

Thermodynamic analysis of a synergistic integration of solid oxide fuel cell and solar-based chemical looping methane reforming unit for solar energy storage, power production, and

Original

Thermodynamic analysis of a synergistic integration of solid oxide fuel cell and solar-based chemical looping methane reforming unit for solar energy storage, power production, and carbon capture / Cannone, Salvatore F.; Ishaq, Muhammad; Lanzini, Andrea; Santarelli, Massimo. - In: ENERGY CONVERSION AND MANAGEMENT. - ISSN 0196-8904. - 302:(2024). [10.1016/j.enconman.2024.118080]

Availability:

This version is available at: 11583/2988258 since: 2024-05-02T13:37:51Z

Publisher:

Elsevier

Published

DOI:10.1016/j.enconman.2024.118080

Terms of use:

This article is made available under terms and conditions as specified in the corresponding bibliographic description in the repository

Publisher copyright

(Article begins on next page)

02-011

GREEN PUBLIC PROCUREMENT OF BUILDING WORKS IN THE PIEDMONT REGION OF ITALY.

Fuentes BARGUES, José Luis ⁽¹⁾; Piccirillo, Elisabetta ⁽²⁾; Rebaudengo, Manuela ⁽³⁾

⁽¹⁾ PRINS Research Center. Universitat Politècnica de València, ⁽²⁾ Politecnico di Torino, ⁽³⁾ Interuniversity Department of Regional and Urban Studies and Planning. Politecnico di Torino

In recent years, the global spread of approaches to promote sustainable, and mainly environmental, policies have grown significantly. Green Public Procurement (GPP) was defined by the European Union as a procurement process for goods, services and works with the lowest possible environmental impact during their life cycle. GPP is one of the tools available to the public administration to promote the preservation of the environment, with aspects such as the reduction of atmospheric emissions, the use of more sustainable resources, the recovery of waste and the reduction of energy consumption, especially in a sector such as construction, which is one of the main economic sectors of the economies of developed countries. The aim of this communication is to analyse the state of green public procurement in the Italian region of Piedmont, one of the most important regions in terms of population and weight in the Italian gross domestic product. This study will analyse the environmental criteria used in a sample of 102 tenders for building works between 2016 and 2018 and will compare the results obtained with other similar studies carried out in Spain.

Keywords: Green public procurement; environmental criteria; Piedmont; Italy.

LA CONTRATACIÓN PÚBLICA VERDE DE OBRAS DE EDIFICACIÓN EN LA REGION ITALIANA DE PIEMONTE.

En los últimos años la difusión a nivel mundial de planteamientos para promover políticas sostenibles, y principalmente medioambientales ha crecido de manera importante. La Contratación pública Verde (CPV), fue definida por la Unión Europea como un proceso de contratación de bienes, servicios y obras con el menor impacto ambiental posible durante su ciclo de vida. La CPV es una de las herramientas que tiene la administración pública para potenciar la preservación del medio ambiente, con aspectos tales como la reducción de emisiones a la atmósfera, el uso de recursos más sostenibles, la valorización de residuos y la reducción del consumo energético, y más en un sector como la construcción, que es uno de los principales sectores económicos de las economías de los países desarrollados. El objeto de esta comunicación es el análisis del estado de la contratación pública verde en la región italiana del Piamonte, una de las regiones más importantes en términos de población y de peso en el PIB italiano. En este estudio se analizarán los criterios ambientales utilizados en una muestra de 102 expedientes licitados de obras de edificación entre los años 2016 y 2018 y se compararán los resultados con otros similares realizados en España.

Palabras claves: Contratación pública verde; criterios medioambientales; Piamonte; Italia.

Correspondencia: José Luis Fuentes BARGUES jofuebar@dpi.upv.es



©2021 by the authors. Licensee AEIPRO, Spain. This article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

1. Introducción

Las administraciones públicas son uno de los principales consumidores de productos, obras y servicios, tanto a nivel nacional como a nivel internacional, suponiendo en los países desarrollados entre el 13 y el 20% del Producto Interior Bruto (PIB) (OECD 2015). Esta importancia económica de la contratación pública junto con la capacidad que puede tener para contribuir a la resolución de los desafíos de la sociedad, a mejorar la productividad e impulsar la innovación (OECD 2017), así como a fomentar la demanda de productos y servicios respetuosos con el medio ambiente hacen que en los últimos años haya aumentado su estudio e investigación tanto a nivel profesional como a nivel académico.

La Contratación pública Verde (CPV), fue definida por la Unión Europea como un proceso de contratación de bienes, servicios y obras con el menor impacto ambiental posible durante su ciclo de vida (European Commission 2008a). La CPV es una de las herramientas que tiene la administración pública para potenciar la preservación del medio ambiente, con aspectos tales como la reducción de emisiones a la atmósfera, el uso de recursos más sostenibles, la valorización de residuos y la reducción del consumo energético, y más en un sector como la construcción, que es uno de los más importantes en cuanto al importe total gastado y al número de empleados. Aunque representa algo menos del 10% del PIB de la Unión Europea y emplea al 7% de la población activa (Taiapale 2012), implica un impacto considerable en el medio ambiente, ya que consume más de un tercio de los recursos mundiales (Bala et al. 2005) y un porcentaje similar de la energía final en la OCDE (European Commission 2008b).

El sector de la construcción, tanto pública como privada, se divide en dos subsectores, el subsector obra civil y el subsector edificación. Dentro de los proyectos públicos del subsector obra civil se encuentran las carreteras, las vías férreas, los aeropuertos, los puertos, las urbanizaciones, los parques y jardines, etc., y dentro de los proyectos públicos del subsector edificación se encuentran entre otros los edificios administrativos, los edificios educativos (colegios, bibliotecas, etc.).

En este caso el objetivo de la presente comunicación es el análisis del estado de la contratación pública verde de obras de edificación en la región italiana del Piamonte, una de las regiones más importantes en términos de población y de peso en el PIB italiano.

La comunicación se divide en seis secciones, siendo la primera sección la introducción. En la segunda sección se realiza una descripción del marco normativo italiano sobre contratación pública y una descripción del estado del arte sobre contratación pública verde en el sector construcción. En la tercera sección se presenta la metodología de estudio, una breve descripción de la región de Piamonte y se presentan las principales características de la muestra. En la cuarta sección se presentan los resultados y en la quinta sección se presenta la discusión de los resultados con los obtenidos en otras investigaciones realizadas sobre contratación pública verde en construcción. Por último, en la sexta sección se presentan las conclusiones del estudio.

2. Antecedentes

2.1. El Marco normativo

La Unión Europea actualizó en el año 2014 la normativa en materia de contratación pública, estableciendo cuatro directivas, la Directiva 2014/24/UE, respecto de contratación pública (Unión Europea 2014a), la Directiva 2014/23/UE, respecto de contratos de concesión (Unión Europea 2014b), la Directiva 2014/25/UE, respecto a las entidades que operan en los sectores del agua, la energía, los transportes y los servicios postales (Unión Europea 2014c) y la Directiva 2014/55/UE respecto a la facturación electrónica en la contratación pública (Unión Europea 2014d).

Dentro del marco normativo común de la Unión Europea, cada uno de los países miembros tiene la potestad de ampliar y/o ajustar los requisitos mínimos a sus características culturales y organizativas propias. En el caso de Italia, las directivas fueron transpuestas a la normativa italiana mediante el Decreto Legislativo 18 Aprile 2016, N.50 Codice dei contratti pubblici (CdCP) (Italia 2016).

En el CdCP se establece, al igual que sucede en España con la Ley 9/2017 (España 2017) la selección de la oferta más ventajosa desde el punto de vista de la mejor relación calidad / precio, tratando de minimizar la utilización de la adjudicación mediante un único criterio (precio). Entre los criterios que permiten seleccionar la relación calidad / precio se distinguen desde el punto de vista ambiental el ciclo de vida del producto, bien o servicio, el consumo de energía, la emisión de contaminantes, la compensación de los efectos de los gases de efectos invernadero y la posesión de la etiqueta ecológica (EU Ecolabel) en relación de los productos o servicios cubiertos por el contrato.

En el año 2017 se promulgó el Decreto Ministerial 11/10/2017 (Italia 2017) por el que se establecieron los Criterios Ambientales Mínimos (CAM) para la adjudicación de los servicios de diseño y obras de nueva construcción, rehabilitación y mantenimiento de edificios públicos. Este decreto plantea para los criterios ambientales un umbral mínimo de peso del 5% en el global de licitación, pudiendo ampliarse según las disposiciones de los poderes adjudicadores.

El decreto ministerial plantea que los criterios medioambientales se pueden establecer en todas las fases del proceso proyecto-construcción, desde el diseño básico hasta el de ejecución, pasando por la construcción, el mantenimiento, la gestión y la demolición del proyecto, así como en todas las fases del proceso de contratación: en el objeto del contrato, en los criterios de selección de los contratistas, en las especificaciones técnicas, en los criterios de adjudicación y en las condiciones de contrato.

Entre los criterios de adjudicación que se plantean y sin entrar en las recomendaciones que se realizan según la fase del proceso proyecto-construcción se encuentran la reducción de los factores de contaminación, el ahorro de energía, la reducción del impacto ambiental, la gestión de residuos, el control de la calidad del aire, el uso de materiales renovables, el control del consumo de energía, la reducción del consumo de energía procedente de fuentes no renovables y el diseño de edificios de consumo de energía casi nulo (nZEB).

2.2. La Contratación Pública Verde en el sector construcción

La investigación sobre Contratación Pública Verde en el campo académico y profesional ha aumentado exponencialmente en los últimos años (Cheng et al. 2018), principalmente en servicios y suministros, aunque también en el sector construcción.

Värnas, Balfors y Faith-Ell (2009) realizaron un estudio sobre la contratación pública de obras de construcción en Suecia basado en una encuesta y entrevistas posteriores. El criterio más utilizado fue la posesión de un sistema de gestión medioambiental (SGMA). Autores como Testa et al. (2016a) afirman que este criterio mejora el comportamiento medioambiental de la empresa adjudicataria durante el proceso constructivo, mientras otros autores afirman que no tiene ninguna influencia (Lam et al. 2011).

Otro de los criterios medioambientales más utilizados en contratación pública es el Plan de Actuación Medioambiental, segundo criterio en el estudio realizado por Värnas, Balfors y Faith-Ell y primer criterio en el estudio realizado por Fuentes-Bargues, González-Cruz y González-Gaya en 2017 en España sobre una muestra de 100 proyectos de construcción licitados entre los años 2008 y 2011. Este criterio conlleva una propuesta de la gestión medioambiental del proyecto por parte de la empresa constructora, si bien los pliegos de cláusulas administrativas no presentan una definición clara y completa del contenido del plan.

Según Renda et al. en el estudio realizado sobre la Contratación Pública Verde en la Unión Europea en el año 2012 el 53% de las licitaciones del sector construcción presentaban criterios medioambientales, valor que dista de los valores obtenidos en Italia (19%) (Testa et al. 2016b), en España (35%) (Fuentes-Bargues, González-Cruz y González-Gaya 2017) y un 19% en otro estudio realizado por Fuentes Bargues, Ferrer-Gisbert y González-Cruz en 2018 sobre la contratación pública verde en las universidades españolas.

El peso de los criterios ambientales dentro de la puntuación global de la licitación no es muy elevado, tal y como arrojan los estudios realizados: un 10% en el estudio de Suecia, un 18% en el estudio de Italia y un 5,7% y un 6,5% en los estudios realizados en España.

En cuanto a los criterios medioambientales específicos para el subsector edificación, Renda et al. (2012) identificaron criterios tales como la eficiencia energética, los materiales reciclables/reutilizables y las instalaciones de ahorro de agua. Värnas, Balfors y Faith-Ell (2009) identificaron en el estudio realizado en Suecia el tipo de máquinas de aire acondicionado y el consumo final de energía del edificio como los criterios más utilizados.

Fuentes Bargues et al. en el año 2019 publicaron un estudio sobre el estado de la contratación pública verde en la Comunidad Valenciana realizado sobre una muestra de 967 procedimientos licitados entre 2016 y 2017. Los resultados obtenidos corroboran los resultados obtenidos en estudios anteriores, solo el 19,7% de los procedimientos incluían criterios medioambientales y con un peso bajo dentro del global de la licitación (4,1%).

Respecto a las obras del subsector edificación los principales resultados obtenidos en la Comunidad Valenciana mostraron que:

- El 22,3% de los proyectos presentaban criterios ambientales.
- Los criterios más utilizados fueron el criterio “Control de Calidad”, donde se incluyen aspectos como la gestión de residuos y las medidas de protección paisajística y el criterio “Eficiencia energética y Mejoras de sostenibilidad” que principalmente se centraba en la eficiencia de los equipos instalados (aire acondicionado, iluminación, etc.).
- Las administraciones autonómicas utilizan más los criterios medioambientales que las administraciones locales y provinciales.
- Los criterios medioambientales se utilizan en mayor medida en proyectos con mayor presupuesto de ejecución y su uso en proyectos menores de 200.000 euros es residual.
- Los criterios medioambientales presentan (en aproximadamente un 59%) un peso comprendido entre el 0 y el 5%, mientras que en apenas un 9% el peso de los criterios medioambientales tiene un peso superior al 10% del global de la licitación.
- El peso de los criterios medioambientales en los procedimientos que los utilizan es el más bajo (4,1%) de los criterios utilizados.

3. Metodología

La metodología para el análisis del estado de la contratación pública verde de obras de construcción en la región italiana de Piamonte se basa en un análisis del contenido de los pliegos de cláusulas administrativas de los expedientes de contratación de obras.

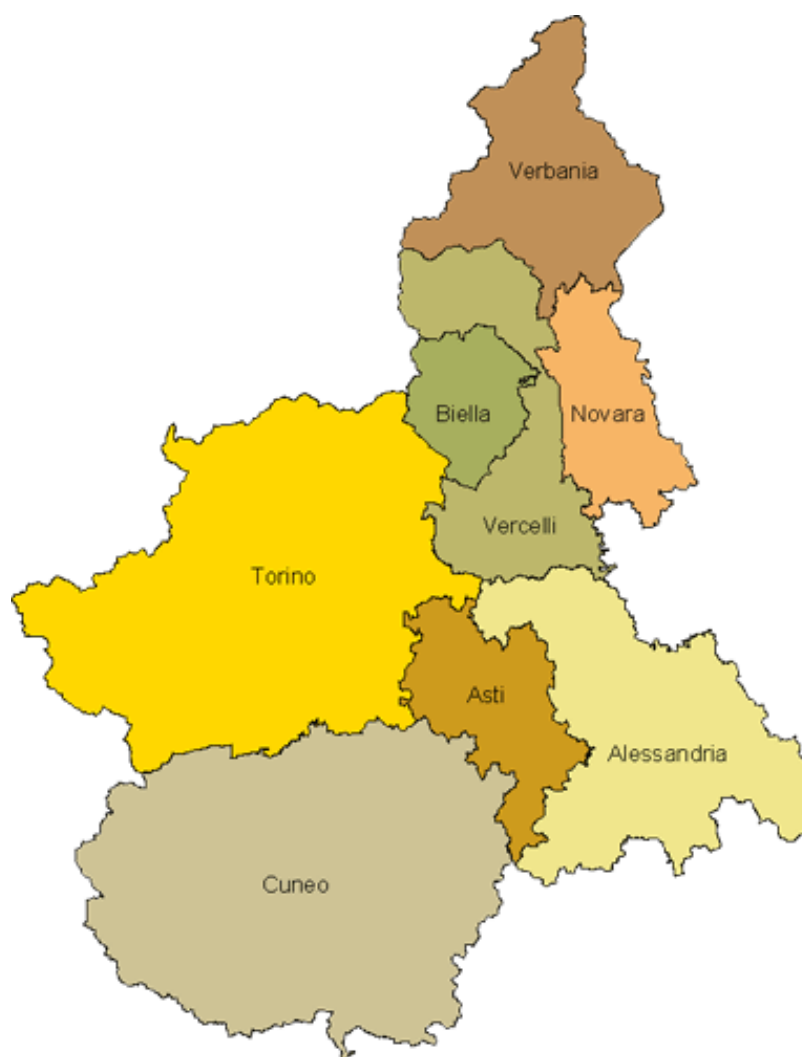
El análisis de contenido puede definirse como un método de observación en el que el investigador analiza la documentación que una persona o una entidad ha generado con objeto de comprender o analizar el comportamiento (Kerlinger 1964) y ya ha sido utilizado en otros trabajos en materia de contratación pública (Palmujoki, Parikka-Alhola, y Ekroos 2010; Testa et al. 2016b; Fuentes-Bargues, González-Cruz y González-Gaya 2017; Fuentes Bargues, Ferrer-Gisbert y González-Cruz 2018; Fuentes-Bargues et al. 2019).

La metodología se divide en cinco etapas. La primera etapa fue la recopilación de los documentos de la licitación. A continuación, la segunda etapa consistió en el análisis del contenido de los documentos de licitación, identificando los criterios medioambientales y su peso dentro del proceso, así como clasificándolos según el ámbito administrativo de los órganos de contratación y según el presupuesto del proyecto. En la tercera fase se obtuvieron los resultados. En la cuarta etapa se discutieron y compararon los resultados con otros estudios y, por último, se presentaron las conclusiones en la quinta etapa.

3.1. La región de Piamonte

El Piamonte es una de las veinte regiones que forman Italia, está situada en la parte noroccidental de Italia y con una superficie de 25.402 km², siendo la segunda región más extensa de Italia. Desde el punto de vista administrativo está formado por ocho provincias: Torino (capital), Alessandria, Asti, Biella, Cuneo, Novara, Verbano-Cusio-Ossola y Vercelli (Figura 1).

Figura 1: Distribución administrativa de la región de Piamonte. Fuente:
<http://www.regione.piemonte.it/>



Se trata de una de las zonas con más industria del país ascendiendo su producto interior bruto a un 7,3% del total del país (I.Stat 2021). La población total de la región del Piemonte asciende a 4.311.217 habitantes siendo la población de la ciudad de Torino de 857.910 habitantes (Regione Piemonte 2021).

3.2.- Características de la muestra

La muestra de estudio se elaboró durante los meses de Octubre a Diciembre de 2018. Se identificaron un total de 134 procedimientos en las páginas web de los órganos contratantes, obteniéndose la documentación disponible en los perfiles del contratante de las diferentes provincias de la región del Piemonte. Tras el análisis de la documentación descargada se consideraron válidas para el análisis 90 procedimientos.

Estos 90 procedimientos pertenecían al año 2016 (20), al año 2017 (31) y al año 2018 (39). De los 90 procedimientos, 54 se adjudicaron a la oferta económicamente más ventajosa (EMAT: Economically Most Advantageous Tender) o a la oferta con la mejor relación calidad/precio (según la nueva descripción de las directivas europeas de 2014) y 36 procedimientos a la oferta más económica según el criterio precio (Lower Price).

En la Tabla 1 se muestra la distribución de los expedientes de contratación de la muestra según el presupuesto de licitación y en la Tabla 2 se muestra la distribución según la distribución administrativa de la región del Piemonte. Se han obtenido ocho pliegos de órganos de ámbito regional y el resto con ámbito provincial.

Tabla 1: Número de Expedientes de Contratación de la muestra según el presupuesto de licitación, años 2016-2018. Fuente: Elaboración propia

Presupuesto de Ejecución Material	N _{LP}	N _{EMAT}	N _T
< 200.000	7	5	12
200.001 - 1.000.000	45	10	55
1.000.001 - 5.000.000	2	12	14
5.000.001 - 10.000.000	0	5	5
>10.000.000	0	4	4

N_{LP} es el número de expedientes adjudicados a la oferta con el precio más bajo.
N_{EMAT} es el número de expedientes adjudicados a la oferta con mejor relación calidad/precio.
N_T es el número total de expedientes

Tabla 2: Número de Expedientes de Contratación de la muestra según la distribución administrativa, años 2016-2018. Fuente: Elaboración propia

Provincia	N _{LP}	N _{EMAT}	N _T
Piemonte (región)	0	8	8
Cuneo	0	3	3
Novara	4	9	13
Torino	38	6	44
Alessandria	0	2	2
Biella	11	3	14
Vercelli	1	5	6
Asti	0	0	0
Verbania	0	0	0

N_{LP} es el número de expedientes adjudicados a la oferta con el precio más bajo.
N_{EMAT} es el número de expedientes adjudicados a la oferta con mejor relación calidad/precio.
N_T es el número total de expedientes

4. Resultados

Los resultados obtenidos en el análisis de los pliegos de contratación indican que en el 13,3% de expedientes de la muestra aparecen criterios medioambientales como criterios de adjudicación. Si tenemos únicamente en cuenta los procedimientos licitados con varios criterios (EMAT) el porcentaje alcanza el 33,3%.

En la muestra de estudio se han identificado 12 expedientes de contratación que utilizan criterios ambientales, lo que supone un 13,3% del global. En algunos de los expedientes identificados se utilizan varios criterios ambientales, tal y como se puede comprobar en la Tabla 3. En esta tabla se reagrupan los criterios medioambientales identificados en definiciones similares, identificándose el número de veces que han sido utilizados (EC Environmental Criteria).

Tabla 3: Criterios medioambientales, frecuencia y descripción en la muestra de estudio. Fuente: Elaboración propia

Criterio medioambiental	EC	Descripción
Ahorro de energía	13	Ahorro de energía. Reducción de la necesidad de energía primaria. Control del consumo de energía (eléctrica y térmica), eficiencia energética, calidad de los equipos / Reducción del consumo de energía procedente de fuentes no renovables.
Materiales	8	Uso de materiales renovables. Uso de materiales de origen y/o producción local. Uso de materiales con etiquetas y sellos reconocidos: Eco-Label, ISO,

		Environmental Product Declaration (EPD). Presencia de materiales reciclados en las componentes.
Residuos	2	Reducción de los residuos generados durante el ciclo de vida del producto
Polución	1	Mejoras para la reducción de la contaminación y/o emisiones

Si el análisis de los expedientes con criterios medioambientales se realiza en función de la anualidad, en el año 2016 aparece 1 expediente (7,1%), en el año 2017 aparecen 6 expedientes (33,3%) y en el año 2018, 5 expedientes (22,7%), lo que muestra una mayor influencia del CdcP y del Decreto Ministerial 11/10/2017.

En la Tabla 4 se muestra el número de criterios ambientales según la división administrativa de la región del Piemonte, obteniéndose el porcentaje de utilización de los criterios ambientales en función del total de expedientes y en función de los procedimientos licitados a la oferta más ventajosa según varios criterios. Este último valor nos muestra qué en los órganos regionales (Piemonte) y en las provincias de Cuneo y Torino es habitual la utilización de los criterios medioambientales si la forma de adjudicación se realiza mediante varios criterios.

Tabla 4: Número de expedientes con criterios medioambientales según la distribución geográfica. Fuente: Elaboración propia

Province	EC	EC/ N _T (%)	EC/ N _{EMAT} (%)
Piemonte (región)	4	50	50
Cuneo	2	66,7	66,7
Novara	2	22,2	15,4
Torino	4	9,1	66,7
Alessandria	0	0	0
Biella	0	0	0
Vercelli	0	0	0
Asti	0	0	0
Verbania	0	0	0

EC es el número de expedientes con criterios medioambientales.
N_{EMAT} es el número de expedientes adjudicados a la oferta con mejor relación calidad/precio.
N_T es el número total de expedientes.

Si se realiza el análisis del uso de criterios ambientales desde el punto de vista del presupuesto de ejecución (Tabla 5) se muestra que los criterios medioambientales son utilizados principalmente en proyectos con importe superior a 1.000.000 €.

Tabla 5: Número de expedientes con criterios medioambientales según el presupuesto de ejecución. Fuente: Elaboración propia

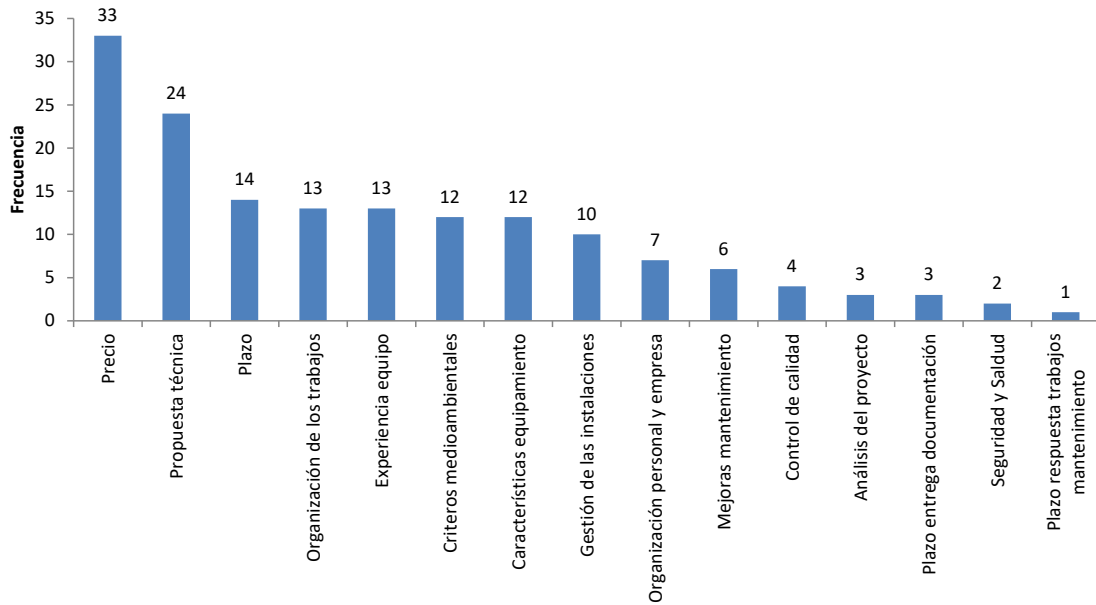
Presupuesto de Ejecución Material	EC	EC/ N _T (%)	EC/ N _{EMAT} (%)
< 200.000	1	8,3	20
200.001 - 1.000.000	1	1,8	10
1.000.001 - 5.000.000	4	28,6	33,3
5.000.001 - 10.000.000	3	60	60
>10.000.000	3	75	75

EC es el número de expedientes con criterios medioambientales.
N_{EMAT} es el número de expedientes adjudicados a la oferta con mejor relación calidad/precio.
N_T es el número total de expedientes.

Si se analizan todos los criterios de adjudicación utilizados en todos los procedimientos adjudicados mediante la EMAT se obtiene que los criterios medioambientales han sido el sexto criterio más utilizado (Figura 2), por detrás de criterios tales como el precio, la

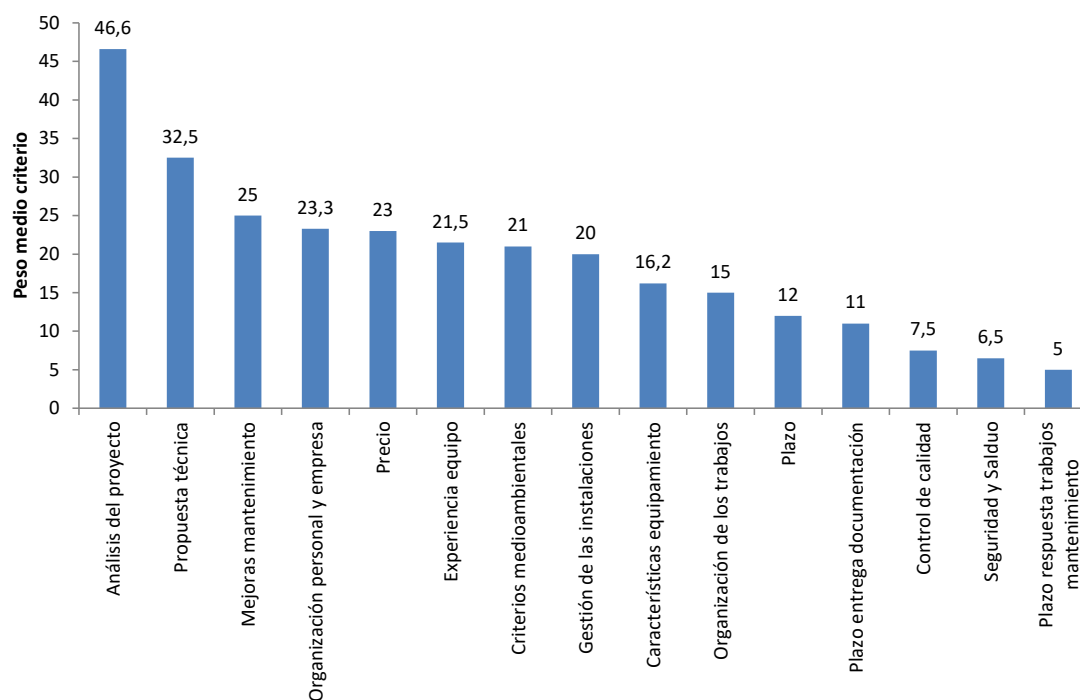
propuesta técnica, el plazo, la organización de los trabajos y las características del equipo adscrito al proyecto.

Figura 2: Criterios de adjudicación de los expedientes de la muestra adjudicados mediante la EMAT. Fuente: Elaboración propia



Si se analiza el peso de los criterios de los procedimientos adjudicados mediante la EMAT (Figura 3) se obtiene que el peso medio de los criterios medioambientales es de un 21% y su peso es superior a criterios tales como el plazo de ejecución, el control de calidad y la seguridad y salud durante la ejecución de los trabajos.

Figura 3: Peso medio de los criterios de adjudicación de los expedientes de la muestra adjudicados mediante la EMAT. Fuente: Elaboración propia



En la Tabla 6 se muestra la distribución de los pesos de los criterios ambientales de los expedientes identificados en función del presupuesto de ejecución. Se puede comprobar que si se utilizan criterios ambientales en la licitación, mayoritariamente es con un peso superior al 10% del global de la licitación.

Tabla 6: Número de expedientes con criterios medioambientales según su peso en el global de la licitación y según el presupuesto de ejecución. Fuente: Elaboración propia

Presupuesto de Ejecución Material	Peso Criterio Ambiental		
	0-4,9	5-9,9	>10
< 200.000	--	1	--
200.001 - 1.000.000	--	--	1
1.000.001 - 5.000.000	1	--	3
5.000.001 - 10.000.000	--	1	2
>10.000.000	--	--	3

5. Discusión

Los resultados del estudio muestran que los criterios ambientales son utilizados en un porcentaje bajo, con valores inferiores a los estudios realizados en Italia (Testa et al. 2016b), a los realizados en España (Fuentes-Bargues, González-Cruz y González-Gaya 2017; Fuentes Bargues, Ferrer-Gisbert y González-Cruz 2018) y al realizado en la Comunidad Valenciana (Fuentes-Bargues et al. 2019), lo que muestra una gran diferencia con el último estudio realizado a nivel europeo por Renda et al. en el 2012. Estos resultados confirman el amplio camino que queda por recorrer en la Contratación Pública Verde y evidencian el gran interés que ha surgido en el mundo académico en los últimos años por desarrollar nuevas herramientas que ayuden a minimizar los impactos ambientales en la contratación pública (Cheng et al. 2018).

Los criterios ambientales más utilizados en la contratación de las obras de edificación públicas de la región de Piamonte son los criterios relacionados con el ahorro de energía y con el uso de materiales renovables y reciclables. Estos resultados coinciden con los planteados en otros estudios (Renda et al. 2012; Värnas, Balfors y Faith-Ell 2009;

Fuentes-Bargues et al. 2019) si bien no utiliza otros criterios como los Planes de Actuación Medioambiental (Fuentes-Bargues, González-Cruz y González-Gaya 2017) o la disposición de Sistemas de Gestión Medioambiental de la empresa (Värnas, Balfors y Faith-Ell; Testa et al. 2016b). Estos datos obtenidos tanto en el Piamonte como en la Comunidad Valenciana ponen de relieve la gran apuesta por la eficiencia energética de los códigos técnicos y de construcción en el subsector de la edificación.

Se puede afirmar, y coincidiendo con otros estudios (Fuentes-Bargues, González-Cruz y González-Gaya 2017; Fuentes Bargues, Ferrer-Gisbert y González-Cruz 2018; Fuentes-Bargues et al. 2019; Testa et al. 2016b) que el presupuesto de ejecución del proyecto es un factor de influencia en el uso de criterios medioambientales como criterios de adjudicación, cuanto mayor es el presupuesto de ejecución mayor probabilidad de que el órgano de contratación introduzca los criterios medioambientales como un criterio de adjudicación de la obra.

El peso de los criterios ambientales en los proyectos públicos de edificación es del 21%, valor similar a los obtenidos por Testa et al. (2016b) en su estudio realizado en Italia, y muy superior a los estudios realizados en España (2017, 2018) y en la Comunidad Valenciana (2019). Este dato es muy positivo y se refleja también en el hecho de que los criterios medioambientales aparecen en importancia por encima de otros criterios más tradicionales como el plazo de ejecución, el control de calidad y la seguridad y salud durante la ejecución de los trabajos. Este resultado podría ser debido a la influencia del Decreto Ministerial (Italia 2017) que al fijar una obligatoriedad de utilizar criterios medioambientales puede servir de motivación para una mayor implementación por parte de los órganos de contratación, aunque tampoco se debería perder de vista que el tamaño de la muestra es más pequeño que en otros estudios y los resultados de varios expedientes “green” podrían distorsionar los resultados medios.

En cuanto a los resultados por distribución geográfica, y dado el gran número de expedientes de contratación de Torino con respecto al resto de zonas, se podría establecer en general que los órganos de contratación que utilizan como criterios de adjudicación la EMAT utilizan en sus procedimientos criterios medioambientales.

6. Conclusiones

El uso de criterios medioambientales en la contratación de obras de edificación públicas en la región del Piamonte no es muy alto, pero los órganos de contratación que los utilizan, lo hacen en la mayoría de sus procedimientos y con un peso relativamente importante, por encima incluso de criterios más clásicos como la seguridad y salud, el control de calidad y el plazo de ejecución.

El presupuesto de ejecución del proyecto es un factor que influye en la decisión del órgano de contratación a la hora de incluir criterios ambientales como criterios de adjudicación, con presupuestos más elevados es más usual la presencia de los criterios medioambientales.

Los criterios medioambientales más utilizados en la contratación de las obras de edificación públicas de la región de Piamonte son los criterios relacionados con el ahorro de energía y con el uso de materiales renovables y reciclables.

7. Referencias

Bala, A.; Ysern, P.; Muñoz, P. & Rieradevall, J. (2005). Green purchasing in the Universitat Autònoma of Barcelona (UAB). In Proceedings of the LCM2005—

Innovation by Life Cycle Management International Conference, Barcelona, Spain, 5–7 September 2005; 342–346

- Cheng, W., Appolloni, A., D'Amato, A. & Zhu, Q. (2018). Green Public Procurement, missing concepts and future trends – A critical review. *Journal of Cleaner Production* 176, 770-784.
- España. (2017). Ley 9/2017, de 8 de Noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de Febrero de 2014. *Boletín Oficial del Estado*, 9 de Noviembre de 2017, núm. 272, p.107714-108007.
- European Commission. (2008a). Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions; Public Procurement for a Better Environment; COM (2008); European Commission: Brussels, Belgium, 2008; Volume 400/2.
- European Union. (2008b). Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions on the Sustainable Consumption and Production and Sustainable Industrial Policy Action Plan. Disponible en: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52008DC0397&from=EN>>. Acceso: 24 Febrero 2021.
- Fuentes-Bargues, J.L.; González-Cruz, M.C. & González-Gaya, C. (2017). Environmental Criteria in the Spanish Public Works Procurement Process. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14, 204.
- Fuentes-Bargues, J.L., Ferrer-Gisbert, P.S. & González-Cruz, M.C. (2018). Analysis of Green Public Procurement of Works by Spanish Public Universities. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15, 1888.
- Fuentes-Bargues, J.L.; Ferrer-Gisbert, P.S.; González-Cruz, M.C. & Bastante-Ceca, M.J. (2019). Green Public Procurement at a Regional Level. Case Study: The Valencia Region of Spain. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16, 2936.
- I.Stat [En línea]. Population and Households / Population / Resident population on 1t January / Italia, regions, provinces. Disponible en: <<http://dati.istat.it/?lang=it>>. Acceso: 20 Febrero 2021
- Italia. (2016). Decreto Legislativo 18 Aprile 2016, n 50. "Codice dei contratti pubblici". *Gazzeta Ufficiale della Repubblica Italiana*, núm. 91, 19-Aprile-2016, sup. 10, 348 p.
- Italia. (2017). Decreto Ministeriale 11 Ottobre 2017 "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici." *Gazzeta Ufficiale della Repubblica Italiana*, núm. 259, 6-Novembre-2017, 20 p.
- Kerlinger, F. H. (1964). *Foundations of behavioral research: Educational and psychology inquiry*. New York: Holt Rinehart & Winston.
- Lam, P.T.I.; Chan, E.H.W.; Chau, C.K.; Poon, C.S. & Chun, K.P. (2011). Environmental management system vs green specifications: How do they complement each other in the construction industry? *Journal of Environmental Management*, 82, 788–795.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2015). Public Procurement for Sustainable and Inclusive Growth. Enabling reform through evidence and peer reviews. Disponible en:

<https://www.oecd.org/gov/ethics/Public-Procurement-for%20Sustainable-and-Inclusive-Growth_Brochure.pdf>. Acceso: 24 Febrero 2021.

- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2017). Public Procurement for innovation: good practices and strategies. OECD Publishing, Paris.
- Palmujoki, A., Parikka-Alhola, K., Ekroos, A. (2010). Green Public Procurement: Analysis on the Use of Environmental Criteria in Contracts. Review of European Community & International Environmental Law, 19(2), 250-262.
- Regione Piemonte [En línea]. Popolazione e Aree geografiche ed amministrative del Piemonte / Regione Piemonte. Disponible en <<https://www.regione.piemonte.it/web/amministrazione/finanza-programmazione-statistica/statistica/popolazione-aree-geografiche-amministrative-piemonte>>. Acceso: 20 Febrero 2021
- Renda, A., Pelkmans, J.;Egenhofer, C., Schrefler, L., Luchetta, G. & Selcuki, C. The Uptake of Green Public Procurement on the EU27. CEPS, Submitted to the European Commission, DG Environment, Brussels. 2012. Disponible en: <<http://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/CEPS-CoE-GPP%20MAIN%20REPORT.pdf>>. Acceso: 24 Febrero 2021.
- Taipale, K. (2012). From light green to sustainable buildings, in the Worldwatch Institute. In State of the World 2012—Moving toward Sustainable Prosperity; The Worldwatch Institute: Washington, DC, USA, 129–136.
- Testa, F., Annunziata, E., Iraldo, F. & Frey, M. (2016a) Drawbacks and opportunities of green public procurement: An effective tool for sustainable production. Journal of Cleaner Production, 112, 1893–1900.
- Testa, F.; Grappio, P.; Gusmerotti, N.M.; Iraldo, F. & Frey, M. (2016b). Examining green public procurement using content analysis: Existing difficulties for procurers and useful recommendations. Environment, Development and Sustainability, 18, 197–219.
- Unión Europea. (2014a) "Directiva 2014/24/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de Febrero de 2014, sobre contratación pública y por la que se deroga la Directiva 2004/18/CE". Diario Oficial de la Unión Europea, 28 de Marzo de 2014, L94 p. 65-242.
- Unión Europea. (2014b) "Directiva 2014/23/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de Febrero de 2014, relativa a la adjudicación de contratos de concesión". Diario Oficial de la Unión Europea, 28 de Marzo de 2014, L94, p.1-64.
- Unión Europea. (2014c) "Directiva 2014/25/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 26 de Febrero de 2014, relativa a la contratación por entidades que operan en los sectores del agua, la energía, los transportes y los servicios postales y por la que se deroga la Directiva 2004/17/CE". Diario Oficial de la Unión Europea, 28 de Marzo de 2014, L94, p.243-374.
- Unión Europea. (2014d) "Directiva 2014/55/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de Abril de 2014, relativa a la facturación electrónica en la contratación pública". Diario Oficial de la Unión Europea, 6 de Mayo de 2014, L133, p.1-11.
- Värnas, A., Balfors, B. & Faith-Ell, C. (2009). Environmental consideration in procurement of construction contracts: current practice, problems and opportunities in green procurement in the Swedish construction industry. Journal of Cleaner Production, 17, 1214-1222.

**Comunicación alineada con
los Objetivos de Desarrollo
Sostenible**

