



Metodología para la Dirección Ambiental de Obra en Obras de Edificación

Autor: José Luis Fuentes Bargues

Institución: Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de la Comunidad Valenciana

Otros autores: Pablo Sebastián Ferrer Gisbert (Universidad Politécnica de Valencia); Francisco José Planells Ortega (Universidad Politécnica de Valencia)

Resumen

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es una herramienta importante para la gestión de los usos humanos en el entorno a través de un proceso sistemático y público para identificar y diseñar desde el punto de vista medioambiental proyectos, planes y programas, pero este proceso tiene y tendrá cierta incertidumbre.

Por esta razón es necesaria la vigilancia y seguimiento de la EIA (follow-up) como un vínculo estratégico entre la EIA y las posteriores prácticas o normas de gestión medioambiental.

Los principales componentes de EIA follow-up son la monitorización, la evaluación, la gestión y la comunicación, y estos están incluidos en los Planes de Actuaciones Medioambientales (PAMs) desarrollados para cada proyecto. En muchas ocasiones las acciones contempladas en el PAM para la fase post-construcción son incorporadas en la certificación de la empresa tipo ISO 14.000 o EMAS.

Los proyectos sometidos a EIA son principalmente proyectos de obra civil o importantes proyectos industriales, pero ¿qué ocurre con los proyectos no sometidos al proceso de EIA? Estos proyectos, de acuerdo a las actuales políticas sostenibles, deben desarrollar un proceso constructivo respetuoso con el medio ambiente.

Este trabajo describe una metodología para el seguimiento y control medioambiental de obras de edificación, como si estuvieran sometidas al proceso de EIA, con objetivo de evitar los daños sobre el medioambiente y fomentar la reutilización y reciclaje de materiales. Este enfoque está diseñado desde la perspectiva del Director Ambiental de Obra (DAO), una figura que consideramos necesaria promover y regular normativamente.

Palabras clave: Control y seguimiento medioambiental, Director Ambiental de Obra, Plan de Actuaciones Medioambientales, Proyectos de Edificación, Construcción sostenible

Abstract

Environmental Impact Assessment (EIA) is an important tool for managing human uses of the environment through a systematic and public process for identifying and designing environmentally projects, plans and programs, but this process has and will have certain uncertainty.

For this reason it is necessary EIA follow-up as a strategic link between EIA and subsequent environmental management practices.

The main EIA follow-up components are monitoring, evaluation, management and communication, and these are included in specific Environmental Management Plans (EMP) developed for each project. Usually post-construction EMP usage is incorporated into the company's certified ISO 14001 or EMAS system.

Projects submitted to EIA process are mainly civil works or important industrial projects but, what happens to projects not submitted to EIA process? These ones, according to the current sustainable policies, must develop an environmentally friendly construction process.

This paper describes a methodology for the environmental follow-up of building works as if they were submitted to EIA process, to avoid any damage to the environment and to support the reuse and recycling of materials. This approach is designed from the perspective of the Environmental Project Manager (EPM), a figure that we consider necessary to promote and regulate normatively.

Keywords

EIA follow-up, Environmental Project Manager, Environmental Management Plan, Building Projects, Sustainable Construction.

1.- Introducción.

El proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es el conjunto de estudios y sistemas técnicos que permiten establecer una estimación de los efectos que la ejecución de un determinado proyecto, obra o actividad, causa sobre el medio ambiente (European Union 2013 [1]). Se convierte así en una herramienta importante para la protección del medio ambiente a través del diseño de proyectos, planes, y programas

El proceso de EIA se articula en tres fases (España 2013 [2]), la primera fase consiste en la determinación del alcance del estudio de impacto ambiental (EsIA) o scoping, mediante las pertinentes consultas a las administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas. La segunda fase consiste en la redacción del EsIA por parte del promotor del proyecto y el proceso de información pública y consultas realizado por el órgano sustantivo, y finalmente la tercera fase del proceso corresponde a la Declaración de Impacto Ambiental (DIA), emitida por el órgano ambiental y que se hace pública vía documento oficial.

En las DIAs se determinan los condicionantes y requerimientos necesarios desde el punto de vista medioambiental para realizar la ejecución del proyecto, pero todo este proceso tiene una cierta incertidumbre dado el carácter predictivo de la EIA (Sánchez et al. 2011 [3]). Se han hecho grandes avances en el desarrollo de técnicas y herramientas predictivas sobre las posibles afecciones a los factores ambientales que componen el medio (Noble et al. 2005 [4]), pero es necesario un seguimiento y control medioambiental (follow-up) tanto durante la ejecución como durante la explotación del proyecto.

Arts et al. (2001 [5]) identificaron las cuatro áreas que conforman la EIA follow-up: Monitorización, Evaluación, Gestión y Comunicación.

- Monitorización: consiste en la recogida de datos de las variables medioambientales y la comparación de estos datos con valores procedentes de normas, predicciones y expectativas, y la elaboración de los informes pertinentes.
- Evaluación: consiste en el análisis y evaluación del comportamiento del proyecto en base a los datos procedentes del seguimiento.
- Gestión: consiste en la toma de decisiones basadas en los resultados de la evaluación.
- Comunicación: consiste en las tareas de información y comunicación a las personas afectadas y al público en general.

Las tareas para el control y seguimiento medioambiental del proyecto son recogidas en el Plan de Actuaciones Medioambientales (PAM) desarrollado para cada proyecto (Marshall 2005 [6]) y en muchas ocasiones las acciones contempladas en el PAM para la explotación o para la fase post-construcción son incorporadas en la certificación de la empresa tipo ISO 14.000 o EMAS (Marshall 2005 [6]; Sánchez et al. 2011 [3]).

A pesar de que el término EIA follow-up está bien documentado y definido en la literatura y apoyado por los expertos en EIA (Culhane et al. 1987 [7]; Arts 1998 [8];

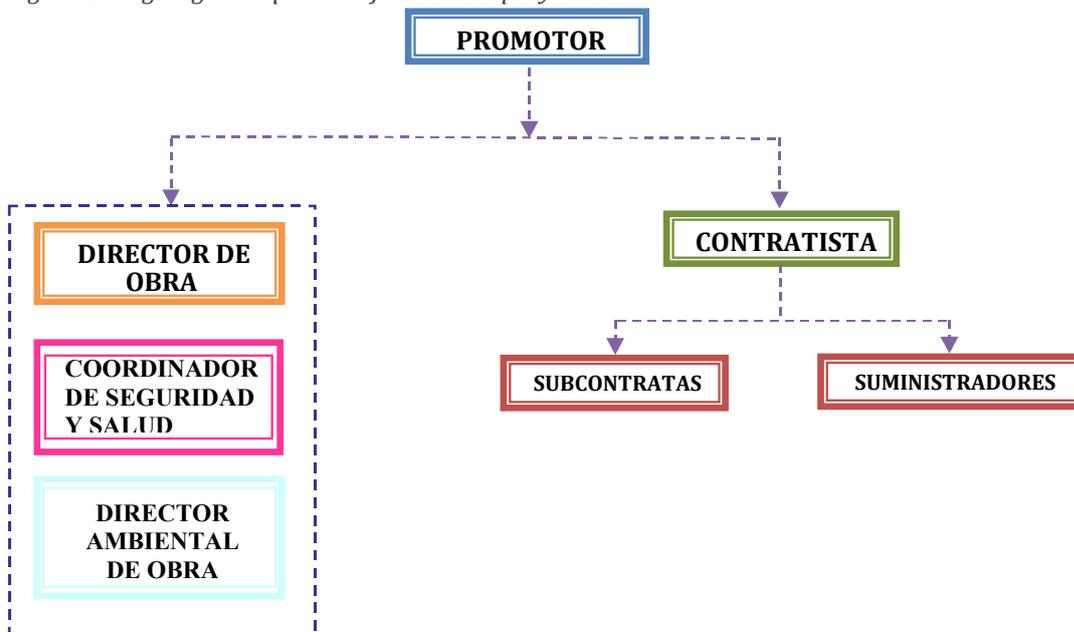
Arts et al. 2001 [5]; Baker et al. 2001 [9]; Bailey et al. 2001 [10]; Morrison-Saunders et al. 2003 [11]; Noble et al. 2005 [4]), sigue siendo la fase más débil del proceso (Morrison-Saunders et al. 2005 [12]; Sadler 2005 [13]; O'Faircheallaigh 2007 [14]).

En España, Gómez Orea et al. (2007 [15]) describieron una metodología para el control y seguimiento ambiental de proyectos sometidos a EIA y normalizaron el término de DAO (término que se venía utilizando durante varios años en algunas DIAs emitidas por el órgano ambiental). Posteriormente en el año 2010, Ruíz-Arriaga et al. [16] realizaron un análisis descriptivo de la DAO en los proyectos de ingeniería civil sometidos a EIA y posteriormente han sido numerosos los trabajos que reflejan su importancia y la necesidad de dotarla de competencias profesionales (Colomer-Valcárcel et al. 2011 [17]; Fuentes-Bargues 2013 [18]; AEIA 2013 [19]).

Los proyectos sometidos a EIA son principalmente proyectos de obra civil o importantes proyectos industriales, pero ¿qué ocurre con los proyectos no sometidos al proceso de EIA? Estos proyectos, de acuerdo a las actuales políticas sostenibles, deben desarrollar un proceso constructivo respetuoso con el medio ambiente.

Este trabajo describe una metodología para el seguimiento y control medioambiental de obras de edificación, como si estuvieran sometidas al proceso de EIA, con objetivo de evitar los daños sobre el medioambiente y fomentar la reutilización y reciclaje de materiales. Este enfoque está diseñado desde la perspectiva del Director Ambiental de Obra (DAO), una figura que consideramos necesaria promover y regular normativamente, con objeto de lograr un organigrama durante la ejecución de los proyectos como el de la Figura 1.

Figura 1: Organigrama para la ejecución de proyectos



2.- Metodología propuesta

La propuesta metodológica para la Dirección Ambiental de Obra en obras de edificación se articula en cinco fases (Figura 2).

El primer paso consiste en un estudio pormenorizado del proyecto desde el punto de vista medioambiental. Se realiza una Estructura de Descomposición del Trabajo (EDT) donde se divide la obra en fases y cada una de estas fases en los trabajos que se han de llevar a cabo. Esta EDT permite al DAO analizar las características del proyecto, así como identificar los impactos ambientales y los residuos generados en cada trabajo. En la Tabla 1 se propone una EDT genérica que serviría de punto de partida para la descomposición en tareas de un proyecto concreto.

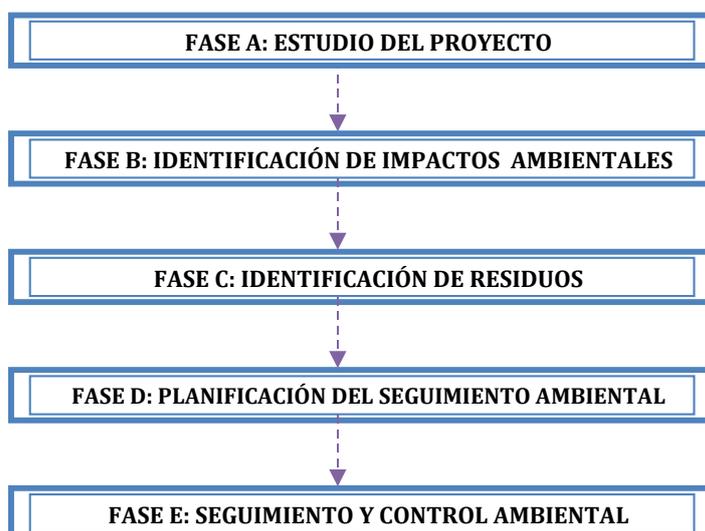


Figura 2: Propuesta Metodología para la Dirección Ambiental de Obra.

La segunda fase consiste en la identificación y análisis de los posibles impactos ambientales que puedan producirse durante la ejecución de la obra. Cada obra es única y puede generar afecciones ambientales diferentes dependiendo de sus características, las cuales pueden variar del estudio inicial a lo acontecido realmente durante la ejecución. Se ha elaborado un listado de posibles impactos ambientales (Tabla 2) agrupados en cinco tipologías:

- Alteraciones del suelo. En esta tipología de impactos se incluyen aquellos que suponen una ocupación de una porción de suelo que no debería ser ocupada, la alteración del mismo por acciones mecánicas o los vertidos que puedan afectar el terreno.
- Emisiones al aire. En esta tipología de impactos se incluyen aquellas emisiones de partículas de polvo derivadas de los trabajos y del tráfico de vehículos, la emisión de agentes contaminantes o peligrosos para la salud

humana y las emisiones de ruido, ya sea por exceso de nivel o por acontecer fuera del horario permitido.

- **Afección al medio.** En esta tipología de impactos se incluyen las posibles molestias o accidentes que afectarían a la fauna autóctona, así como la modificación de la flora de la zona. También engloba aquellas actuaciones que suponen un impacto visual en el entorno y la afección al posible patrimonio cultural situado en el subsuelo de la obra.
- **Gestión de recursos.** En esta tipología de impactos se incluyen aquellos que, derivados de una mala gestión de los recursos (como pueden ser la fabricación de una cantidad excesiva de un recurso o un mal mantenimiento u acopio de los mismos), estos acaben convertidos en residuos, aumentando los recursos consumidos y los residuos generados.
- **Gestión de residuos.** En esta tipología de impactos se incluyen aquellos que, derivados de una mala gestión de residuos, supongan desechar material que podría ser reciclado, un sobrecoste en la gestión de contenedores de obra o un aumento de los residuos producidos en la obra.

Tabla 1: Estructura de Descomposición del Trabajo

1	Movimiento de tierras	1.1	Limpieza y desbroce	7	Balcones y terrazas	7.1	Lámina impermeabilizante
		1.2	Vaciados			7.2	Aislamiento térmico en terrazas
		1.3	Rellenos			7.3	Acabado superficial
2	Red de saneamiento	2.1	Acometida	8	Cerramiento	8.1	Aislamiento térmico
		2.2	Arqueta			8.2	Cerramiento de fachada
3	Demoliciones	3.1	Hormigón	9	Particiones interiores	9.1	Particiones de cartón yeso
		3.2	Cerámicos			9.2	Particiones de ladrillo
		3.3	Metales			10	Instalaciones
		3.4	Madera	10.2	Eléctrica		
		3.5	Aislamientos térmicos	10.3	Mecanismos		
		3.6	Elementos que contienen amianto	10.4	Fontanería, gas y calefacción		
		3.7	Láminas impermeabilizantes	10.5	Conductos de ventilación		
4	Cimentación	4.1	Uso de lodos bentolíticos	11	Carpintería	10.6	Colectores
		4.2	Hormigón de regularización			10.7	Bajantes
		4.3	Ferrallado			11.1	Ventanas
		4.4	Encofrado			11.2	Puertas exteriores
		4.5	Hormigonado			11.3	Puertas interiores
		4.6	Desencofrado			12	Cerrajería

	4.7	Curado	13	Vierteaguas y Albardillas	13.1	Vierteaguas y albardillas	
5 Estructura	5.1	Ferrallado estructura vertical	14	Revestimientos	14.1	Enfoscados	
	5.2	Encofrado estructura vertical			14.2	Falsos Techos	
	5.3	Hormigonado estructura vertical			14.3	Enlucidos	
	5.4	Desencofrado estructura vertical			14.4	Alicatado	
	5.5	Encofrado estructura horizontal			14.5	Solado	
	5.6	Ferrallado estructura horizontal	15	Sanitarios	15.1	Platos y Bañeras	
	5.7	Hormigonado estructura horizontal			15.2	Inodoros, lavabos y bidets	
		5.8	Desencofrado estructura horizontal	16	Mobiliario Cocina	16.1	Mobiliario de cocina
		5.9	Curado estructura horizontal			17	Pintura
6 Cubierta inclinada	6.1	Aislamiento térmico			17.2		
	6.2	Acabado superficial	18	Limpieza	18.1	Limpieza final de obra	

Tabla 2: Listado de Impactos Ambientales

ALTERACIONES DEL SUELO	I 1	Ocupación de terreno con valor ambiental
	I 2	Afección de terrenos ajenos a la obra
	I 3	Necesidad de restauración vegetal
	I 4	Suelos contaminados
	I 5	Deterioro por circulación de vehículos
	I 6	Contaminación por mantenimiento de maquinaria
	I 7	Vertido de aguas sanitarias
	I 8	Emisiones de productos peligrosos
EMISIONES AL AIRE	I 9	Dispersión de polvo por tráfico
	I 10	Aporte de materiales a vías públicas
	I 11	Dispersión de polvo por obras
	I 12	Dispersión de polvo por transporte de materiales
	I 13	Dispersión de polvo por descarga vertical de residuos
	I 14	Dispersión de polvo por acopio de materiales
	I 15	Emisiones y residuos generados por las tareas de corte
	I 16	Presencia de agentes contaminantes en el aire
	I 17	Emisiones y vertidos derivados de la utilización de aditivos
	I 18	Inhalación de sustancias peligrosas para el operario
	I 19	Emisión de ruido producido por la maquinaria
	I 20	Emisión de ruido fuera del horario de trabajo
AFECCIÓN AL MEDIO	I 21	Colisiones de aves con instalaciones de la obra
	I 22	Accidentes con la fauna autóctona
	I 23	Eliminación de flora
	I 24	Eliminación de árboles
	I 25	Impacto visual
	I 26	Afección al patrimonio cultural
GESTIÓN DE RESUROS	I 27	Eliminación de tierras reutilizables
	I 28	Deterioro de materiales por almacenamiento inadecuado

	I 29	Desperfectos en materiales por transporte
	I 30	Desperdicio de mortero
	I 31	Necesidad de correcciones en la ejecución
	I 32	Desperfectos en materiales de acabado
	I 33	Desperdicio de pintura por su incorrecta preparación
	I 34	Desperdicio de agua
	I 35	Desperdicio de materias primas y energía
GESTIÓN DE RESIDUOS	I 36	Residuos durante la demolición
	I 37	Desmantelamiento de amianto
	I 38	Ineficiencia en el aprovechamiento del espacio de contenedores
	I 39	Residuos de envases
	I 40	Separación y reciclaje

Para cada uno de los impactos ambientales identificados en la Tabla 2 se ha elaborado una ficha de impacto ambiental (Tabla 3), que se divide en tres apartados:

- En el primer apartado se detalla la descripción de las causas que provocan el impacto ambiental, así como su naturaleza.
- En el segundo apartado se indican las medidas preventivas o correctoras propuestas para solventar dicho impacto.
- En el tercer apartado se precisa el procedimiento para su gestión y supervisión en obra, incluyendo el objetivo y actuaciones derivadas del control, el lugar y periodicidad de la inspección, el material necesario, los métodos de trabajo, el parámetro sometido a control, el umbral crítico, y la documentación generada.

Tabla 3: Ficha de Impacto Ambiental (Impacto 9: Dispersión de polvo por tráfico).
Fuente: Elaboración propia

II.2. EMISIONES AL AIRE	
II.2.1. PARTÍCULAS Y CONTAMINANTES	
IMPACTO 9: DISPERSIÓN DE POLVO POR TRÁFICO	
IMPACTO	PROCEDIMIENTO
<p><i>Descripción</i> <i>Dispersión de polvo y arena por el tránsito de los camiones en la zona de obras</i></p> <p><i>Tipo de Emisiones al aire</i></p> <p><i>afección</i></p>	<p><u>Objetivo del control:</u> <i>Ejecución del sistema de humectación de ruedas y control de su correcto funcionamiento.</i></p> <p><u>Actuaciones derivadas del control:</u> <i>Control del estado de las ruedas de los camiones y maquinaria de la obra.</i></p> <p><u>Lugar de la inspección:</u> <i>En el parque de maquinaria y en la zona de tránsito de las obras.</i></p> <p><u>Periodicidad de la inspección:</u> <i>Control semanal en fase de construcción.</i></p> <p><u>Material necesario:</u> <i>No es necesario material específico.</i></p> <p><u>Métodos de trabajo:</u> <i>Visita al parque de maquinaria y zona actuaciones, con su consecuente inspección visual.</i></p>
MEDIDAS PREVENTIVAS	
<p><i>Incorporación, en el parque de maquinarias, de un sistema de humectación de ruedas para los camiones y maquinaria de obra, con el objeto de evitar la dispersión de polvo y arena por parte de los camiones en la zona de obras.</i></p> <p><i>Humectación periódica de ruedas de los camiones y maquinaria.</i></p>	<p><u>Parámetro sometido a control:</u> <i>Presencia de arena pegada a las ruedas de los camiones y maquinaria de obra.</i></p> <p><u>Umbral crítico:</u> <i>Desprendimiento de polvo y/o arena de las ruedas.</i></p> <p><u>Medidas de prevención y corrección:</u> <i>Limpieza y humectación de las ruedas de los camiones y maquinaria de obra.</i></p> <p><u>Documentación generada en cada control:</u> <i>Se constatará en el Libro Ambiental de la Obra la correcta gestión de los residuos.</i></p>
MEDIDAS CORRECTIVAS	
<p><i>En caso de producirse dispersión de polvo y/o arena por tránsito de camiones proceder inmediatamente a la humectación de sus ruedas.</i></p> <p><i>Si estas medidas fueran insuficientes, se recomienda la pulverización de agua sobre el terreno, evitando que desprenda polvo debido al tránsito intensivo.</i></p>	

La tercera fase de la metodología consiste en el estudio y estimación de los tipos y cantidades de residuos que se van a generar a lo largo de la obra. Dependiendo de las características de cada proyecto se producirán una serie de residuos y unas cantidades diferentes, por lo que este estudio debe realizarse específicamente para cada obra, quedando plasmado en un Plan de Gestión de Residuos (España 2008 [20]). Para la identificación de los residuos se utilizará la Orden MAM 304/2002 (España 2002 [21]).

La fase D consiste en una planificación de las acciones de control y seguimiento ambiental a realizar durante la ejecución de la obra. Para ello se construyen dos matrices: la matriz de impactos y la matriz de residuos.

La matriz de impactos (Figura 4) recoge en las filas las fases de la obra (y dentro de ellas los trabajos que incluye cada fase) y en las columnas se recogen las diferentes tipologías de impactos ambientales. En la celda intersección se señalarán los posibles impactos ambientales que pueden producirse durante la ejecución de cada uno de los trabajos a realizar en la obra. Esto no significa que

Figura 6: Ejemplo de incorrecta gestión de residuos



3.- Conclusiones.

Entre los nuevos requisitos exigibles al sector construcción, y dentro de éste, al subsector edificación, se encuentra el desarrollar unos procesos constructivos más sostenibles y respetuosos con el medio ambiente. Muchas de las políticas, tanto gubernamentales como empresariales, se basan en diseños con una mayor eficiencia energética y un mejor aprovechamiento de los recursos naturales, pero no se puede ni se debe olvidar el proceso de ejecución.

La EIA es una de las principales herramientas para conseguir soluciones medioambientalmente viables ya que implica en el proceso tanto a los promotores, entidades o personas afectadas, administraciones y al público en general. A pesar de todo, este proceso tiene cierta incertidumbre que se solventa con las tareas que comprende la EIA follow-up.

En este trabajo se ha presentado una metodología para el seguimiento y control medioambiental de obras de edificación que consiste en un análisis inicial del proyecto y del emplazamiento, identificando los principales impactos ambientales y residuos que se podrían producir. A partir de esta identificación se dispondrá de una serie de matrices y fichas de control para el seguimiento y verificación medioambiental durante la ejecución de la obra. Esta metodología se articula en base a la figura del Director Ambiental de Obra, figura que se debería incorporar a los organigramas jerárquicos de las obras de edificación y dotarla de obligaciones y potestades en las normativas correspondientes.

4.- Bibliografía.

[1] European Union. "Directive 2011/92/EU of the European Parliament and of the Council of 13 December 2011 on the assessment of the effects of certain public and private projects on the environment". Official Journal of the European Union, L26 (2012), p. 1-21.

[2] España. "Ley 9/2013, de 9 de Diciembre, de Evaluación de Impacto Ambiental". Boletín Oficial del Estado, núm. 296, p. 98151-98227.

[3] Sánchez, L.E., Morrison-Saunders, A. "Learning about knowledge management for improving environmental impact assessment in a government agency: The Western Australian experience". Journal of Environmental Management, 92, 2011, p. 2260-2271.

[4] Noble, B., Storey, K. "Towards increasing the utility of follow-up in Canadian EIA". Environmental Impact Assessment Review, 25, 2005, p. 163-180.

[5] Arts J., Caldwell, P., Morrison-Saunders, A. "Environmental impact assessment follow-up: good practice and future directions". Impact Assessment Project Appraisal, 19(3), 2001, p. 175-185.

[6] Marshall, R. "Environmental impact assessment follow-up and its benefits for industry". Impact Assessment and Project Appraisal, 23(3), 2005, p. 191-196.

[7] Culhane, P.J., Friesema, H.P., Beecher, J.A. "Forecasts and environmental decision-making, the content and predictive accuracy of environmental impact statements". Colorado: Westview Press, 1987.

[8] Arts J. "EIA follow-up: on the role of ex post evaluation in environmental impact assessment". Groningen: Geo Press, 1998.

[9] Baker, J., Dobos, R. "Environmental assessment follow-up: A framework for Environmental Canada". In Proceedings of Follow-up Workshop held at IAIA Conference, 2001, Cartagena, Colombia.

[10] Bailey, J., Hobbs, V., Morrison-Saunders, A. "Environmental auditing: artificial waterway developments in Western Australia". Journal Environmental Management, 34(3), 2001, p. 1-13.

[11] Morrison-Saunders, A., Baker, J., Arts, J. "Lessons form practice: towards successful follow-up". Impact Assessment Project Appraisal, 21(1), 2003, p. 43-56.

[12] Morrison-Saunders, A., Arts, J. "Assessing Impact: Handbook of EIA and SEA follow-up". London: Earthscan, 2005.

[13] Sadler B. "On Evaluating the Success of EIA and SEA". Morrison-Saunders, A., Arts, J., editors, 2005, p. 248-285.

[14] O'Faircheallaigh, C. "Environmental agreements, EIA follow-up and aboriginal participation in environmental management: The Canadian experience". Environmental Impact Assessment Review, 27, 2007, p. 319-342.

- [15] Gómez-Orea, D., Gómez-Villarino, M. "Consultoría e ingeniería ambiental: planes, programas, proyectos, estudios, instrumentos de control ambiental, dirección y ejecución ambiental de obra, gestión ambiental de actividades". Madrid: Mundiprensa, 2007.
- [16] Ruiz-Arriaga, S, García Sánchez-Colomer, M.R. "Análisis descriptivo de la Dirección Ambiental de Obra en las Declaraciones de Impacto Ambiental de proyectos de Ingeniería Civil". Ingeniería Civil, 160, 2010, p.92-101.
- [17] Colomer-Valcárcel, J.E., Llorens-Canosa, G., Martín-Cantarino, C. "La Dirección Ambiental de Obra como factor para la mejora de los instrumentos de evaluación de impacto ambiental (EIA): análisis de la experiencia actual en proyectos eólicos de la Comunidad Valenciana y propuesta metodológica". En: Libro de Actas VI Congreso Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (Albacete, 2011), Asociación Española de Evaluación de Impacto Ambiental, p. 393-399. ISBN: 978-84-491-1116-7.
- [18] Fuentes-Bargues, J.L. "La EIA como criterio de adjudicación de obras". En: Libro de Actas VII Congreso Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (Oviedo, 2013), Asociación Española de Evaluación de Impacto Ambiental, p. 285-294.
- [19] Asociación Española de Evaluación de Impacto Ambiental (AEIA). "Conclusiones del VII CONEIA" [En línea]. Disponible en Internet: <<http://www.eia.es/nueva/noticiasdoc/Conclusiones%20VII%20CONEIA.pdf>>. Acceso: Julio, 2013.
- [20] España. "Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición". Boletín Oficial del Estado, núm. 38, p. 7724-7730.
- [21] España. "Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos". Boletín Oficial del Estado, núm. 43, p. 6494-6515.