

PONDERACIÓN DE CRITERIOS EN EL PROCESO DE ADJUDICACIÓN POR CONCURSO DE UN EDIFICIO EN LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA MEDIANTE AHP

J. P. Pastor Ferrando^(p), P. Aragonés Beltrán, A. Hospitaler Pérez, M. García Melón

Abstract

Public construction tenders are submitted to a strict legal frame, the objective of which is to guarantee that the public procurement processes are transparent, do not generate discrimination among tenders and allow the free concurrence. To have the criteria and their weights already defined are one of the most important tasks in the public bidding.

In the present paper, the use of Analytic Network Process (ANP) to select and weight the criteria to be used in a real award of a building for a R&D and laboratories in the Polytechnic University of Valencia is proposed.

Keywords: Public contract, Weighthing criteria, Analytic Network Process (ANP)

Resumen

Los contratos públicos de obra que se adjudican mediante concurso público están sometidos a un estricto marco legal cuyo objetivo fundamental es garantizar que los procesos de contratación sean transparentes, no generen discriminación entre las empresas y permitan la libre concurrencia. La identificación de los criterios del concurso, así como su ponderación, son dos aspectos clave que influyen de manera decisiva en la decisión final.

El presente trabajo propone el uso del Analytic Network Process (ANP) para seleccionar y ponderar los criterios por los que se regirá el concurso público para la adjudicación de un nuevo edificio para los laboratorios y de investigación que va a construir la Universidad Politécnica de Valencia.

Palabras clave: Contratación pública, Ponderación de criterios, Proceso Analítico en Red (ANP)

1 Introducción

Los contratos administrativos están sometidos a un estricto marco legal. Esta legislación persigue dar mayor transparencia a los procesos de adjudicación de contratos de las Administraciones Públicas, y justificar debidamente estas adjudicaciones. La contratación pública es un problema en el que se combinan múltiples factores y en el que hay en juego muchos intereses económicos y políticos. Es, además, un instrumento de política económica.

Básicamente la legislación considera dos formas de adjudicar public Works: la subasta y el concurso. Mediante la subasta el contrato se adjudica al licitador que, sin exceder del presupuesto de licitación, oferte el precio más bajo. Mediante el concurso la adjudicación

recae en el licitador que haga la proposición más ventajosa, teniendo en cuenta los criterios que se hayan establecido en los pliegos, sin atender exclusivamente al precio de la.

Es evidente que en la adjudicación por subasta sólo se considera un criterio, el precio, mientras que en el concurso hay que considerar otros criterios que se han de establecer en el momento de redactar el Pliego de Condiciones del concurso. Además, la legislación española indica que en estos procedimientos hay que utilizar un método ponderado, sin especificar ninguno en particular. Por ello, el concurso público implica:

1. En el momento de seleccionar los criterios no se conocen las alternativas.
2. Hay que ponderar los criterios.
3. Es necesario justificar los motivos por los que se eligen tanto los criterios como los pesos. Ambos no se pueden elegir de forma arbitraria. Tienen que tener su sentido en función del public work de que se trate.

El objetivo del presente trabajo es diseñar un método, basado en ANP (Saaty, 1996, 2001, 2005) que ayude a los técnicos de las Administraciones Públicas, por un lado, a identificar y ponderar los criterios aplicables a un concurso público y, por otro lado, hacer sus informes más transparentes, trazables y justificados. Este trabajo no contempla la etapa de valoración de licitadores, indicando cuál es la oferta más aconsejable. Este paso se deja para un desarrollo futuro. El estudio se ha centrado en la etapa anterior, en la que hay que seleccionar y ponderar los criterios del concurso. Este es un paso esencial del proceso de adjudicación por su gran influencia en el resultado final. En él, la Administración define qué es lo que quiere hacer y cómo lo va a valorar.

Según Pastor (2007) casi el 60% de los contratos que realiza la Administración española corresponden a contratos de obras. El concurso es el método de licitación más empleado por todas las administraciones públicas españolas, tanto desde el punto de vista del importe licitado, como por el número de contratos adjudicados mediante este procedimiento. Por esta razón el presente estudio se ha centrado en analizar los criterios más empleados en los concursos de contratos de obras y en diseñar un método de ponderación de los mismos. El método se ha aplicado al concurso para la adjudicación de las obras de construcción de un edificio docente de la Universidad Politécnica de Valencia. El análisis se ha realizado con ayuda de los técnicos del Vicerrectorado de Infraestructuras de la Universidad que tienen una gran experiencia en concursos de edificación pública. Estos técnicos han actuado como expertos en todo el proceso.

2 Puntos de decisión y sus características

En un concurso de obra pública, básicamente, el proceso de toma de decisiones que desarrolla la administración contratante hasta que se publica el Pliego de Condiciones es el siguiente:

1. Establecer la composición de la mesa de contratación. Se nombra a las personas que llevarán a cabo el proceso de contratación y propondrán un contratista al órgano de contratación.
2. Fijar el procedimiento y la forma de adjudicación.
3. Identificar los criterios de selección para acreditar la solvencia económica, financiera o técnica de los licitadores (clasificación necesaria).
4. Determinar los criterios para la adjudicación en el concurso.
5. Determinar la importancia de cada criterio.

6. Escoger la forma de agregación de las evaluaciones de cada criterio para conformar la evaluación final.
7. Determinar criterios, si ha lugar, para apreciar las bajas temerarias, tanto en precio como en plazo para la adjudicación por concursos.

El presente trabajo se centra en los pasos 4 y 5 que son aquellos en los que los técnicos de la Administración pueden tener una mayor participación y en los que ANP puede constituir una herramienta útil.

El modelo propuesto se aplicó al concurso para la adjudicación de la “Construcción de un edificio para despachos y laboratorios de investigación en la Universidad Politécnica de Valencia”. En este contrato no se admiten variantes ni mejoras, y los estudios de Seguridad y Salud y de Impacto Ambiental se considera que ya están realizados y, por tanto, no formarán parte de la oferta.

Los juicios necesarios los emitió un equipo de tres técnicos del Servicio de Infraestructuras de la Universidad Politécnica de Valencia que actuó por consenso como si fuera un solo experto. Para la realización del trabajo se tuvo una reunión con el equipo para explicar los objetivos del trabajo y el método. Posteriormente se elaboró un cuestionario completo en papel que se entregó al responsable del Servicio y que fue respondido por el equipo. Los datos obtenidos a partir del cuestionario se introdujeron en los programas Expert Choice y SuperDecisions, para las jerarquías y los modelos en red respectivamente.

3 Procedimiento seguido

El proceso general seguido se representa en la Figura 1. Consta de cuatro fases: análisis de la información sobre contratación pública, revisión de las herramientas de ayuda a la decisión multicriterio, posterior elaboración del modelo en red, y finalmente, aplicación de este modelo.

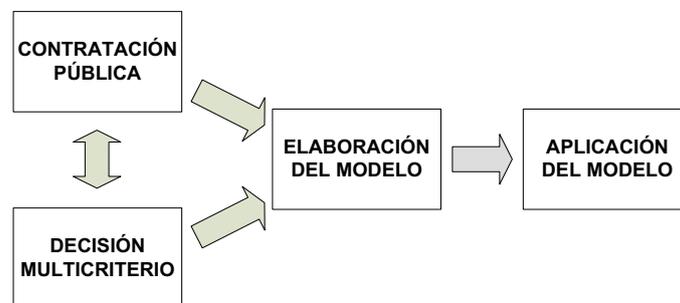


Figura 1.- Proceso general

En las Figuras 2 y 3 se presentan con más detalle las fases de estudio de la contratación pública y de elaboración del modelo.

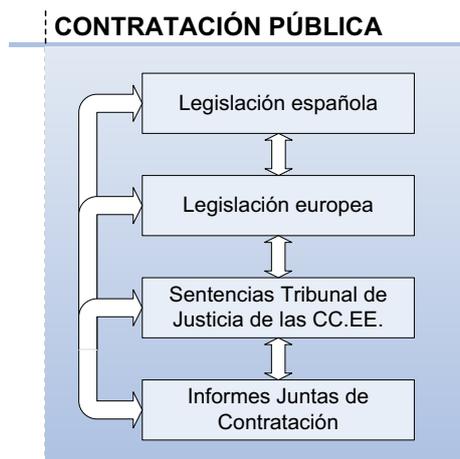


Figura 2.- Detalle de actividades en la fase de estudio de la Contratación Pública

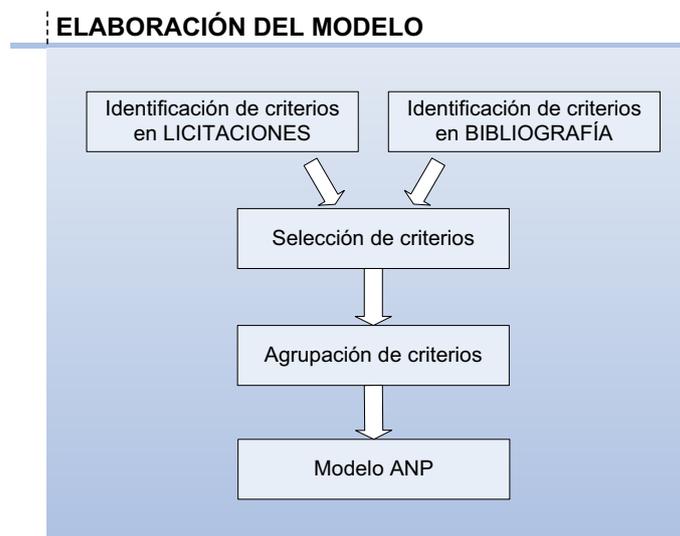


Figura 3.- Detalle de actividades en la fase de elaboración del modelo

A continuación se describen los pasos seguidos y los resultados alcanzados.

4 Desarrollo

4.1 Selección y análisis de criterios.

Paso 1.- *Selección de criterios*. Para realizar este paso se revisó la legislación española y de la Unión Europea, las sentencias de los tribunales españoles y comunitarios que hacen referencia a criterios de concursos públicos y los dictámenes de los órganos de consulta de las Administraciones Públicas (España RD. 2/2000 16 de junio), (España RD 1098/2001 de 12 de octubre). También se analizaron 73 pliegos condiciones administrativas particulares de adjudicaciones de contratos administrativos de obras. Se revisaron artículos científicos que sugieren criterios y procedimientos de selección de contratistas en proyectos de obra (Machacha y Bhattacharya, 2000), (Fong y Choi, 2000; Cheung *et al.*, 2002), (Pongpeng y

Liston, 2003), . (Drew *et al.*, 2002a; Drew *et al.*, 2002b), (Dulaimi y Shan, 2002), (Chua y Li, 2000) (Hatush y Skitmore, 1997)

A partir de esta documentación se elaboró una lista inicial de criterios y se eliminaron aquellos criterios que los tribunales han desestimado en sus sentencias. Tras este procedimiento se identificaron inicialmente 74 criterios para analizar en el siguiente paso.

Paso 2- *Análisis de los criterios*: modelización en jerarquía y en red. Una vez identificados los criterios, el siguiente paso consistió en agruparlos. Para ello se recurrió de nuevo a los criterios generales enumerados en la legislación. A partir de aquí, utilizando la técnica de los diagramas de afinidad (Terninko, 1997) y la de "Post-It" (Belton y Stewart, 2002) se realizó la correspondiente agrupación. Con estos grupos se conformó el modelo en red, con 74 criterios (elementos) agrupados en 21 grupos o clusters.

El problema que se planteó fue el de la cantidad de información que se precisaba. Para obtener las prioridades necesarias se elaboraron unos cuestionarios que eran sencillos de responder pero que requerían una cantidad de comparaciones pareadas enorme. Se tenían que emitir 1069 juicios para priorizar los elementos y 2063 para priorizar clusters. Evidentemente se presentaba un exceso de juicios necesarios. Para paliar el problema se tomaron dos decisiones:

1. Se decidió utilizar matrices "semi-incompletas", es decir, para cada matriz de comparación pareada se emitían los juicios de la primera fila de la matriz y las paralelas a la diagonal principal.

	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
C ₁				
C ₂				
C ₃				
C ₄				

La utilización de matrices incompletas viene documentada en la bibliografía (Harker, 1987a; Harker, 1987b), (Obata *et al.*, 1999), (Escobar y Moreno, 1997; Moreno *et al.*, 2003a; Moreno *et al.*, 2003b).

2. Se decidió reducir el nivel de detalle de los criterios, para quedarse en un nivel superior. Los 74 criterios identificados sirven para definir y entender mejor cada uno de los criterios del nivel inmediatamente superior formado por 21 elementos.

La lista de los 21 criterios agrupados se incluye a continuación y en la Figura 4.

CRITERIOS RELATIVOS AL PLAZO DE EJECUCIÓN O ENTREGA

C01	Plazo de ejecución ó Reducción del plazo
-----	--

CRITERIOS RELATIVOS A LA CALIDAD

C02 - PLAN DE CONTROL O SEGUIMIENTO DE CALIDAD DE LA OBRA
C03 - MEDIOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD
C04 - GARANTÍAS DE CALIDAD
C05 - CALIDAD DE LOS MATERIALES

CRITERIOS RELATIVOS AL VALOR TÉCNICO

A) ESTUDIO Y CONOCIMIENTO DE LA OBRA/PROYECTO

C06 - ASPECTOS GENERALES O GLOBALES
C07 - ACTIVIDADES DE LA OBRA
C08 - ASPECTOS CONSTRUCTIVOS DEL PROYECTO Y DE SU ENTORNO
C09 - REVISIÓN DOCUMENTAL DEL PROYECTO TÉCNICO
C10 - MOLESTIAS E INTERFERENCIAS

B) PROPUESTA OFERTADA

C11 - PROPUESTAS TÉCNICAS

PROGRAMACIÓN DE LA OBRA

C12 - ASPECTOS GLOBALES DE LA PROGRAMACIÓN DE LA OBRA

C13 - CORRECCIÓN DEL PLAN DE TRABAJO PROPUESTO

C14 - ADECUADA CONSIDERACIÓN DE LOS CONDICIONANTES EXTERNOS DEL PLAN DE TRABAJO

MEDIOS

C15 - MEDIOS HUMANOS

C16 - MAQUINARIA

C17 - INSTALACIONES

C18 - SUBCONTRATACIÓN

C19 - COHERENCIA DE LOS MEDIOS

GESTIÓN Y CONTROL DE LA OBRA

C20 - GESTIÓN Y CONTROL

COHERENCIA

C21 - COHERENCIA GLOBAL DE LA OFERTA

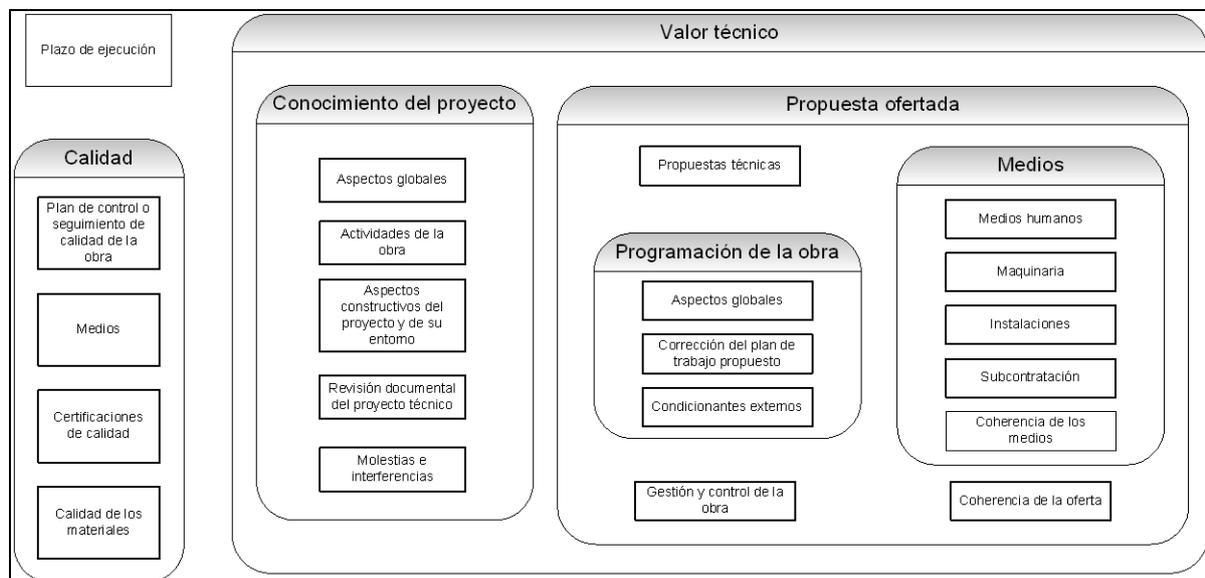


Figura 4.- Modelo ANP con 21 criterios: grupos, subgrupos y elementos.

4.2 Análisis de la influencias en el modelo ANP

Con la ayuda del equipo de expertos se analizaron las influencias entre los elementos de la red tal y como se representa la Figura 5 representa la red de influencias en el programa Superdecisions.

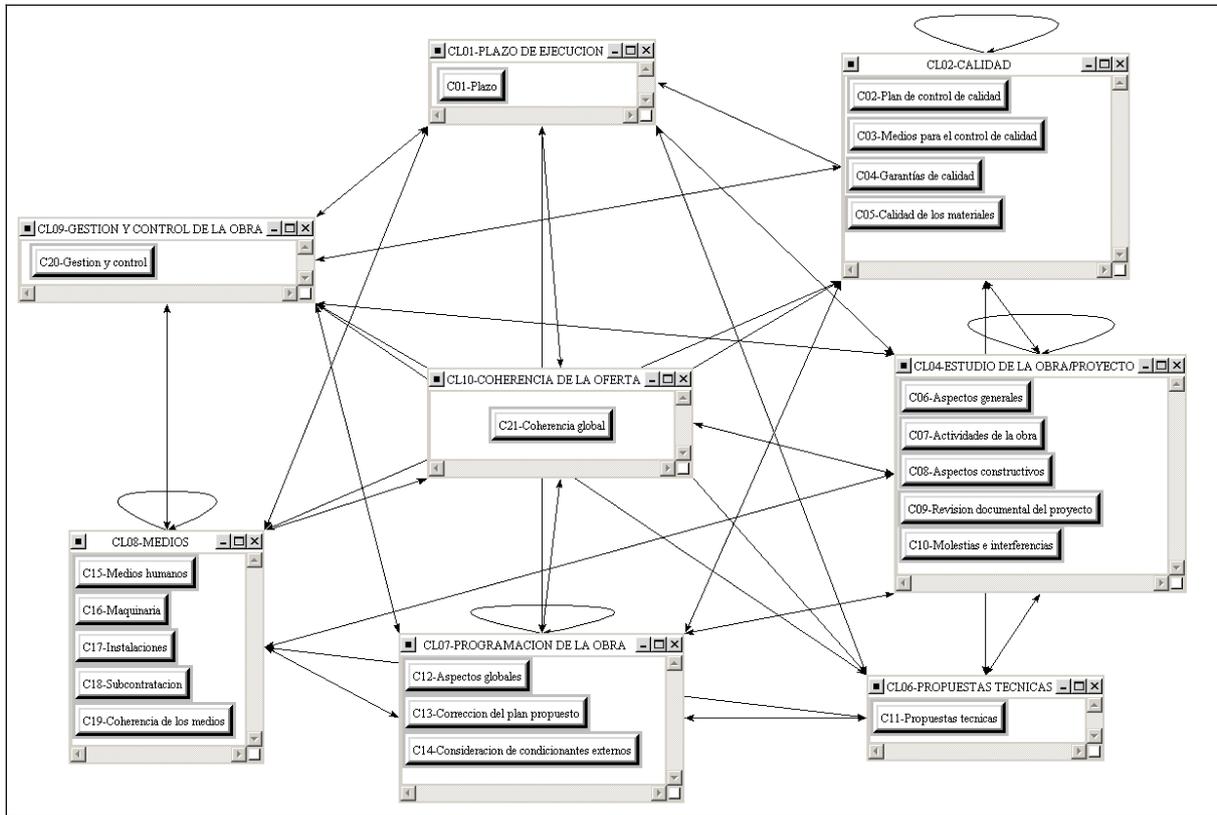


Figura 5.- Relaciones en el modelo ANP con 21 criterios

4.3 Cálculo de las prioridades entre elementos y entre grupos

Utilizando matrices semi-incompletas el número de preguntas son 220 juicios para priorizar los elementos y 84 para priorizar grupos. Con las priorizaciones entre elementos se completa la supermatriz no ponderada (Figura 6). Se comparan mediante matrices pareadas todos los grupos de criterios que influyen sobre cada uno de los diferentes grupos. Se entiende que un grupo **A** influye sobre otro grupo **B**, cuando al menos uno de los criterios del grupo **A** influye, esto es, tiene una relación sobre algún criterio del grupo **B**. Se obtuvo la matriz de ponderación de grupos o clusters de la Figura 7.

4.4 Obtención de la supermatriz ponderada y cálculo de la matriz límite

Multiplicando los valores de las matrices anteriores se obtiene la supermatriz ponderada. Calculando el límite de Cesaro de esta supermatriz ponderada se calcula la matriz límite con los resultados buscados.

5 Resultados

Los resultados obtenidos en la matriz límite se presentan en la Tabla 1:

Nº	Criterio	Resultado ANP	Resultado ANP Respecto al más importante
C11	Propuestas técnicas	0,2150	1,0000
C08	Aspectos constructivos del proyecto y de su entorno	0,1308	0,6083
C09	Revisión documental del proyecto técnico	0,1184	0,5509
C10	Molestias e interferencias	0,0884	0,4111
C07	Conocimiento de las actividades de la obra	0,0783	0,3644
C06	Conocimiento de los aspectos generales de la obra/proyecto	0,0629	0,2924
C02	Plan de control o seguimiento de calidad de la obra	0,0590	0,2746
C04	Garantías de calidad	0,0435	0,2023
C14	Adecuada consideración de los condicionantes externos del plan de trabajo propuesto	0,0342	0,1592
C01	Plazo de ejecución	0,0296	0,1378
C05	Calidad de los materiales	0,0270	0,1256
C21	Coherencia de la oferta	0,0215	0,0999
C17	Instalaciones	0,0207	0,0963
C16	Maquinaria	0,0188	0,0873
C13	Corrección del plan de trabajo propuesto	0,0147	0,0682
C20	Gestión y control de la obra	0,0120	0,0558
C19	Coherencia de los medios	0,0102	0,0472
C12	Aspectos globales de la programación de la obra	0,0057	0,0265
C15	Medios humanos	0,0041	0,0190
C03	Medios para el control de calidad	0,0038	0,0176
C18	Subcontratación	0,0014	0,0066

Tabla 1.- Resultados obtenidos

Según estos resultados, el grupo de expertos decidirá cuantos criterios utilizar de los 21 en la licitación por concurso.

6 Conclusiones

En el presente artículo se presenta la investigación realizada para obtener la ponderación de los criterios a utilizar en una adjudicación de un contrato administrativo de obra mediante concurso. Para ello se ha realizado un estudio de los criterios a utilizar, y posteriormente se han priorizado utilizando la técnica ANP.

7 Referencias

- CHEUNG,F.; FUNG KUEN,J. y SKITMORE,M. (2002), "Multi-criteria evaluation model for the selection of architectural consultants", *Construction management and economics*, Vol. 20 pp. 569-580.
- CHUA,D.K.H. y LI,D. (2000), "Key factors in bid reasoning model", *Journal of construction engineering and management*, Vol. September/October, pp. 349-357.
- DREW,D.; SHEN,L. y ZOU,P. (2002a), "Developing an optimal bidding strategy in two-envelope fee bidding", *Construction management and economics*, Vol. 20, pp. 611-620.
- DREW,D.; TANG,S. y LO,S.O. (2002b), "Developing a tendering strategy in two-envelope fee tendering based on technical score-fee variability", *Construction management and economics*, Vol. 20, pp. 67-81.
- DULAIMI,M.F. y SHAN,H.G. (2002), "The factors influencing bid mark-up decisions of large-and medium-size contractors in Singapore", *Construction management and economics*, Vol. 20, pp. 601-610.
- ESPAÑA (2000), LCAP, Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. B.O.E. núm. 148, de 21 de junio de 2000.
- ESPAÑA (2001), RGLCAP, Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. B.O.E. núm. 257, de 26 de octubre de 2001.
- FONG,P. y CHOI,S. (2000), "Final contractor selection using the analytical hierarchy process", *Construction management and economics*, vol. 18, pp. 547-557.
- HATUSH,Z. y SKITMORE,M. (1997), "Criteria for contractor selection", *Construction management and economics*, Vol. 15, pp. 19-38.
- MACHACHA,L. y BHATTACHARYA,P. (2000) "A fuzzy-logic-based approach to project selection". *IEEE Transactions on engineering management*, Vol. 47, no. 1, pp. 65-73.
- PASTOR, J.P. (2007) Tesis doctoral "Aplicación de las técnicas AHP y ANP, de análisis multicriterio de decisiones, a la selección y ponderación de criterios en las adjudicaciones de los contratos públicos de obra". Universidad Politécnica de Valencia.
- PONGPENG,J. y LISTON,J. (2003) "TenSeM: a multicriteria and multidecision-maker's model in tender evaluation". *Construction management and economics*, Vol. 21, pp. 21-30.
- SAATY, Th. (1996) "The Analytic Hierarchy Process. Planning, priority setting, resource allocation". 2ª edición Pittsburgh: RWS Publications, ISBN:0-9620317-2-0
- SAATY, Th. (2001) "Decision making with dependence and feedback: The Analytic Network Process". Pittsburgh: RWS Publications, AHP Series Vol. IX. ISBN:0-9620317-9-8

SAATY, Th. (2005) "Theory and applications of the Analytic Network Process: Decision making with Benefits, Opportunities, Costs, and Risks". Pittsburgh: RWS Publications, ISBN:1-888603-06-2

Correspondencia (Para más información contacte con):

Juan Pascual Pastor Ferrando. Universidad Politécnica de Valencia. Dpto. Proyectos de Ingeniería.
Camino de vera s/n. 46022 Valencia
Tel. +34.96.387.98.60
Fax. +34.96.387.98.69
E-mail: jppastor@dpi.upv.es