

FECIES 2017



COMPILADORES:

Alejandro Guillén-Riquelme y María Guillot-Valdés (Comps.)

ISBN: 978-84-09-02096-6

FECIES 2017

Autor: XIV FORO INTERNACIONAL SOBRE LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN Y DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR (FECIES). Granada, 22-24 de Junio de 2017

Compiladores: Alejandro Guillén-Riquelme y María Guillot-Valdés

Edita: Asociación Española de Psicología Conductual (AEPC).

CIF: G-23220056

Facultad de Psicología.

Universidad de Granada.

18011 Granada (España).

Correo electrónico: info@aepe.es. Web: <http://www.aepe.es>.

ISBN: 978-84-09-02096-6

NOTA EDITORIAL: Las opiniones y contenidos de los capítulos publicados en el libro “FECIES 2017”, son de responsabilidad exclusiva de los autores; asimismo, éstos se responsabilizarán de obtener el permiso correspondiente para incluir material publicado en otro lugar.

FECIES 2017

[INTRODUCCIÓN DE ACTIVIDADES DE AC CON PERSPECTIVA DE GÉNERO EN UNA MATERIA DEL GRADO EN FILOLOGÍA \(LENGUA LATINA II\)](#)..... 304

M^a Teresa Muñoz García de Iturrospe

[INTRODUCCIÓN DE LA PERSPECTIVA DE GÉNERO EN LA ASIGNATURA EPIGRAFÍA Y NUMISMÁTICA: EL SACERDOCIO FEMENINO EN LA EPIGRAFÍA DE LA HISPANIA ALTOIMPERIAL](#) 312

Isidora Emborujó Salgado

[LA INCLUSIÓN DE LA PERSPECTIVA DE GÉNERO EN LA ASIGNATURA «INTRODUCCIÓN A LA ARQUEOLOGÍA». DE LA TEORÍA A LA PRÁCTICA](#) ... 319

Belén Bengoetxea Rementería

[INTRODUCCIÓN DE LA PERSPECTIVA DE GÉNERO EN LA ASIGNATURA INSTRUMENTOS DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO: PROPUESTA DE ACTIVIDAD TRAS EL ANÁLISIS DEL DOCUMENTO DE REVISIÓN DE LAS DIRECTRICES DE ORDENACIÓN TERRITORIAL DEL PAÍS VASCO](#) 328

Rakel Varela-Ona, Pedro José Lozano Valencia y Roberto Torres Elizburu

[LA INTRODUCCIÓN DE LA PERSPECTIVA DE GÉNERO EN LA ASIGNATURA DEL MÁSTER EN MUNDO CLÁSICO NUEVOS ESTUDIOS SOBRE MITOLOGÍA GRIEGA Y ROMANA](#)..... 334

Jesús Bartolomé

[METODOLOGÍA CEEM \(CIVIL & ENVIRONMENT ENGINEERING METHOD\): PROPUESTA DE METODOLOGÍAS ABIERTAS PARA LA DOCENCIA Y GESTIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD EN LA INGENIERÍA CIVIL](#) 340

Luis Ignacio Hojas Hojas, Fernando Minaya Rodríguez, Rafael Manuel Pérez Chamizo y María Isabel Mas López

[METODOLOGÍA CEEM \(CIVIL & ENVIRONMENT ENGINEERING METHOD\): LAS EXPERIENCIAS CON LOS ALUMNOS DESDE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL HASTA EL PROYECTO FIN DE GRADO EN LA APLICACIÓN DEL MÉTODO CEEM](#) 348

Fernando Minaya Rodríguez, Luis Ignacio Hojas Hojas, María Isabel Más López y Rafael Pérez Chamizo

[LOS ESTUDIOS DE POSGRADO COMO OPORTUNIDAD PARA EL ENCUENTRO DE TITULACIONES, INSTITUCIONES Y PROFESIONALES](#) 356

José-Manuel Aladro-Prieto, Javier Romero Bellido, Isabel Luque Ceballos y Arturo Pérez Plaza

**METODOLOGÍA CEEM (CIVIL & ENVIRONMENT ENGINEERING
METHOD)**

**PROPUESTA DE METODOLOGÍAS ABIERTAS PARA LA DOCENCIA Y
GESTIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD EN LA INGENIERÍA CIVIL**

**Luis Ignacio Hojas Hojas, Fernando Minaya Rodríguez, Rafael Manuel Pérez
Chamizo y María Isabel Mas López**

E.T.S. de Ingeniería Civil. Universidad Politécnica de Madrid

Resumen

La Ingeniería Civil tiene que implantar las metodologías de Sostenibilidad y Evaluación Ambiental en el ciclo de vida de los proyectos. Los proyectos de Ingeniería Civil representan la mayor transformación del territorio de forma casi permanente y por tanto su evaluación debe ser un proceso constante tanto en su fase de diseño, como en las de implantación, mantenimiento y al finalizar su vida útil en el desmantelamiento de las infraestructuras. Los métodos que se han presentados hasta ahora adolecen de una baja implantación y sobre todo de una percepción por parte de los profesionales de Ingeniería Civil de tema poco relevante y por tanto de muy baja utilizada en la concepción, diseño y desarrollo del proyecto. La metodología CEEM está diseñada sobre tres requisitos: -Sistema abierto y colaborativo; -Sistema modular y -Sistema orientado a la integración de plataformas. En este trabajo se presenta una metodología que se está desarrollando en la Escuela de Ingeniería Civil e intenta afrontar el problema de una forma más abierta con el objetivo de que los distintos agentes participen en las metodologías de valoración e implantación. En este simposio vamos a presentar los trabajos desarrollados por parte del equipo de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Politécnica de Madrid.

Palabras clave: Ingeniería Civil, Sostenibilidad, SGMA, ISO 14000, Indicadores de Sostenibilidad, Evaluación Ambiental, BIM/CIM.

Abstract

The Civil Engineering has to implement the methodologies of Sustainability and Environmental Assessment in the life cycle of the projects. The Civil Engineering projects represent the greatest transformation of the territory in an almost permanent

way and therefore its evaluation must be a constant process both in its design phase, as in the implementation, maintenance and at the end of its useful life in the dismantling of the Infrastructures. The objective of this work is to present the activities carried out in the School of Civil Engineering to incorporate the concepts of sustainability and environmental assessment for both students and graduates in their professional activity. The CEEM methodology is designed on three requirements: - Open system, - Modular system, - System oriented to the integration in platforms BIM-CIM. This paper presents a methodology that is being developed in the School of Civil Engineering and tries to tackle the problem in a more open way with the objective that the different agents participate in the methodologies of valuation and implementation.

Keywords: Civil Engineering, Sustainability, Environmental Management, ISO 14000, Indicators of Sustainability, Environmental Evaluation and BIM / CIM

Introducción

La Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil de la Universidad Politécnica de Madrid (ETSIC, www.ingenieriacivil.upm.es) es una institución con más de 150 años. Su historia es una parte de la historia de la Ingeniería Civil en España y desde la creación de la Universidad Politécnica de Madrid (upm.es) en 1971 uno de los centros con mayor número de alumnos de la institución.

La idea directriz para la asignatura y luego para el desarrollo de las distintas partes de un proyecto de Ingeniería Civil son las siguientes:

- Necesidades Funcionales y Riesgos Técnicos
- Adecuación Ambiental y Riesgos Ambientales
- Participación Social y Aceptación Social del Proyecto

El desarrollo de estos elementos son los que vamos a exponer en este trabajo y son los elementos que constituyen el desarrollo de la Metodología CEEM.

La ETSIC está implantando estas prácticas en distintas asignaturas y luego en los Trabajos Fin de Grado (TFG) o Trabajos Fin de Máster.

Un esquema de la metodología utilizada lo representa la figura 1.



Figura 1. Metodología.

El objetivo es adaptar las enseñanzas de la Ingeniería Civil en nuestro centro a las necesidades de la sociedad del siglo XXI y en esta nueva sociedad que estamos construyendo la sostenibilidad ambiental.

Organización del grupo de trabajo

- **Parte 1: Modelo de Trabajo**
- **Parte 2: Experiencias Docentes**
- **Normas, Metodologías y Bibliografía**

Organización del equipo:



Figura 2. Equipo de trabajo.

Esquemmatización del modelo

El modelo se articula sobre dos pilares, por una parte el sistema de valoración que comentaremos con detalle a continuación en el apartado de la METODOLOGÍA CEEM

y por otro el procedimiento de trabajo que desarrolla el equipo profesional que analiza y diseña el proyecto.

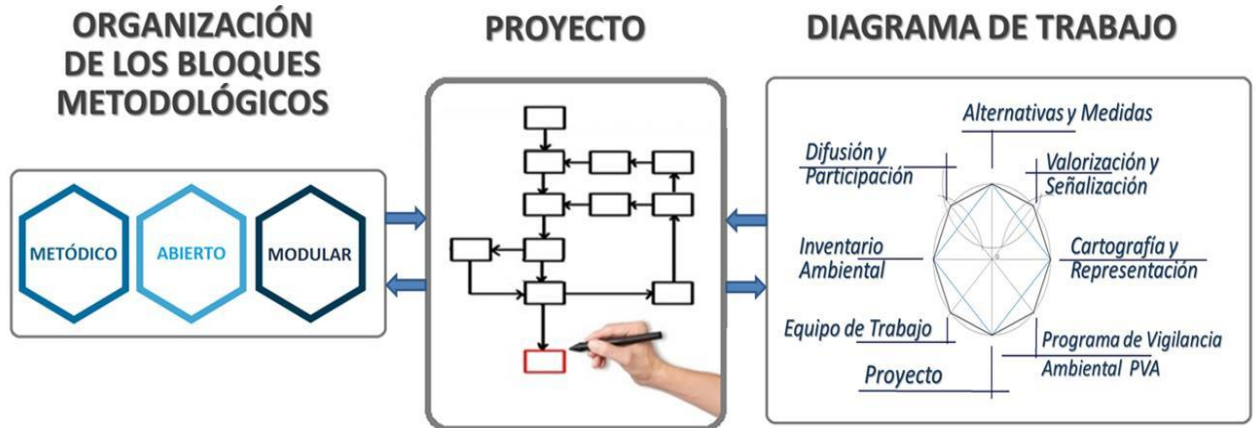


Figura 3. Método operativo.

Las metodologías de evaluación ambiental y sostenibilidad existentes en la actualidad están más orientadas a la arquitectura y el urbanismo que a los proyectos de Ingeniería Civil.

Los métodos que se han presentados hasta ahora adolecen de una baja implantación y sobre todo de una percepción por parte de los profesionales de Ingeniería Civil de tema poco relevante y por tanto de muy baja utilizada en la concepción, diseño y desarrollo del proyecto.

El objetivo de este trabajo es presentar las actividades que se realizan en la Escuela de Ingeniería Civil para incorporar los conceptos de sostenibilidad y evaluación ambiental tanto a los alumnos, como a los egresados en su actividad profesional.

Los proyectos de Ingeniería Civil representan la mayor transformación del territorio de forma casi permanente y por tanto su evaluación debe ser un proceso constante tanto en su fase de diseño, como en las de implantación, mantenimiento y al finalizar su vida útil en el desmantelamiento de las infraestructuras.

La Ingeniería Civil tiene que ser proactiva en la conservación de la naturaleza porque de esa forma se optimizan los recursos y se reduce de forma muy importante los efectos ambientales.

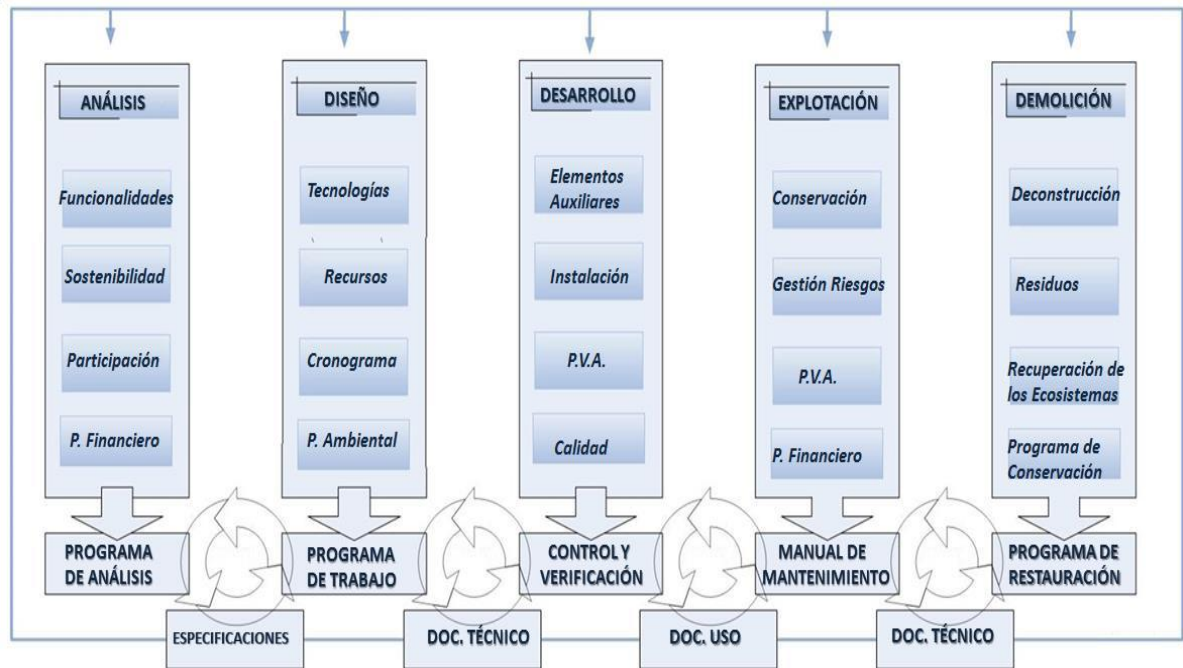


Figura 4. Línea de procesos.

Metodología C.E.E.M.

La metodología CEEM está diseñada sobre tres requisitos:

- Sistema abierto
- Sistema modular
- Sistema orientado a la integración en plataformas CIM (Civil Information Modeling)

El objetivo de que los distintos agentes participen en las metodologías de valoración e implantación

Los tres elementos fundamentales son.

Sistema Abierto ↔ Sistema Colaborativo

Sistema Modular ↔ Sistema Dinámico

Sistema Estructurado ↔ Sistemas Informatizables

Sistema abierto

- Los objetivos, metodologías y técnicas de trabajo, criterios, divisiones y subdivisiones están abiertas de forma sistemática a los participantes.

- Las ponderaciones son dinámicas y se establecen por el número de usuarios y la intensidad de su utilización

Sistema modular

- La estructura de trabajo es modular.
- Los módulos se determinan por las relaciones entre las distintas tareas realizadas.
- Se establecen conexiones determinadas por las frecuencias de uso.

Los elementos programáticos se introducen en el sistema de forma periódica pero su conservación depende de la frecuencia, relaciones e intensidad de uso

Sistema orientado a la integración de plataformas

- Plataformas CIM (Civil Information Modeling).
- BB-DD. Naturaleza (Red Natura 2000).
- BB-DD Ocupación de Suelo (Corine Land Cover, SIOSE).
- BB-DD Administrativas.
- Herramientas Informáticas para el Diseño de Proyectos.
- Herramientas Informáticas para la Gestión y Explotación de la Infraestructura.
- Herramientas Informáticas para la Gestión y Evaluación Ambiental.

Herramientas informáticas

El soporte técnico para realizar este tipo de actividades, hoy en día, son las herramientas informatizadas.

No es posible desarrollar y explotar estas metodologías sin la utilización intensiva de los medios de modelización y cálculo informático. Estos sistemas reciben el nombre de modelado de información para la construcción (BIM, Building Information Modeling).

La adaptación de estos sistemas a los proyectos de Ingeniería Civil convendría modificar el nombre para resaltar las diferencias entre ambos procesos.

En la ETSIC se ha llegado a un acuerdo con un fabricante denominado Bentley pero en el mercado hay otros fabricantes.

El aspecto que hay que destacar en estos procesos es el incremento de la productividad que se obtiene al desarrollar las distintas fases del proyecto sobre estas plataformas.

Conclusiones

En el entorno de los ecologistas la imagen más arraigada es que los Ingenieros Civiles son los “enemigos”, son los técnicos especializados en modificar el entorno natural y por tanto los principales causantes de la pérdida s medio ambientales; por otra parte, en ciertos entornos de la ingeniería civil los problemas ambientales no se perciben como problemas técnicos importantes sino como un proceso de marketing que hay que asumir en mayor o menor medida.

Estas dos ideas hay que transformarlas, por una parte el ingeniero civil es el principal especialista calidad de vida a la sociedad, las infraestructuras –agua, energía, movilidad- son la piedra donde se sustentan todos los elementos que nos proporcionan un mayor bienestar y una mayor esperanza de vida; por otra parte, la naturaleza, sus ecosistemas son una necesidad para seguir mejorando esos indicadores y por tanto deben ser incorporados al proyecto en todas las fases del mismo: análisis, diseño, desarrollo, explotación y finalmente desmantelamiento de esas infraestructuras.

La única forma de poder tomar decisiones racionales es introduciendo parámetros, cuantificando los procesos, incorporando las variables ambientales como variables técnicas del proyecto.

La diferencia más importante respecto a otros parámetros es que es la sociedad la que determina los niveles aceptables de forma dinámica y por tanto los sistemas de valoración no deber estar contruidos sobre un modelo rígido o por las normas determinadas por la autoridad administrativa sino por procesos dinámicos que evolucionan con el tiempo y con la percepción de los distintos problemas por dicha sociedad.

Referencias

- AENOR. (2006). *Gestión Ambiental. Evaluación del ciclo de vida. Requisitos y directrices*. Madrid: AENOR.
- AENOR. (1012). *Eficiencia Energética de los Edificios. UNE-EN ISO 15217:2012*. Madrid: AENOR.
- AENOR. (2013). *Directrices para la dirección y gestión de proyectos. UNE-ISO 21500:2013*. Madrid: AENOR.
- AENOR. (2015). *Sistemas de Gestión Ambiental. UNE-EN ISO 14001:2015*. Madrid: AENOR.

- AENOR. (2017). *Eficiencia energética de los edificios. Indicadores, requisitos, apreciaciones. UNE-EN ISO 52003-1:2017*. Madrid: AENOR.
- AENOR. (2018). *Gestión Ambiental. Evaluación del ciclo de vida. Requisitos y directrices. Modificación 1. -EN ISO 14044:2006 /A1:2018*. Madrid: AENOR.
- Comisión Europea. (2007). *Manual de Integración del Medio Ambiente en la Unión Europea*. Bruselas, Comisión Europea.
- ISO. (2010). *Sustainability in building construction -- Framework for methods of assessment of the environmental performance of construction works -- Part 1: Buildings. ISO 21931-1:2010*. ISO.
- ISO. (2011). *Sustainability in building construction -- Sustainability indicators -- Part 1: Framework for the development of indicators and a core set of indicators for buildings ISO 21929-1:2011*. ISO.
- ISO. (2015). *Sustainability in building construction — Sustainability indicators — Part 2: Framework for the development of indicators for civil engineering*
- Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. (2014). *Perfil Ambiental de España*. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.
- Yale University. (2016). *EPI Report - Environmental Performance Index – 2016*. Yale University. New Haven (Connecticut): Yale University.