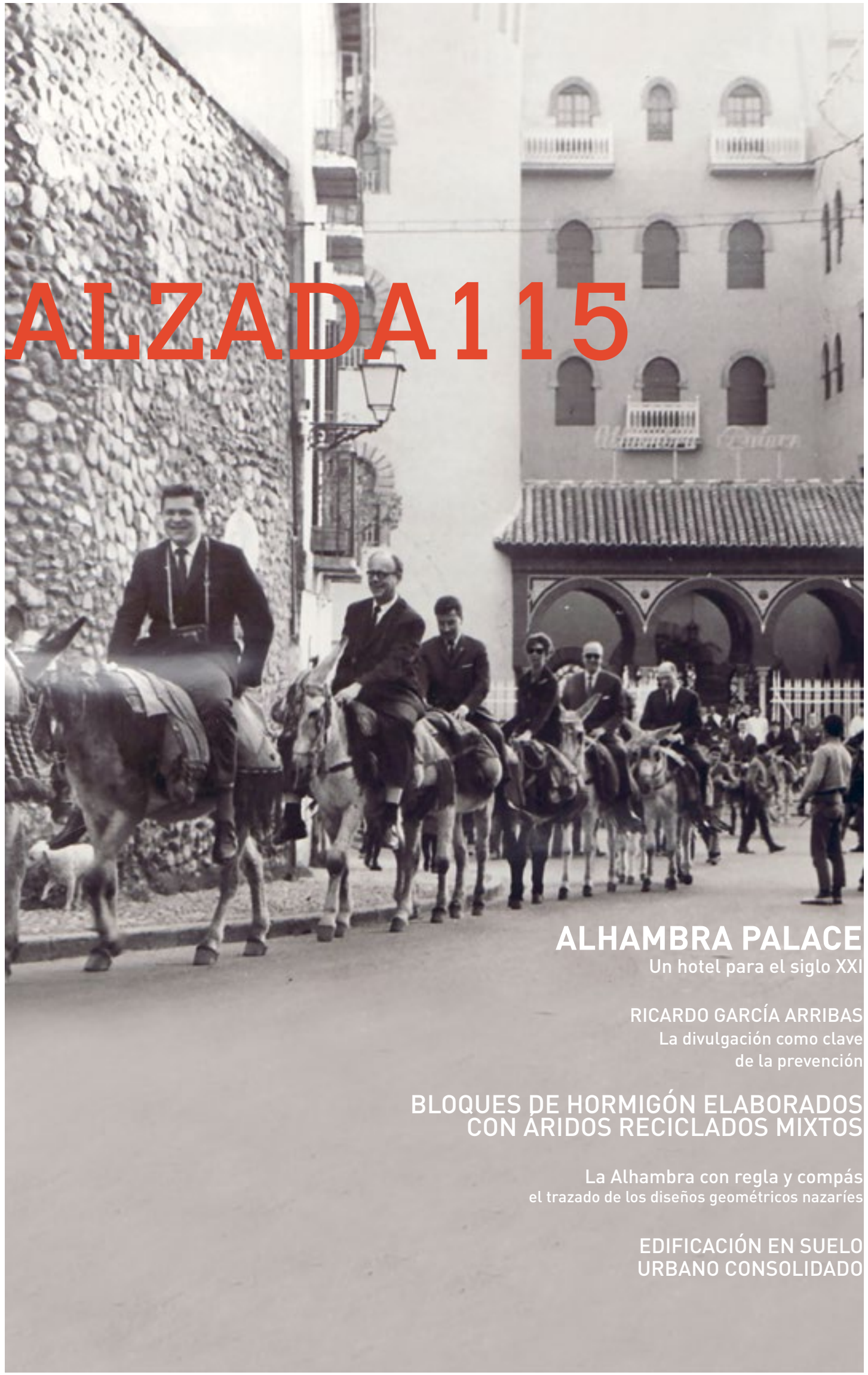




# ALZADA 115

## ALHAMBRA PALACE

Un hotel para el siglo XXI

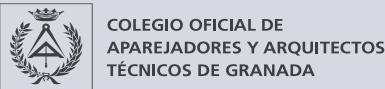
RICARDO GARCÍA ARRIBAS

La divulgación como clave  
de la prevención

## BLOQUES DE HORMIGÓN ELABORADOS CON ARIDOS RECICLADOS MIXTOS

La Alhambra con regla y compás  
el trazado de los diseños geométricos nazaríes

EDIFICACIÓN EN SUELO  
URBANO CONSOLIDADO



C/ San Matías, 19  
18009 Granada  
Tel: 958 229 988 / 958 226 741  
email: info@coaatgr.es  
web: http://www.coaatgr.es  
Fax: 958 220 267

Consejo de Dirección

Miguel Castillo Martínez  
Ignacio Arto Torres

Secretaría de Dirección

Clara E. Carrillo Fuillerat

Colaboran en este número

Ricardo García Arribas  
Alfredo J. Martínez Cuevas  
Miguel Ángel Ramos Puertollano  
Manuel Martínez Vela  
María Martín Morales  
Emilio Martín Herrera  
Estíbaliz Gurruchaga Ríos  
Chalo Alonso Cortés

Publicidad

Clara E. Carrillo Fuillerat  
Teléfono: 958 229 988

Diseño y maquetación

Erre que Erre Publicidad  
C/ Callejón de Arjona, 6, 1ºB  
18001 Granada  
Teléfono: 958 804 942  
estudio@erre-que-erre.com

Impresión

Imprenta del Arco  
C/ Ricardo del Arco, 4  
Teléfono: 958 263 888  
info@imprentadelarco.com

Depósito Legal

GR- 128-1988. ISSN-1131-9844



Ni Alzada ni el COAAT de Granada se hacen responsables de las opiniones vertidas por los colaboradores de la revista en sus artículos.

PAG 3

Editorial

3

NOW

> Ricardo García Arribas. La divulgación como clave de la prevención.

4

COLEGIO

Convenios y comisiones

> Accesibilidad en comunidades de propietarios.  
> BIM. Building Information Modeling.  
> Elecciones Consejo General de la Arquitectura Técnica en España.  
> Elecciones Consejo Andaluz.  
> Convenio. Colegio de Administradores de Fincas de Granada.

8

12

14

15

15

2017

> Hemos celebrado.

16

Consejos y Mutuas

> MUSAAT. Seguro de RC Aparejadores 2018.  
> PREMAAT. Ahorra con PREMAAT.

20

21

Espacio Jurídico y Laboral

> 20º Aniversario del reglamento de seguridad en construcción. (REAL DECRETO 1627/1997).

18

FORMA T

> Cursos propios.  
> Jornadas.  
> Mentores.

28

29

30

MANZANA 463

> Alhambra Palace. Un Hotel para el siglo XXI.  
> La Alhambra con regla y compás: el trazado de los diseños geométricos nazaríes.

32

42

INDEX

> Bloques de hormigón elaborados con áridos reciclados mixtos.

50

URBANO

> Edificación en suelo urbano consolidado.

56

UNIVERSIDAD

> Doble Grado en Edificación y Administración y Dirección de Empresas.

64

+INFO

> Libros. Web.

67

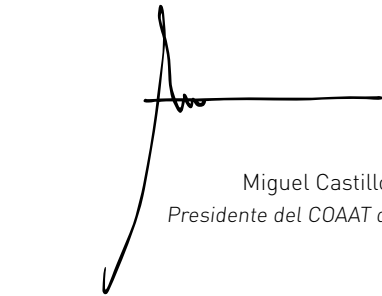
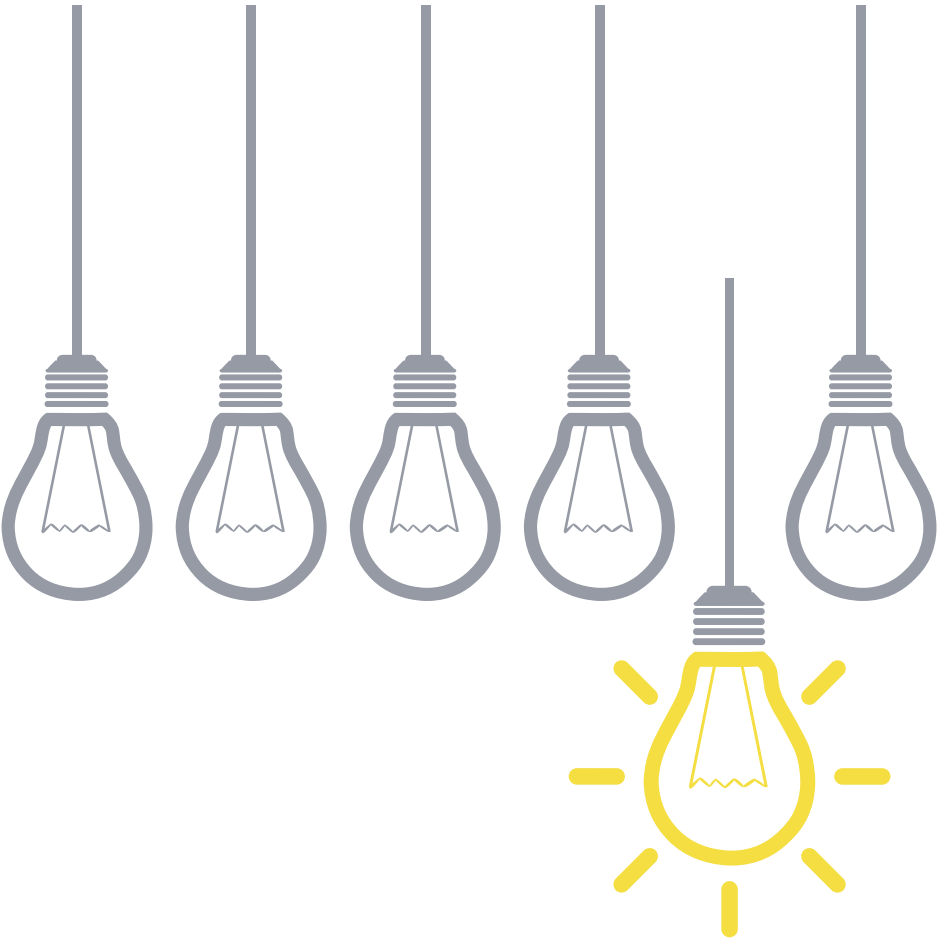
Portada.

Turistas en burro camino de la Alhambra  
Torres Molina / Archivo de Ideal



“Si tú no trabajas por tus sueños alguien te contratará para que trabajes por los suyos.”

“...¿cuántas ideas maravillosas no han fracasado por falta de planificación y estrategia?”



Miguel Castillo Martínez  
Presidente del COAAT de Granada



ENTREVISTA A RICARDO GARCÍA ARRIBAS

# LA DIVULGACIÓN COMO CLAVE DE LA PREVENCIÓN

**Ricardo García Arribas** es Arquitecto Técnico experto en sismicidad. Especialista Universitario en Mecánica de la Fractura, miembro de la Asociación Española de Ingeniería Sísmica de la que fue presidente y del laboratorio del Instituto de Investigación del Colegio Arquitectos Técnicos de Málaga.



**R**icardo García Arribas lleva más de dos décadas denunciando el grave incumplimiento de la norma sísmico-resistente. A su vez, se ha convertido en uno de los principales portavoces en la divulgación sobre la prevención y protección contra los daños provocados por los seísmos.

**ALZADA.** El 75% de los edificios en España no están preparados para soportar un gran terremoto.

**RICARDO.** Lo mantenemos, porque de una u otra manera el incumplimiento de la norma de diseño y de construcción del capítulo cuarto se incumplen casi de forma generalizada. Ha quedado constatado además en el informe de la Asociación Española de Ingeniería Sísmica y la Politécnica de Cataluña, en el Informe del Consorcio Nacional de Seguros y su publicación divulgativa. Además ha quedado constatado también por el informe del ingeniero Florentino Regalado sobre el terremoto de Lorca aparte de nuestra propia experiencia profesional.

**ALZADA.** ¿El terremoto de Lorca sirve para revisar la normativa?

**RICARDO.** Bueno el terremoto de Lorca lo único que ha hecho ha sido constatar lo que ya preveía la norma sísmica. Todo lo que ha ocurrido en Lorca, y se puede verificar perfectamente comprobando la norma sismoresistente, todo

estaba advertido ya por la norma sísmica. Es una falacia cuando se dice “han ocurrido cosas que no contemplaba la norma”. La norma lo contemplaba todo, lo que pasa es que la norma nos la conocemos mal, muy mal.

**ALZADA.** ¿O la aplicamos mal?

**RICARDO.** O la aplicamos mal, pero la aplicamos mal porque la conocemos mal. Es un problema de desconocimiento. Lo que se desconoce se aplica de forma imprecisa.

**ALZADA.** Entonces la responsabilidad está en la administración, en el personal...?

**RICARDO.** La responsabilidad corresponde a toda la sociedad. La sociedad española está actuando con una grave irresponsabilidad, con una gran frivolidad en todo lo que respecta a su seguridad propia en cuanto se refiere al fenómeno sísmico. En la sociedad debiera enseñarse a los niños de las zonas sismogénicas, en las escuelas, que viven en una zona sísmica, cómo deben protegerse, y sobre todo, que viven en una zona sísmica y que hay que prevenir el problema porque en un momento determinado puede ser que cause una catástrofe de muchos muertos, incluso me atrevo a decir porque está publicado, de miles de muertos, y encima de pérdidas de decenas de miles de millones de euros.

**ALZADA.** Y en ese sentido, ¿el medio de comunicación qué papel tiene?

**RICARDO.** Pues yo diría que muy importante, porque el problema fundamental en la actualidad es divulgar el problema. No para que la gente se asuste, pero sí para que la gente se prevenga. Pero siempre a los políticos les da miedo, piensan que no podemos alarmar a la gente. No se trata de alarmar, se trata de alertar y cuando la gente esté en alerta pues puede recibir el problema y subsanarlo o minimizarlo. Pero evidentemente como no va a poder minimizarlo y va a sucumbir al peligro, es cuando no está alerta. Entonces es como un ejército, si los centinelas no están, nadie va a avisar al ejército y el enemigo les va a sorprender. En este caso no le quepa duda que la amenaza sísmica nos va a sorprender.

**ALZADA.** Sin embargo hay poca información en los medios de comunicación pero hay mucha alarma, por ejemplo con lo sucedido con el terremoto de Japón, las redes sociales además, la forma que tenemos de comunicar crea una alarma que hace incluso que interconectemos esos movimientos sísmicos que no tienen relación.

**RICARDO.** Todo eso no está coordinado. En definitiva, lo que se trataría es que una vez que exista la alarma, ese sentir popular se canalizara, los políticos tomaran nota del mismo y se modificaran las leyes que correspondan.

La norma sísmica se va a modificar, de hecho está aprobada ya la modificación. Se pondrá en vigor cuando se publique en el boletín oficial del estado. Pero no se consigue nada si hacemos la norma y las Comunidades Autónomas no la aplican. Y yo le aseguro que no la aplican, la aplican mal o la aplican tarde. Entonces lo que hay que hacer es que realmente la respuesta sea inmediata y lo suficientemente eficaz para responder a esa alerta generalizada que hay ahora mismo por los terremotos de Japón, por el terremoto de Ecuador, por los terremotos del mar de Alborán y el terremoto de Lorca, que lo tenemos tan cerca.

**ALZADA.** Una de las cosas que vemos es que se ha construido mucho en lugares donde no se debía de construir. ¿La población es consciente de esto?

**RICARDO.** No. La población no es consciente en absoluto. Los planes generales se redactan pensando sobre todo en la edificabilidad, en términos económicos, pero rara vez se redactan pensando en la protección del ciudadano ante los fenómenos naturales. Hay una cierta consideración hacia los fenómenos de inundación, aunque tampoco se tienen tanto en cuenta, porque se edifica en los bordes de los ríos... Hay ejemplos claros en la propia Almería, Granada, Málaga... Pero un fenómeno olvidado completamente, es el fenómeno sísmico y de ahí su peligro, porque la sociedad está dormida, por eso es tan importante alertarla y hacerle ver la responsabilidad que tiene la propia sociedad en su defensa, pero no se contempla. Sólo hay una solución como yo reiteradamente he dicho en el Congreso CONTART de Granada, la prevención verdadera empieza cuando se empieza a contemplar el fenómeno en los planes de urbanismo. Donde las normas sísmicas se incorporen a las ordenanzas de edificación y diseño de los planes generales, mientras tanto no habremos conseguido nada. Y sobre todo tiene que ser la propia administración o a través de los departamentos de protección civil, una postura que yo defiendi porque es el único departamento que está prestando atención al problema, pero ellos van a resolver solo un 5% del problema, ellos son el bombero que llega. Pero si tenemos un incendiario que está quemando el monte, hemos resuelto poco aunque el equipo de bomberos sea bueno. Evidentemente va a minimizar el problema pero no va a resolverlo. Mientras no se tengan en cuenta en los planes generales las características y prescripciones de la norma sísmica incluidas las normas de diseño y construcción, vamos a avanzar muy poco.

**ALZADA.** Estamos muy lejos de Europa en ese sentido?

**RICARDO.** Bueno, yo diría que no tanto. El problema sísmico afecta a los países mediterráneos, España, Grecia, Italia y Turquía han tenido problemas sísmicos hace relativamente poco tiempo. Los italianos evidentemente están muy por delante, incluso Portugal nos aventaja. Nosotros como somos muy alegres, recordando el título de la novela de Jacinto Benavente “La ciudad alegre y confiada” que es continuación de “los intereses creados”, a España se le podría decir “La nación alegre y confiada”. Estamos lejos, no tanto en el conocimiento, porque en las instituciones científicas existe el conocimiento a nivel geográfico como demuestra la Universidad de Granada con el Instituto Andaluz de Geofísica, pero si en las instituciones profesionales que tienen que redactar los proyectos y dirigir las obras. Es fundamental, la divulgación que puedan realizar estas instituciones y que alguien de la administración controle el cumplimiento de las normas, de forma eficaz y eficiente. Eso sólo se puede conseguir si se revisa bien desde las instituciones profesionales, o bien desde los propios ayuntamientos que son los que conceden las licencias de edificación.

“

**“Los planes generales se redactan pensando sobre todo en la edificabilidad, en términos económicos, pero rara vez se redactan pensando en la protección del ciudadano ante los fenómenos naturales.”**

**ALZADA.** Apunto aquí que Granada parece que tiene un nuevo Plan de prevención sísmica, el PLAMSIGra.

**RICARDO.** Que llega tarde. Porque este plan tenía que haberse redactado hace varios años ya.

**ALZADA.** ¿Y en la práctica funciona bien, concretamente en Granada? ¿Estamos preparados?

**RICARDO.** Sí, pero funcionaría para atender a la catástrofe, no para evitarla. Para evitar la catástrofe habría que rehabilitar o reforzar sísmicamente muchos de los edificios existentes, sobretudo los esenciales: hospitales, cuarteles de bomberos, de la policía, colegios, etc. Eso quiere decir que las unidades operativas de la protección civil seguirían estando operativas,

evidentemente no resolvería el problema de que se cayeran edificios, y miles de viviendas se destruyeran, pero ese problema sólo se resuelve comenzando de forma inmediata la evaluación y la rehabilitación sísmica de los edificios. Esa actividad que se generaría, nos facilitaría o nos concedería una mayor seguridad ante el riesgo sísmico, proporcionaría una gran cantidad de puestos de trabajo que se repartirían a todo lo largo de la geografía, al menos la andaluza y de todo el levante. En todos los pueblos hay una iglesia que hay que mantener, que muchas veces es patrimonio histórico, hay colegios que seguramente incumplan la normativa, hay un centro sanitario que también la incumple, un cuartel de bomberos... Con lo cual resolveríamos dos problemas, nuestra propia seguridad y crear puestos de trabajos además en el sector que más ha sufrido la crisis económica, el sector de la construcción. Fíjese si es importante y esencial comenzar cuanto antes los trabajos de refuerzo sísmico. Tendríamos esa doble ventaja, y además no hay que considerarlo como un gasto, si no como una inversión. En el terremoto de Lorca, el consorcio nacional de seguros, con dinero de todos los españoles, se ha gastado 500 millones de euros y otros 500 millones de euros si se contempla el lucro cesante, las personas que no tenían aseguradas sus viviendas, industrias, etc. Mil millones de euros en total que hubieran dado de sí en la región de Murcia para atender la rehabilitación de los edificios existentes, y sobre todo para crear esa cantidad de puestos de trabajo en un sector que sigue estando en situación dramática.

**ALZADA.** ¿Es un ejemplo más del cortoplacismo en la visión del hacer?

**RICARDO.** El problema de la prevención sísmica sólo se consigue a corto plazo, y es lo más urgente evidentemente, con el refuerzo sísmico de los edificios, pero a largo plazo sólo se consigue con la prevención sísmica, eso quiere decir: modificar las leyes, aplicarlas correctamente y además rehabilitar poco a poco los edificios. En EE.UU están rehabilitando 20.000 edificios, y hay un plan en el área de Los Ángeles para proseguir rehabilitando, sobre todo en los casos donde existe un piso blando que son esos edificios donde no hay nada construido en la planta baja, en los que hay un cambio de rigidez muy brusco. Un plan con grandes inversiones en las que colabora la propia comunidad. Si yo tengo una vivienda yo participo también de alguna manera y el resto del dinero lo aporta el estado como una inversión.



Ricardo García Arribas, Arquitecto Técnico experto en sismicidad dando una conferencia en la pasada edición de CONTART 2016.

**ALZADA.** Leía muchos ejemplos en Málaga en publicaciones suyas, de edificios que no cumplen.

**RICARDO.** No cumplen, es un salto al vacío. Lo que ocurre es que hoy día parece que, como tenemos una herramienta electrónica, los ordenadores son tan potentes, parece que todo es posible. Y muchas veces hacemos un salto al vacío y eso me recuerda la palabra del evangelio, donde Cristo se va a hacer su meditación al monte y se le aparece el diablo y le dice “como tu eres Cristo el hijo de Dios tírate por este precipicio porque vendrá Dios, mandará a sus ángeles, te sostendrán en el cielo y no te pasará nada”, y le dice Cristo “Está escrito que no tentarás al señor tu Dios”. Nosotros estamos tentando a Dios, es decir, estamos haciendo diseños muy atrevidos y estamos olvidando el sentido común, y es el sentido común el que debe prevalecer en las zonas sísmicas.

**ALZADA.** En el terreno de la previsión sísmica ¿seguimos sin saber cuándo ocurrirá el próximo episodio?

**RICARDO.** Nunca. Posiblemente nunca lo sepamos. Porque el fenómeno sísmico, se desprende de la ley de Gutenberg Richter, que es la ley por la que fijamos la magnitud de los terremotos, es un fenómeno que pertenece a la física del caos. Es lo mismo que ocurre con los fenómenos atmosféricos, Si viene un huracán, a

pesar de realizar cálculos con ordenadores muy potentes, el huracán termina en una dirección no prevista. Pues ocurre lo mismo. En la televisión nos dicen, pasado mañana, o mañana... La probabilidad de acertar es muy grande pero ya para dos o tres días, es imposible. El margen de probabilidad que va disminuyendo a medida que se alarga el plazo de consideración del fenómeno, pero sólo se puede medir desde el punto de vista probabilístico. Por ejemplo, hubo un terremoto en China, el terremoto de Tangshan en los años setenta. Los científicos notaron que había unas señales que parecían indicar que iba a haber un terremoto muy importante, entonces ordenaron la evacuación de la ciudad de un millón de habitantes. Evacuaron la ciudad y efectivamente hubo un terremoto. No pasó nada, no murió nadie porque habían tenido en cuenta esa posibilidad y habían reaccionado. Al año siguiente vuelven a aparecer las mismas características, los mismos signos externos, entonces los científicos se reúnen y dictaminan que si hubo un terremoto el año anterior, se había liberado una gran cantidad de energía, no podía ser posible que vuelva a acumularse una cantidad de energía tan grande en solo un año. No evacuaron la ciudad y hubo 250.000 muertos.

En L'Aquila se juzgó a científicos, porque la sociedad pretendía tener la información de lo que ocurre. ¿Evacuamos la ciudad o no evacuamos la ciudad? Porque también habían aparecido unas ciertas señales y decidieron que

no hacía falta evacuar la ciudad. Al final hubo un terremoto con resultados que todos conocemos. Ahora están juzgados los científicos, hubo juicio y hubo penalización. Los científicos no tuvieron la culpa. Tuvieron quizá la culpa de ser un poco frívolos, porque les estaban presionando los políticos para que dieran una respuesta. Dieron la que les parecía más probable. Pero no hay ninguna certeza, así que ante este tipo de problemas hay que curarse en salud y tomar las medidas adecuadas. Realmente es un problema que afecta sobre todo al sentido común. Hay que resolver y discernir con un gran sentido común.

En el año 2010 entregamos un informe a la Presidencia del Gobierno y en ese documento ya advertíamos de todo lo que podía ocurrir y que posteriormente ocurrió en Lorca. Como le dije al presidente Chaves, “Yo no le puedo asegurar que mañana haya un terremoto, pero absolutamente nadie puede garantizarle que no lo vaya a haber”. Vivimos con esa espada de Damocles, que gravita encima de nuestras cabezas, encima de una gran parte de nuestro territorio, y algún día caerá. ■

COMISIÓN DE TRABAJO

# ACCESIBILIDAD EN COMUNIDADES DE PROPIETARIOS

Las personas con discapacidad tienen derecho a vivir de forma independiente y a participar plenamente en todos los aspectos de la vida. La Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, aprobada el 13 de diciembre de 2006 por la Asamblea General de las Naciones Unidas (ONU), ratificada por España el 3 de diciembre de 2007, supone la consagración del enfoque de derechos de las personas con discapacidad, promoviendo, protegiendo y asegurando el goce pleno en condiciones de igualdad de todos los derechos humanos y libertades fundamentales por todas las personas con discapacidad.

Según se consagra en el art. 47 de la Constitución Española de 1978, todos los españoles, incluidas las personas con discapacidad, tienen derecho a disfrutar de una vivienda digna y adecuada. Dotar de unas condiciones mínimas de accesibilidad universal a los edificios de viviendas en régimen de propiedad horizontal constituye para cualquier persona, tenga o no discapacidad, una necesidad básica que conecta con derechos humanos fundamentales tales

como la libertad de desplazamiento o de comunicación o el de disfrutar de una vivienda digna.

España es uno de los países de la Unión Europea donde más alta es la proporción de personas que viven en edificios de vivienda colectiva (66,6%) y bien es cierto que, aunque no sea propietaria, la casi totalidad de la población española, ha vivido o vive en edificios de viviendas bajo el régimen de Propiedad Horizontal. Por otro lado, aproximadamente el 45% de la población de España reside en viviendas en edificios de tres o más plantas sin ascensor.

La falta de accesibilidad representa una de las causas más frecuentes de discriminación de que son objeto las personas con discapacidad y las personas mayores. En este sentido, el texto refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social, establece que los espacios y edificaciones existentes, que sean susceptibles de ajustes razonables, tendrán que adecuarse a las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad antes del día 4 de diciembre de 2017.

Desde todas las áreas sociales, y desde el Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Granada (COATGR) también, como técnicos competentes que somos, tenemos la responsabilidad y la obligación de mejorar las condiciones de accesibilidad en los edificios de viviendas existentes porque, además de ser una necesidad para las personas con discapacidad, sin duda es un beneficio para el resto de la sociedad. En este sentido, el (COATGR) ha promovido la creación de una Comisión de Accesibilidad en la que se pretende dar respuesta a la gran cantidad de dudas que surgen por el desconocimiento a la hora de acometer la gestión de actuaciones y obras de mejora de las condiciones de accesibilidad en edificaciones existentes, especialmente en edificios de viviendas en régimen de propiedad horizontal.

Con el objetivo general, de ayudar a las Comunidades de propietarios a entender de una forma fácil y clara, la manera en la que se debe acometer la adecuación efectiva de las condiciones de accesibilidad y no discriminación de

“La falta de accesibilidad representa una de las causas más frecuentes de discriminación de que son objeto las personas con discapacidad y las personas mayores.”

las personas con discapacidad, en el acceso y utilización de los edificios existentes de viviendas, la Comisión de Accesibilidad del COATGR, ha editado dos documentos informativos para concienciar por un lado, a los vecinos sobre la obligación de adecuar los edificios existentes mejorando las condiciones de accesibilidad, y por otro, facilitar su gestión a Administradores de fincas así como a la propias Comunidades de propietarios.

Reivindicando en todo momento la participación activa de los Arquitectos Técnicos como técnicos competentes que son, para el análisis y estudio de la particularidad tanto técnica como económica de cada actuación concreta, para aportar la solución más idónea en cada caso.

Acometer la mejora de la accesibilidad es una obligación de las Comunidades de propietarios mediante la ejecución de las obras y actuaciones que resulten necesarias para garantizar el uso y disfrute adecuado de los elementos comunes, así como la instalación de dispositivos mecánicos y electrónicos que faciliten la orien-

tación y su comunicación exterior.

En este sentido, la **GUÍA PARA LA GESTIÓN DE ACTUACIONES Y OBRAS DE MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD EN COMUNIDADES DE PROPIETARIOS**, se estructura en cinco apartados fundamentales.

**I) Tipos de actuaciones y obras de mejora de la accesibilidad en Comunidades de propietarios.**

En este apartado se determinan los diferentes tipos de obras y actuaciones, clasificándolos en función de la obligatoriedad de acuerdo previo de la Junta de propietarios, distinguiendo y en este sentido entre:

**a) Obras e instalaciones de accesibilidad obligatorias sin necesidad de acuerdo previo de la Junta de propietarios.**

1. Los trabajos y las obras que resulten necesarias para satisfacer los requisitos básicos de accesibilidad universal, derivadas de la imposición, por parte de la Administración, del deber legal de conservación.
2. Las obras y actuaciones que resulten necesarias para garantizar los ajustes razonables en materia de accesibilidad universal, requeridas a instancia de los propietarios en cuya vivienda o local vivan, trabajen o presten servicios voluntarios, personas con discapacidad, o mayores de setenta años, siempre que el importe repercutido anualmente de las mismas, una vez descontadas las subvenciones o ayudas públicas, no exceda de doce mensualidades ordinarias de gastos comunes.
3. Las obras y actuaciones que resulten necesarias para garantizar las condiciones básicas en materia de accesibilidad universal, requeridas a instancia de los propietarios en cuya vivienda o local vivan, trabajen o presten servicios voluntarios, personas con discapacidad, o mayores de setenta años, en el caso de que el importe repercutido anualmente de las mismas, una vez descontadas las subvenciones o ayudas públicas, que exceda de doce mensualidades ordinarias de gastos comunes sea asumido por quienes las hayan requerido.
4. A partir del 04 de diciembre de 2017, las obras y actuaciones que resulten necesarias para garantizar las condiciones de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de las edificaciones, que sean susceptibles de ajustes razonables.

**b) Obras e instalaciones de accesibilidad que necesitan acuerdo de la Junta de propietarios.**



1. La realización de obras o el establecimiento de nuevos servicios comunes, aun cuando su importe repercutido anualmente exceda de doce mensualidades ordinarias de gastos comunes, tengan por finalidad la supresión de barreras arquitectónicas que dificulten el acceso o movilidad de personas con discapacidad y, en todo caso, el establecimiento de los servicios de ascensor, incluso cuando impliquen la modificación del título constitutivo, o de los estatutos, requerirá el voto favorable de la mayoría de los propietarios que, a su vez, representen la mayoría de las cuotas de participación.

II) Obras de mejora de la accesibilidad en accesos y pequeños desniveles en edificios existentes de viviendas en régimen de propiedad horizontal.

En las obras de mejora de accesibilidad en edificios existentes a llevar a cabo en accesos y en pequeños desniveles, no mayores de una planta, en las que, por inviabilidad técnica, económica o por incompatibilidad con el grado de protección de determinados elementos del edificio, no se puedan aplicar las exigencias básicas de accesibilidad, no siendo posible su plena adecuación, se actuará siguiendo criterios de flexibilización que prioricen las soluciones fijas a las móviles.

En todo caso, cuando se justifique que no es viable alcanzar una adecuación efectiva de las condiciones básicas de accesibilidad, se podrán aplicar otras medidas que faciliten, en el mayor grado posible, el acceso y la utilización del edificio por el mayor número de personas, independientemente de su situación personal. En todo caso, estas soluciones deberán ser adoptadas por profesionales competentes en la materia como son los Arquitectos Técnicos.

III) Obras de instalación o sustitución de ascensor en edificios existentes de viviendas en régimen de propiedad horizontal.

Las obras de instalación o en su caso sustitución de ascensor en edificios de viviendas existentes para facilitar la accesibilidad, deben ajustarse a las condiciones de la normativa técnica de aplicación, sin embargo, en aquellas obras en las que, por inviabilidad técnica o económica o por incompatibilidad con el grado de protección de determinados elementos del edificio, no se puedan aplicar las exigencias básicas de accesibilidad, no siendo posible su plena adecuación, se actuará siguiendo los siguientes criterios generales y de flexibilización:

1. Las mejoras de accesibilidad deben completarse con todas las intervenciones técnicamente posibles (adecuación en los accesos, itinerarios, ascensores que comuniquen todas las plantas, etc.). En particular, se debe procurar que el recorrido desde la vía pública hasta la vivienda se realice con itinerarios que cumplan como mínimo los criterios de flexibilización en accesibilidad.
2. En la elección de la alternativa se debe tener en cuenta la que mejor satisfaga los criterios de accesibilidad, teniendo en cuenta la afección a terceros y a las condiciones de seguridad, habitabilidad y funcionalidad preexistentes del edificio, así como los costes de mantenimiento y conservación.
3. Siempre que sea viable se debe realizar también la mejora de accesibilidad en plantas o elementos comunes, tales como aparcamientos, tendederos, etc.
4. Cuando se modifiquen los ascensores para hacerlos más accesibles, así como cuando se incorporen ascensores en edificios existentes, sus características, tales como dimensiones de la cabina, apertura de puertas, condiciones de las botoneras, etc.,

deben aproximarse todo lo que sea posible a las características de los ascensores accesibles.

IV) Tramitación administrativa de las obras.

Partiendo del hecho de que cualquier actuación que afecte a la accesibilidad de un edificio existente va a requerir justificaciones técnicas, siempre se debe acudir a un técnico competente en la materia, como es el caso de los Arquitecto Técnicos, que realice la propuesta más adecuada.

Existe una casuística muy diversa en cuanto a la tramitación administrativa de las obras, variando en cada municipio. Por tanto, antes de acometer cualquier intervención, se recomienda dirigirse al ayuntamiento correspondiente y solicitar información sobre el procedimiento y documentación que se exige para el tipo de actuación que se va a acometer.

A modo de ejemplo, en la Guía se esquematiza lo que establece la Ordenanza Municipal de Licencias, Obras y Actividades del Ayuntamiento de Granada.

1. Intervenciones que afecten a parámetros urbanísticos básicos, como: ocupación en planta, alturas, elementos de interés en edificios catalogados, etc.:
  - La tramitación que corresponde es licencia.
  - Una vez solicitada la licencia y aportada toda la documentación, para poder iniciar la obra, hay que esperar hasta que la licencia sea concedida y notificada.
2. Intervenciones que no afecten a parámetros urbanísticos básicos, en edificios que no están ni catalogados ni en entorno de Bien de Interés Cultural (BIC):
  - La tramitación que corresponde es declaración responsable de actuaciones urbanísticas.



- Una vez presentada la declaración responsable con toda la documentación requerida, se puede iniciar la obra de forma inmediata.
- 3. Intervenciones en edificios situados en entorno de BIC: igual que los anteriores, pero obteniendo de forma previa la Resolución de la Delegación Territorial de la Consejería con competencias en materia de Cultura.

V) Obligaciones y responsabilidades de la Comunidad de propietarios ante el incumplimiento de la adecuación efectiva de las condiciones de accesibilidad.

Tanto en el ámbito nacional como territorial de la Comunidad Autónoma de Andalucía, constituyen infracciones administrativas las acciones u omisiones que contravengan las obligaciones para con las personas con discapacidad, sin perjuicio de las responsabilidades civiles, penales o de otro orden en que se pueda incurrir. En este sentido, el incumplimiento de la normativa sobre accesibilidad en edificios, que obstaculice o limite su acceso o utilización por las personas con discapacidad, tendrán la consideración de infracción grave, calificándose de muy grave en el caso de que el incumplimiento impida el libre acceso y utilización por las personas con discapacidad.

Los Ayuntamientos en el marco de su competencia de disciplina urbanística y de transporte son competentes para iniciar y resolver los procedimientos sancionadores relativos a infracciones en materia de accesibilidad en las

infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte.

En todo caso la persona titular del derecho puede exigir su cumplimiento vía administrativa y/o judicial, frente a una posible actitud incumplidora de la comunidad de propietarios.

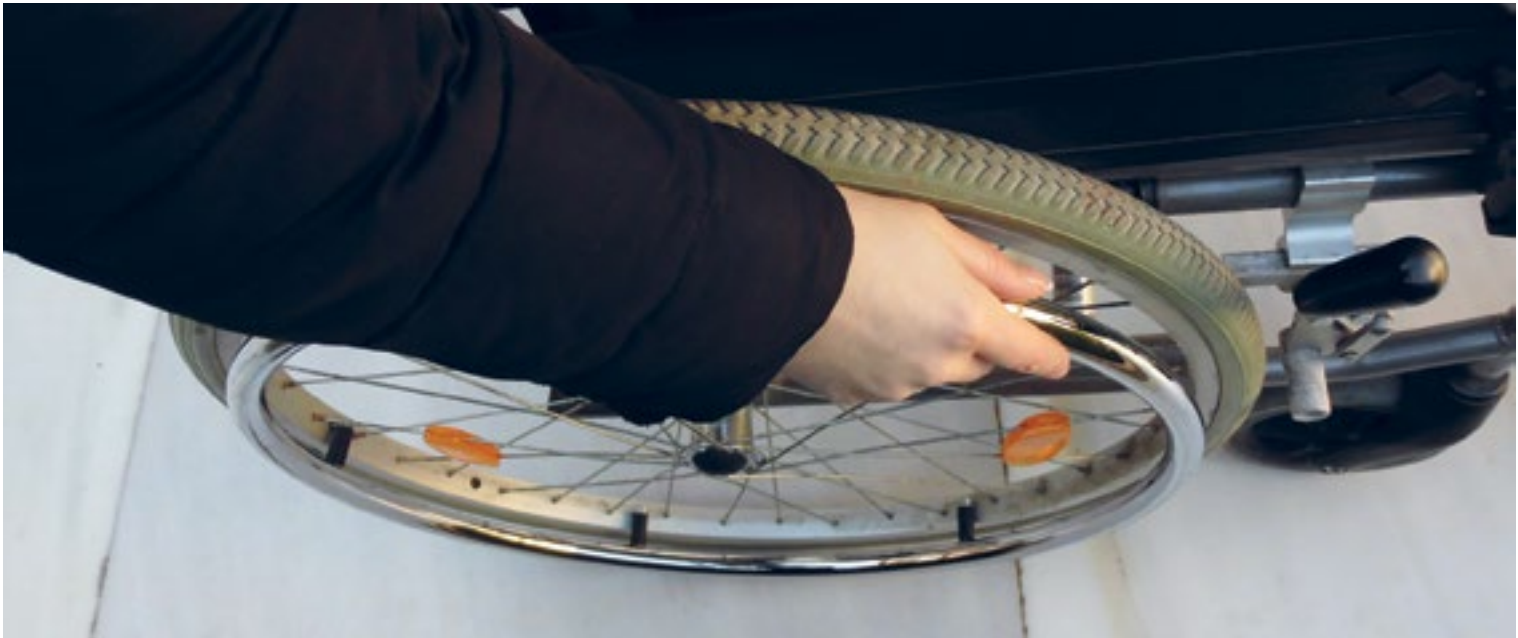
Por otro lado, el otro documento editado por la Comisión de Accesibilidad del COAAT-GR, 101 PREGUNTAS SOBRE ACCESIBILIDAD EN EDIFICIOS DE VIVIENDAS EXISTENTES pretende dar respuesta de una manera directa, a las diferentes cuestiones y dudas que pueden surgir en la aplicación de las condiciones básicas de accesibilidad, así como en la gestión de las diferentes actuaciones y obras de mejora de accesibilidad a acometer en los edificios de viviendas existentes.

Para dar respuesta a la mayor casuística posible relacionada con la accesibilidad, se han estructurado las diferentes preguntas en cinco áreas temáticas:

1. Conceptos generales.
2. Obligaciones de la Comunidad de propietarios.
3. Coste de las medidas de mejora.
4. Condiciones técnicas.
5. Trámites administrativos.
6. Incumplimientos en materias de accesibilidad.

Con estos documentos, se ofrece una interpretación de distintos aspectos relacionados con la mejora de la accesibilidad, con el fin último de concienciar a toda la ciudadanía, y especialmente a los Administradores de fincas y Comunidades de propietarios. Teniendo en cuenta la diversidad de actuaciones y obras que habitualmente se realizan en los edificios de viviendas existentes, se ha visto necesaria la confección de estos dos documentos, estando convencidos de su gran utilidad para la gestión en el cumplimiento de la Accesibilidad Universal a las Comunidades de Propietarios.

Es evidente que existen muchos edificios de viviendas construidos hace muchos años en las que las soluciones de mejora de las condiciones de accesibilidad son complicadas técnicamente. Habrá que trabajar entre todos para intentar encontrar nuevas adaptaciones que permitan resolver la falta de accesibilidad universal. Pero lo que verdaderamente es intolerable es que en el siglo XXI, con una normativa garantista tanto a nivel estatal, autonómico y local, del derecho de las personas con discapacidad y sus familias a acceder a una vivienda, con una Declaración Universal de los Derechos Humanos que establece el derecho de todas las personas a una vivienda digna y con una normativa técnica reguladora de los criterios de accesibilidad en la construcción de viviendas exigente, todavía nos encontremos edificaciones que niegan la diversidad e inclusión de todas las personas. ■



COMISIÓN DE TRABAJO

BIM

Building Information Modeling

Coordinadores de la comisión:

A. Jesús Davó Jiménez

Manolo García Navas

Miembros de la comisión:

Alejandro Cabello de la Torre

Ernesto García Sánchez

Raul Ruano Ruiz

Nicolás Bullejos Martín

Bernardino Romero Martín

Jonathan Moreno Collado

Anabel Moreno Pérez

Juan Antonio Medina Arias

Jorge Lara Sánchez

Manuel Pizarro

Gerardo López Hernández

Cristina Contreras Morales

Pablo Villalba Espinosa



Seguimos trabajando en el estudio de la vivienda unifamiliar que estamos usando de base para nuestro análisis.

Hemos realizado un estudio comparativo de los visores ifc que hay en el mercado y, actualmente, estamos testando los pros y contras de algunos software de modelado BIM (Revit y Archicad).

En breve seguiremos con los programas de mediciones, estructuras e instalaciones. Nos reunimos cada dos semanas, los lunes a las 19:00, en el WorClub. ■



WORCLUB  
COATGR

Espacio Worclub

Espacio de emprendimiento en pleno centro de Granada

Nuestro espacio Worclub, es un espacio de emprendimiento en pleno centro de Granada, pensado para idear, donde compartir inquietudes con otros emprendedores y dar forma a proyectos. En nuestras instalaciones dispones de una zona de productividad con un espacio de trabajo individual o compartido, así como de una sala de reuniones y un despacho privado, dotado de medios

audiovisuales para presentaciones a clientes, entrevistas, etc.

Además de las prestaciones que te ofrece el propio Colegio como servicio de impresión, biblioteca, asesoría técnica, jurídica, etc...

Formación continua

Worclub promueve talleres de interés para los Colegiados con el objetivo permanente de aportar valor y mejora a la profesión.

Nuevos Espacios de emprendimiento

- Sala común – zona productiva

- Sala de Reuniones
- Despacho Privado
- Medios audiovisuales

Talleres para emprendedores

- Técnicos: nuevas normativas, tecnología, redes sociales...
- Empleo y Profesión: currículum, trabajar en el extranjero, fiscalidad...
- Coaching: motivación, inteligencia emocional, gestión del tiempo...
- Artes Gráficas: fotografía, visual thinking...

“LA CONVENCION DE LA EDIFICACION”



CONTART  
ZARAGOZA 2018

30 MAYO | PALACIO DE  
01 JUNIO | CONGRESOS  
DE ZARAGOZA

www.contart2018.com

PROMUEVE



ORGANIZA



COLABORAN





## Elecciones Consejo General de la Arquitectura Técnica de España

El pasado 7 de octubre en el desarrollo de la sesión ordinaria de la Asamblea General del Consejo, se llevaron a cabo las Elecciones para proveer las cuatro Vocalías electas de la Comisión Ejecutiva del Consejo General

De acuerdo con los resultados de dicha elección, se proclamaron como vocales electos de la Comisión Ejecutiva de dicho Consejo General, a los siguientes Consejeros:

**Vocales electos**  
D. Melchor Izquierdo Matilla  
D. Eduardo Cuevas Atienza  
D. Ángel Cabellud López  
D. Diego Salas Collazos

Como continuación del proceso electoral, el 18 de noviembre, tuvieron lugar las elecciones a la presidencia del Consejo General para el periodo 2018- 2021, a las que concurrieron dos candidatos (Alfredo Sanz Corma y José Alberto Sánchez del Castillo), resultando elegido el primero por 28 votos frente a los 26 que obtuvo el segundo.

La toma de posesión del cargo tuvo lugar el 28 de noviembre, recibiendo el cargo del Presidente saliente, Don José Antonio Otero Cerezo.

**Presidente**  
D. Alfredo Sanz Corma ■



Alfredo Sanz Corma fue elegido Presidente para el periodo 2018-2021.



José Alberto Sánchez del Castillo candidato a la Presidencia.



## Elecciones Consejo Andaluz

Tras la celebración, el pasado día 23.09.17, del Pleno Constitutivo de la Corporación, quedaron ya definitivamente configuradas las composiciones de los distintos órganos de gobierno y comisiones de trabajo del Consejo Andaluz de COAATs para el período 2017-21 (Pleno, Comisión Permanente, Comisión Ejecutiva, Comisión Disciplinaria y Comisión de Recursos)

La Comisión Ejecutiva queda constituida de la siguiente manera:

**Comisión Ejecutiva Consejo Andaluz COAATs**  
D. José Miguel De la Torre Peinado  
Presidente (COAAT Jaén)  
D. Miguel Castillo Martínez  
Vicepresidente (COAAT Granada)  
D. Pedro Tejón Cuevas  
Secretario (COAAT Huelva)  
D. José Antonio Conde Heredia  
Tesorero-Contador (COAAT Málaga)



## NUESTROS CONVENIOS



► 14 de septiembre de 2017  
**Colegio de Administradores de Fincas de Granada**  
Acuerdo de colaboración entre el Coaat Granada y el Colegio de Administradores de Fincas de Granada.



HEMOS  
CELE  
BRADO



06/06/2017  
Presentación del Plan de trabajo de Candidatos electos

12/06/2017  
Toma de Posesión de la nueva  
Junta de Gobierno.



27/06/2017  
Presentación Oficial en el Coaat  
Granada del Plan de Actuación  
Municipal ante riesgos sísmicos  
de Granada.  
Presentada por el Presidente del  
Colegio y por la Concejala Delegada  
de Movilidad, Protección Ciudadana  
del Ayuntamiento de Granada.



04/09/2017  
Cultos a la Patrona Nuestra Señora de  
las Angustias.  
El día 4 de septiembre como cada año, el Colegio celebró una misa  
en honor de nuestra patrona en su basílica.  
(Izquierda)

20/09/2017  
Reunión de colegiados de Almuñécar.  
(abajo)



20/09/2017  
Reunión Alcaldesa y  
Concejal de Urbanismo de  
Almuñécar.



02/10/2017  
**Junta General Extraordinaria.**  
Elecciones al Consejo General de la Arquitectura Técnica de España. Comisión Ejecutiva.

16/10/2017  
**Junta General Extraordinaria.**  
Elecciones al Consejo General de la Arquitectura Técnica de España. Presidente.

19/12/2017  
**Junta General Ordinaria.**  
Celebración de la Junta General Ordinaria de Colegiados en la que se aprobaron los presupuestos para el 2018 y el Programa de Actuación



18/10/2017  
**Verbena 2017-2018**



19/12/2017  
**Concurso Infantil Navideño**  
Entrega de premios a los participantes del Concurso Infantil de Felicitaciones Navideñas.





## SEGURO DE RC APAREJADORES 2018

Nuevos tiempos, nuevas mejoras, mismo objetivo

En su objetivo permanente de ofrecer el mejor y más completo seguro de RC Profesional de Aparejadores, MUSAAT ha introducido para 2018 novedades para dotar de aún mayor protección a sus mutualistas y cubrir de la mejor manera posible sus necesidades.

Así, para el próximo ejercicio, MUSAAT aplica nuevas mejoras en el seguro, especialmente nuevas coberturas gratuitas, y ha mantenido algunas de años anteriores, como la eliminación de la prima complementaria, y la cobertura gratuita de 3 millones de euros por siniestro y año para reclamaciones derivadas de daños personales a terceros. Todo ello, sin subida de primas.

### Nuevas coberturas gratuitas

La Mutua introduce en la póliza, totalmente sin coste, dos nuevas coberturas: una específica para técnicos que usen herramientas BIM en sus trabajos profesionales y otra para los que actúen como técnicos en prevención de riesgos laborales, así como la posibilidad de contratar dos nuevos tramos de suma asegurada individual: de 2.000.000 y 3.000.000 de euros por siniestro y año. Y para los inactivos (jubilados, inválidos y herederos) se aumenta la suma asegurada de 75.000 euros hasta 100.000 euros por siniestro, de forma gratuita.

Asimismo, para 2018, MUSAAT ofrece cobertura gratuita a las Sociedades Profesionales si todos sus técnicos tienen contratada la póliza RC con la Mutua. MUSAAT está en disposición de ofrecer a sus asegurados el seguro más completo del mercado, sin subida de primas, sin primas complementarias ni de regularización y con la posibilidad de financiar la prima en 12 meses a través de Bankinter Consumer Finance.

### Se mantienen los descuentos

Para 2018, MUSAAT mantiene los descuentos: para los jóvenes (de hasta el 95%), por baja actividad (20%), si los mutualistas disponen de un certificado de la ACP (15%) y por tener seguros de Hogar en la Mutua (hasta el 15% de las primas netas de los seguros de Hogar que contraten en MUSAAT se descuentan de su



**“ MUSAAT aplica nuevas mejoras en el seguro, especialmente nuevas coberturas gratuitas, y ha mantenido algunas de años anteriores, como la eliminación de la prima complementaria, y la cobertura gratuita de 3 millones de euros por siniestro y año para reclamaciones derivadas de daños personales a terceros.**

seguro de RC A/AT/IE). También continúan las coberturas básicas de defensa, fianza y liberación de gastos o la cobertura adicional para daños personales a terceros (de contratación voluntaria e individual).

La Mutua está en disposición de ofrecer a sus asegurados el seguro más completo del mercado, que cubre todos los trabajos profesionales y las reclamaciones que se reciban en el año, con la mejor defensa y los mejores abogados expertos en construcción, con los gastos de defensa (abogados, procuradores, etc.) a cargo de la Mutua y ventajas como una Segunda Opinión Médica a través del CLUB MUSAAT. Y todo ello sin subida de primas, sin primas complementarias ni de regularización y con la posibilidad

de financiar la prima en 12 meses a través de Bankinter Consumer Finance, con unos gastos de apertura del 3,80% de la prima del seguro.

Los Aparejadores que aún no tengan contratado el seguro de Responsabilidad Civil con MUSAAT pueden acudir a la Sociedad de Mediación en Seguros de su Colegio para obtener un presupuesto personalizado o calcular su precio para 2018 en la página web de la Mutua ([www.musaat.es](http://www.musaat.es)). ■



## AHORRA CON PREMAAT PARA TU JUBILACIÓN Y EN TUS COMPRAS DIARIAS

Club de Ahorradores

Hace más de 70 años que Premaat se dedica a hacer crecer nuestros ahorros para que los mutualistas tengamos una mejor jubilación. Desde el pasado verano, también nos ayuda a mejorar nuestra economía en el día a día, gracias a las ofertas del Club de Ahorradores, presentado durante la Asamblea General de junio.

El Club, al que se accede a través del área privada de mutualistas de la página web de Premaat (<http://intranet.premaat.es>), ofrece ventajas en todo tipo de productos y servicios: hoteles, alquiler de coches, descuentos en comercios online como Amazon y otros, restaurantes, cines, cosmética, ropa, etc. Más de medio centenar de proveedores con ofertas en permanente renovación para resultar útiles y valiosas.

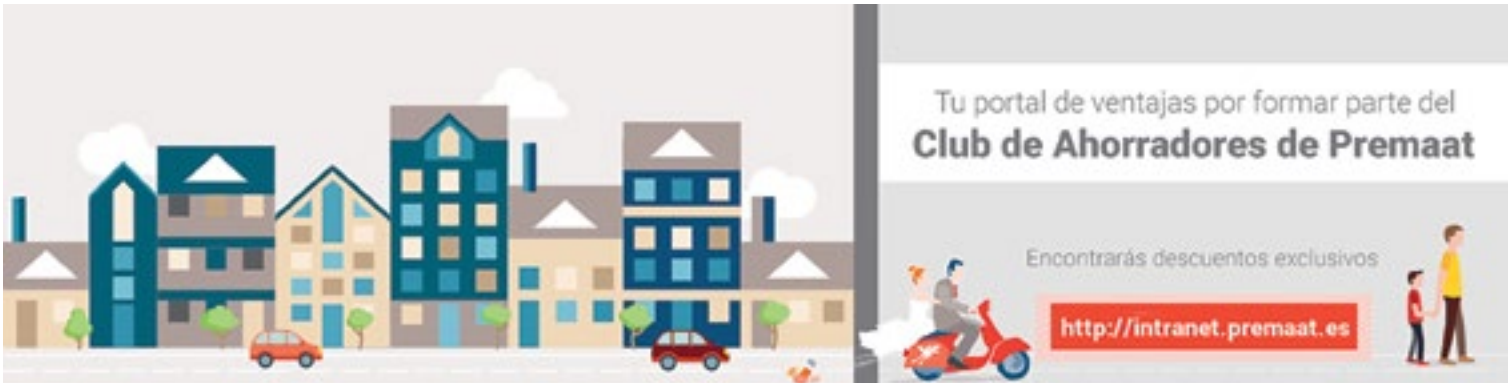
Todos los mutualistas en activo, desde el momento en que empiezan a serlo, independientemente del seguro o plan que tengan contratado, tienen derecho a beneficiarse del Club de Ahorradores de Premaat. Para poder utilizarlo, basta con acceder al área privada para mutualistas de la web con las claves habituales. En la primera pantalla del área privada de la web el mutualista deberá pulsar sobre la sección "Club de Ahorradores". La primera vez que se accede al Club, nos pedirá registrarnos. A partir de ese momento al entrar en el área privada de la web se estará entrando al mismo tiempo en el Club y no

hará falta volver a introducir contraseñas.

El Club de Ahorradores es un servicio gratuito que Premaat ofrece a todos sus mutualistas activos y pasivos. Se puede acceder a él tanto a través de ordenador como de teléfono móvil.

Hay diversas formas de disfrutar de las ventajas del Club: generar un vale (tanto para llevar impreso como en el móvil) para que se aplique al hacer la compra en el comercio físico, que el descuento se anote directamente al comprar online desde el Club, generar una clave de descuento del Club para comprar a través de la web del proveedor o que el dinero ahorrado se nos ingrese en nuestra cuenta corriente, a través del sistema establecido en la llamada "Cuenta VIP". En cada oferta viene detallada la tipología de descuento y cómo disfrutarde ella.

En definitiva, Premaat siempre fue una buena forma de ahorrar para la jubilación, con sus productos alternativos a la Seguridad Social, su Plan de Previsión Asegurado (PPA) o su Plan Plus Ahorro Jubilación. Ahora también nos ayuda a ahorrar en nuestro día a día con el Club de Ahorradores. ■





# 20º Aniversario del reglamento de seguridad en construcción (REAL DECRETO 1627/1997)

Alfredo J. Martínez Cuevas  
Arquitecto Técnico y Doctor en Humanidades  
Universidad de Sevilla  
Profesor jubilado de “Seguridad y Prevención”.

En España, el 24 de diciembre de 1997, se produjo un notable cambio en la normativa específica de seguridad y salud en la construcción<sup>I</sup>. Fue con la fecha de entrada en vigor del Real Decreto 1627/1997, de *disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción*<sup>II</sup>.

Con ello se daba cumplimiento a la exigencia de la Directiva 92/57/CEE del Consejo, relativa a las *disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporales o móviles*. Como es conocido, con la expresión “disposiciones mínimas” recogidas en el art. 118 A del Tratado de la CEE se pretenden reducir las diferencias entre los niveles de desarrollo de los Estados miembros. Tienen el fin de favorecer la armonización entre los distintos países y actividades. Las directivas determinan el resultado que ha de conseguirse, pero dejan que los Estados miembros decidan como hacerlo<sup>III</sup>. De ahí que en las trasposiciones de la Directiva, en cada país, haya matices diferentes y a veces importantes.

Cinco años fue lo que España tardó en cumplimentar la exigencia de trasponer la Directiva de construcción. ¿Mucho tiempo? Creemos que sí, pero hubo otras trasposiciones referidas a seguridad y salud que tardaron aún más en llegar. ¿Será por cuestión de prioridades políticas?. En cualquier caso no parece que existiera una predisposición a la celeridad en derogar una serie de normas técnicas desfasadas y aplicar las que demandaba la Comisión Europea.

Conviene no olvidar cuáles fueron los cimientos de esa Directiva y que sirven de base al modelo preventivo vigente. Una buena parte se apoya en el trabajo de investigación del ingeniero civil belga Pierre Lorent, de quien recibió su nombre al denominarse “Informe Lorent”. Este técnico dedicado a la prevención analizó las causas originarias (no las finales) de accidentes mortales en los países de la CEE (cuando era la Europa de los doce) concluyendo que las causas primarias de los siniestros analizados se debían imputar de la subsiguiente manera:

- El 35 % a la fase de proyecto.
- El 28 % a la fase de planificación.
- El 37 % a la fase de obra.

Estos mismos datos fueron aportados en 1992, en su comparecencia ante el Senado, por la Directora del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Concepción Serrano Herrera<sup>IV</sup>. Con esta información lo que se persiguió - en expresión del propio P. Loren<sup>V</sup> - fue que eran “*preferibles las prevenciones anticipadas y adecuadas a cada caso concreto, que las protecciones añadidas*”. Por eso es importante incidir,

no sólo en la fase de obra, sino también, con anterioridad, en las de proyecto y planificación. Han transcurrido dos décadas de vigencia de la norma reglamentaria. Es un espacio temporal suficiente para tener buena perspectiva en su análisis crítico. Como punto de partida,



“Conviene no olvidar cuáles fueron los cimientos de esa Directiva y que sirven de base al modelo preventivo vigente. Una buena parte se apoya en el trabajo de investigación del ingeniero civil belga Pierre Lorent, de quien recibió su nombre al denominarse “Informe Lorent”.”

debemos resaltar que este reglamento representó una revolución tanto en la forma como en el fondo sobre la forma de actuar en el sector. Así las cosas, es el momento de analizar desde un punto de vista crítico lo que nos ha resultado más significativo, en estas dos décadas, del Real Decreto 1627/1997:

### 1º. RESULTADOS PRÁCTICOS

Vayamos a lo realmente importante: ¿este reglamento ha sido útil?. Si la respuesta parte del punto de vista de las estadísticas de los accidentes laborales, hay que decir que tardó en vislumbrarse su utilidad. Para ello observemos las estadísticas oficiales del ministerio del ramo<sup>VI</sup> (tradicionalmente denominado Ministerio de Trabajo). Los números totales de accidentes pueden distorsionar la apreciación pues dependen, en buena medida, de la mayor o menor actividad del sector. Sin embargo, los conocidos como números índice (índices de incidencia, de frecuencia y de gravedad) nos indican que durante los primeros tres años no sólo no disminuyeron, sino que se incrementaron. Entre el cuarto y quinto año empezó el descenso, pero, aún, en cifras superiores a las que había a finales de 1997. A partir de ahí, sí puede afirmarse que comenzó a advertirse una mejora, que se mantiene.

### 2º. PERIODO DE ADAPTACIÓN DE LA NORMA

Una cuestión de la que apenas se habla (o escribe) es la relativa al tiempo de adaptación o periodo de transitoriedad entre las normas existentes y las nuevas. Mientras que la administración tardó cinco años en trasponer la Directiva, a los usuarios sólo se les concedieron dos meses. Ello supuso muy poco tiempo para

I. Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE 25/10/1997.

II. Directiva 92/57/CEE del Consejo, de 24 de junio de 1992 relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporales o móviles (8ª directiva específica).

III. COMISIÓN EUROPEA. DIRECCIÓN GENERAL DE EMPLEO, RELACIONES LABORALES Y ASUNTOS SOCIALES. Europa social. Europa por la seguridad y salud en el lugar de trabajo. Edita Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas. Luxemburgo. 1994.

IV. BOLETÍN OFICIAL DE LAS CORTES GENERALES. SENADO. V. Legislatura. Nº 161, de 21 de septiembre de 1994. Informe sobre la siniestralidad laboral en el sector de la construcción en España. Apartado 3 a), pág. 8 a 11. Como indicó Serrano Herrera, este informe fue publicado por la Fundación Dublín (Fundación de las Condiciones de Trabajo de la CEE).

V. PIERRE LORENT confirmó esta información en entrevista que le hicimos en la revista “Aparejadores”, editada por el Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Sevilla, nº 54, diciembre 1998, pág. 12 a 15.

VI. MARTÍNEZ CUEVAS ALFREDO J. Los accidentes de Trabajo en la construcción. Análisis de causas y responsabilidades. CISS. Valencia. 2007. Pág. 19 a 25. BAEZ RUBIO MANUEL. Gestión integral de protecciones colectivas en empresas de construcción. Apartado 6.4. Tesis doctoral en Universidad de Sevilla. 2016

interpretar profundos cambios en lo que afecta-  
ba a nuevos agentes y sus funciones. Faltó, eso  
que ahora llaman en el mundo de la política,  
“pedagogía”. El desconocimiento en la forma  
de aplicación práctica condujo a confusiones y  
debates importantes y, con frecuencia, tensos.  
Otros muchos terminaron en los juzgados.

3º. CONCEPTOS JURÍDICOS  
INDETERMINADOS

Se trata de un reglamento con mucha confu-  
sión, por la abundancia de conceptos jurídicos  
indeterminados, que se incluyen en el texto  
legal: “resistencia suficiente”; “las instalacio-  
nes deberán proyectarse”, ¿pero, por quién?;  
“disponer de aire limpio en cantidad suficiente”;  
“iluminación artificial adecuada y suficien-  
te”; “las vías de circulación... deberán estar  
situadas a una distancia suficiente de puertas,  
portones,...”; “los vestuarios deberán tener las  
dimensiones suficientes”; “ que los trabajado-  
res no estén expuestos a corrientes molestas”,  
lo que nos hace inferir que quién planteó eso,  
parece que no sabía lo que era una obra. Por  
cierto, ninguna de esas imprecisiones se en-  
cuentra en la Directiva 92/57/CEE. Sin embargo,  
sí nos trae al recuerdo la antigua Ordenanza  
Seguridad e Higiene en el Trabajo<sup>VI</sup>, que en al-  
gunos aspectos era mucho más precisa. A veces  
demasiado, como cuando exigía que se con-  
taran los hilos de cuerdas o cables rotos para  
aceptarlos o rechazarlos, mientras en su art. 89  
generalizaba tanto que no decía nada concreto,  
al plantear las exigencias de protecciones de las  
máquinas indicaba que “*Para evitar los peligros  
que puedan causar al trabajador los elemen-  
tos mecánicos agresivos de las máquinas por  
acción atrapante, cortante, lacerante, punzante,  
prensante, abrasiva o proyectiva, se instalarán  
las protecciones más adecuadas...*”. O sea,  
regular el asunto en esos términos equivalía a  
plantear al profesional, “Ahí se las arregle Ud.  
para que no ocurra nada” (permita el lector la  
vulgaridad, pues no cabe otra cosa). De modo  
que algo similar ocurre en muchos apartados de  
este RD 1627/1997.

Somos conscientes que quien lea esto diga  
que se trata de una nueva filosofía normativa  
que tiende a dejar libertad de acción a los pro-  
fesionales. Afirmación que desmonta el propio  
legislador cuando aprueba normas técnicas muy  
precisas, alejadas de esos conceptos jurídicos  
indeterminados, como son las referidas al ries-  
go eléctrico<sup>VIII</sup> o a los de grúas torre<sup>X</sup>, por poner  
dos ejemplos.  
También, puede que alguien, como otra  
justificación más, advierta que las aclaraciones  
a carencias o indeterminaciones se subsanan  
mediante las Guías Técnicas del Instituto Nacio-

nal de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Ante  
ese razonamiento habría que advertir que la  
primera guía referida a construcción se elaboró  
a finales de 2003 (véase pág web del INSHT). O  
sea, seis años después de la entrada en vigor  
del reglamento. ¿Y mientras tanto?.

Cuestión menor, comparándolo con otras,  
es la denominación de “Estudio de seguridad  
y salud”. Un documento que consta de memo-  
ria, pliego de condiciones, planos mediciones  
y presupuesto es un proyecto y no un estudio.  
Quizá el legislador se acordara de cuando  
esos documentos se implantaron en 1986<sup>XI</sup>



**“Somos conscientes que quien  
lea esto diga que se trata de una  
nueva filosofía normativa que  
tiende a dejar libertad de acción  
a los profesionales. Afirmación  
que desmonta el propio legislador  
cuando aprueba normas técnicas  
muy precisas, alejadas  
de esos conceptos  
jurídicos indeterminados.”**

y se “olvidara” de actualizar la idoneidad del  
concepto. Lo entendemos como otro detalle  
más de imprecisiones. Por cierto, en la Directiva  
no aparece el “estudio de seguridad y salud”  
ni “estudio básico de seguridad y salud”, y  
sí “plan de seguridad y salud” desde la fase  
anterior al comienzo de la obra. Con esto no se  
propone que se suprima este documento, que  
proporciona trabajo a muchos profesionales y  
que, entendemos, resulta fundamental, como ya  
precisaba Pierre Lorent, para intervenir desde la  
fase de proyecto. Citemos el ejemplo de cómo lo  
plantean nuestros vecinos portugueses: exigen

el “plano de segurança e saúde em projecto” <sup>XI</sup>  
(plan de seguridad y salud en proyecto), pero sin  
la estructura documental del nuestro.

4º. TITULACIONES HABILITANTES E  
INTRUSISMO PROFESIONAL

Asunto de mayor importancia, teórica y prác-  
tica, es la de indicar que la figura del “coordi-  
nador en materia de seguridad y salud” – tanto  
en fase de proyecto como de obra – corresponda  
al “técnico competente”. Tuvo que ser una ley  
posterior (LOE<sup>XII</sup>) a través de una disposición  
adicional – la cuarta - la que planteara que  
son titulaciones *habilitantes las de arquitectos,  
arquitectos técnicos, ingenieros o ingenieros  
técnicos, en el ámbito de sus competencias o  
especialidades*. Lo sorprendente es que fuera  
una Ley la que desarrollara a un Real Decreto  
y no al revés. Por lo tanto, no son legales las  
intervenciones de otros titulados diferentes a los  
antes citados por la LOE.

A pesar de la claridad de la exigencia com-  
petencial de la LOE ha existido debate respecto  
a si otros profesionales con formación de nivel  
superior (Máster) en materia de prevención de  
riesgos laborales podían ejercer funciones de  
coordinación en materia de seguridad y salud en  
obras de construcción. La respuesta es muy cla-  
ra. Rotundamente no, salvo para las titulaciones  
recogidas en la LOE. La formación para ejercer  
de funciones de nivel superior en materia de  
seguridad y salud está orientada hacia los servi-  
cios de prevención de las empresas<sup>XIII</sup>.  
Las diferencias entre los coordinadores en  
materia de seguridad y salud (tanto en fase de  
proyecto como de obra) se diferencian en la  
formación exigida, el contratante y las funcio-  
nes que les corresponden a cada uno. Veamos,  
esquemáticamente, en el cuadro que sigue las  
referencias legales concretas. (Ver tabla).

Así pues, admitir para ejercer funciones de  
coordinación en materia de seguridad y salud  
a profesionales con titulaciones distintas a las



|             | COORDINADOR                                                             | TÉCNICO SERVICIO DE PREVENCIÓN                    |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| FORMACIÓN   | LOE 38/1997<br>Disposición adicional 4ª                                 | RD 39/1997<br>Art. 37 y Anexo VI (nivel superior) |
| CONTRATANTE | RD 1627/1997<br>Art. 2, e) y 2, f)                                      | RD 39/1997<br>Art. 10, 14, 15                     |
| FUNCIONES   | RD 1627/1997<br>Fase de proyecto: Art. 5, 6 y 8<br>Fase de obra: Art. 9 | RD 39/1997<br>Art. 37 (nivel superior)            |



VII. ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE  
EN EL TRABAJO. Orden Ministerio de Trabajo de 9 de  
marzo de 1971. BOE nº 64 de 16 de marzo de 1971.

VIII. Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre dis-  
posiciones mínimas para la protección de la salud y  
seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.  
BOE 21/6/2001.

IX. Real Decreto 836/2003 de 27 de junio, por el que  
se aprueba el Reglamento de aparatos de elevación y  
manutención, referente a grúas torre para obras u otras  
aplicaciones. BOE nº 170 de 17 de junio de 2003

X. Real Decreto 555/1986 de 21 de febrero, por el que se  
implanta la obligatoriedad de la inclusión de un estudio  
de Seguridad e Higiene en el Trabajo en los proyectos de  
edificación y obras públicas. BOE nº 69 de 21 de marzo  
de 1986

XI. Decreto-Lei nº 273/2003 de Ministerio da Segurança  
Social e do Trabalho. Diário da República nº 251- 29 de  
Octubro de 2003. Art 12, 13, 14 y 15. En Anexo II figura la  
estructura exigida al documento.

XII. Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación (LOE).  
BOE nº 266 de 6 de noviembre de 1999. Disposición  
adicional 4ª.

XIII. Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se  
aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.  
BOE nº 27, de 31 de enero de 1997.

XIV. MARTÍNEZ CUEVAS ALFREDO J. El coordinador en  
materia de seguridad y salud. El gran desconocido en la  
construcción. Revista CERCHA. Nº 100 Pág. 70 a 74.

XV. Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre por el  
que se establecen disposiciones mínimas de seguri-  
dad y salud en las obras de construcción. Art. 9. BOE  
25/10/1997.

XVI. Entrevista a Pierre Lorent en revista APAREJADO-  
RES en pág. Web en el enlace que sigue (también citado  
en anterior nota de fin de texto nº VI): [http://62.81.207.37/  
revistaApa/lectura/numero\\_54/54\\_p12.html](http://62.81.207.37/revistaApa/lectura/numero_54/54_p12.html)

XVII. Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de  
Riesgos Laborales. Art. 9.1.a). BOE nº 269, de 10 de  
noviembre de 1995.

XVIII. Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de  
Riesgos Laborales. Art. 36.1.d). BOE nº 269, de 10 de  
noviembre de 1995.

XIX. Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del  
marco normativo de la prevención de riesgos laborales.  
Art. Tres.3. BOE nº 298, de 13 de diciembre de 2003.

XX. Real Decreto 84/1990, de 19 de enero, por el que se  
da nueva redacción al Real Decreto 555/1986. BOE nº  
22, de 25 de enero de 1990.



indicadas por la LOE no se puede interpretar más que como intrusismo profesional. ¿Quién controla eso?

### 5º. PROBLEMAS SOBRE FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DE LOS COORDINADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

Por último, acometemos un asunto de gran calado, por las consecuencias referidas a la imputación de responsabilidades legales de los coordinadores en materia de seguridad y salud en fase de obra. Desde el principio y de forma reiterada se ha intentado responsabilizar a estos profesionales de accidentes de trabajo, por falta de vigilancia sobre las condiciones de seguridad. Craso error que los tribunales de justicia han ido subsanando en numerosas sentencias<sup>xv</sup>. ¿A qué se debe esta equivocada interpretación?

Empleamos “interpretación” y no otro vocablo pues en la lectura del artículo regulador de sus funciones no aparece esa palabra<sup>xv</sup>. Tal función la toman algunos de la frase “Coordinar las acciones y funciones de control”. Y coordinar es muy diferente a vigilar.

Queda ahora concretar el significado correcto de la palabra “coordinar”. Si vamos al diccionario RAE, vemos que hay dos acepciones: *unir*

*dos o más cosas de manera que formen una unidad o conjunto armonioso*. La segunda es: *dirigir y concertar varios elementos*. El prestigioso diccionario de uso de María Moliner, considera que es *acoplar, acordar, adaptar, armonizar, arreglar, hacer compatible*. Ninguna se refiere a “vigilar”. Por lo tanto el primer error interpretativo es el desconocimiento del significado de la palabra. Asunto grave.

Si atendemos a la filosofía de la actividad coordinadora, vayamos a lo que piensa uno de los redactores de la Directiva que crea esta figura. Se trata de la opinión del antes citado Pierre Lorent:

*El coordinador, como su nombre indica, tiene la misión de coordinar, debe actuar fundamentalmente en la planificación, pero no es un supervisor. Es muy importante y difícil la actuación para evitar la simultaneidad de riesgos<sup>xvi</sup>.*

Si atendemos al mero sentido práctico vigilar es una herramienta en la prevención de riesgos laborales para consecución de unos objetivos, que son evitar accidentes, y no un fin en sí mismo.

Por otro lado, entendemos que cuando el legislador quiere decir esta palabra lo hace con claridad. Veamos tres situaciones que plantean

funciones de vigilancia a otras instituciones o agentes intervinientes. En concreto:

- a) Inspección de trabajo. La primera de sus funciones es la de *vigilar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales<sup>xvii</sup>*.
- b) Delegados de Prevención, que tienen entre sus “competencias y facultades” las de: *Ejercer una función de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales<sup>xviii</sup>*.
- c) Recursos preventivos de las empresas *deben tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia<sup>xix</sup>*.

Se mire por donde se mire, imputar a los coordinadores la labor de vigilancia es un error interpretativo notable. Por eso, al no encontrar un razonamiento lógico, cabe pensar en el intento de muchos en mantener, por inercia, responsabilidades pasadas de los arquitectos

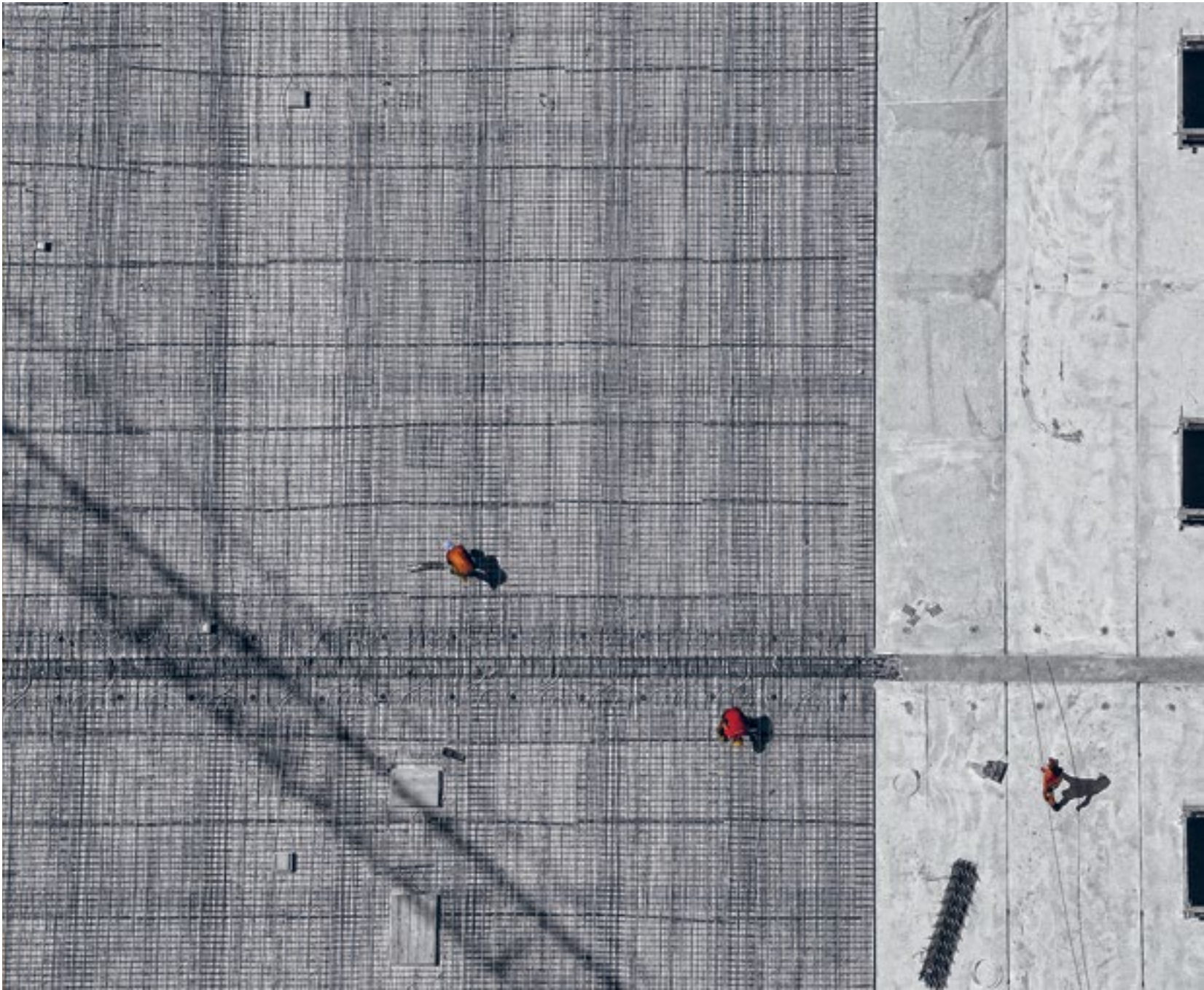
técnicos quienes, actualmente, son los que mayoritariamente ejercen tareas de coordinación en materia de seguridad y salud en las obras. Ciertamente eso era así, según lo establecido mediante el Real Decreto 84/1990<sup>xx</sup>. Pero hay un matiz, el Real Decreto 1627/1997 lo derogó expresamente, hace ya 20 años.

Estamos convencidos que si la administración competente hubiera dedicado buena parte del tiempo que tuvo para trasponer la Directiva (5 años) en escuchar las dudas sobre las responsabilidades de los profesionales, no se hubieran judicializado tanto la situación y los esfuerzos, de todos, se hubieran dedicado a lo verdaderamente importante: reducción de

accidentes y enfermedades profesionales.

Entendemos que el problema no es tan simplista. La cuestión de fondo es que hay que buscar las responsabilidades en las actuaciones de todos y cada uno de los agentes intervinientes en el proceso constructivo, para llegar a conocer las causas originarias de cada accidente. De modo que, en expresión marinera, “cada palo aguante su vela”. Mientras tanto, la aplicación del Real Decreto 1627/1997 seguirá incompleta.

■



# Cursos propios

## Cursos de formación

### Curso “Peritos Forenses”

Celebrado del 5 al 27 de octubre  
Experto en redacción de informes y su defensa.  
Curso realizado al amparo de un Protocolo de Colaboración entre el TSJA y el Consejo Andaluz de Colegios Oficiales de Aparejadores y Arquitectos Técnicos, desarrollado presencialmente en nuestra sede colegial y seguido online a través de la Plataforma de Formación de COAATS.



### Curso “Manejo Cámara Termográfica y Termohigrómetro”

7/11/2017  
Celebrado el día 7 de noviembre y patrocinado por SECOL.



### Curso “BIM Control de Obra”

Celebrado entre el 10 y el 24 de noviembre  
Celebrado presencialmente en nuestra sede colegial y seguido online a través de la Plataforma de Formación de COAATS.



# Jornadas

## Jornadas profesionales y técnicas

### Octubre: Mes de la prevención

10/2017  
Con motivo de la celebración del 20 ANIVERSARIO DEL R.D. 1627/97, el Colegio organizó 3 jornadas temáticas.



03/10/2017  
La Prevención en Obras de Construcción: tratamiento en los distintos organismos.  
El día 3 de octubre se celebró la Presentación de las Jornadas.



10/10/2017  
La Prevención en obras de Construcción I.



17/10/2017  
La Prevención en obras de Construcción II. La Prevención en Obra Nueva y Obra Civil.



Jornada Sika: Daños puntuales en edificación: identificación y solución a los mismos  
20/09/2017

Tuvo lugar el 20 de septiembre y contó con la asistencia de un numeroso grupo de colegiados.



Jornada: Sellos sostenibles y herramientas de cálculo  
28/09/2017

Se celebró en las instalaciones Worclub el día 28 de septiembre.

Jornada Puma: Rehabilitación Energética y Patrimonial.  
09/11/2017

Jornada ‘Accesibilidad en edificios existentes’  
28/11/2018



Jornada de presentación de la Guía para la gestión de actuaciones y obras de mejora de accesibilidad en comunidades de propietarios en Motril  
4/12/2017



Jornada de presentación de la Guía para la gestión de actuaciones y obras de mejora de accesibilidad en comunidades de propietarios para Asociaciones pertenecientes a la Comisión de Accesibilidad del Ayuntamiento de Granada.  
14/12/2017



# MENTORES

Es así de sencillo. Sé proactivo. Conoce a otros compañeros. Muestra lo que sabes hacer. Haz propuestas nuevas, crea tu propio ecosistema donde posicionarte y darte a conocer. **Mentores a pie de obra WORCLUB** está buscando gente como tú. En esta iniciativa vas a encontrar una guía útil para ayudarte a dirigir tus objetivos, y que logres aumentar tus posibi-



**DESAYUNO**  
27/07/2017  
**Cierre 1º Ciclo.**  
Celebrado el 27 de julio, damos fin a este ciclo y comenzamos la programación del siguiente con mucha ilusión.



22/11/2017  
**TALLER DESAYUNO**  
**Enrique Alario**  
“Ejercer por libre es posible”.  
Inauguración del nuevo ciclo con Enrique Alario, se celebró el 22 de noviembre.

lidades de formar parte del sector.  
Nuestra profesión es clave en toda la gestión del proceso. Eso lo sabemos. Los Arquitectos técnicos, Aparejadores e Ingenieros de Edificación son una parte fundamental en el mundo de la Edificación.  
Para ser más fuertes como colectivo debemos contar con tus ideas, con tu apuesta de valor. De esta forma podremos ser útiles a la sociedad, cubrir nuevas necesidades e innovar el sector.  
Mentores a pie de obra es algo más que formación gratuita para colegiados. Queremos que te merezca la pena estar colegiado. Por este motivo, ponemos a tu disposición esta propuesta formativa, que será gratuita para todos nuestros colegiados. Incluida en su cuota de colegiado.  
Un formato participativo. Talleres, clases maestras, jornadas y visitas a obra.



29/11/2017  
**TALLER**  
**Visita a fabrica Knauf en Escuzar.**  
Visita desarrollada el día 29 de noviembre.



13/12/2017  
**TALLER**  
**Building engineers: from Spain to de UK**  
Imprescindible para el desarrollo profesional en UK, celebrado el 13 de diciembre.

# Cursos COAATS

## Cursos plataforma de formación COAATS

En este periodo se han publicitado a través de nuestra web, 18 cursos de la Plataforma de formación COAATS, de los cuales, 14 se han realizado y ha habido inscripciones de colegiados de Granada en 11 de ellos.



# Cursos ACTIVATIE

En este período, se han realizado 25 acciones formativas, y a la fecha de redacción de este artículo, había inscritos en 21 de ellas colegiados de Granada.





Fotografía: Getty Images

# ALHAMBRA PALACE

## Un hotel para el siglo XXI

El emblemático Hotel Alhambra Palace, fundado por el duque de San Pedro de Galatino y construido según el proyecto de Modesto Cendoya Busquet y Mr. Lowet, es un edificio ecléctico e historicista que mezcla diversos estilos.

### EL EDIFICIO PREEXISTENTE. ANÁLISIS HISTÓRICO-ARTÍSTICO DEL HOTEL ALHAMBRA PALACE.

#### Breves datos históricos

El emblemático Hotel Alhambra Palace, fundado por el duque de San Pedro de Galatino y construido según el proyecto de Modesto Cendoya Busquet y Mr. Lowet, es un edificio ecléctico e historicista que mezcla diversos estilos. Sus instalaciones fueron inauguradas el 1 de enero de 1910 por el Rey D. Alfonso XIII<sup>1</sup>.

Entre las numerosas vicisitudes por las que habría de pasar el edificio a lo largo de su historia podemos destacar, entre otras, la apertura y posterior cierre de su Casino, tras la prohibición del juego en 1923 por el Presidente del Gobierno y General Primo de Rivera, o la donación del hotel a las fuerzas militares, sin inventario ni formalidad alguna, por parte de la viuda del Duque de San Pedro de Galatino, Doña Fernanda de Salabert y Arteaga, en 1936. El Hotel se convertiría así en hospital de campaña durante los tres años de la Guerra Civil (Img. 1), para reabrir de nuevo en 1942, una vez acabada la contienda.

A partir de esta fecha se sucederán diversas obras de reforma y reparación en su interior, así como de acondicionamiento y urbanización en los espacios exteriores, siendo la más significativa de todas las intervenciones la realizada entre los años 1985-1987 por el decorador Feliú, contratado por la nueva dirección del Hotel. En esta época se realizaría la reforma de las Junior Suites de la segunda planta, así como la remodelación del lobby y el comedor. A esta fase corresponde la definición de la imagen neoárabe (de estilo alhambresco), que domina el diseño de sus interiores.

#### ANÁLISIS FORMAL Y ESTILÍSTICO

##### Sistema estructural y constructivo

Una de las características más singulares del Hotel Alhambra Palace, a juicio de los expertos, es que se trata del primer edificio granadino a gran escala construido casi en su totalidad con esqueleto de hierro. Dicha estructura metálica no se manifiesta ni en el exterior ni, sobre todo, en el interior.

Ocultar la naturaleza de la estructura metálica era práctica común entre los arquitectos formados en la Escuela Superior de Arquitectura de Madrid en las postrimerías del siglo XIX (Cendoya obtuvo su título en 1885). La Escuela de Arquitectura educaba a sus alumnos en los principios del historicismo ecléctico, por lo que los arquitectos habrían de poner el mayor énfasis en los detalles estilísticos, mientras que dejarían a los ingenieros todo lo referente al sistema constructivo.

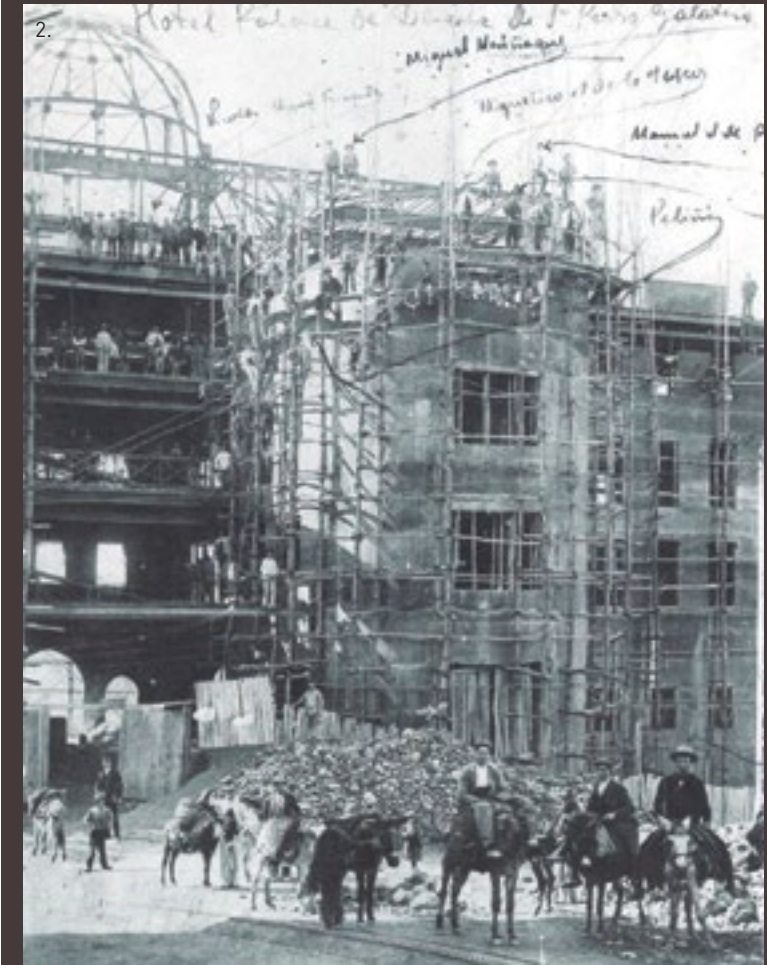
Estilísticamente, el Hotel Alhambra Palace es un ejemplo del historicismo neoárabe en su morfología exterior, así como en algunos de sus ámbitos interiores de carácter más público, como el casino (en la actualidad “Salón Reyes Católicos”), la sala destinada a teatro y la sala de proyección cinematográfica, proyectada por el arquitecto Mr. Lowet<sup>2</sup> quien, a juicio de algunos investigadores, fue quien realizaría los primeros planos del proyecto.

1. Los datos históricos aquí consignados desde 1910 hasta 1942 se han conseguido a través de la página web corporativa del Hotel Alhambra Palace: <<http://www.h-alhambrapalace.es/historia/>>

2. Salvador Mateo Arias Romero, Granada: el cine y su arquitectura, tesis doctoral dirigida por el Dr. D. Rafael López Guzmán (Universidad de Granada: 2009) Aunque el autor menciona como proyectista al “arquitecto inglés Lowet”.



El edificio del Hotel usado como hospital de campaña (1937).



Sistema estructural del Hotel, exterior (1909).



Img. 3 / Img. 4. Suites del hotel reservadas al Rey de Jordania, Abdullah I (Torres Molina, 1949).  
Img. 5. Visita del Rey de Jordania, Abdullah I a Granada en 1949.  
Img. 6. Fotografía de 1910, en la que aparecen las fuerzas vivas de la ciudad en el día de la apertura del Hotel Casino.

### Espacios interiores

Los espacios privados de cualquier hotel de lujo (suites, dormitorios) seguían los modelos establecidos por los grandes hoteles parisinos y neoyorquinos del momento: paredes recubiertas con damascos, papel pintado o telas; mobiliario pseudo Luis XV, consolas, cornucopias y arañas de cristal [Imágenes 3 y 4]. Ese era el paradigma del lujo interior de cualquier hotel de rango. El programa decorativo de las habitaciones

y suites (como espacios íntimos y lujosos) del Hotel Alhambra Palace, no se apartó de ese estilo internacional. El modelo seguido para la configuración de los dormitorios era el de suites con cuarto de baño interior. El esquema básico seguía el de los hoteles internacionales, distribuyendo el espacio habitacional en tres ámbitos: gabinete o escritorio, dormitorio y cuarto de baño interior. En los dos primeros espacios vivideros (gabinete y dormitorio) se concentraba

toda la decoración mobiliaria así como de paramentos y techos. En el tercer espacio, el baño, al ser un lugar reservado a la higiene íntima, la ornamentación no resultaba tan relevante. Lo que sí resultaba imprescindible era la disposición de agua corriente, agua caliente (en los hoteles, no así en los hostales) y de ventanas para la ventilación. Este modelo de cuartos de baño se extendería de los hoteles a los espacios residenciales domésticos de las clases altas.

“

“...lo que sí resultaba imprescindible era la disposición de agua corriente, agua caliente (en los hoteles, no así en los hostales) y de ventanas para la ventilación.”

### Exterior, envolvente y tipología

Un análisis exhaustivo del acceso principal del hotel plantea ciertas conjeturas. Desde el punto de vista compositivo, el pórtico tripartito adosado a los dos torreones en forma de cubo que flanquean la entrada resulta incongruente, puesto que conforma una especie de pantalla situada ante un patio de pequeñas proporciones [Imagen 5] que da acceso a una fachada interior resuelta con la estilística orientalista del edificio, mediante una portada centrada por un vano arqueado de gran desarrollo, algo completamente ajeno tanto a la arquitectura hispanomusulmana, como a su corolario neoárabe o alhambrista. El mencionado patio se cubriría en una época posterior a la década de 1970 y antes de la aprobación del PEPRI Alhambra-Alixares, puesto que alteraría la edificabilidad de un edificio catalogado ya por el PGOU de 1985.

En las fotografías más antiguas conservadas de la fachada principal del Hotel no se aprecia la existencia de ningún pórtico antes de 1920 [Imagen 6]. Estos exámenes icónicos, junto con la tradición oral de los empleados más antiguos y el análisis tipológico y estilístico nos llevan a conjeturar -e incluso afirmar- que el pórtico de acceso fue un apósito no previsto en el proyecto original y que tenía por función la de guarecer a los usuarios de las inclemencias del tiempo, a modo de marquesina. Así, la construcción de este pórtico daría lugar a la existencia de un patio intermedio entre él y la fachada principal, que sería cubierto posteriormente (en la reforma de los años 1985-1987) para conseguir una mayor superficie útil.



### Miguel Ángel Ramos Puertollano

Arquitecto Técnico por la Universidad de Granada (1994).  
Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales (2001).

Desde que comenzó su experiencia laboral en 1994, hasta la fecha, ha formado parte del estudio de arquitectura Jiménez Torrecillas, dónde ha llevado a cabo trabajos tanto a nivel de proyecto como de Director de Ejecución Material en ámbitos como: paisajismo (Rehabilitación de la Muralla de San Miguel Alto y su entorno), intervención en contextos

históricos (Museo de Bellas Artes de Granada, Centro José Guerrero, Pósito y Torre del Homenaje de Huéscar, Ascensor en el Palacio de Carlos V, Estación Alcázar del Genil. Metropolitano de Granada,...) y viviendas unifamiliares e interiorismo.

### FICHA TÉCNICA

#### Proyecto:

Reclasificación de cuatro a cinco estrellas y eliminación de barreras arquitectónicas del Hotel Alhambra Palace.

#### Promotor:

Hotel Alhambra Palace.

#### Arquitectura:

Miguel Ángel Ramos Puertollano

Arquitecto Técnico

Xianjun Zhou y Luis O'Valle Martínez

Arquitectos

Jiménez Torrecillas Arquitectos

**Dirección de obra y coordinación de seguridad y salud:**  
Miguel Ángel Ramos Puertollano

Arquitecto Técnico

**Colaborador de estructuras:**  
Daniel Galindo Calvo

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

**Consultores:**  
José Miguel Gómez Acosta

Arquitecto y poeta

Ricardo Hernández Soriano

Arquitecto

Nicolás Torices Abarca

Licenciado en Historia del Arte

**Empresa constructora:**  
Construcciones Otero

**Jefe de Obra:**  
Antonio Jesús Molina Escobar y

Alejandro Gómez Queralt

Arquitectos Técnicos

#### Empresas colaboradoras:

Ascensores IASA

Plataforma elevadora

Montajes eléctricos AYLLÓN S.L.

Instalación eléctrica, climatización y

fontanería

Juan José Bullejos Molina

Carpintería de madera

Puertas Alberto Rodríguez

Puertas cortafuegos

Parquets Pavisuelos S.A.

Pavimento laminado

Cevirán

Azulejos artesanales

Cosentino

Suministro mármol y solerías

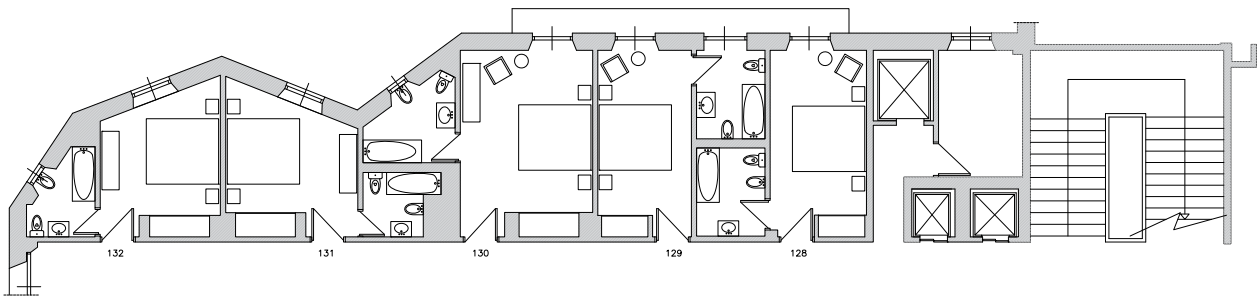
**Fecha inicio obras:**  
Enero 2017.

**Finalización obras:**  
Octubre 2017.

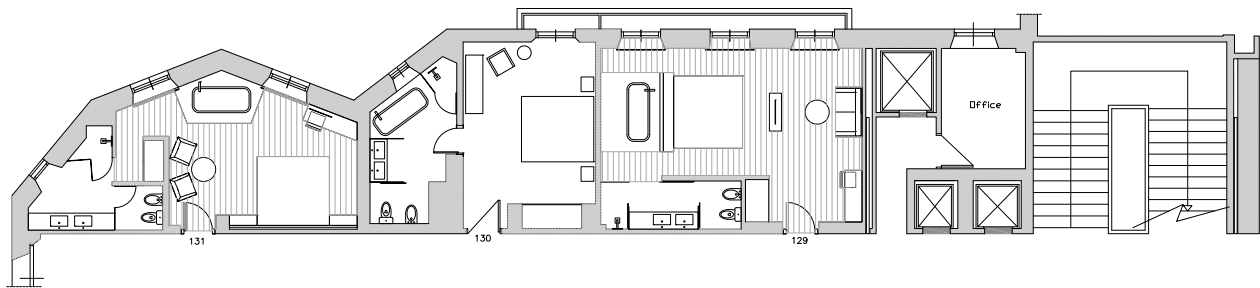
**Fotografía:**  
Antonio Luís Martínez Cano



Img. 7



HABITACIONES EN PLANTA PRIMERA, SEGUNDA Y TERCERA. ESTADO ANTERIOR A LA REFORMA



HABITACIONES DELUXE EN PLANTA PRIMERA, SEGUNDA Y TERCERA. ESTADO REFORMADO

### UN HOTEL PARA EL SIGLO XXI. LA NUEVA INTERVENCIÓN EN EL ALHAMBRA PALACE

#### Una mirada desde lo contemporáneo

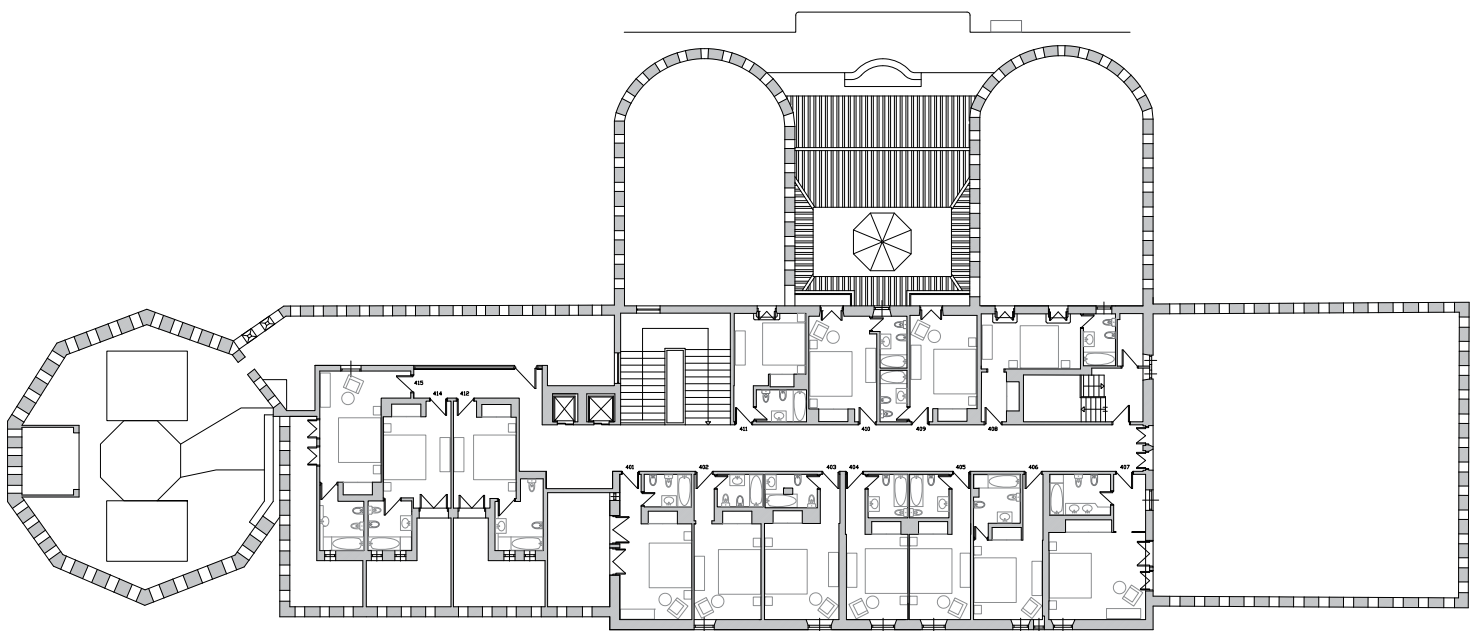
El principal reto al que se enfrentaba este proyecto era la aproximación a través de un lenguaje contemporáneo al carácter histórico del edificio. El motivo de esta intervención no era otro que poder reclasificar con cinco estrellas el Hotel Alhambra Palace, lo que suponía la adecuación de sus habitaciones, en diferente medida, a la normativa vigente, tanto en sus aspectos funcionales como en los técnicos. En este sentido se ha realizado, ajustándose a los condicionantes del edificio, la intervención en todos los baños de las habitaciones, así como la remodelación general de la cuarta planta del Hotel.

La adecuación de dichos baños ha consistido, en la mayor parte de los casos, en la independización y reorganización de los sanitarios, adoptándose para ello las soluciones de acabados ya existentes.

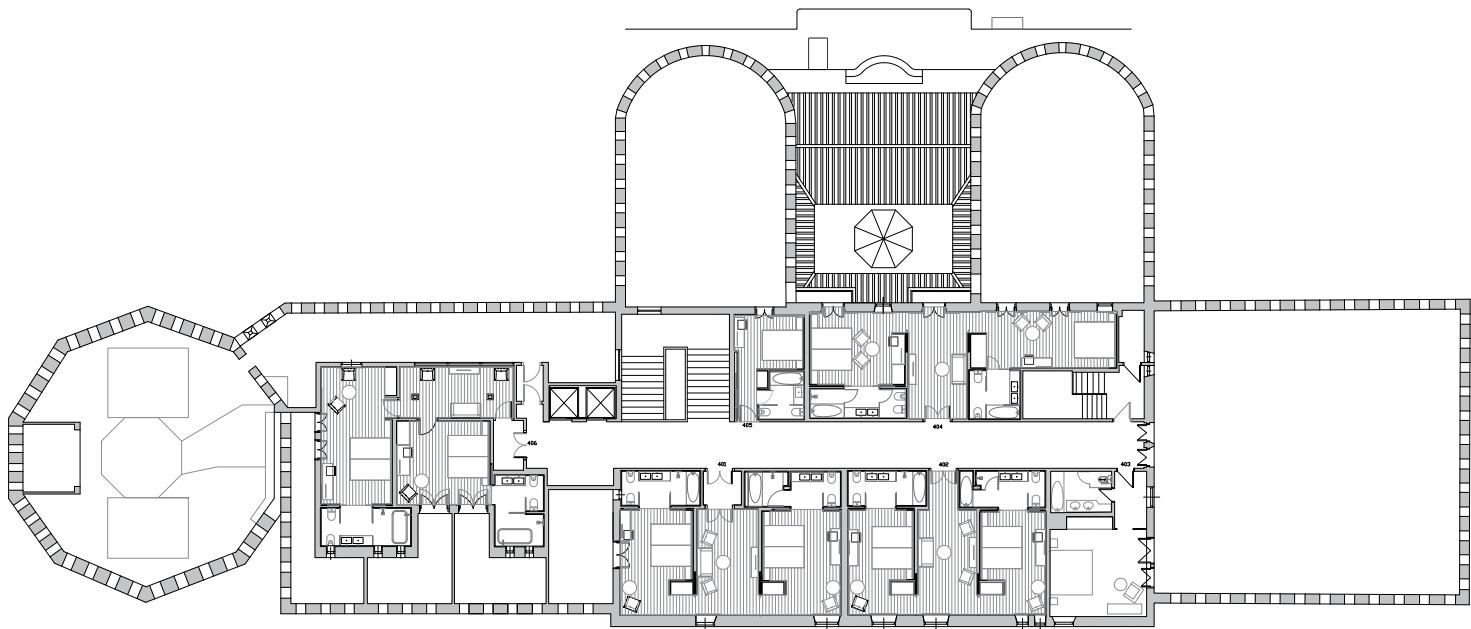
Al igual que ha ocurrido históricamente en las sucesivas reformas del Hotel, que introdujeron profundos cambios en el interior del edificio, es preciso entender la continuidad de su carácter no como la congelación del estilo que supuso



Img. 8



PLANTA CUARTA. ESTADO ANTERIOR A LA REFORMA



PLANTA CUARTA. ESTADO REFORMADO



la última gran reforma (1985-1987), sino como una nueva mirada desde lo contemporáneo a sus aspectos esenciales. En esta mirada se han fundamentado tanto las actuaciones puntuales de unificación de habitaciones en planta primera, segunda y tercera [Imagen 7] como la intervención general de la cuarta planta [Imagen 8] que alberga las nuevas suites. Dichas suites disfrutaban de las mejores vistas y condiciones de iluminación [Imagen 9], satisfaciendo en número y características los requerimientos de la normativa.

La principal estrategia del proyecto ha sido potenciar la relación visual con el entorno en las estancias principales de las habitaciones,

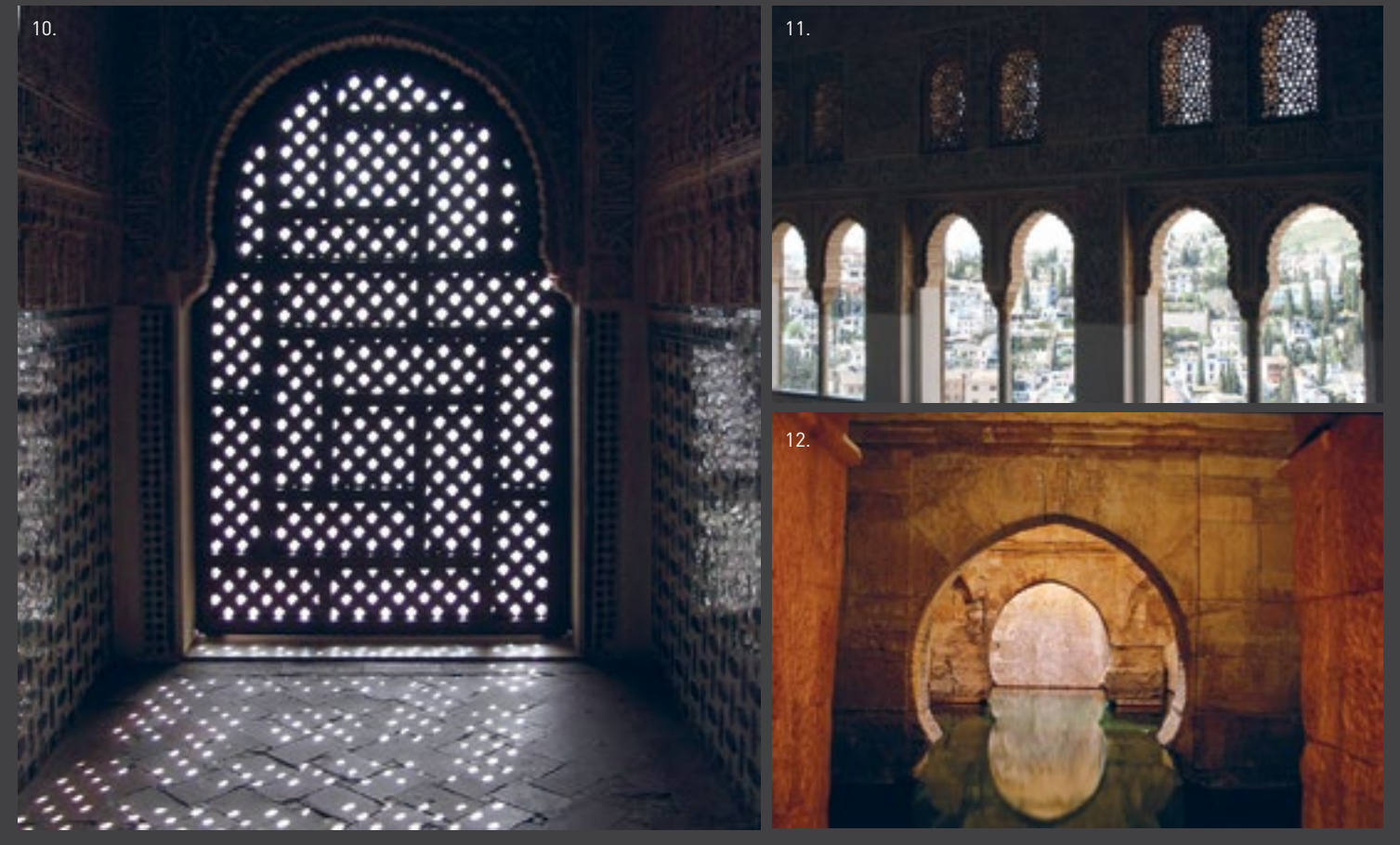
mientras se han volcado a los pasillos los espacios de servicio. De este modo, conjuntamente con una nueva materialidad, la continuidad con lo esencial del edificio se manifiesta en la concatenación de espacios propiciada por la liberación de la fachada, a través de cuyos huecos se tamiza la entrada de luz mediante celosías móviles, en una clara alusión a la tradición islámica de la Alhambra [Imágenes 10, 11 y 12].

También se ha realizado el acondicionamiento del acceso al Hotel. Para resolver dicha situación se ha dispuesto, dentro de las posibilidades que brinda este edificio histórico, la instalación de una plataforma elevadora que queda oculta

en la acera existente, para salvar los 3 peldaños de la escalera de acceso.

Toda la obra de reforma se ha realizado salvaguardando en todo momento la estancia del cliente, puesto que el Hotel ha permanecido abierto durante la misma.

Con estos cambios, el establecimiento ha apostado por contar con 108 habitaciones mucho más amplias (6 suites, 11 junior suites y 91 habitaciones clásicas, de las cuales cuatro están adaptadas para personas con movilidad reducida y otras seis han sido catalogadas como Deluxe). A partir de esta reforma el Hotel cuenta con 4 suites equipadas con dos dormitorios, dos baños y salón, tres de las cuales





ofrecen una espectacular terraza desde la cual es posible apreciar el bosque de la ciudadela de la Alhambra o la vega de Granada.

Otra de las novedades que trae consigo esta quinta estrella es la incorporación a su catálogo de 6 habitaciones Deluxe, que se unen a las 11 junior suites, 45 classic vista ciudad y 46 classic, incorporando cuartos de baños adaptados a la normativa, sin renunciar a su esencia clásica.

#### Accesibilidad

Para la comunicación entre la acera de acceso al Hotel y la recepción, se ha dispuesto una plataforma elevadora para salvar los daños existentes. Esta plataforma es apta para exteriores, tiene una dimensión útil de plataforma de 900 x 1525 mm y necesita un hueco de 940 x 1570 mm con 130 mm de profundidad. El recubrimiento del suelo es el empedrado granadino existente en la acera y que hace que pase prácticamente desapercibida. Tiene una capacidad de carga de 300 kg y cuenta con protecciones de borde en el lateral y frontal de elevación automática.

#### Climatización

Para resolver el problema de climatización existente en la entrada del hotel, se ha sustituido la cortina de aire por otra más eficiente, formada por un bastidor central de acero electrozincado, paneles frontales de aluminio anodizado con acabado en color dorado similar a los acabados existentes en el hotel, ventiladores centrífugos de doble aspiración con motores de rotor externo con 5 velocidades y bajo nivel sonoro, y difusor lineal con doble lama de aluminio anodizado con ángulo de descarga regulable en ambas direcciones.

#### Acabados

El pavimento de las habitaciones Deluxe y las suites se ha realizado mediante parqué flotante sobre base acústica de corcho y lamas de 1800 x 190 x 14 mm con 2,5 mm de capa de uso. En los baños se ha empleado pavimento ultracompacto en tabla de gran formato. El revestimiento de las paredes de los baños se ha realizado mediante mármol blanco Macael pulido clase A en tabla de gran formato.

Los falsos techos se han ejecutado mediante placa lisa de cartón-yeso sobre la que se realizará un foseado perimetral para alojamiento de estores, celosía e iluminación tipo led.

“

**“El sistema de oscurecimiento total de las nuevas habitaciones se ha realizado mediante estores tipo foscurit ocultos en el foseado perimetral del falso techo.”**

En las adecuaciones de los cuartos de baño existentes, tanto el solado de mármol blanco Macael y las cenefas, como los azulejos cerámicos del revestimiento de las paredes, se han sustituido mediante acabados similares a los existentes, suministrados por la misma empresa que distribuye al hotel los azulejos desde la reforma de Feliú del año 1985.

El sistema de oscurecimiento total de las nuevas habitaciones se ha realizado mediante estores tipo foscurit ocultos en el foseado perimetral del falso techo. Para realizar el oscurecimiento parcial, mediante un tamizado más suave de la luz, se han dispuesto unas celosías de madera correderas con acabado en roble similar a la tarima del suelo, que se ocultan en los paños de muro del cerramiento de fachada. Estas celosías tienen un diseño en una clara alusión a la tradición islámica de la Alhambra.

#### Instalaciones

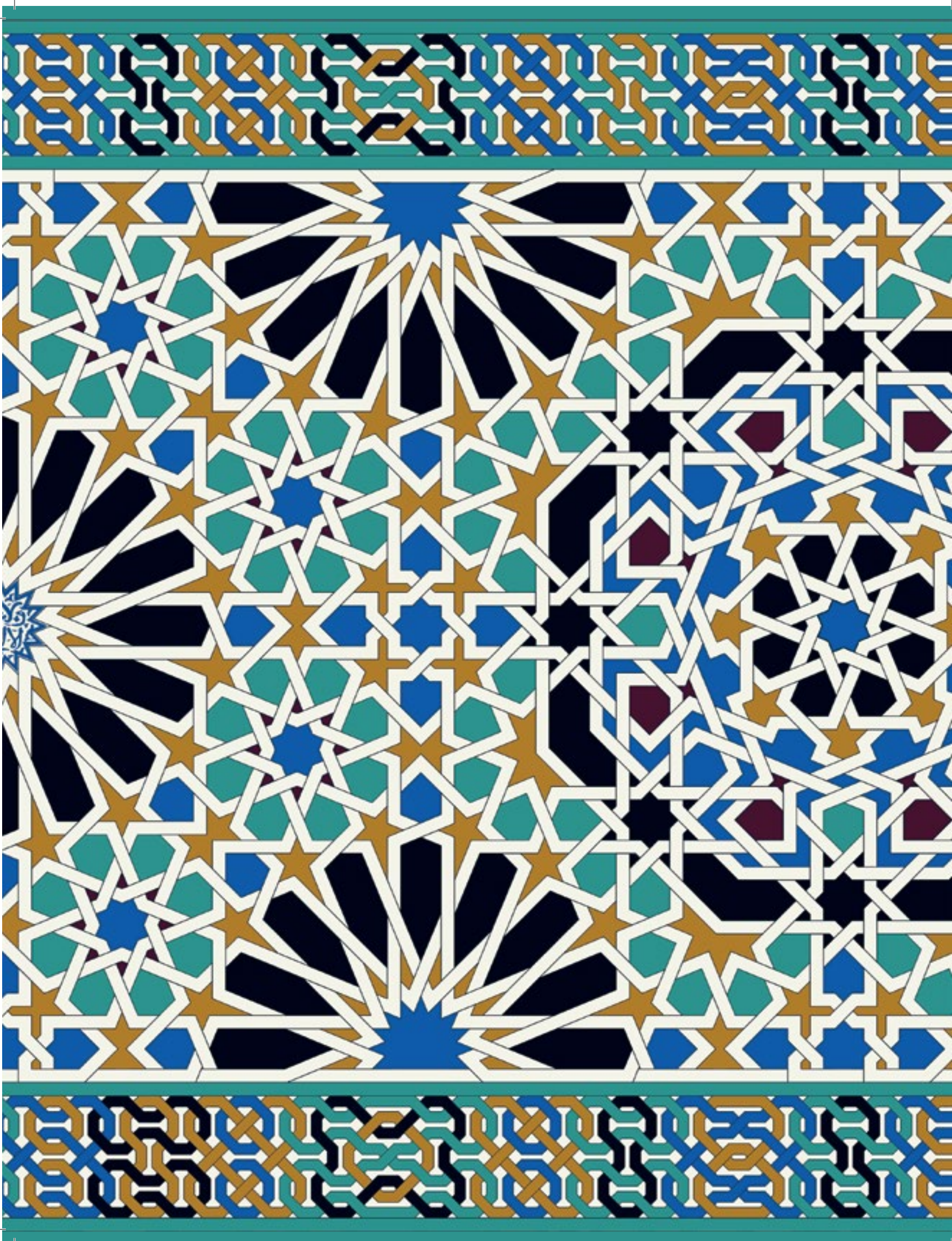
En la reforma de las nuevas habitaciones se ha realizado una iluminación indirecta mediante perfil y tira de leds alojada en el foseado perimetral del falso techo con temperatura de color fría como iluminación general y una iluminación lineal de leds con temperatura de color cálido en los cabeceros de las camas y bajo las mismas, que da una ambientación más tenue y de confort, acentuada por lamparitas de lectura. El acondicionamiento de aire se ha ejecutado mediante equipo de refrigeración/calefacción

de expansión directa, sistema de volumen de refrigeración variable, con distribución de aire por conductos en el falso techo y difusión por rejillas en el foseado perimetral del falso techo.

El sistema control de humos en el Hall de la entrada, se ha ejecutado mediante extractores de baja silueta situados en el falso techo existente encima de la escalera de emergencia de planta cuarta, los cuales están conectados mediante un plenum con el exutorio existente en la cubierta del hotel.

La ventilación para sobrepresionar la escalera de emergencia, se ha realizado mediante la toma de aire exterior a través de las ventanas existentes en la habitación situada junto a la escalera de emergencia en la planta cuarta del hotel, se ha realizado un plenum interior para la toma del aire exterior, el cual se conecta al ventilador que distribuye el aire al conducto que conecta con las rejillas dispuestas a lo largo de la escalera de emergencia. ■





# La Alhambra con regla y compás: el trazado de los diseños geométricos nazaríes

**Manuel Martínez Vela**  
Doctor en Bellas Artes. Catedrático de Dibujo, IES Padre Manjón

Uno de los rasgos que definen el arte islámico de un modo inconfundible es el empleo de la geometría como recurso plástico. En la arquitectura nazarí esta característica se hace especialmente patente en la decoración de las construcciones palatinas que han logrado llegar a nuestros días. Mientras que los exteriores de los edificios suelen presentar, en la mayoría de los casos, un aspecto austero, los interiores desarrollan un espectacular despliegue ornamental que recubre casi por completo todas las superficies visibles. Dentro de este conjunto de elementos decorativos, los que tienen como soporte formal estructuras geométricas –bi y tridimensionales– son los que más abundan. Incluso los inspirados en motivos vegetales o caligráficos no son ajenos a este espíritu geométrico que ordena y da unidad al conjunto.

En la ciudad palatina de la Alhambra, sede simbólica y representativa del poder político de la dinastía nazarí, se resume, condensa y culmina, como en ningún otro lugar, toda la evolución del arte islámico de al-Andalus. El siglo XIV es el siglo de oro del arte nazarí, pues es durante los reinados de Yusuf I y Muhammad V cuando se construyen los principales palacios de la Al-

hambra, el de Comares y el de los Leones. Estos palacios, junto con el resto de las construcciones áulicas de la fortaleza, atesoran un variado repertorio ornamental, que debió ser mucho más extenso en época medieval si tenemos en cuenta las puertas, ventanales y solerías que han desaparecido y los tapices y alfombras que formarían parte del ajuar doméstico.

Pero, antes de llegar a la decoración, la geometría articula también los espacios y los volúmenes que deberán sustentarla: el cuadrado, el rectángulo pitagórico o raíz de dos, el rectángulo áureo... sirven a los constructores para delimitar las proporciones de las plantas de estancias y patios a la vez que para modular los alzados y los vanos. Por ejemplo, encontramos el cuadrado en la planta del Salón de Comares, donde incluso sus diagonales definen el grosor de los muros. El rectángulo áureo, a su vez, determina las proporciones de la planta del patio de los Arrayanes, donde también lo descubrimos en las arcadas de sus pórticos. En el exterior de las tacas situadas a la entrada de la Sala de la Barca igualmente aparece la proporción áurea mientras que el rectángulo pitagórico se encarga de enmarcar los alicatados

de su interior<sup>1</sup>. Comprobamos, por tanto, que determinadas proporciones que ya se emplearon para el trazado de edificios como el Partenón, por ejemplo, aparecen en la Alhambra como un eco lejano de las raíces clásicas en las que, junto a otras fuentes de inspiración, se basó la génesis del arte islámico. Unas raíces que son reinterpretadas y desarrolladas, aportando fórmulas y soluciones originales hasta conseguir una personalidad propia e inconfundible. Georges Marçais resume muy claramente esta evolución, cuando se refiere a la de los capiteles, subrayando que un capitel nazarí es, en esencia, un capitel corintio sometido a un largo proceso de modificaciones por parte de generaciones sucesivas de diseñadores.

En la Alhambra la geometría se sublima hasta convertirse en una poderosa herramienta de expresión artística que trasciende la simple función decorativa. Responde a una idiosincrasia propia en la que la religión y los gustos artísticos heredados de tradiciones anteriores al Islam llevan al desarrollo de un lenguaje visual abstracto y ordenado que deja relegada la representación figurativa a un lugar casi anecdótico<sup>2</sup>.

1. La relación sería muy extensa y está ampliamente estudiada y publicada por lo que remito al lector interesado a los trabajos de Antonio Fernández Puertas o Joaquín Casado de Amezúa.

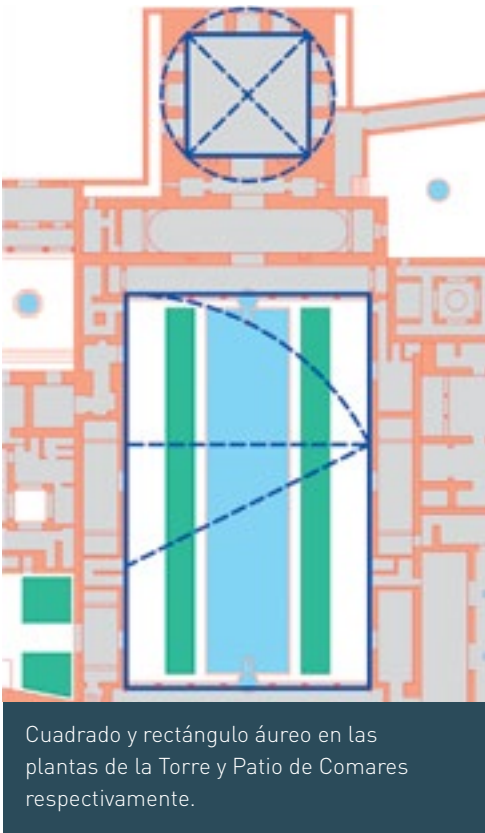
2. Generalmente se ha atribuido este carácter no figurativo del arte islámico

a la supuesta prohibición coránica de representación de imágenes, pero esto no es totalmente correcto pues si algo está expresamente prohibido en el Islam es la representación de ídolos y, especialmente, la de Alá. De hecho en la propia Alhambra encontramos alguna representación figurativa como las pinturas de las bóvedas de la Sala

de los Reyes, los murales de la Casa de las Pinturas, en el Partal, o incluso los mismos leones de la fuente que preside el famoso patio al que dan nombre. También encontramos alusiones figurativas en los motivos vegetales, en la mayoría de los casos muy estilizados, que también forman parte de la decoración mural de la Alhambra.

*Izquierda. Detalle de un panel alicatado de la sala del Mexuar.*

3. Solo han quedado vestigios de los trazados preparatorios en algunos paños de yesería como los situados en el corredor de acceso al Patio de los Arrayanes, en el Torreón mirador del Palacio del Partal o en la Torre de las Infantas, entre otros. En estos casos aún es posible percibir marcados en el estuco rastros de las líneas iniciales de trazado.



Cuadrado y rectángulo áureo en las plantas de la Torre y Patio de Comares respectivamente.



Rectángulos áureo y pitagórico en una de las tacs situadas en la entrada a la Sala de la Barca.

Desde finales del siglo XIX se han venido estudiando y clasificando los diseños geométricos islámicos y, en concreto, los hispanomusulmanes, por parte de historiadores, arqueólogos, ingenieros, arquitectos, matemáticos, geólogos, etc. Unos y otros han abordado el análisis de los diseños desde su ámbito científico. En algunos casos, como ocurre con Antonio Prieto y Vives en el primer tercio del siglo XX, el planteamiento se hace desde un punto de vista matemático basado en complejos cálculos trigonométricos. En otros casos los estudios han ido dirigidos a analizar, catalogar y clasificar los modelos nazaríes según diversos criterios tipológicos, técnicos, históricos o evolutivos, destacando los trabajos de Owen Jones, Basilio Pavón Maldonado, Juan Antonio García Granados, Antonio Fernández Puertas o Alberto Donaire Rodríguez, entre otros.

Mi aportación en este ámbito, que se ha visto materializada en los libros *La Alhambra con regla y compás* y *24 Patrones para dibujar la Alhambra*, publicados recientemente, pretende complementar a las anteriores. El enfoque de los contenidos de ambas obras es eminentemente práctico y procedimental, un aspecto de los diseños geométricos que no estaba suficientemente desarrollado hasta ahora. Como docente del dibujo, me he acercado a la geometría de los diseños nazaríes desde su aspecto gráfico, centrándome en analizar y explicar diferentes procedimientos para dibujarlos. Pero

mi interés por la Alhambra y por el arte islámico en general, proviene también de mis personales gustos artísticos. Las obras de algunos de los creadores del siglo XX que más admiro, como Kazimir Malevich, Sol Lewitt o Frank Stella, por ejemplo, y en España Pablo Palazuelo o Gerardo Rueda, entre otros, no hacen sino confirmar la importancia y la vigencia de la geometría como recurso plástico, como vehículo para la expresión de emociones y sentimientos. Es esa la finalidad última del arte, del arte de ahora y del arte de antes. La Alhambra, considerada como sublime obra colectiva de arte, resultado del fecundo trabajo de varias generaciones de creadores, es un testimonio excepcional de la atemporalidad de estos valores.



**“La Alhambra, considerada como sublime obra colectiva de arte, es resultado del fecundo trabajo de varias generaciones de creadores excepcionales.”**

No se conoce ningún documento medieval que revele cuáles fueron los métodos usados por los tracistas nazaríes en su proceso creativo, pero sí parece más que probable que no tuvieran que recurrir a complejas operaciones matemáticas, como planteaba Prieto y Vives. Más bien se basarían, como en contraposición

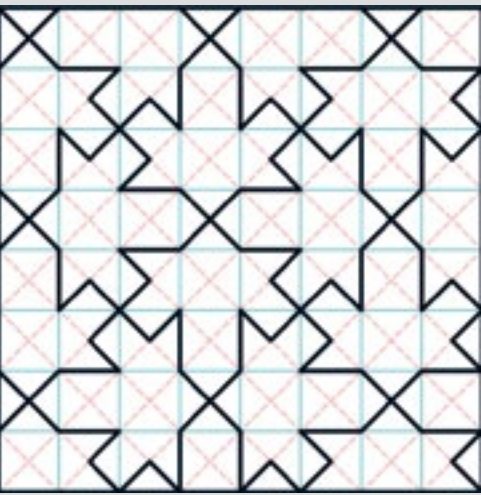
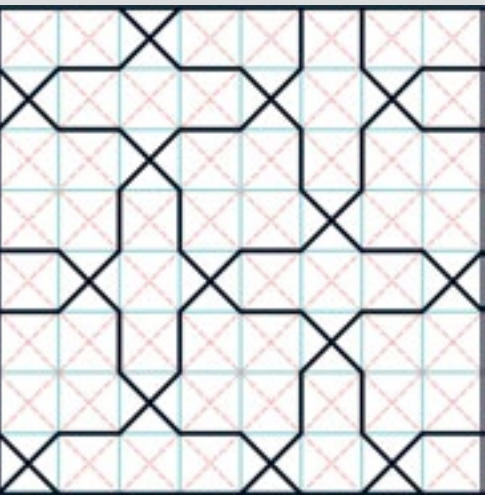
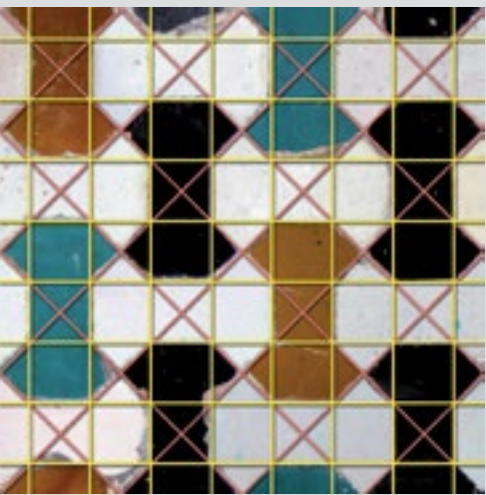
defendía Gómez-Moreno, en sencillas recetas de taller transmitidas de maestros a aprendices, generación tras generación. Y es más que probable también que las herramientas usadas, al menos en el diseño de alicatados y yeserías, fuesen una simple regla y un compás. Estos modestos útiles, con los que sin embargo es posible realizar la mayoría de las construcciones geométricas, son los que he escogido para el desarrollo de todos los dibujos contenidos en los citados libros. En muchos de los casos el proceso de trazado ha tenido que ser deducido a partir del resultado final, mediante un proceso de observación, comparación y análisis. Esto es debido a que el esqueleto geométrico que sustenta las composiciones es invisible pues los trazados preparatorios iniciales desaparecen una vez terminado el diseño. En algunos casos es fácil deducirlo ya que se puede intuir con relativa facilidad o han quedado algunos indicios<sup>3</sup>, pero en otros queda más enmascarado. También encontramos algunos diseños en los que se puede llegar a un mismo resultado con procedimientos distintos. La variedad es enorme pero para todos los modelos recogidos en ambas obras lo que se ofrece al lector son instrucciones de dibujo precisas como, por ejemplo, cuál es el radio de una circunferencia y dónde se encuentra su centro, qué puntos hay que unir para determinar el contorno de los aliceres de un mosaico, o qué patrón común se ha usado como punto de partida.

Hay muchos diseños que, aunque en apariencia son muy diferentes, comparten una misma base geométrica, un mismo patrón.

El patrón está formado por una red de líneas, rectas o curvas, que se cruzan y superponen con un determinado orden. Una cuadrícula de una libreta escolar, por ejemplo, nos podría servir como patrón para la elaboración de varios

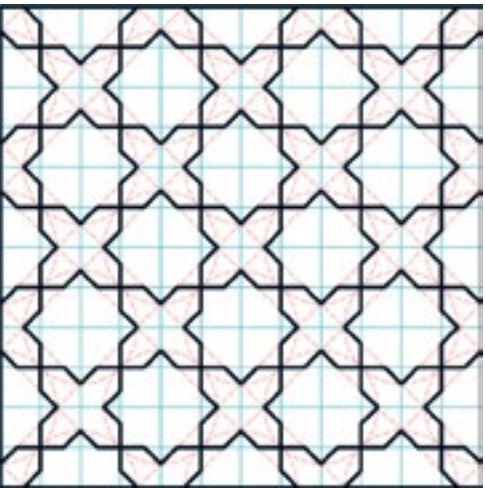
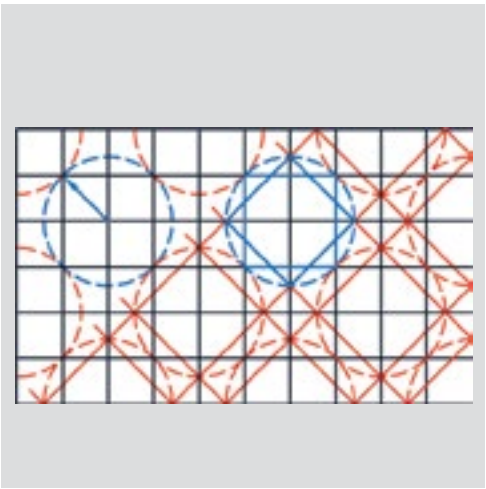
diseños. Solo necesitaremos trazar las diagonales de los cuadrados y, una vez hecho esto, empezar a remarcar ciertos trazos, los que nos convengan, y borrar los demás. En la ilustración inferior vemos a la izquierda un ejemplo de este proceso. Se trata de un fragmento de un panel de alicatado del Salón de Comares, conocido como *los huesos* por la forma de los aliceres

que lo componen. Vemos con claridad que se basa en una simple cuadrícula con sus diagonales. Pero ese mismo patrón puede servir para muchos más diseños: a su derecha aparece el trazado de un alicatado y de una yesería de la Torre de las Infantas, ambos basados en el mismo patrón de cuadrados y diagonales.

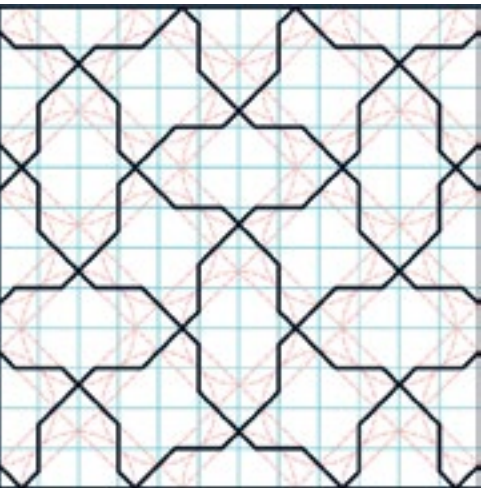


Otro patrón basado igualmente en una cuadrícula es el formado por estrellas de ocho puntas, generadas por dos cuadrados girados entre sí 45°. Basta con trazar las circunferencias de radio igual a la diagonal de cada cuadrado de la base para obtener los vértices de los dos cuadrados que componen la estrella, como vemos en la ilustración inferior.

En este patrón se han basado, entre otros, los diseños de alicatados que encontramos en el Salón de Comares (1 y 2), y en la sala del Mexuar (3), además de un panel de yesería en la Sala de los Reyes (4). Además este patrón lo podemos encontrar en otros motivos decorativos del Generalife, corredor de acceso al Patio de los Arrayanes, Mirador de Lindaraja, etc.



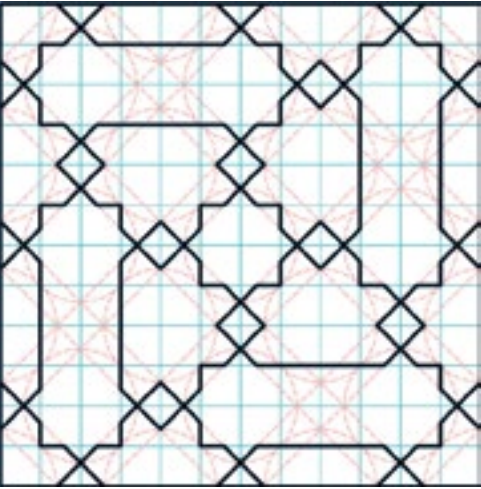
1



2



3



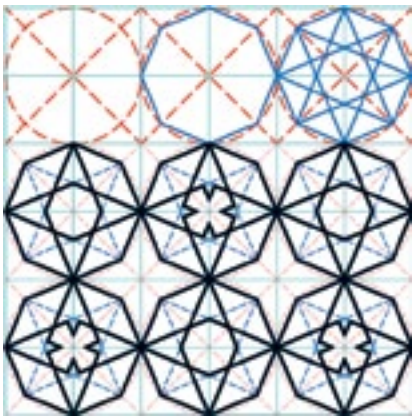
4

Hay muchos más patrones que se sustentan en una cuadrícula. El patrón de los cuatro primeros ejemplos de la derecha está compuesto por octógonos concéntricos, uno estrellado y el otro convexo. Como en los casos anteriores, dependiendo de qué trazos destaquemos, podremos obtener diferentes diseños. Los dibujos 1 y 3 representan alicatados de la Sala de los Reyes, junto al Patio de los Leones. En estos dos diseños se pueden percibir los octógonos generadores sin mucho esfuerzo. En el dibujo 2 vemos el trazado del alicatado conocido como el *avión nazarí*, que se encuentra en el interior de las tacas del arco de entrada al Salón de Comares. Aquí ya no es tan evidente el patrón base, al igual que ocurre con el alicatado representado en el dibujo 4. Este último, conocido como el *pez volador*, podemos encontrarlo en el interior del Salón de Comares. La base geométrica sigue siendo la misma que en los otros tres ejemplos, pero en esta ocasión se han añadido diagonales y nuevas líneas horizontales y verticales que subdividen los cuadrados iniciales.

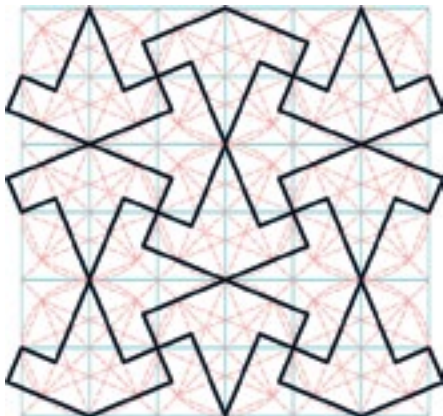
Otro polígono muy versátil para la creación de patrones es el triángulo equilátero. En el dibujo 5 podemos observar el diseño de la pintura mural que decora el interior de la Puerta del Vino cuya estructura triangular es evidente. Junto a este ejemplo he seleccionado otro (6) que se basa también en triángulos equiláteros o, si se quiere, en hexágonos regulares subdivididos en triángulos (recordemos que seis triángulos forman un hexágono). El diseño corresponde a una yasería de la sala alta del Palacio del Partal, en el interior del torreón observatorio.

No siempre están los patrones constituidos por líneas rectas y polígonos. También podemos encontrarlos formados por circunferencias. Es lo que ocurre con el diseño de la conocida *pajarita nazarí*, que decora con ritmos ondulantes el interior de las alhanías laterales del pórtico norte en el Patio de los Arrayanes (7). Los triángulos curvilíneos se van formando con arcos de las circunferencias que se cortan y superponen. Del mismo patrón obtenemos otros diseños que, en una primera mirada, nos costaría relacionar con el primero. Sin embargo, las mismas circunferencias que generan las *pajaritas* sirven ahora para delimitar los aliceres del alicatado de las *escamas*, que podemos contemplar en la Sala Caliente del Baño de Comares (8).

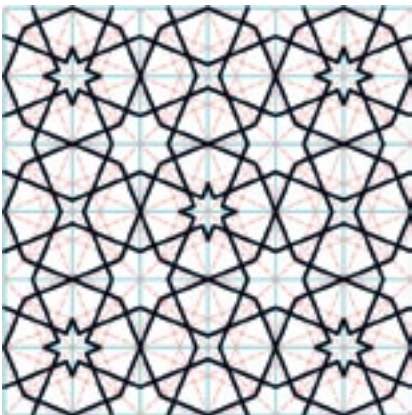
Este método proporciona una unidad visual al conjunto alhambrenño debido a que la aparente diversidad de diseños se sustenta en bases comunes. A partir de estas, el resultado final es siempre consecuencia de la creatividad, destreza, sensibilidad y experiencia acumulada por los tracistas a través de generaciones.



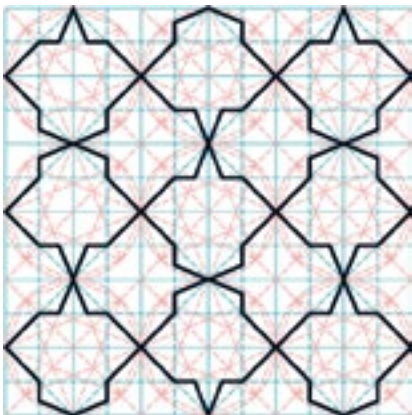
1



2



3



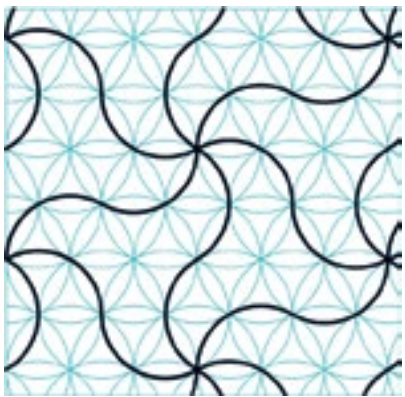
4



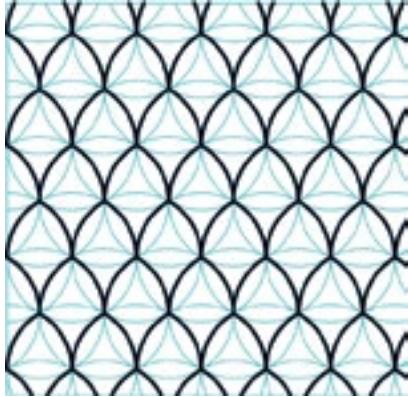
5



6



7



8

Según el tipo de piezas y la forma en que estas se ordenan y se repiten sobre el plano encontraremos frisos, mosaicos y ruedas o rosáceas.

En los frisos el diseño se expande linealmente sobre el plano en una sola dirección. Un claro ejemplo de friso lo tenemos en cualquiera de los diseños de almenillas blancas y negras que suelen coronar los paneles de alicatado.

En el caso de los mosaicos el módulo se repite en dos direcciones. Todos los ejemplos expuestos hasta ahora habría que incluirlos en esta categoría.

En las ruedas o rosáceas se aplican movimientos de rotación alrededor de un centro. Las formas se expanden radialmente desde un punto central ya que se generan a partir de circunferencias divididas en un número determinado de partes iguales.

### Trazado de un alicatado del Partal

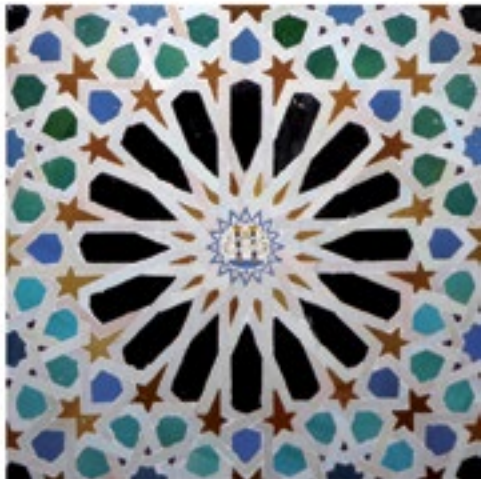
El Palacio del Partal, de principios del siglo XIV, es el más antiguo que pervive de todos los que poblaban la colina de la Sabika en época medieval. A finales del siglo XIX el edificio terminó convertido en una vivienda particular, con su interior dividido en dos plantas y su arquería cegada. Gracias a la sabia restauración llevada a cabo por el arquitecto Leopoldo Torres Balbás, en 1923, hoy podemos apreciar su estructura original. La Torre de las Damas es la principal estancia del palacio y en su interior todavía se conservan una buena parte de los alicatados y yaserías que la decoraban. En uno de los dos pilares centrales de los arcos que se abren en el muro norte de esta sala encontramos restos de



Friso



Mosaico

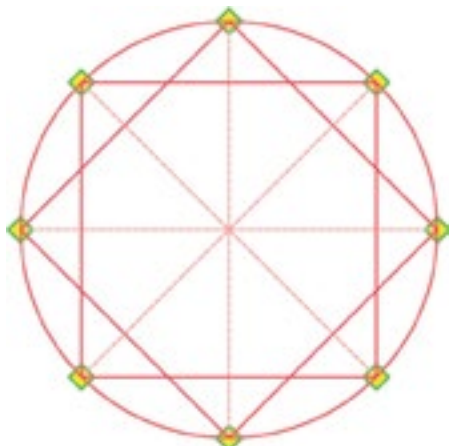


Rueda o rosácea

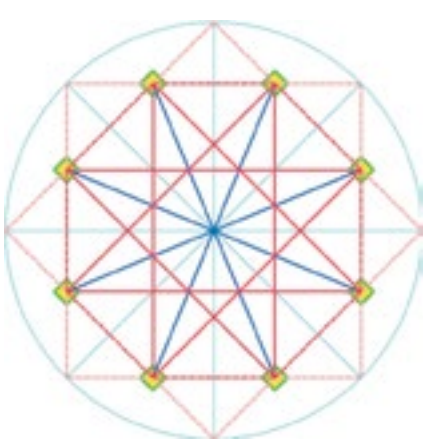
alicatados de estructura radial. El conjunto presenta una gama cromática fría pues los aliceres están esmaltados exclusivamente en negro, verde y blanco. Este último color es el que se emplea para las cintas que recorren, entrelazándose, los contornos de la composición. En la última restauración se ha marcado sobre el enlucido la silueta de las partes del alicatado desaparecidas. La composición del motivo principal tiene una base octogonal, organizada alrededor de un sino central. Para su trazado, como para el de la mayoría de las ruedas o rosáceas, hay

que empezar dividiendo una circunferencia en partes iguales y uniendo los puntos de división, de modo consecutivo o alterno. Obtenemos así varios polígonos inscritos (en este caso son cuadrados) cuyos lados se cortan entre sí. A continuación se trazan nuevas rectas por los puntos de intersección de estos polígonos y se repite la operación con los nuevos puntos obtenidos, tantas veces como sea necesario. En la página siguiente se explica, paso a paso, el proceso de trazado de este alicatado.

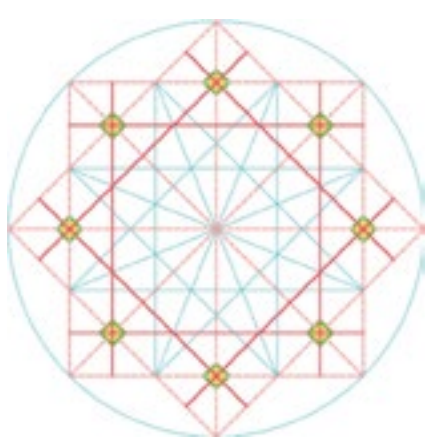




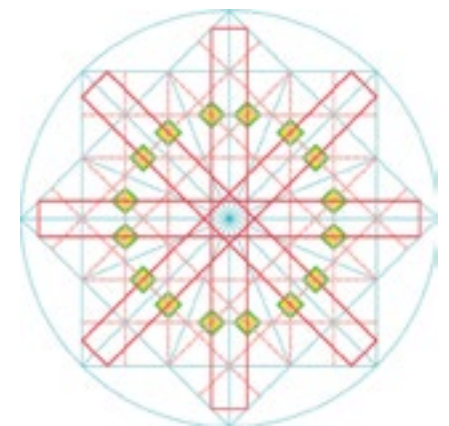
1. Partimos de una circunferencia dividida en ocho partes iguales. Uniendo los puntos de división, en orden alterno, obtenemos dos cuadrados inscritos.



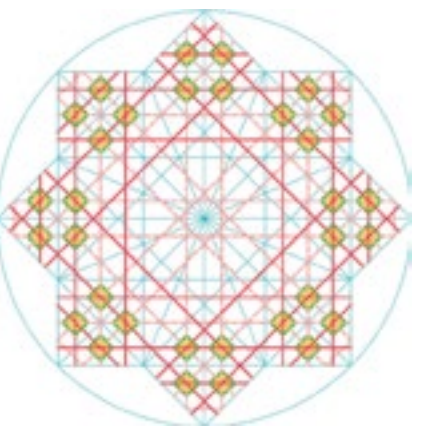
2. La intersección de los cuadrados genera un octógono. Unimos, en primer lugar, los vértices opuestos para trazar sus diagonales (azul). Seguidamente dibujamos un octógono estrellado para lo cual debemos unir los vértices en orden no consecutivo.



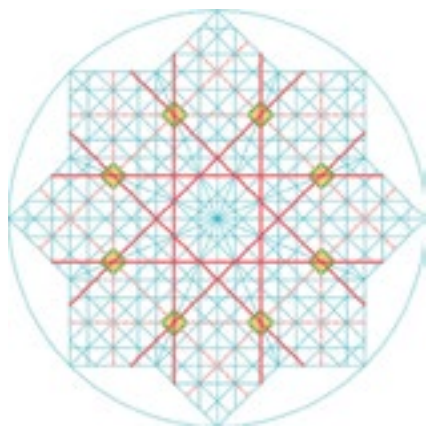
3. Trazamos rectas paralelas a los lados de los cuadrados iniciales. Estas paralelas pasan por los puntos donde cortan las diagonales de cada cuadrado a los lados del otro.



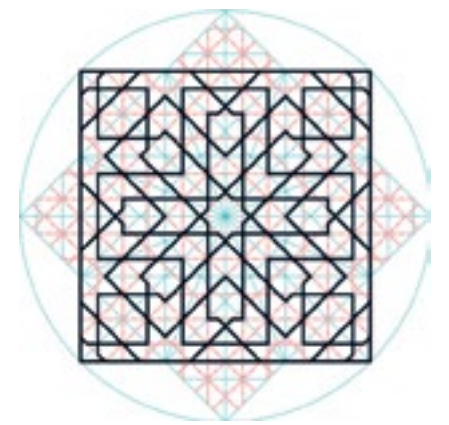
4. Trazamos rectas paralelas a las diagonales de los cuadrados para lo cual tenemos que unir los puntos donde se cortan las rectas del paso anterior con los lados del octógono estrellado del paso 2. Unimos los extremos de estas rectas.



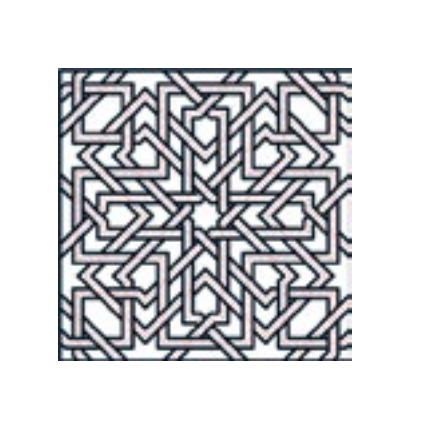
5. Trazamos nuevas paralelas a los lados de los cuadrados iniciales. En esta ocasión deben pasar por los puntos de intersección de las rectas trazadas en los pasos 3 y 4.



6. Unimos los puntos donde se cortan las rectas trazadas en el paso 3. Obtenemos un nuevo octógono estrellado y prolongamos sus lados.



7. Remarcamos los trazos adecuados para concluir el esquema lineal. Estas líneas son los ejes de las cintas blancas por lo que bastará con aplicar la mitad del ancho de la cinta a cada lado del eje para completar el diseño.

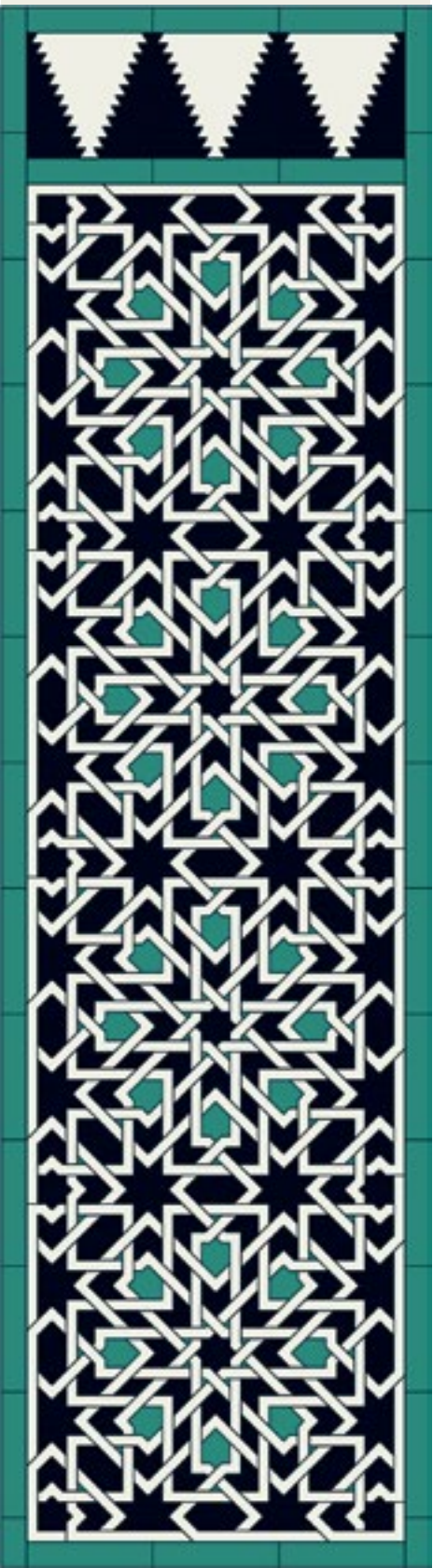


8. Una vez obtenido el contorno de la cinta solo nos queda prolongar algunos de sus lados para generar el efecto de lazo, de modo que unas cintas aparenten pasar sobre otras en un ritmo alterno.



9. Finalmente aplicamos el color. El verde turquesa se emplea solamente en los zafates harpados, las almendrillas y los pequeños triángulos. El resto de las piezas son negras excepto las cintas que son blancas.

10. El módulo del paso 9 se repite cuatro veces en sentido vertical. El panel se remata con un friso de almenillas dentadas blancas y negras y se enmarca con estrechos azulejos verdes.



Los dibujos y los textos de este artículo, así como el carácter didáctico de los mismos, están basados en los libros *La Alhambra con regla y compás* y *24 Patrones para dibujar la Alhambra*, publicados por la editorial Almuzate. Sin embargo, el proceso de trazado del alicatado de la Torre de las Damas, con sus dibujos y explicaciones, es inédito hasta la fecha, habiendo visto la luz por primera vez en las páginas de este número de la revista Alzada. ■

BIBLIOGRAFÍA

ALJAZAIRI LÓPEZ, Gloria. (2012), *El orden interno de los trazados geométricos*. Fundación Robles Pozo. Granada.

GÓMEZ-MORENO MARTÍNEZ, Manuel. (1974-75), "Una de mis teorías de lazo" en *Cuadernos de la Alhambra N° 10-11*. Patronato de la Alhambra y Generalife. Granada.

BROUG, Eric. (2013), *Islamic Geometric Design*. Tames and Hudson. Londres.

JONES, Owen. (1856), *The Grammar of Ornament*. Day and Son. Londres.

CASADO DE AMEZÚA VÁZQUEZ, Joaquín. (2012), *Las Casas Reales de la Alhambra. Geometría y espacio*. Editorial Universidad de Granada. Granada.

-, (1842-1845), *Plans, Elevations, Sections, and Details of the Alhambra*. Londres.

MARÇAIS, Georges. (1983), *El arte musulmán*. Ediciones Cátedra. Madrid.

DONAIRE RODRÍGUEZ, Alberto. 1986: "El trazado de lacería de ocho en alicatados" en *Actas III Simposio Internacional de Mu-dejarismo*. Instituto de Estudios Turolenses. Teruel.

MARTÍNEZ VELA, Manuel. (2017), *La Alhambra con regla y compás. El trazado paso a paso de alicatados y yeserías*. Patronato de la Alhambra y Generalife. Editorial Almuzate. Alcalá la Real (Jaén).

FERNÁNDEZ PUERTAS, Antonio. (1997), *The Alhambra*. Saqi Books. Londres.

-, (2017), *24 Patrones para dibujar la Alhambra*. Editorial Almuzate. Alcalá la Real (Jaén).

GARCÍA GRANADOS, Juan Antonio. (1987), "Técnicas nazaríes de trazado de lacería" en *Actas II Congreso de Arqueología Medieval Española*. Madrid.

PAVÓN MALDONADO, Basilio. (1989), *El arte hispano-musulmán en su decoración geométrica*. Ministerio Asuntos Exteriores. Madrid.

-, (2014), *Zócalos andalusíes. La decoración geométrica*. Publicación online. ([http://www.academia.edu/11008789/Zocalos\\_andalusies\\_La\\_decoracion\\_geometrica](http://www.academia.edu/11008789/Zocalos_andalusies_La_decoracion_geometrica))

PRIETO Y VIVES, Antonio. (1977), *El arte de la lacería*. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Madrid.

# BLOQUES DE HORMIGÓN ELABORADOS CON ÁRIDOS RECICLADOS MIXTOS

Iniciativa del sector de la prefabricación hacia la economía circular

María Martín Morales  
Departamento de Construcciones Arquitectónicas. Universidad de Granada. Campus de Fuentenueva s/n 18071, Granada, Spain



## 1. INTRODUCCIÓN

La propuesta de Directiva de la Comisión Europea relativa a la estrategia hacia una economía circular establecerá para el 2030 una serie de ambiciosos objetivos de preparación para la reutilización, reciclado y eliminación, dirigidos al cambio de paradigma que supone el abandono de la clásica economía lineal por el tránsito hacia una nueva economía cuircular, con el propósito de tratar de convertir en una reliquia del pasado el concepto de residuo. En este sentido, el sector industrial de la construcción de edificios e infraestructuras debe realizar un notable esfuerzo para unirse a esta tendencia. Los últimos datos estadísticos oficiales publicados por la Unión Europea de los 28 a través de Eurostat (Eurostat, 2014) indican que la actividad constructora ha generado el 34.32% de los 2506 millones de toneladas de residuos, lo que supone un grave problema de gestión para sus gobiernos. Los residuos de construcción y demolición (RCD) proceden fundamentalmente de la demolición de edificios e infraestructuras y contienen principalmente hormigón, mortero y material cerámico, por lo que son considerados como inertes según la Decisión del Consejo 2003/33/CE (Decisión del Consejo, 2002), pudiéndose utilizar como áridos reciclados, una vez tratados adecuadamente en plantas de tratamiento, ayudando consecuentemente a preservar el medioambiente (Matar & El Dalati, 2011). Hay documentados numerosos estudios sobre el uso de árido reciclado (AR) tanto en la elaboración de hormigón estructural (Silva et al., 2016), como no estructural (Mas et al., 2012), en morteros (Cuenca-Moyano et al., 2014) y en obras de carreteras (Barbudo et al., 2012); afir-

mándose en todos ellos que la calidad del AR es inferior a la del natural (AN), siendo fundamentalmente su mayor absorción, el mortero adherido y el contenido en impurezas lo que limita su uso. No obstante, a excepción de la fracción fina de los AR, donde estos inconvenientes se manifiestan más profundamente, la actual normativa técnica en la materia permite su uso (EHE-08, 2008). Sin embargo, no se han encontrado apenas usos del AR en aplicaciones de baja exigencia como prefabricados de hormigón no estructural, donde no existen restricciones o al menos no son tan limitantes. La mayoría de los estudios tienen por objetivo final la elaboración de piezas macizas: bloques (Leiva et al., 2013; Xiao et al., 2011; Xiao et al., 2013), adoquines (Jankovic et al., 2012; Soutsos et al., 2011) o losetas (Jankovic et al., 2012; Soutsos et al., 2012). Sólo unos pocos autores han estudiado el comportamiento del AR en la elaboración de piezas prefabricadas de sección hueca, obteniendo unos resultados poco favorables (Domínguez et al., 2004; Rodríguez et al., 2016; Matar & El Dalati, 2011), demandando altas cantidades de cemento (Matar & El Dalati, 2011) los hace económicamente inviables. Por tanto, el objetivo de este estudio es la producción de bloques de hormigón elaborados con árido reciclado mixto (ARM) que cumplan con los requisitos de la norma europea EN 771-3 (Especificaciones de piezas para albañilería. Parte 3: Bloques de hormigón (Áridos densos y ligeros)) (EN 771-3, 2011), y adicionalmente que sean capaces de manifestar una adecuada durabilidad frente a ciertas condiciones ambientales como el hielo-deshielo y la cristalización de sales. Teniendo en cuenta que los AR se pueden considerar como materia prima secundaria en la economía circular, su uso en la fabricación de productos de bajo requerimiento garantiza el cumplimiento de los objetivos establecidos en la Directiva 2008/98/CE (Parlamento Europeo, 2008) que establece que el 70% de los RCD generados sean reutilizados, reciclados y valorizados para el 2020.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Materiales

En la elaboración de los bloques de hormigón fabricados, conforme a las recomendaciones del fabricante, se han empleado los siguientes materiales:

- Cemento Portland CEM I 42.5 R conforme a la norma Europea EN 197-1 (EN 197-1, 2011), utilizado habitualmente en la elaboración de prefabricados de hormigón.
- Aditivo superplastificante y reductor de agua de amasado FRIOPLAST P de la casa comercial SIKA, formulado especialmente para alcanzar una adecuada compactación y desmoldeo de hormigones secos extrusionados.
- árido dolomítico natural (AN) procedente de una cantera de Padul (Granada-España).
- árido reciclado (AR) de una planta de tratamiento de RCD en Granada (España). El AR se designó como árido reciclado mixto (ARM) de acuerdo a la norma Europea EN 933-11 (EN 933-11, 2011) debido a su presencia en material cerámico.

| REQUERIMIENTO                                                    | ÁRIDO |       | LÍMITE                |                    |                 |
|------------------------------------------------------------------|-------|-------|-----------------------|--------------------|-----------------|
|                                                                  | AN    | ARM   | EHE-08<br>Artículo 28 | EHE-08<br>Anejo 15 | UNE EN<br>12620 |
| Densidad de partículas secas (kg/dm3)                            | 2.675 | 2.498 | -                     | -                  | >2.000          |
| Densidad de partículas saturadas con la superficie seca (kg/dm3) | 2.679 | 2.658 | -                     | -                  | -               |
| Absorción (%)                                                    | 0.141 | 6.430 | < 5.00                | < 7.00             | -               |
| Sulfatos solubles en agua (%)                                    | 0.00  | 0.90  | -                     | -                  | -               |
| Sulfatos solubles en ácido (%)                                   | 0.00  | 0.84  | < 0.80                | -                  | -               |
| Sulfatos totales (%)                                             | 0.00  | 1.08  | < 1.00                | -                  | -               |
| Cloruros solubles en agua (%)                                    | 0.00  | 0.021 | < 0.05*               | -                  | -               |
|                                                                  |       |       | <0.03**               |                    |                 |
| Cloruros solubles en ácido (%)                                   | 0.00  | 0.014 | -                     | -                  | -               |
| Partículas blandas (%)                                           | 0.00  | 0.00  | -                     | -                  | < 1.00          |

\* Para hormigón armado y en masa  
\*\* Para hormigón pretensado

Tabla 1. Especificaciones de los áridos de acuerdo a la Instrucción EHE-08 y la norma EN 12620.

les como el hielo-deshielo y la cristalización de sales. Teniendo en cuenta que los AR se pueden considerar como materia prima secundaria en la economía circular, su uso en la fabricación de productos de bajo requerimiento garantiza el cumplimiento de los objetivos establecidos en la Directiva 2008/98/CE (Parlamento Europeo, 2008) que establece que el 70% de los RCD generados sean reutilizados, reciclados y valorizados para el 2020.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Materiales

En la elaboración de los bloques de hormigón fabricados, conforme a las recomendaciones del fabricante, se han empleado los siguientes materiales:

- Cemento Portland CEM I 42.5 R conforme a la norma Europea EN 197-1 (EN 197-1, 2011), utilizado habitualmente en la elaboración de prefabricados de hormigón.
- Aditivo superplastificante y reductor de agua de amasado FRIOPLAST P de la casa comercial SIKA, formulado especialmente para alcanzar una adecuada compactación y desmoldeo de hormigones secos extrusionados.
- árido dolomítico natural (AN) procedente de una cantera de Padul (Granada-España).
- árido reciclado (AR) de una planta de tratamiento de RCD en Granada (España). El AR se designó como árido reciclado mixto (ARM) de acuerdo a la norma Europea EN 933-11 (EN 933-11, 2011) debido a su presencia en material cerámico.

“

“...la actividad constructora ha generado el 34.32% de los 2506 millones de toneladas de residuos, lo que supone un grave problema de gestión para sus gobiernos. ”

►

Los áridos empleados presentaron una distribución granulométrica continua y cumplieron los requisitos establecidos en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 [EHE-08, 2008], salvo el ARM que presentaba un contenido en sulfatos ligeramente superior al establecido (ver Tabla 1)2.2.

MÉTODOS

2.2.1. Dosificación

Se elaboraron 6 bandejas de 7,5 piezas de 400x200x200 mm de cada espécimen según la dosificación establecida por el fabricante: 7,5% de cemento, relación agua cemento 0,61 y 0,5% de aditivo. Considerando que el ARM es considerablemente más absorbente que el AN y con el objeto de limitar su absorción y la consecuente demanda de agua del hormigón reciclado, se premojó durante 10 minutos con el 80% del agua correspondiente a su absorción antes de su incorporación a la amasadora. Este requerimiento no interfiere en el proceso industrial de mezclado de los componentes del hormigón en el que se siguió el siguiente orden de vertido: (i) árido reciclado, (ii) premojado y mezclado durante 10 minutos, (iii) árido natural (en su caso), (iv) cemento, (v) agua de amasado, y (vi) aditivo. Los bloques de hormigón se fabricaron mediante un equipo modular vibro-compactador POYATOS de moldes intercambiables de 3000 r.p.m. durante el llenado y 4000 r.p.m. durante la presión, y fueron desmoldados inmediatamente y curados en cámara húmeda mediante el propio vapor de agua que desprendían durante

las primeras horas.

2.2.2. Procedimientos de laboratorio

De cada serie de bloques fabricada se escogieron 6 piezas al azar para cada uno de los de ensayos especificados en la norma Europea EN 771-3 [UNE EN 771-3, 2011] así como para determinar su comportamiento frente a la absorción total y a la durabilidad a través de la resistencia al hielo-deshielo y al envejecimiento en cámara salina. En la Tabla 2 se recoge dichos requerimientos y la normativa de ensayo empleada en cada caso.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 2 recoge los resultados de laboratorio de las especificaciones geométricas, físicas, mecánicas y de durabilidad ensayadas en los bloques de hormigón así como el valor declarado por el fabricante.

3.1. Requisitos geométricos y físicos

Salvo por el color de los bloques de hormigón reciclados que tiende a tonalidades marrones debido a la presencia de material cerámico (ver Figura 1), no se han observado diferencias tanto en la homogeneidad y uniformidad en las piezas ensayadas como en lo referente a su configuración y aspecto, comparadas con los bloques patrón, por lo que la incorporación de ARM no compromete la apariencia y configuración de los prefabricados no estructurales.

En relación a su densidad, tal y como era previsible, con respecto a los bloques patrón

cenizas procedentes de biomasa, hormigones elaborados con cenizas procedentes de biomasa, mejora técnica y sostenibilidad de productos cerámicos con la incorporación de biomasas residuales, mejora técnica y sostenibilidad de morteros de cemento con la incorporación de biomasas residuales, mejora de la sostenibilidad de envoltentes verdes de edificios, eficiencia energética en edificación, geopolimerización y activación alcalina. La Profesora Martín Morales tiene 14 publicaciones en revistas indexadas y ha participado en más de 40 congresos científicos nacionales e internacionales. Así mismo, es revisora de varias revistas científicas del primer y segundo cuartil del Journal Citation Reports. La Profesora Martín Morales ha dirigido una tesis doctoral y numerosos trabajos fin de grado y fin de máster. Actualmente es Directora del Departamento de Construcciones Arquitectónicas de la Universidad de Granada.



**María Martín Morales**  
Arquitecta Técnica, Licenciada en Geografía y Doctora por la Universidad de Granada.

Desarrollando su carrera profesional como Profesora Contratada Doctora en la Universidad de Granada e impartiendo su docencia en las asignaturas de materiales de construcción del Grado de Edificación, así como en el Máster Universitario en Gestión y Seguridad Integral en Edificación. La Profesora Martín Morales desarrolla su carrera investigadora en colaboración con investigadores de las Universidades de Granada, Jaén, Córdoba y del Instituto Eduardo Torroja de Ciencias de la Construcción del CSIC, en materia de: residuos de construcción y demolición, reciclaje y reutilización de materiales de construcción, morteros elaborados con árido reciclado, prefabricados no estructurales elaborados con árido reciclado, morteros elaborados con sustitución de

| REQUISITO                           |                                  | NORMA                  | VALOR<br>DECLARADO | 50M+50N | 100M    | 100 N  |
|-------------------------------------|----------------------------------|------------------------|--------------------|---------|---------|--------|
| Densidad (kg/dm3) EN 772-13         |                                  | 1.900                  | 1.891              | 1.816   | 2.175   |        |
| Peso (gr) -                         |                                  | -                      | 14296.6            | 13400.2 | 15712.0 |        |
| Pérdida de peso (%)                 |                                  | -                      | -                  | 9.01    | 14.71   | -      |
| Absorción por capilaridad (gr/m2.s) |                                  | EN 772-11              | 10.40              | 10.25   | 8.41    | 6.72   |
| Absorción por inmersión total (%)   |                                  | -                      | n.d.               | 7.65    | 11.81   | 4.64   |
| Resistencia a compresión (N/mm2)    |                                  | EN 772-1               | 13.400             | 17.281  | 14.007  | 24.423 |
| Categoría                           |                                  | R10                    | R10                | R10     | R20     |        |
| Clase de resistencia al fuego*      |                                  | EN 13501-1+A1          | A1                 | A1      | A1      | A1     |
| Hielo-deshielo                      | Resistencia a compresión (N/mm2) | EN 13198, 2004 anexo A | n.d.               | 13.861  | 11.717  | 24.237 |
|                                     | Pérdida de resistencia (%)       |                        | n.d.               | 19.79   | 16.35   | 0.76   |
|                                     | Pérdida de peso (%)              |                        | n.d.               | 3.41    | 6.29    | 2.68   |
| Resistencia al envejecimiento       | Res. a compresión (N/mm2)        | EN 14147               | n.d.               | 13.965  | 10.027  | 21.070 |
|                                     | Pérdida de resistencia (%)       |                        | -                  | 19.19   | 28.41   | 13.73  |
|                                     | Pérdida de peso (%)              |                        | -                  | 2.62    | 2.71    | 1.10   |

\*La Resistencia la fuego de los bloques estudiados se puede considerar como clase A1 ya que está establecido por la norma que los productos prefabricados en base cemento fabricados con menos del 1% de material orgánico pueden ser declarados como clase A1 sin necesidad de hacer el ensayo.

Tabla 2. Especificaciones y resultados de los bloques de hormigón de acuerdo con la norma EN 771-3 y el CTE DB SE-F

se ha observado una pérdida del 13.06% en las piezas elaboradas con sustitución parcial de AN por ARM y del 16.51% en las piezas elaboradas con sustitución total. Estas pérdidas resultan similares a las obtenidas en los trabajos llevados a cabo por otros autores [Jankovick et al., 2012; Leiva et al., 2013], atribuyéndose fundamentalmente a la menor densidad del árido reciclado y a su marcada heterogeneidad. No obstante, esta bajada en la densidad representa un menor peso en las pesadas piezas, lo que supone una considerable ventaja en cuanto al transporte, manejo y puesta en obra de las mismas.

La incorporación de ARM ha afectado considerablemente a la absorción de agua por capilaridad en los bloques de hormigón recicla-

do. Contrariamente a lo esperado, los valores medios obtenidos han sido superiores en los bloques sustituidos parcialmente [52.53%] que en los elaborados completamente con el árido reciclado (25.15%), lo que indica una relativa incompatibilidad entre los áridos naturales y los reciclados para esta prescripción. Aunque no existe limitación alguna sobre este parámetro en la normativa, se consideran como un requisito fundamental ya que indirectamente se recomienda humedecer las piezas de albañilería con el objeto de no modificar la consistencia del mortero tanto por la absorción del agua de amasado como por la aportación de la misma por exceso de mojado de la pieza [CTE, 2006]. Por su parte, la absorción de agua de los

bloques de hormigón reciclado por inmersión total ha resultado de 1.6 a 2.5 veces superior que la de los bloques patrón, mostrando el peor comportamiento las piezas sustituidas totalmente. Estos valores se encuentran en consonancia con los obtenidos en otros estudios tanto por la presencia de materiales cerámico en el árido reciclado [Xiao et al., 2011; Xiao et al., 2013] como por el propio árido reciclado que es considerablemente más absorbente [Soutsos et al., 2011; Soutsos et al., 2012].

3.2. Requisitos mecánicos

Desde el punto de vista del comportamiento mecánico de los bloques reciclados, y aunque se ha observado un descenso del 29.24%



Residuo de construcción y demolición



Árido reciclado mixto



Figura 1. Bloques de hormigón reciclado elaborados con (a) ARM y (b) AN



Figura 2. Apariencia del bloque de hormigón reciclado elaborado con ARM tras el ensayo de hielo-deshielo

y 42.65% en los bloques sustituidos parcial y totalmente respectivamente con respecto a los bloques patrón, todas las piezas superaron el valor declarado por el fabricante, además del valor mínimo de 5 N/mm2 establecido en el Documento Básico de Seguridad Estructural en Fachadas del Código Técnico de la Edificación (CTE, 2006). Aunque son pocos los autores que han experimentado con la incorporación de áridos reciclados en piezas prefabricadas no estructurales (Leiva et al., 2013; Matar & El Dalati, 2011; Domínguez et al., 2004), los resultados que han obtenido para este requerimiento han sido similares, pesa a conseguirlo con porcentajes de sustitución de hasta el 50% y cantidades de cemento del 20%, muy por encima del 7.5% empleado en este estudio. Por lo que la técnica de vibrocompactación y, fundamentalmente, la presión de moldeo aplicada han sido los responsables de mejorar el empaquetamiento de los áridos aumentando considerablemente la capacidad resistente del producto resultante (Xiao et al., 2013).

### 3.3. Durabilidad

Los bloques de hormigón reciclado elaborados con ARM sometidos a 25 ciclos de hielo-deshielo han visto significativamente reducida su resistencia mecánica con respecto a los bloques no sometidos a ensayo, fundamentalmente en los elaborados con sustitución parcial, afianzando el deficiente acoplamiento de áridos reciclados y naturales observado también en lo relativo a la absorción de agua por capilaridad. Pese a ello, las resistencias obtenidas tras en ensayo han mostrado un valor absoluto de más

del doble que los 5 N/mm2 mínimos contemplado en el CTE (CTE, 2006). Estás menores resistencias no presentan correlación con la correspondiente pérdida de peso, visible en las esquinas y aristas de las piezas (ver Figura 2), que

“

“...se ha encontrado una considerable reducción de peso de hasta el 15%, que ofrece enormes ventajas tanto por el ahorro de energía durante su transporte como por la mejora en su manejo y disminución del peso que le confiere a la estructura.”

resultó significativamente mayor en las piezas manufacturadas con un reemplazo del 100%. Es de destacar el excelente comportamiento de los bloques patrón que apenas sufrieron descensos de resistencia tras ser sometidos a este ensayo. Por otra parte, los bloques sometidos a 60 ciclos de humectación-secado en cámara salina a 35°C, incluidos los elaborados con árido natural como patrón de comparación, han experimentado mayores descensos de resistencia, pero a diferencia del los ensayados anteriormente, fueron los bloques reciclados elaborados con sustitución total del ARM los que mostraron las mayores caídas de resistencia. No obstante, tras el ensayo todos ellos siguen manteniendo la capacidad resistente requerida por el CTE (CTE,

2006). En este caso, esta pérdida de resistencia no se corresponde la pérdida de peso, que como resultó inferior al 3% en todos los casos.

### CONCLUSIONES

Como principal objetivo de esta investigación se ha conseguido la producción de bloques prefabricados de hormigón no estructural con la incorporación total de árido reciclado mixto que cumplan con los requisitos de la norma europea EN 771-3 y que adicionalmente sean capaces de manifestar un adecuado comportamiento frente a ciertas condiciones extremas tales hielo-deshielo o cristalización de sales. A pesar de la variabilidad de las características del árido reciclado e independientemente de su cantidad, se puede establecer la completa viabilidad del árido reciclado mixto, tanto grueso como fino, para estas aplicaciones de bajo requerimiento, donde su incorporación no está limitada ni compromete la funcionalidad de los bloques prefabricados. Particularmente, los bloques de hormigón reciclado elaborados con sustitución parcial de árido natural por reciclado han mostrado su mejor comportamiento, fundamentalmente en lo relativo a su densidad, absorción de agua por inmersión total y resistencias mecánicas, mientras que los elaborados con sustitución total presentan una menor absorción por capilaridad. Además, se ha encontrado una considerable reducción de peso de hasta el 15%, que ofrece enormes ventajas tanto por el ahorro de energía durante su transporte como por la mejora en su manejo y disminución del peso que le confiere a la estructura. Finalmente, la técnica de vibrocompactación ha resultado totalmente apropiada para la incorporación de áridos reciclados mixtos procedentes de residuos de construcción y demolición sin una mayor demanda de cemento, permitiendo la incorporación del sector de prefabricados no estructurales en el modelo de economía circular. ■

Este trabajo de investigación no hubiese sido posible sin la colaboración de la planta de tratamiento de residuos de construcción y demolición ECOINERTES S.L., la planta de prefabricados FORJADOS TRIUNFO S.A., el grupo de investigación RNM 197: Management and Environmental Technology (Gestión y Tecnología Ambiental) y la Cátedra de Residuos UGR-Diputación de Granada.

### Referencias

Eurostat, 2014. [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics\\_explained/index.php/Waste\\_statistics](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Waste_statistics).  
Decisión del Consejo de 19 de diciembre de 2002 por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CEE.  
Leiva, C., Solís-Guzmán, J., Marrero, M., García Arenas, C., 2013. Recycled blocks with improved sound and fire insulation containing construction and demolition waste. Waste Manage 33 (3), 663-671. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2012.06.011>  
Matar, P., El Dalati, R., 2011. Strength of masonry blocks made with recycled concrete aggregates. Phys Procedia 21, 180-186. <http://dx.doi.org/10.1016/j.phpro.2011.10.027>  
Silva, R. V., de Brito, J., Evangelista, L., Dhir, R. K. 2016. Design of reinforced recycled aggregate concrete elements in conformity with Eurocode 2. Constr Build Mater 105, 144-156. <http://dx.doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2015.12.080>  
Mas, B., Cladera A., del Olmo, T., Pitarch, F., 2012. Influence of the amount of mixed recycled aggregates on the properties of concrete for non-structural use. Constr Build Mater 27, 612-622. <http://dx.doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2011.06.073>  
Cuenca-Moyano, G.M., Martín-Morales, M., Valverde-Palacios, I., Valverde-Espinosa, I., Zamorano, M., 2014. Influence of pre-soaked recycled fine aggregate on the properties of masonry mortar. Constr Build Mater 70, 71-79. <http://dx.doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2014.07.098>  
Barbudo, A., Agrela, F., Ayuso, J., Jiménez, J.R., Poon, C.S. 2012. Statistical analysis of recycled aggregates derived from different sources for sub-base applications. Constr Build Mater 28, 129-138. <http://dx.doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2011.07.035>  
Ministerio de Fomento. Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08. Madrid.  
Xiao, Z., Linga, T.C., Kou, S.C., Wang, Q., Poon, C.S, 2011. Use of wastes derived from earthquakes for the production of concrete masonry partition wall blocks. Waste Manage 31 (8), 1859-1866. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2011.04.010>  
Xiao, Z., Linga, T.C., Poon, C.S., Kou, S.C., Wang, Q., Huang, R., 2013. Properties of partition wall blocks prepared with high percentages of recycled clay brick after exposure to

elevated temperatures. Constr Build Mater 49, 56-61. <http://dx.doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2013.08.004>  
Jankovic, K., Nikolic, D., Bojovic, D., 2012. Concrete paving blocks and flags made with crushed brick as aggregate. Constr Build Mater 28 (1), 659-663. <http://dx.doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2011.10.036>  
Soutsos, M.N., Tang, K., Millard, S.G., 2011. Use of recycled demolition aggregate in precast products, phase II: Concrete paving blocks. Constr Build Mater 25 (7), 3131-3143. <http://dx.doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2010.12.024>  
Soutsos, M.N., Tang, K., Millard, S.G., 2012. The use of recycled demolition aggregate in precast concrete products – Phase III: Concrete pavement flags. Constr Build Mater 36, 674-680. <http://dx.doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2012.06.045>  
Domínguez, J., Villanueva, V., Martínez, E., 2004. Constructive elements applicable to houses of social interest made with recycled aggregate. Revista Ingeniería de Construcción 19, 49-58. <http://www.ricuc.cl/index.php/ric/article/view/DOMINGUEZ>  
Rodríguez, C., Parra, C., Casado, G., Miñano, I., Albaladejo, F., Benito, F., Sánchez, I., 2016. The incorporation of construction and demolition wastes as recycled mixed aggregates in non-structural concrete precast pieces. J Clean Prod 127, 152-161. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.03.137>  
EN 771-3, 2011. Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 3: Bloques de hormigón (áridos densos y ligeros). Bruxelles. Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.  
EN 197-1, 2011. Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes. Bruxelles.  
EN 933-11, 2009. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 11: Ensayo de clasificación de los componentes de los áridos gruesos reciclados. Bruxelles.  
EN 12620, 2016. Áridos para hormigón. Bruxelles.  
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Madrid.



# EDIFICACIÓN EN SUELO URBANO CONSOLIDADO AJUSTES Y DESAJUSTES

**Emilio Martín Herrera**  
Arquitecto Técnico y Licenciado en Derecho.

## 1.- LOS LÍMITES A LA POSIBILIDAD DE EDIFICAR. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO E “IUS EDIFICANDI”. EL “APROVECHAMIENTO URBANÍSTICO”.

Todos sabemos que no podemos hacer uso de nuestra propiedad inmobiliaria como nos gustaría. La posibilidad de edificar o establecer usos en los solares o inmuebles de nuestra propiedad es, en general, limitada. Hay que ejercerla dentro de las previsiones y con las condiciones señaladas por la ordenación urbanística.

El derecho de usar y abusar de la propiedad no existe desde hace mucho tiempo en nuestro ordenamiento jurídico. La propiedad en general, y la urbanística en particular, está condicionada

por el interés de todos, tal y como señala la Constitución Española<sup>1</sup> y la propia legislación del suelo y urbanística<sup>2</sup>.

El derecho a edificar y a usar el suelo, el vuelo y el subsuelo, propiedad de un sujeto determinado (lo que la jurisprudencia y la doctrina ha denominado el “*ius edificandi*”<sup>3</sup>) está acotado por la legislación de régimen del suelo y urbanística, y, por remisión de la misma (a nivel de norma jurídica de carácter reglamentario<sup>4</sup>), por el planeamiento de ordenación territorial y urbanístico.

Es el Plan el que establece lo que se puede edificar o cómo se puede usar un predio o una parcela; el que establece los límites en la creación de superficie construida y usos; el que

concreta, en función de los requisitos legales, las obligaciones que debe cumplir la propiedad para poder hacer valer esos derechos.

El esquema, en principio, es simple. Cualquiera propietario puede edificar y usar su propiedad, dentro de las limitaciones establecidas por el planeamiento territorial y urbanístico, siempre que cumpla con las obligaciones establecidas por la Ley y concretadas en ese mismo planeamiento.

Es tan simple como que el propietario puede “*aprovechar*” su propiedad, dentro de unos límites y siempre que asuma sus deberes legales.

Límites y deberes son dos condiciones esenciales, justificados en el carácter de utilidad pública e interés social que detenta la propiedad inmobiliaria, por su incidencia en el beneficio o perjuicio de toda la sociedad.

Es evidente que la propiedad inmobiliaria condiciona el desarrollo urbano y sus características, o la protección frente a ese desarrollo, y esa condición afecta a todos los ciudadanos de forma irrefutable.

El uso del suelo (del vuelo y el subsuelo) y su posible edificación, dentro de los límites establecidos por el Plan, concreta un “*aprovechamiento*” para el titular del mismo. “*Aprovechamiento*” en el sentido de rendimiento. Rendimiento concebido como beneficio económico, una vez materializado el uso o los usos previstos.

Ese “*aprovechamiento*” de suelo puede ser de dos tipos:

a) Si la actividad permitida sobre un suelo determinado es exclusivamente rústica, ya que el planeamiento veta al mismo para un desarrollo urbano, el rendimiento o beneficio económico extraído por la utilización de los inmuebles tiene carácter rústico. Es decir, el “*aprovechamiento*” para el propietario o titular de derechos sobre el inmueble será el que se extrae se sembrar patatas o tomates, o el de desarrollar actividades permitidas para el suelo con estas características. Por ejemplo, el beneficio que permite la posibilidad de alojamientos rurales o actividades de restauración, autorizadas muchas veces en suelos vetados para el desarrollo urbano.

b) Sin embargo, si la actividad permitida está vinculada a la conservación de la ciudad existente o a su futuro desarrollo, el rendimiento o beneficio se relaciona con la posibilidad de materializar actividades propias de la ciudad (en contraposición con la actividad esencialmente rústica, esto es, agrícola, ganadera, cinegética, etc.). Por tanto, y para

ser gráficos, aquí el rendimiento económico no es el resultado de la actividad derivada de sembrar patatas o tomates, es el resultado de “*sembrar*” edificios con determinados usos, que implican un rendimiento económico para sus titulares.

Por tanto, la consecuencia real de utilizar la propiedad inmobiliaria dentro de los límites marcados por el Plan, una vez asumidas las obligaciones exigidas por la legislación y el propio planeamiento, es un “*aprovechamiento*” del que se detrae un rendimiento económico.

Esta es la síntesis y la clave emanada de la actividad urbanística limitada por la legislación y el planeamiento: los propietarios y titulares de la propiedad inmobiliaria pueden hacer uso de ella, dentro de unos límites y cumpliendo con una serie de deberes y obligaciones, hasta obtener un “*aprovechamiento*” (rústico-rural o urbanístico), que concreta el contenido económico de esa propiedad.

## 2.- ¿QUÉ ES EL “APROVECHAMIENTO URBANÍSTICO”? CONCEPTOS QUE ABARCA.

Llegado a este punto, y centrándonos en la actividad dentro del marco “de lo urbano”, es decir en la ciudad existente y de sus previsiones de crecimiento (en técnica urbanística, lo que la legislación denomina como clases de “*suelo urbano*” o “*suelo urbanizable*”), conviene definir el concepto de “*aprovechamiento urbanístico*”.

El artículo 59.1 de la LOUA es muy claro al respecto:

“*Se entiende por provechamiento urbanístico el parámetro que delimita el contenido económico del derecho de propiedad de un suelo concreto. Su determinación se produce mediante la aplicación de los valores de repercusión de dichos suelos a las edificabilidades correspondientes a cada uso asignado por el planeamiento, actualizados en el momento de su determinación*”.

Recalquemos algunas expresiones.

a) Este concepto es el que delimita el contenido económico de la propiedad.

b) Está determinado por el valor de repercusión del suelo<sup>5</sup>, es decir, el valor del mismo, una vez descontados los gastos de su edificación y de su promoción, teniendo en cuenta el valor en venta de una edificación determinada.

c) Todo ello, en función de los metros



**Emilio Martín Herrera.**  
Arquitecto Técnico y Licenciado en Derecho.  
Funcionario del Ayuntamiento de Granada con la plaza en propiedad de Técnico Superior en Catastro. En el Ayuntamiento de Granada ha desempeñado, entre otros, los puestos de Subdirector de Planeamiento-Gestión y Director General de Licencias. Miembro de diversos equipos redactores de planes urbanísticos. Coordinador de la adaptación del PGOU de Granada a la LOUA. Autor de varias publicaciones relacionadas con la actividad urbanística. Profesor del CEMCI, Master y cursos de Urbanismo de la Universidad de Granada, Colegios Profesionales, Revista de Derecho Urbanístico, etc..

1. Artículo 33 de la Constitución Española:  
“ 1. Se reconoce el derecho a la propiedad privada y a la herencia.  
2. La función social de estos derechos delimitará su contenido, de acuerdo con las leyes.  
3. Nadie podrá ser privado de sus bienes y derechos sino por causa justificada de utilidad pública o interés social, mediante la correspondiente indemnización y de conformidad con lo dispuesto por las leyes”.

2. A nivel Estatal, Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana (TRLRUR). A nivel Autonómico Andaluz, Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía (LOUA).

3. Ver, por ejemplo: “La ordenación urbanística del derecho de propiedad”. GARCÍA DE ENTERRÍA y PAREJO-ALFONSO.

4. Ver, por ejemplo, “Los planes del ordenamiento territorial y urbanismo. Principales consideraciones sobre su naturaleza jurídica”. PÉREZ RUIZ y GALIANO MARITAN.

cuadrados que se pueden construir en él (la edificabilidad), y de los usos que permiten el planeamiento para esa edificación.

Esto es, ni más ni menos, el “aprovechamiento urbano”. Y todo suelo clasificado como “urbano” o “urbanizable” lo tiene con carácter general.

Todos, salvo los suelos de uso público o vinculados a servicios públicos existentes (el suelo de carácter demanial en terminología jurídica), que están fuera de la actividad económica y por lo tanto carecen de “aprovechamiento”.

Ahora bien, una cosa es el “aprovechamiento urbano” en sentido abstracto, y otra es el derecho a ese “aprovechamiento” que tiene cada titular de un bien inmueble, en función de la situación concreta del mismo dentro de la ordenación establecida por el Plan. De ahí los diferentes conceptos de “aprovechamiento urbano” señalados por la LOUA.

“Se entiende por aprovechamiento objetivo la superficie edificable permitida por el planeamiento general o los instrumentos que lo desarrollen sobre un terreno dado, medida en metros cuadrados de techo ponderados en función del valor de repercusión correspondiente al uso, tipología y edificabilidad atribuidos al mismo” (artículo 59.2 de la LOUA).

“Se entiende por aprovechamiento subjetivo la superficie edificable, medida en metros cuadrados de techo ponderados en función del valor de repercusión correspondiente, que expresa el contenido urbanístico lucrativo de un terreno, al que la persona propietaria tendrá derecho tras el cumplimiento de los deberes urbanísticos legalmente establecidos” (artículo 59.3. de la LOUA).

Es decir, una cosa es lo que se puede construir (edificabilidad y usos que se pueden materializar con esa edificabilidad), en un determinado suelo, y otra, bien distinta, es el derecho que el propietario o titular de un determinado inmueble tiene sobre esa posibilidad de construir.

Ese derecho subjetivo al “aprovechamiento”

5. Norma 9 del Real Decreto 1020/1993, de 25 de junio, por el que se aprueban las Normas Técnicas de Valoración y el Cuadro Marco de Valores del Suelo y de las construcciones para determinar el valor catastral de los bienes inmuebles de naturaleza urbana (“Valoración del suelo”), apartado 2: “El valor de repercusión básico del suelo en cada polígono o, en su caso, calle, tramo de calle, zona o paraje, se obtendrá mediante el método residual. Para ello se deducirá del valor del producto inmobiliario el importe de la construcción existente, los costes de la producción y los beneficios de la promoción, de acuerdo con lo señalado en el capítulo III”.

que objetivamente se puede edificar, varía según la clase y categoría del suelo donde se asiente el inmueble. El derecho al “aprovechamiento urbano” (el derecho subjetivo al “aprovechamiento”), una vez cumplidas las obligaciones, concreta lo que la legislación urbanística define como “régimen urbanístico del suelo”, regulado en la LOUA, en el Capítulo II (“El régimen de la distintas clases de suelo”) del Título II (“Régimen urbanístico del suelo”), y específicamente entre los artículos 48 y 65 del Texto señalado.

Este régimen (insisto, abanico o haz de obligaciones y derechos), se concreta en la Ley para cada clase (“urbano”, “urbanizable” y “no urbanizable”); y para cada una de las categorías en las que cada clase se divide.

Aquí interesa resalta cuál es el “régimen urbanístico” del “suelo urbano consolidado”, señalando las obligaciones precisas de la propiedad, y cuál es el “aprovechamiento subjetivo” que le corresponde, una vez cumplidas dichas obligaciones.

3.- EL “RÉGIMEN URBANÍSTICO” EN SUELO “URBANO CONSOLIDADO”. DERECHO A EDIFICAR Y OBLIGACIONES URBANÍSTICAS.

La LOUA salda la regulación del “régimen urbanístico” del suelo “urbano consolidado” con el escueto artículo 56:

“Es de aplicación al suelo urbano consolidado el régimen previsto en el apartado 2 del artículo anterior, salvo en lo relativo a las obligaciones de cesión de suelo y aprovechamiento urbano”.

Dos cuestiones importantes previas:

- a) El régimen señalado en el artículo 55.2 de la LOUA, salvo en lo referente a la obligación de cesión de suelo y “aprovechamiento”. Es decir, el total de las obligaciones de cesión de suelo para dotaciones urbanísticas (equipamientos, zonas verdes, etc.), y del “aprovechamiento” de titularidad de la Administra-

ción recogidas en el artículo señalado, están vetadas para el suelo “urbano consolidado”.

- b) La prohibición de cesión de suelo no puede alcanzar a la obligación exigida para la edificación de las parcelas, derivada de la necesidad de su condición como solar (artículo 148.4 de la LOUA). Esto es, habrá que ceder el suelo necesario para que la parcela tenga acceso rodado, o para que se implanten los servicios exigidos, si es que no los tiene.

Salvada la no exigencia de cesiones de suelo para dotaciones y de “aprovechamiento”, ¿cuál es el régimen urbanístico previsto en el artículo 55.2 de la LOUA?. Veamos qué dice el artículo:

“El régimen del suelo urbano no consolidado no incluido en unidades de ejecución es el siguiente:

- A) Los terrenos están legalmente vinculados a la edificación y al destino previsto por la ordenación urbanística, así como, en su caso, afectados al cumplimiento por sus propietarios de los deberes pendientes de entre los enumerados en el artículo 51 de esta Ley, según las determinaciones del instrumento de planeamiento.  
A estos efectos, las cesiones de suelo son las mismas prescritas para el suelo urbanizable en el artículo anterior, si bien la de superficie de suelo ya urbanizada precisa para materializar el aprovechamiento lucrativo correspondiente a la participación del municipio será del diez por ciento del aprovechamiento medio del área de reparto correspondiente, o, en caso de no estar incluidos los terrenos en ningún área de reparto, del aprovechamiento objetivo que tuvieran asignado; todo ello de acuerdo con los criterios establecidos por el Plan General de Ordenación Urbanística.

- B) Los propietarios tienen derecho al noventa por ciento del aprovechamiento medio del área de reparto o, en otro caso, al noventa por ciento del aprovechamiento objetivo.



A los efectos de la materialización del aprovechamiento a que alude el párrafo anterior, podrá autorizarse la edificación aun cuando la parcela correspondiente no tenga todavía la condición de solar, siempre que se cumplan los siguientes requisitos:

- a) La cesión del suelo correspondiente al aprovechamiento urbanístico imputable al municipio por razón de su participación en las plusvalías y la adquisición, en su caso, mediante transferencias de aprovechamiento, de los excedentes de aprovechamiento o sus equivalentes económicos.
- b) Asunción expresa y formal por el propietario de los compromisos de proceder a la realización simultánea de la urbanización y la edificación; de formalizar las cesiones aún pendientes; así como de no ocupar ni utilizar la edificación hasta la total terminación de las obras de urbanización, la materialización de las cesiones pendientes

y el efectivo funcionamiento de los servicios correspondientes.

El compromiso de urbanización comprende necesariamente, además de las obras que afecten a la vía o vías a que dé frente la parcela, las correspondientes a todas las demás infraestructuras, nuevas o complementarias a las existentes, necesarias para la prestación de los servicios preceptivos, hasta el punto de enlace con las redes que estén en funcionamiento, así como el refuerzo de estas redes, si fuera preciso para la correcta utilización de los servicios públicos.

El compromiso de no ocupación ni utilización incluye el de la consignación de tal condición, con idéntico contenido, en cuantos negocios jurídicos se celebren con terceros e impliquen el traslado a éstos de alguna facultad de uso, disfrute o disposición sobre la edificación o parte de ella.

c) Prestación de garantía en cuantía suficiente para cubrir el coste de ejecución de

las obras de urbanización comprometidas.  
C) Los terrenos obtenidos por el municipio en virtud de cesión obligatoria y gratuita por cualquier concepto están afectados a los destinos previstos por el planeamiento urbanístico”.

Si nos abstraemos de la obligación de ceder suelo para dotaciones (párrafo A), y de ceder “aprovechamiento” de titularidad Municipal (párrafo B y C), los deberes de los titulares en este suelo se circunscriben a la conversión de la parcela en solar, en el caso de obras simultáneas de edificación y urbanización, estableciendo las correspondientes garantías.

Esta acotación permite concretar el “aprovechamiento urbanístico subjetivo” de los titulares de esta clase/categoría de suelo. Ahora bien, ¿cuál es ese “aprovechamiento”?

La clave está en el contenido del párrafo segundo del aparado A del artículo 55.2.

Si este suelo no está incluido en área de reparto, la referencia para fijar el hipotético derecho del Ayuntamiento al “aprovechamiento urbanístico”, es el “aprovechamiento objetivo” que tuviera asignada la parcela “de acuerdo con los criterios establecidos por el Plan General de Ordenación Urbanística”.

Esto nos lleva a algunas conclusiones importantes:

- a) Sabemos que no está prevista la delimitación de áreas de reparto, y por tanto, la fijación de “aprovechamiento medio” como referencia del “aprovechamiento subjetivo” para “suelo urbano consolidado” (basta con leer el contenido del artículo 58, en relación con el 59.4 de al LOUA).
- b) Por tanto la referencia para fijar el “aprovechamiento” al que tiene derecho la propiedad y el Ayuntamiento, en suelo excluido de las áreas de reparto, es el “objetivo” establecido “con los criterios establecidos por el Plan General de Ordenación Urbanística”.
- c) Si en el “suelo urbano consolidado” no hay obligación de ceder el diez por ciento del “aprovechamiento objetivo” al Ayuntamiento (artículo 56 de la LOUA), está claro que el derecho al “aprovechamiento urbanístico” de un titular en esta clase/categoría de “urbano consolidado”, coincide con el cien por cien de “aprovechamiento objetivo” asignado a su propiedad por el Plan General.



4.- EL “APROVECHAMIENTO OBJETIVO” FIJADO POR EL PLAN GENERAL COMO DERECHO AL “APROVECHAMIENTO SUBJETIVO” DE LA PROPIEDAD DEL SUELO.

Pero, ¿cuál es el “aprovechamiento urbanístico objetivo” asignado por el Plan General a cada parcela en “suelo urbano consolidado”?

Si volvemos a repasar el concepto de “aprovechamiento urbanístico” (recordemos el artículo 59.1), llegamos a la conclusión de que implica el rendimiento económico que detenta un suelo en función de la edificabilidad (los metros cuadrados construidos de edificación), y de los usos permitidos en el mismo por el Plan

General de Ordenación Urbanística (PGOU). Y para edificar este “aprovechamiento”, el titular de suelo “urbano consolidado” solo tiene que cumplir con la obligación de que su parcela sea solar, si es que no lo es.

La cuestión es señalar cómo se concreta el “aprovechamiento objetivo” a través del Plan General en suelo “urbano consolidado”.

El artículo 10.2.A.a de la LOUA, es concluyente al definir las determinaciones de la ordenación preceptivas del PGOU:

“En el suelo urbano consolidado, la ordenación urbanística detallada y el trazado pormenorizado de la trama urbana, sus espacios públicos y dotaciones comunitarias, complementando la

ordenación estructural. Esta ordenación deberá determinar los usos pormenorizados y las ordenanzas de edificación para legitimar directamente la actividad de ejecución sin necesidad de planeamiento de desarrollo”.

Es decir, en esta clase/categoría de suelo el Plan General define la ordenación urbanística detallada, que implica usos pormenorizados y ordenanzas de edificación, para posibilitar directamente su edificación, sin necesidad de planeamiento de desarrollo (ni, por supuesto, de procesos de ejecución urbanística).

En un PGOU como el de Granada, estas condiciones se establecen a través de las “calificaciones en suelo urbano”, y las condiciones de uso y edificación vinculadas a las mismas. En este sentido es aclaratorio el contenido del artículo 7.8.1 de su Normativa:

“Las condiciones particulares de calificación, son aquéllas que regulan las condiciones a las que deben ajustarse los edificios en función de su localización, junto con las condiciones de regulación de usos y generales de la edificación establecidas en las normas urbanísticas del presente PGOU de Granada”.

Estas condiciones son, fundamentalmente (además de las que se refieren a ocupación, altura, situación de la edificación, etc.), las de edificabilidad computable los efectos de detentar “aprovechamiento urbanístico” (el Plan determina que hay usos que se construyen pero que no computan<sup>6</sup>), y unas condiciones de uso, que puede ser en cada caso “característico o dominante”<sup>7</sup>, “compatible o permitido”<sup>8</sup>, y “complementario”<sup>9</sup>. Esta combinación de edificabilidad computable y usos posibles (con todo el abanico abierto por la Normativa del Plan General), determina el “aprovechamiento objetivo” de cada parcela, y a la vez el “aprovechamiento subjetivo” de su propietario y, en consecuencia, el contenido económico de dicha propiedad.

Este derecho, en el caso de Granada se extiende al subsuelo, ya que se fija en cada calificación la posibilidad de edificar sótanos y los usos admisibles en los mismos. En este sentido el Plan General no considera el contenido del artículo 49.3 de la LOUA<sup>10</sup>, y permite, expresamente, construir el subsuelo, ampliando el “aprovechamiento subjetivo” de la propiedad.

5.- LOS LÍMITES SOBREVENIDOS AL “APROVECHAMIENTO SUBJETIVO” COMO VINCULACIÓN SINGULAR DEL DERECHO DE PROPIEDAD.

Concretando: el “aprovechamiento urbanístico subjetivo” en suelo “urbano consolidado”, coincide en Andalucía con el “aprovechamiento objetivo” fijado por el PGOU en cada caso.

¿Qué ocurre si como consecuencia de la aplicación de legislación sectorial (léase legislación de protección del patrimonio histórico como más sobresaliente), o de planificación urbanística de desarrollo (léase aquí también Planes Especiales de Protección en “suelo urbano”, por ejemplo), se limita este derecho?

El artículo 48.b TRLSRU, tiene la respuesta:

“Dan lugar en todo caso a derecho de indemnización las lesiones en los bienes y derechos que resulten de los siguientes supuestos:  
[...]  
b) Las vinculaciones y limitaciones singulares que excedan de los deberes legalmente establecidos respecto de construcciones y edificaciones, o lleven consigo una restricción de la edificabilidad o el uso que no sea susceptible de distribución equitativa”.

Es decir, si los propietarios de suelo clasificado como “urbano consolidado” no pueden materializar el “aprovechamiento objetivo” señalado por el PGOU, tendrán derecho a exigir una indemnización por lesión de sus derechos, al

constituir esta circunstancia una vinculación singular indemnizable<sup>11</sup>, salvo que sea posible una distribución equitativa de esta pérdida o restricción, en el marco de la ejecución y desarrollo urbanístico.

La Ley prevé estos mecanismos de distribución equitativa (equidistribución de cargas y beneficios) en suelo “urbano consolidado”, si bien, pueden ser complejos de entender para supuestos concretos.

6.- SUPUESTOS PRÁCTICOS DE LIMITACIÓN O INCREMENTO SOBRE EL “APROVECHAMIENTO SUBJETIVO”.

Partiendo de que el derecho al “aprovechamiento urbanístico subjetivo” de la propiedad del suelo condice con el “aprovechamiento objetivo” establecido para la misma por el PGOU en “suelo urbano consolidado”; ¿en qué supuestos se producen desajustes entre el “aprovechamiento objetivo” y “subjetivo” en esta clase/categoría de suelo?

Veamos algunos ejemplos:

- a) Si el propio PGOU permite modificaciones del uso para una misma edificabilidad, que alteran el rendimiento económico de la parcela. Por ejemplo, el Plan General de Granada posibilita que usos, que en principio no consumen edificabilidad a los efectos de “aprovechamiento” (balcones abiertos que sólo consumen el cincuenta por ciento de su superficie a efectos de edificabilidad computable), puedan transformarse, pasando a consumir el cien por cien de esa edificabilidad. Otro ejemplo: cambios de uso de la parcela dentro de las previsiones del Plan que impliquen un mayor “aprovechamiento”, un mayor rendimiento económico, como ocurre con la previsión de implantar usos “compatibles o permitidos” más rentables (en caso contrario el titular renuncia a la indemnización por esa



6. Artículo 7.3.13 de la Normativa del PGOU vigente en Granada, entre otros.  
7. Artículo 6.1.3.1 de la Normativa del PGOU vigente en Granada.  
8. Artículo 6.1.3.2 de la Normativa del PGOU vigente en Granada .  
9. Artículo 6.1.3.3 de la Normativa del PGOU vigente en Granada.  
10. “El uso urbanístico del subsuelo se acomodará a las previsiones del Plan General, quedando en todo caso su aprovechamiento subordinado a las exigencias del interés público y de la implantación de instalaciones, equipamientos y servicios de todo tipo. La necesidad de preservar el patrimonio arqueológico soterrado, como elemento intrínseco al subsuelo, supondrá la delimitación de su contenido urbanístico, y condicionará la adquisición y materialización del aprovechamiento urbanístico atribuido al mismo por el instrumento de planeamiento. Sin perjuicio de lo dispuesto en el párrafo anterior, cuando el instrumento de planeamiento no precise el aprovechamiento atribuido al subsuelo, éste se presumirá público”.  
11. Ver, por ejemplo, “Indemnización por limitaciones singulares: estudio del artículo 43 de la Ley sobre régimen del suelo y valoraciones”. FRÍAS LÓPEZ



Fotografía: Getty Images



## Edificación en suelo urbano consolidado URBANO

El PGOU de Granada regula, claramente, esta posibilidad en el artículo 8.3.1 de su Normativa [según la redacción dada por la adaptación del PGOU a la LOUA, aprobada por el Pleno Municipal el 26 de febrero del 2009, y publicada en el BOP de Granada número 93 de 19 de mayo del 2009]:

“1.-Las Transferencias de Aprovechamiento Urbanístico reguladas en los artículos 62 y 63 de la LOUA, son un instrumento de gestión asistemática, en suelo urbano no incluido en unidades de ejecución, que permiten resolver los eventuales desajustes entre los aprovechamientos reales permitidos por el planeamiento y los aprovechamientos susceptibles de apropiación o patrimonializables por el titular de la Parcela peticionario de la Licencia de edificación.  
2.-Consisten en transmisiones de aprovechamiento tendentes a lograr la integración del aprovechamiento urbanístico real sobre una parcela con unidades de aprovechamiento pertenecientes al Ayuntamiento o procedentes de los excesos de aprovechamiento susceptible de apropiación privada sobre el aprovechamiento real permitido en otros suelos, ya pertenezcan éstos al mismo propietario o a otros particulares. [...]”. ■

restringiendo el “aprovechamiento subjetivo”, y en otros, permitiendo edificar un mayor “aprovechamiento”.

Si es posible distribuir este desajuste a través de mecanismos previstos legalmente, habrá que hacerlo; si no es posible, en el caso de una restricción obligatoria del “aprovechamiento subjetivo”, estaremos ante una vinculación singular indemnizable.

### 7.- LOS AJUSTES ENTRE EL “APROVECHAMIENTO SUBJETIVO” Y “OBJETIVO” EN “SUELO URBANO CONSOLIDADO”. SENTIDO DE LAS TRANSFERENCIAS DE APROVECHAMIENTO URBANÍSTICO.

La LOUA dispone la posibilidad de estos ajustes de “aprovechamiento” en suelo “urbano consolidado” a través de la regulación de lo que, en la anterior legislación, se denominaban Transferencias de Aprovechamiento Urbanístico<sup>13</sup>.

El artículo 62.1 de la LOUA, determina claramente:

“Si así lo previera el instrumento de planeamiento aplicable, los propietarios de una parcela o solar pueden transferir el aprovechamiento subjetivo que les corresponda y no puedan materializar en una u otro a otras parcelas o solares en situación inversa, es decir, que

tengan atribuido un aprovechamiento objetivo superior al que corresponda a sus propietarios. La transferencia determina la justa distribución del aprovechamiento objetivo entre los propietarios intervinientes y legitima su materialización por éstos”.

El artículo 63.2 de la LOUA, prevé la reserva de aprovechamiento en caso de que éste no pueda ser materializado:

“Cuando el aprovechamiento subjetivo que, en conjunto, corresponda a los propietarios afectados por una actuación urbanizadora sea inferior al aprovechamiento objetivo total de los terrenos comprendidos en la correspondiente unidad de ejecución, la Administración o la persona que asuma la diferencia podrá reservarse el aprovechamiento que corresponda a la misma”.

Por último, el artículo 64.1 de la LOUA señala cómo puede intervenir la Administración para facilitar estos ajustes:

“Con ocasión de la solicitud de licencia de edificación, los municipios podrán transmitir, directamente y por precio a satisfacer en metálico, la totalidad o parte del aprovecha miento objetivo atribuido a parcelas o solares urbanos que exceda del aprovechamiento subjetivo correspondiente a su propietario o propietarios”.

disminución de “aprovechamiento”, tal y como señala el artículo 4.2.8, apartado 2, de la Normativa del PGOU).

b) El propio Plan exige en algunas ordenaciones, condiciones de edificación que obligan a la materializaron de una edificabilidad computable, superior a la establecida por el mismo en calificaciones determinadas (ver, por ejemplo, en este sentido, las implicaciones del artículo 7.12.4, apartados 2 y 4, de la Normativa del PGOU, entre otros).

c) Y lo que es más importante y generalizado, el “aprovechamiento objetivo” fijado por el Plan General (insistimos, que es el “subjetivo” de la propiedad del suelo) no coincide con el establecido por el planeamiento de desarrollo. Esta circunstancia tiene especial relieve en Granada en los ámbitos del Conjunto Histórico, afectados por Planes Especiales de Protección (PEPRI), aprobados, no sólo en desarrollo de la legislación urbanística, sino en desarrollo simultáneo de la legislación de protección del patrimonio histórico<sup>12</sup>.

Este último supuesto es especialmente sangrante en casos de Planes Especiales de Protección redactados y aprobados con anterioridad a la aprobación del Plan General, como ocurre con el PEPRI Alhambra y con el PEPRI Albaicín.

Como bien señala el artículo 31 de LPHA, el planeamiento que afecte a los Conjuntos Históricos deben regular, entre otras cuestiones, “la catalogación exhaustiva de sus elementos unitarios, tanto inmuebles edificados como espacios libres interiores o exteriores u otras estructuras significativas, así como de sus componentes naturales”; “la identificación de los elementos discordantes con los valores del bien, y establecerá las medidas correctoras adecuadas”; “las determinaciones para el mantenimiento de los usos tradicionales y las actividades económicas compatibles”; “la normativa específica para la protección del Patrimonio Arqueológico en el ámbito territorial afectado, que incluya la zonificación y las cautelas arqueológicas correspondientes”; y de forma especial “la regulación de los parámetros tipológicos y formales de las nuevas edificaciones con respeto y en coherencia con los preexistentes”. Obligaciones, todas ellas, que pueden afectar, de forma sustantiva a las condiciones de “aprovechamiento objetivo” establecidas por el PGOU y, consiguientemente, a los derechos de los propietarios afectados.

El hecho de que algún planeamiento de protección sea anterior al Plan General, y no esté ajustado al mismo, provoca disfunciones importantes entre el “aprovechamiento subjetivo” del titular y el “objetivo” reconocido por el planeamiento de desarrollo. En ocasiones, esta disfunción implica un mayor “aprovechamiento objetivo” para la parcela y en otras, una restric-

ción de derechos que (de forma peligrosa para el Ayuntamiento), puede implicar una vinculación singular, con la exigencia de la correspondiente indemnización.

Esta previsión ya estaba contenida en el PEPRI Albaicín que abordaba los correspondiente ajustes, en relación con el planeamiento general vigente en su momento (Plan General de 1985), mediante el mecanismo de las transferencias de aprovechamiento (artículos III.6 de la Normativa del PEPRI Albaicín -“edificabilidad y transferencias de aprovechamiento”-).

En cualquier caso, no hay que perder de vista que, ante la actuación de edificación o materialización de usos en “suelo urbano consolidado”, se debe tener en cuenta, como punto de partida, el derecho al “aprovechamiento urbanístico” del titular del inmueble, que debe de extraerse de la condiciones de la calificación urbanística (usos y edificabilidades) en esta clase/categoría de suelo, determinada por el PGOU. Después hay que analizar las condiciones concretas de la operación (cambio de uso, por ejemplo), o del ámbito donde se actúa (determinaciones obligatorias del planeamiento de desarrollo que fijan un “aprovechamiento objetivo” diferente).

De este análisis se concluye que pueden existir desajustes entre el “aprovechamiento subjetivo” del titular (insisto, extraído del “aprovechamiento objetivo” fijado por el Plan General), y el “aprovechamiento objetivo” que realmente se pueda materializar. En un caso



# UNIVERSIDAD

## Doble Grado en Edificación y Administración y Dirección de Empresas

Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación de la Universidad de Granada

La Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales y la E.T.S. de Ingeniería de Edificación, de la Universidad de Granada han firmado un acuerdo para simultanear los estudios del Grado en Edificación y el Grado en Administración y Dirección de Empresas. Justificación académica y profesional.

La universidad española debe adaptar sus estructuras académicas hacia entornos formativos abiertos y dinámicos, de donde surjan perfiles profesionales absolutamente innovadores o aún inexistentes. En el panorama universitario actual los acuerdos de compatibilización de estudios son una respuesta sinérgica y adaptada a estas nuevas necesidades formativas y de empleo del estudiantado. Con su implantación se aprovechan los recursos existentes para configurar salidas profesionales que sean innovadoras y demandadas. De hecho, la oferta de nuevos acuerdos de estudios es una realidad que se está produciendo en la Universidad de Granada y en el resto de universidades nacionales e internacionales.

Son numerosas y variadas las interacciones entre edificación y empresa, que se manifiestan en la diversidad profesional y laboral desarrollada en el sector de la Edificación y en la influencia fundamental que tiene la actividad empresarial relacionada con el mismo. En la formación de los Graduados/as en Edificación predomina un perfil profesional orientado hacia

la ingeniería y la tecnología en la edificación. Por ello, los esfuerzos académicos se dirigen mayoritariamente hacia la gestión del proyecto y del proceso constructivo, así como a la dirección de la producción y la conservación de la obra de edificación. Pero no es menos cierto que en numerosas ocasiones estos profesionales se integran o generan una estructura empresarial, paralela o sustitutoria de la profesión liberal, que se ejerce cada vez menos de manera individual. A menudo, se procura la adquisición de las competencias necesarias para ello a través de una “formación” autodidacta o ad hoc, que conlleva la existencia de lagunas y la asunción de riesgos. Por su parte, los Graduados/as en Administración y Dirección de Empresas abarcan un amplio campo del conocimiento teórico-práctico de la economía y de la organización y gestión empresarial, pero sin una especial orientación hacia un sector productivo en particular.

La creciente complejidad del sector de la Edificación demanda nuevos perfiles profesionales preparados para afrontar los nuevos retos, para aprovechar las oportunidades empresariales que ofrecerán las innovaciones relacionadas con nuevos productos, nuevas formas de construir, de financiar, de demandar, de habitar y de conservar los edificios, y abiertos a nuevos mercados, en un ámbito de competitividad muy extenso. Oportunidades que una sociedad avan-

zada no puede dejar de aprovechar, ni permitir que se sustenten en una actitud y formación voluntaristas.

Los objetivos generales del acuerdo son formar profesionales:

- Altamente capacitados para desempeñar labores de gestión, asesoramiento y evaluación en organizaciones empresariales, y en cualquiera de sus áreas: producción; recursos humanos; financiación; comercialización; inversión; administración o contabilidad; así como para captar y asignar recursos, y evaluar resultados. Profesionales con elevada capacidad para la administración y dirección de todo tipo de empresas, y, en particular, para desarrollar con garantías la gestión empresarial del proceso edificatorio desde una perspectiva integral.
- Plenamente cualificados en el ámbito de la Edificación con solvencia científica y técnica, como profesionales de la Arquitectura Técnica, con competencias en: gestión de los procesos edificatorios; dirección de la producción y ejecución material de obras; diseño de planes de seguridad; emisión de informes y valoraciones periciales; gestión de nuevas tecnologías edificatorias; mantenimiento y rehabilitación de edificios; así como en gestión de la eficiencia energética y construcción sostenible.



### Resumen de las materias y distribución en créditos ECTS

| Tipo de Materia                 | Grado en Administración y Dirección de Empresas | Grado en Edificación (2) | Reconocimientos en:                             |                      | Grado en Administración y Dirección de Empresas y en Edificación |
|---------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------|
|                                 |                                                 |                          | Grado en Administración y Dirección de Empresas | Grado en Edificación |                                                                  |
| Formación Básica                | 72                                              | 60                       | 12                                              | 12                   | 108                                                              |
| Obligatorias                    | 120                                             | 150                      | -                                               | 6                    | 264                                                              |
| Optativas                       | 42                                              | 12                       | 42                                              | 12                   | -                                                                |
| Prácticas Externas Obligatorias | -                                               | 6                        | -                                               | -                    | 6                                                                |
| Trabajo Fin de Grado            | 6                                               | 12                       | -                                               | -                    | 18                                                               |
| Total                           | 240                                             | 240                      | 54                                              | 30                   | 396                                                              |

Como consecuencia de los reconocimientos que se efectúan entre las materias de ambos grados el estudiante obtiene las dos titulaciones en 5 años, cursando 396 créditos en lugar de los 480 que supondrían ambos títulos por separado.

Y todo ello, con el valor añadido de que el título de Graduado en Edificación habilita en

España, para ejercer las atribuciones profesionales del Arquitecto Técnico de acuerdo con la Orden ECI Orden ECI/3855/2007 y en Europa para profesiones relacionadas con la Ingeniería de Edificación.



+INFO  
LIBROS

► **La restauración del Palacio de Altamira**  
Coordina  
Diego Oliva Alonso  
Edita  
Consejería de Economía y Hacienda. Consejería de Cultura. Junta de Andalucía.



Estas páginas recogen, de manera detallada y polija, los resustados de la investi-gación que están en la base de la rehabilitación de este extraordinario edificio. Con ocasión de las obras de re-habilitación, se han llevado a cabo exploraciones arqueo-lógicas en el subsuelo y las estructuras emergentes del Palacio, asi como una amplia investigación interdisciplinar sobre el mudéjar sevillano, la arquitectura de Altamira y los elementos de su cultura matierial.

► **Gestión del mantemimiento en edificación**  
Luis Martín Ezada  
Promueve  
Colegio Oficial de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de Edificación de Albacete.  
Debido principalmente al cambio de políticas de vivienda que se está llevando a caba en la actualidad y que favorece toda actuación en el

entorno construido, ya sea urbanización, ya sea edifica-ción, y focalizado poincipal-mente en la rehabilitación energética, esta publicación



ha nacido de la necesidad y obligación de añadir a todas estas políticas el punto de vista del mantenimiento que faltaría para cerrar el círculo de la gesción de la edifica-ción. Se trata de una serie de fichas de apoyo para la implantación de la ges-tión del mantenimiento aís como para la realización del calendario de actuaciones e inspecciones.

► **Documentos de orientación técnica en cubiertas**  
Manuel Jesús Carretero Ayuso  
Edita: Fundación MUSAAT  
Las cubiertas son uno de los capítulos de obras más sig-nificativos de los edificios. sE trata de una zona constructi-va perfectamente delimitada y con unas características porpias, que confieren la portección necesaria ante la lluvia y el resto de agentes extenos, pero tambie ´n, en ciertos casos, pueden llear a proporcionar una personali-dad destacada a los edificación que cubren. Sobre ellas, se publica esta primera mono-grafía, que tendrá continui-

dad con el tratamiento de otros capítulos.



Web

► **Centro de descargas del Centro Nacional de Información Geográfica**  
<http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp>  
Mapas en formato vectorial, ortofotos, cartografía, modelos digitales de elevaciones, documentación geográfica antigua



► **ARPHO**  
Recomendaciones sobre reparación y protección del hormigón en edificios.  
<http://www.arpho.org/edificacion>  
Un documento de la Asociación de Reparación,

Refuerzo y Protección del Hormigón.



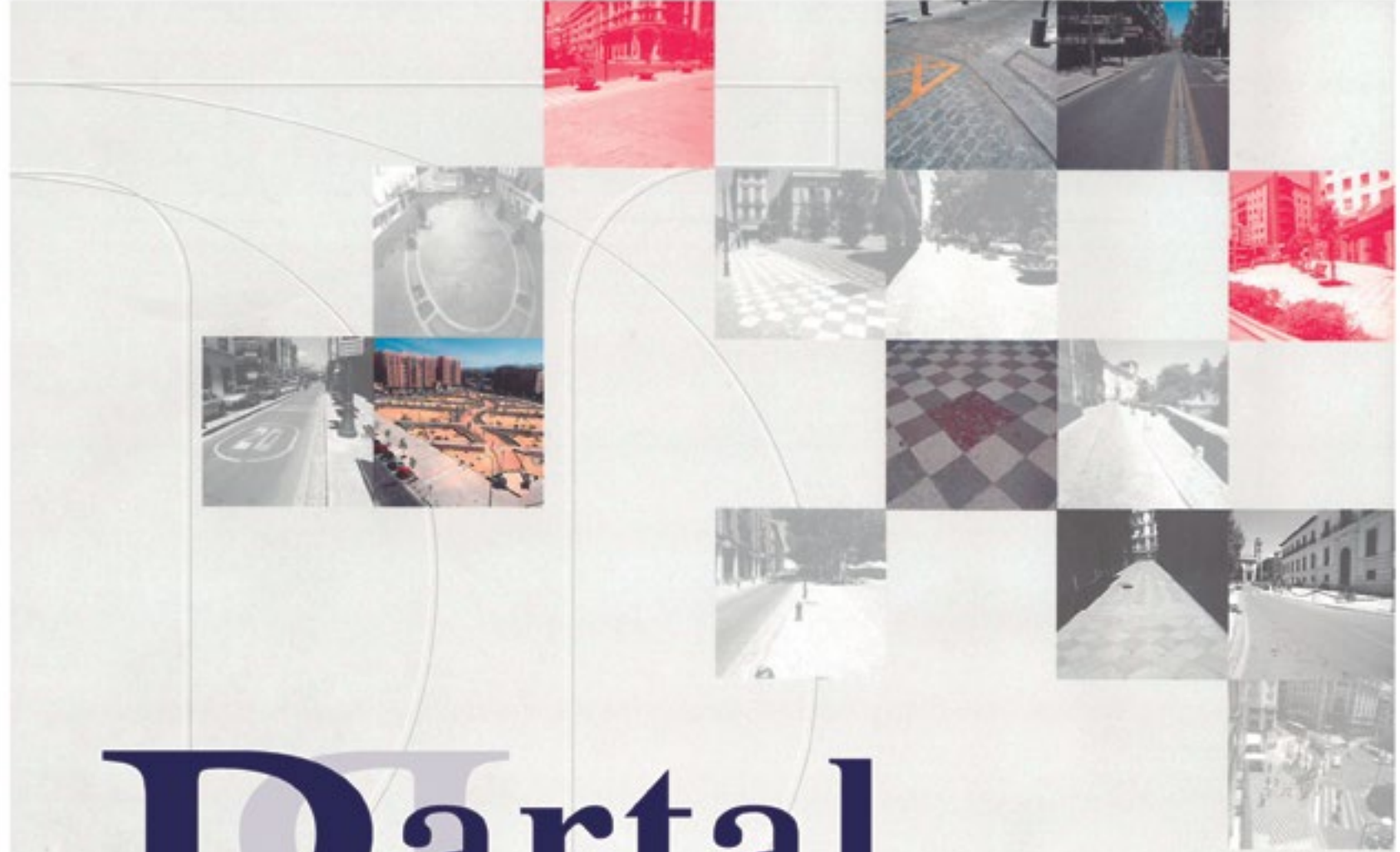
► **III Concurso Nacional de Imagen Precio de la Construcción Centro 2018**  
<http://preciocentro.com/2012-03-21-12-47-07/item/510-iii-concurso-nacional-de-imagen-precio-de-la-construccion-centro-2018>



► **Premios de la Arquitectura Técnica a la Accesibilidad en la Edificación**  
<http://www.arquitectura-tecnica.com/pagina3.asp?pagina=130>



| Curso            | 1er SEMESTRE - Asignaturas                                                                                                                                                                       |                            |                 |                   | 2º SEMESTRE - Asignaturas                                                                                                                                      |                      |                 |                  | CURSO |     |               |          |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------|------------------|-------|-----|---------------|----------|
| GRADO            |                                                                                                                                                                                                  | Carácter                   | Créditos Grados | Créditos 1er-Sem. |                                                                                                                                                                | Caráct               | Créditos Grados | Créditos 2º Sem. | FB    | OB  | TOTAL Crd/Gr. | Créditos |
| ADE              | Matemáticas                                                                                                                                                                                      | FB                         | 6               | 36                | Microeconomía<br>Introducción al Derecho<br>Matemáticas Empresariales<br>Historia Desarrollo Económico Mundial Contemporáneo                                   | FB<br>FB<br>OB<br>FB | 24              | 36               | 24    | 6   | 30            | 72       |
| Edifi-<br>cación | Economía Aplicada a la Empresa (FDAE+EP)<br>Construcción I, Hº, Tipologías y Fundamentos Edificación<br>Expresión Gráfica I, Procedimientos directos Física I, Mecánica<br>Geometría Descriptiva | FB<br>OB<br>FB<br>FB<br>FB | 30              |                   | Expresión Gráfica II, Procedimientos informáticos Física II, Fundamentos físicos de las instalaciones                                                          | FB<br>FB             | 12              |                  | 36    | 6   | 42            |          |
| ADE              | Introducción al Marketing<br>Introducción a las Operaciones Financieras Técnicas Cuantitativas I<br>Macroeconomía                                                                                | FB<br>FB<br>FB<br>FB       | 24              | 42                | Contabilidad General<br>Técnicas Cuantitativas II<br>Dirección Comercial                                                                                       | FB<br>FB<br>OB       | 18              | 42               | 36    | 6   | 42            | 84       |
| Edifi-<br>cación | Construcción II, Sistemas Estructurales<br>Expresión Gráfica de la Tecnología de Edificación Derecho e Intervención Pública en Edificación                                                       | OB<br>OB<br>FB             | 18              |                   | Materiales I, Química y Geología de los Materiales Instalaciones I<br>Construcción III, Sistemas Complementarios Expresión Gráfica del Proyecto de Edificación | FB<br>OB<br>OB<br>OB | 24              |                  | 12    | 30  | 42            |          |
| ADE              | Contabilidad Financiera I<br>Dirección y Administración de Empresas Econometría                                                                                                                  | OB<br>OB<br>OB             | 18              | 42                | Contabilidad Financiera II<br>Análisis de Operaciones Financieras Métodos Cuantitativos                                                                        | OB<br>OB<br>OB       | 18              | 36               | -     | 36  | 36            | 78       |
| Edifi-<br>cación | Construcción IV, Sistemas Integrados Tecnología Elemental Estructuras I<br>Instalaciones II<br>Materiales II, Tecnología de materiales                                                           | OB<br>OB<br>OB<br>OB       | 24              |                   | Construcción V, Sistemas Integrados Tecnología Compleja Estructuras II<br>Materiales III, Ensayos y Control                                                    | OB<br>OB<br>OB       | 18              |                  | -     | 42  | 42            |          |
| ADE              | Contabilidad de Gestión<br>Dirección de Operaciones I<br>Economía Mundial                                                                                                                        | OB<br>OB<br>OB             | 18              | 42                | Análisis de Estados Financieros<br>Dirección de Recursos Humanos I Organización de Empresas<br>Economía Española                                               | OB<br>OB<br>OB<br>OB | 24              | 42               | -     | 42  | 42            | 84       |
| Edifi-<br>cación | Construcción VI, Sistemas Integrados Tecnología Avanzada<br>Gestión de Calidad<br>Proyecto I, Ingeniería de Edificación Elemental Estructuras III                                                | OB<br>OB<br>OB<br>OB       | 24              |                   | Proyecto II, Ingeniería de Edificación Compleja Mediciones y Presupuestos Topografía                                                                           | OB<br>OB<br>OB       | 18              |                  | -     | 42  | 42            |          |
| ADE              | Dirección Estratégica I<br>Dirección Financiera<br>Creación de empresas<br>Derecho Fiscal                                                                                                        | OB<br>OB<br>OB<br>OB       | 24              | 42                | Dirección Estratégica II<br>Trabajo Fin de Grado (6 créditos)                                                                                                  | OB<br>OB             | 12              | 36               | -     | 36  | 36            | 78       |
| Edifi-<br>cación | Valoraciones, Tasaciones y Peritaciones<br>Proyectos de Gestión de Procesos y Equipos de Obras Prevención y Seguridad                                                                            | OB<br>OB<br>OB             | 18              |                   | Proyecto de Desarrollo Urbano<br>Prácticas Externas<br>Proyecto Fin de Grado (12 créditos)                                                                     | OB<br>OB<br>OB       | 24              |                  | -     | 42  | 42            |          |
| Total            | ADE                                                                                                                                                                                              | OB<br>OB<br>OB<br>OB       | 90              | 204               |                                                                                                                                                                |                      | 96              | 192              | 60    | 126 | 186           | 396      |
| Edifi-<br>cación |                                                                                                                                                                                                  | OB<br>OB<br>OB<br>OB       | 114             |                   |                                                                                                                                                                |                      | 96              |                  | 48    | 162 | 210           |          |



# Partal

► Constructora

RESPONSABLES

DE SU

CONFIANZA



C/ Alcayata nº4, Poligono Industrial El Florio, Granada C.P.18015 Tlf: 958 53 55 55 [www.elpartal.es](http://www.elpartal.es)