552
- Ness, B., Urbel-Piirsalu, E., Anderberg, S., & Olsson, L. (2007). Categorising tools for sustainability assessment. *Ecological Economics*, 60(3), 498-508. doi: 10.1016/j.ecolecon.2006.07.023
- Pearce, A. R. (2008). Sustainable capital projects: Leapfrogging the first cost barrier. *Civil Engineering and Environmental Systems*, 25(4), 291-300.
- Pope, J., Annandale, D., & Morrison-Saunders, A. (2004). Conceptualising sustainability assessment. *Environmental Impact Assessment Review*, 24(6), 595-616. doi: 10.1016/j.eiar.2004.03.001
- Quella, F., & Schmidt, W. -. (2003). Integrating environmental aspects into product design and development the new ISO TR 14062. *International Journal of Life Cycle Assessment*, 8(2), 113-114.
- Schieg, M. (2009). The model of corporate social responsibility in project management. *Business: Theory and Practice*, 10(4), 315-321.
- Stevens, A. (2001). Product environmental care, a praxis-based system uniting ISO 14001, ISO 14062, IPP, EEE and ecolabel elements. IEEE International Symposium on Electronics and the Environment, 52-58.

- Thomson, C. S., El-Haram, M. A., & Emmanuel, R. (2011). Mapping sustainability assessment with the project life cycle. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers: Engineering Sustainability*, 164(2), 143-157.
- Tingström, J., Swanström, L., & Karlsson, R. (2006). Sustainability management in product development projects – the ABB experience. *Journal of Cleaner Production*, 14(15–16), 1377-1385. doi: 10.1016/j.jclepro.2005.11.027
- Umeda, Y., Takata, S., Kimura, F., Tomiyama, T., Sutherland, J. W., Kara, S., . . . Dufloy, J. R. (2012). Toward integrated product and process life cycle planning—An environmental perspective. *CIRP Annals - Manufacturing Technology*, 61(2), 681-702. doi: 10.1016/j.cirp.2012.05.004
- Wideman, R. M. (1995). Criteria for a project-management body of knowledge. *International Journal of Project Management*, 13(2), 71-75. doi: 10.1016/0263-7863(94)00020-D