



CONTART

Ibiza 2024

CONVENCIÓN INTERNACIONAL
DE LA ARQUITECTURA TÉCNICA

25/26 abril 2024

Palacio de Congresos de Ibiza

LIBRO DE RESÚMENES



Organiza



Colegio Anfitrión



collegi oficial
d'arquitectes,
arquitectes tècnics
enginyers d'edificació
d'edificació i formentera

www.contart.es

“La organización quiere dar las gracias a todos aquellos que han contribuido con su trabajo en este Congreso Internacional y han dado su autorización para su publicación. Los organizadores y coordinadores no son responsables de los contenidos, redacción y formato no establecidos ni tampoco de las opiniones expresadas en los resúmenes. Además, los autores han declarado que los contenidos de sus publicaciones son originales y, cuando ha correspondido, que han contado con la debida autorización para incluir, adaptar o usar los textos o las tablas que se incluyen. Todos los trabajos han sido revisados y aceptados por el sistema de pares de doble ciego (Double Peer Review). El Comité de evaluación fue seleccionado por el Comité Científico-Técnico del Congreso entre expertos de reconocido prestigio en las distintas materias”

Edita: Consejo General de la Arquitectura Técnica de España, CGATE
Diseño: Macarena Goytre e Irene Reviejo
ISBN: 978-84-09-60677-1
Depósito legal: M-11249-2024

® Todos los nombres comerciales y marcas registradas que aparecen en este libro de resúmenes son propiedad de las empresas a las que representan.
A lo largo de todo este documento se utilizará el género gramatical masculino para referirse al colectivo mixto de profesionales del sector de la construcción, como aplicación de la ley lingüística de la economía expresiva. Tan solo cuando la oposición de sexos sea un factor relevante en el contexto se explicitarán ambos géneros

CARTA DEL PRESIDENTE

Cuatro años después se hace realidad el compromiso adquirido en el seno del Consejo General que presido de celebrar nuestro Congreso Internacional en una ubicación tan singular como Ibiza. En 2020, la pandemia hizo que se truncase este deseo y, ahora, los días 25 y 26 de abril de 2024 podremos, por fin, celebrarlo en un ambiente de conocimiento en el que la Arquitectura Técnica presenta su confirmación como profesión al servicio de la sociedad.

En este libro de resúmenes, se ha recogido un pedazo de todos los aportes que muchos compañeros, y otros agentes que ya tienen como referencia CONTART, han querido volcar para poder mostrar los avances del sector. Hay que destacar que sus textos completos han sido evaluados de forma totalmente anónima por expertos reconocidos del mundo profesional, universitario e investigador, superando así un proceso objetivo que les da aún más valor.

La edificación necesita de todo el conocimiento posible para poder hacer frente a los retos que antes denominábamos como futuros, pero que ya son nuestro presente. La renovación del parque en otro mucho más eficiente, la inclusión de todo el ciclo de vida en el impacto de este o la compatibilización de esta ola de renovación con la imprescindible salubridad de los usuarios en los edificios, son objetivos vitales no solo para España, sino para Europa y que están dentro de marcos de acuerdo internacionales.

De todo ello se hablará en **CONTART 2024 Ibiza**, en el que se contará con todos los expertos que han aportado su granito de arena volcando su esfuerzo y enviando su comunicación.

No quiero dejar de felicitar a todas las personas que han conformado el Comité Científico-Técnico, cuyo conocimiento en las distintas áreas temáticas ha servido para que todas las comunicaciones tengan una alta calidad. Asimismo, el Comité Organizador ha conseguido llevar estas temáticas “a pie de obra” y despertar el interés de todos los investigadores que se han sumado a enviar sus proyectos de futuro.

Por último, transmitirle mi sincero agradecimiento a todos los patrocinadores, entidades y medios colaboradores por su inestimable disposición para con CONTART, que ha tenido que cerrar sus inscripciones ante la demanda de asistencia recibida; especialmente al Ministerio de Vivienda y Agenda Urbana cuyo apoyo ha favorecido el éxito del Congreso.

Muchas gracias, y buen congreso.

D. Alfredo Sanz Corma
Presidente del Consejo General
de la Arquitectura Técnica de España



COMITÉ DE HONOR

Presidencia de honor

S.M. El Rey D. Felipe VI

Miembros de honor

- D^a. Isabel Rodríguez García | Excma. Sra. Ministra de Vivienda y Agenda Urbana
D. Óscar Puente Santiago | Excmo. Sr. Ministro de Transportes y Movilidad Sostenible
D. Vicent Marí Torres | Sr. Presidente del Consell Insular d'Eivissa
D. Lorenzo Córdoba Marí | Hble. Sr. Presidente del Consell Insular de Formentera
D^a. María del Carmen Ferrer Torres | Sra. Alcaldesa de Santa Eulària des Riu
D. Rafael Triguero Costa | Sr. Alcalde de Ibiza
D. Marcos Serra Colomar | Sr. Alcalde de Sant Antoni de Portmany
D. Vicent Roig Tur | Sr. Alcalde de Sant Josep de sa Talaia
D^a. María Tania Marí Marí | Sra. Alcaldesa de Sant Joan de Labritja
D. Alfredo Sanz Corma | Sr. Presidente del Consejo General Arquitectura Técnica de España
D. José Antonio Otero | Sr. Presidente de honor del Consejo General de la Arquitectura Técnica de España
D^a. María de la Fe Payer Ortiz | Sra. Presidenta COAATEE Eivissa-Formentera
D. Pedro Fernández Alén | Sr. Presidente de la Confederación Nacional de la Construcción
D. Antonio Mármol Ortuño | Sr. Presidente de MUSAAT, Mutua de Seguros de Responsabilidad Civil para Arquitectos Técnicos y otros profesionales

COMITÉ ORGANIZADOR

- D. Rafael Luna González | Vocal de la Comisión Ejecutiva CGATE
D^a. Onelia M^a Nóbrega González | Vocal de la Comisión Ejecutiva CGATE
D^a. María de la Fe Payer Ortiz | Presidenta COAATEE Eivissa-Formentera
D^a. María José García Navajas | Secretaria COAATEE Eivissa-Formentera
D. Juan Planells Ramón | COAATEE Eivissa-Formentera
D. Álvaro Martínez Gil | COAATEE Eivissa-Formentera
D. Juan López-Asiain Martínez | Gabinete Técnico CGATE
D. Alejandro Payán de Tejada Alonso | Gabinete Técnico CGATE



COMITÉ CIENTÍFICO-TÉCNICO

- D. Juan López-Asiain Martínez | Gabinete Técnico CGATE
- D. Alejandro Payán de Tejada Alonso | Gabinete Técnico CGATE
- D. Álvaro Martínez Gil | COAATEE Eivissa-Formentera

EVALUADORES

- D^a. María Segarra Cañamares | Universidad Castilla La Mancha
- D. Daniel García de Frutos | Consultor Independiente
- D. Lucio de la Cruz Pérez | Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Zaragoza
- D^a. Mercedes del Río Merino | Universidad Politécnica de Madrid
- D^a. María de las Nieves González García | Universidad Politécnica de Madrid
- D^a. Marta Monzón Chavarrías | Universidad de Zaragoza
- D. Julián Pérez Navarro | Colegio Oficial de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de Edificación de la Región de Murcia. Universidad Politécnica de Cartagena
- D. Joaquín Durán Álvarez | Universidad de Granada
- D. Francisco Forteza Oliver | Universitat de les Isles Balears
- D. Rafael Fernández Martín | Universidad Politécnica de Madrid. Colegio de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Madrid
- D. Álvaro Navarro Calderón | Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de La Rioja
- D^a. Alejandra Vidales Barriguete | Universidad Politécnica de Madrid
- D^a. Patricia Aguilera Benito | Universidad Politécnica de Madrid
- D. David Valverde Cantero | Universidad Castilla La Mancha
- D. Alexander Martín Garín | Universidad del País Vasco
- D. Antonio José Carpio de los Pinos | Universidad Politécnica de Madrid
- D. Diego García Páramo | Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo
- D. Alfonso Cobo Escamilla | Universidad Politécnica de Madrid
- D. Jesús González Arteaga | Universidad de Castilla La Mancha
- D^a. Vanesa Lorenzo Rodríguez | Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Zamora
- D^a. M^a Paz García García | Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Granada
- D. José Fernández Castillo | Consejo General de la Arquitectura Técnica de España
- D^a. Paula Esquivias Fernández | Universidad de Valladolid
- D. Ferrán Bermejo Nualart | Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña
- D. Juan Manuel Vega Ballesteros | Universidad de Alcalá
- D^a. Cielo González Morala | Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de León

EVALUADORES

D. Gabriel Antonio Horrach Sastre | Universitat de les Illes Balears

D. José Enrique Ramón Zamora | Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja

D^a. Julia Manzano Barriga | Green Building Council España

D^a. Rosa M^a Domínguez Caballero | Universidad de Sevilla

D. Jordi Marrot i Ticó | Col·legi de l'Arquitectura Tècnica de Barcelona

D. Diego Salas Collazos | Colegio oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Cáceres

COLABORADORES PRINCIPALES



musaat



PATROCINADORES ORO



PATROCINADORES PLATA



PATROCINADORES BRONCE



PORCELANOSA

COLABORADORES NACIONALES



COLABORADORES LOCALES



COLABORADORES INTERNACIONALES



ORGANIZA



CONSEJO GENERAL · ARQUITECTURA TÉCNICA · ESPAÑA

COLEGIO ANFITRIÓN



col·legi oficial
d'aparelladors,
arquitectes tècnics
i enginyers d'edificació
d'eivissa i formentera

SECRETARÍA TÉCNICA

VIAJES *El Corte Inglés*

CONGRESOS



ÍNDICE DE PONENCIAS

Todos los trabajos completos de los resúmenes aceptados que aparecen en este libro podrán ser consultados en el Repositorio de la Investigación de la Arquitectura Técnica de España, RIARTE.

EFICIENCIA ENERGÉTICA Y SOSTENIBILIDAD

1. Descarbonización de las administraciones locales. Un objetivo real desde el ejemplo.....	23
<i>Roberto Higuero Artigas</i>	
2. SGSubvenciona. Herramienta para la ayuda en la gestión de las subvenciones y los certificados de ahorro energético (CAES).....	24
<i>Penélope González de la Peña; Nicolás Bermejo Presa</i>	
3. Cuantificar la descarbonización de los productos de la construcción mediante la declaración ambiental de productos.....	25
<i>Jordi Marrot Ticó</i>	
4. Dos casos de estudio de rehabilitación a nivel de distrito combinando eficiencia energética y energías renovables	26
<i>Raúl Briones Llorente; Juan María Hidalgo Betanzos; Mohamed Lifi; Gabriel Rubio Pérez; Natalia Muñoz Rujas; Fernando Aguilar Romero</i>	
5. Mejora de la eficiencia energética en viviendas protegidas: una compleja tarea	28
<i>Josep M. Arjona Borrego</i>	
6. Orueta Etxea: retos técnicos para la certificación Passivhaus de una arquitectura sin hormigón.....	29
<i>Iñaki del Prim Gracia</i>	
7. La vegetación en el entorno urbano como elemento de reducción en el consumo energético de los edificios	30
<i>Alfonso Pérez Cebrián</i>	
8. Influencia de la evolución del mix energético en los precios de la electricidad y su aplicación al parque edificado español.....	31
<i>Alejandro Payán de Tejada Alonso; Juan López-Asiain Martínez; José Fernández Castillo</i>	
9. Estudio y análisis comparativo de la producción fotovoltaica de un edificio residencial passivhaus y mejora de ratios energéticos	32
<i>Lucio de la Cruz Pérez</i>	
10. Propuesta metodológica para la dirección ambiental de obras en edificación	33
<i>Jordi Marrot Ticó</i>	
11. Marketplace para la reutilización de productos de la construcción	34
<i>Jordi Marrot Ticó; Anna Martín Martínez</i>	

12. Procesos de producción innovadores para materiales de yeso reciclado: un impulso para la sostenibilidad en la industria de la construcción..... **35**
Manuel Álvarez Dorado; Daniel Ferrández Vega; Alicia Zaragoza Benzal; Alberto Morón Barrios

CALIDAD DEL AIRE INTERIOR Y BIENESTAR TÉRMICO

13. Estudio y análisis de la calidad del aire interior y bienestar térmico en obra de rehabilitación para hospital de día..... **37**
José Manuel Fernandez Gaviño

14. Revisión de estudios sobre materiales que mejoren la calidad del aire interior en edificios..... **38**
Maria Angels Llabrés Morey; Mercedes Del Río Merino; Susana Hormigos Jiménez

15. Determinación de islas de calor urbanas mediante monitorización de una muestra de viviendas..... **39**
Beatriz Montalbán Pozas; Marta Lucas Bonilla; José Manuel Lorenzo Gallardo

16. La medición de concentración de radón en viviendas mediante el Test Radón..... **40**
Jordi Marrot Tíco; Laura Jornet Berdejo

17. Estrategias de comunicación con usuarios para mejorar la eficiencia energética, calidad del aire y confort higrotérmico en sus viviendas..... **41**
Marta Lucas Bonilla; Beatriz Montalbán Pozas; José Manuel Lorenzo Gallardo

18. Estudio comparativo de distintas metodologías para la evaluación de islas de calor urbanas **42**
Jose Manuel Lorenzo Gallardo; Marta Lucas Bonilla; Beatriz Montalbán Pozas

19. Enhancing indoor environmental quality through well-being-oriented certifications..... **43**
Jorge Adán Sánchez Reséndiz; Bieito Silva Potí; Francesca Olivieri

20. Estudio de la calidad del aire interior y confort higrotérmico de una vivienda unifamiliar antes y después de su reforma **44**
Maria Antònia Hisado Ginard; Susana Hormigos Jiménez; Joan Muñoz Gomila

21. Armonía ambiental: análisis climático y confort interior mediante equipos DIY y tecnología de inteligencia artificial **45**
José Manuel Caamaño González; Juan Luis Pérez Ordóñez

- 22.** Estudio de la calidad del aire interior en residencias de mayores. Comparación de sus sistemas de ventilación y climatización 46
Juan López-Asiain Martínez; Jose Fernandez Castillo; Alejandro Payán De Tejada Alonso; Antonio Gómez Valencia

ERGONOMÍA, MOVILIDAD Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL

- 23.** Propuesta de actuación de accesibilidad universal para personas con discapacidad visual en Katmandú, Nepal 48
M. Luisa Collado López; Valeria Muller Tofiño; Milagro Iborra Lucas
- 24.** Guía de vivienda accesible 49
Miguel A. Gallego Galán

SEGURIDAD

- 25.** El arquitecto técnico como coordinador de seguridad y salud, fortalezas y debilidades durante el desarrollo de sus funciones en el proceso edificatorio 51
Valentín Maté Arpa
- 26.** Landing page: “Nuevos tiempos para la prevención. Hacer de las obras lugares de trabajo seguros”. Una herramienta de comunicación profesional..... 52
Manuel Javier Martínez Carrillo; Eva María Pelegrina Romera; Daniel Ruiz Galvez; Fabiola Moreno Medinilla
- 27.** Adaptación de las condiciones de trabajo en obras de construcción ante la concurrencia de temperaturas extremas por fenómenos meteorológicos adversos..... 53
Manuel Javier Martínez Carrillo; Daniel Ruiz Gálvez; Sofía García Martín; Ana Belén Gutiérrez Manzano
- 28.** Estudios y planes de seguridad y salud en obras de construcción: una evaluación empírica de su impacto preventivo 54
Francisco J. Forteza Oliver; Barbara Estudillo Gil; María Segarra Cañamares; José M. Carretero Gómez
- 29.** Gestión del libro de incidencias web 55
Laura Jornet Berdejo
- 30.** Análisis de los riesgos psicosociales más recurrentes en los equipos de obra y en la oficina de empresas constructoras en España 56
Miriam Zamora Calleja; Mercedes del Río merino; Cristina Calderón Gallo; Nazareth Morera de La Torre; Laura Martín Brezmes

31. Evaluación del clima de seguridad en obras de construcción, entornos de observación preventiva.....	57
<i>Antonio José Carpio de Los Pinos; María de Las Nieves González García; João Santos Baptista; Miguel Fernández Álvarez</i>	
32. Implementación de directrices de seguridad y salud en episodios de altas temperaturas	58
<i>Miguel Ángel Saavedra Mateo</i>	
33. Propuestas de mejora para avanzar en materia de seguridad y salud	59
<i>Carolina Ábrego Jiménez</i>	

REHABILITACIÓN Y PATRIMONIO

34. Gestión de residuos en la restauración de la Puerta de Alcalá: retos y soluciones sostenibles	61
<i>Natalia Gonzalez Pericot; Alvaro Mesa Martín</i>	
35. Polisiloxano modificado. Sistema pintura fachadas – alta transpirabilidad al vapor de agua y baja permeabilidad al agua líquida	62
<i>José Antonio Merino González</i>	
36. Estudio del comportamiento de armaduras sometidas a corrosión protegidas por inhibidores	63
<i>Alberto Leal Matilla; Maria Isabel Prieto Barrio; Alfonso Cobo Escamilla; Fernando Israel Olmedo Zazo</i>	
37. Desarrollo de normativa complementaria al IEE para cavidades bajo las viviendas de la localidad de Tomelloso (Ciudad Real)	64
<i>Jesús González Arteaga; Juan Alonso Aperte; José Antonio Aguado Benito; Joaquín Vargas Jareño; Juan Ramón Alfaro Alfaro; Araceli Tarraga Guillén</i>	
38. Fusión de datos multisensor para el estudio de edificaciones del patrimonio histórico: voxelización y deep learning	65
<i>Javier Raimundo Valdecantos</i>	
39. La configuración de un paisaje de interés patrimonial: La Torre y las Casas-Cueva de Paterna.....	66
<i>Juan José Martínez Portilla</i>	
40. La construcción doméstica colonial en Santiago de Cuba: siglos XVI-XIX.	67
<i>Juan José Martínez Boquera</i>	
41. Propuesta metodológica para la gestión de las comunidades de propietarios mediante el libro del edificio digital	68
<i>Jordi Marrot Ticó</i>	
42. Preservación del edificio de la gobernación de Loja (Ecuador) mediante la recopilación, reconstrucción y recorrido virtual	69
<i>Stefany Carolina Arévalo Valdivieso; María José Delgado Cruz</i>	

43. Gestión preventiva en el uso de andamios en restauración: el papel del arquitecto técnico	70
<i>Jonathan Moreno Collado; Sofía García Martín; Antonio Espínola Jiménez</i>	
44. La necesaria especialización del arquitecto técnico en obras de patrimonio histórico.....	71
<i>Jonathan Moreno Collado; Antonio Espínola Jiménez; Sofía García Martín</i>	
45. Materiales naturales y soluciones técnicas basadas en la construcción tradicional: análisis de patologías y casos prácticos.....	72
<i>Jesús Moral Abásolo; María José Bustos Béjar</i>	
46. Los mosaicos nolla, pavimentos hidráulicos e incrustados al fuego en la arquitectura del siglo XIX Y XX. Intervención y conservación	73
<i>José Antonio Rodríguez Martín; Sandra Sandoval González</i>	
47. Casa entre almendros. Rehabilitación de una vivienda tradicional del campo de Cartagena.....	74
<i>José Antonio Rodríguez Martín, Sandra Sandoval González.</i>	
48. Técnicas de captura masiva de datos como método para la preservación del patrimonio edificado	75
<i>Alexander Martín Garín; Amaia Casado Rezola; Juan Pedro Otaduy Zubizarreta; Fernando Mora Martín; José Javier Pérez Martínez</i>	
49. La cámara bufa del convento de la concepción francisca de Toledo	76
<i>Antonio José Carpio De Los Pinos; Antonio Rafael Elvira Gutiérrez</i>	
50. Estudio, análisis y conclusiones de los datos de expedientes de rehabilitación en aragón, durante el periodo 2022-2023.....	77
<i>Lucio de la Cruz Pérez; Eva Burillo Lafuente; Carlota Balodovín Quero; Andrea Sánchez Pueyo</i>	
51. Resultado del estado de los edificios a rehabilitar según explotación de datos de herramienta informática de LEEX	78
<i>Lucio de la Cruz Pérez; Marta Arzubialde Saenz-Badillos; Mariano Mas Cano; Luis Martín Ezama</i>	

ÁREAS TRANSVERSALES

52. Alojamientos para acogida inmediata de migrantes en España como objeto de estudio de la arquitectura técnica: antecedentes, desarrollo y disfunciones	80
<i>Juan Antonio Tocino Olarte</i>	
53. Desarrollo de aplicación web para gestión de costes durante la ejecución de la obra utilizando modelos BIM	81
<i>Adrián Used Vivas; Jose Ángel Salanova Serrano</i>	
54. La mejora del proceso de medición con los nuevos softwares y aplicaciones tecnológicas.....	82
<i>Mónica Tello Omedas; María Eugenia López Pérez; Ester Adiego Chanclón</i>	

55. Lectura en clave de sostenibilidad de los códigos deontológicos en arquitectura técnica.....	83
<i>Montserrat Bosch González</i>	
56. Nueva directiva de eficiencia energética de los edificios (EPBD): Implementación en la normativa española y sus requisitos técnicos.....	84
<i>Nicolás Bermejo Presa; Penélope González de la Peña</i>	
57. El aparejador, ese profesional desconocido.....	85
<i>Eméríta Santos González</i>	
58. CONTART, La convención que nos marcó el rumbo (al menos a este técnico).....	86
<i>Josep M Arjona Borrego</i>	
59. Utilización de la red “X”, como red profesional para la transmisión de comunicación especializada en materia de seguridad.....	87
<i>Manuel Javier Martínez Carrillo; Gonzalo Alonso Cortés; Jonathan Moreno Collado; Antonio Espínola Jiménez</i>	
60. Centro cultural infantil en madrid: una nueva ampliación del museo nacional Reina Sofía.....	88
<i>Andjela Mladjenovic Nikolic</i>	
61. Física de la construcción en las envolventes de madera.....	89
<i>Iñaki del Prim Gracia</i>	
62. La colaboración como clave en la gestión eficaz de proyectos.....	90
<i>Mónica Tello Omedas; María Eugenia López Pérez</i>	
63. No solo BIM: introducción de nuevas tecnologías para avanzar hacia la industrialización y sostenibilidad de la construcción.....	91
<i>Marta Epelde Merino</i>	
64. Integración de maquetas digitales en los sistemas de información colegial. Trazado y verificación de sistemas de representación basado en datos.....	92
<i>Jerónimo Alonso Martín</i>	
65. Construcción de un forjado de placa alveolar con continuidad activa usando barras de FE-SMa en un colegio de nueva planta.....	93
<i>Sandra del Río Bonnín; Iván de la Fuente Martínez; Antoni Mir Pons; Joaquín G. Ruiz Pinilla; Antoni Cladera Bohigas; Carlos R. Ribas González</i>	
66. Propuesta de mejora a soluciones inadecuadas sobre impermeabilización y drenaje de muros pantalla en el código técnico de la edificación.....	94
<i>María Paz Sáez Pérez; Tomás Luzón Rodríguez; Raimundo Rodríguez Sánchez</i>	
67. Análisis multivariante de la evolución de precios en el sector de la construcción en España desde 2020 a 2023.....	95
<i>Joaquín Manuel Durán Álvarez; María Martínez Rojas; José David Bienvenido Huertas</i>	

68. Precisión del escáner LiDAR de dispositivos apple para toma de datos en edificación	97
<i>Antonio Trujillo Talavera; David Valverde Cantero; Jesús González Arteaga</i>	
69. Desarrollo y caracterización de prefabricados de escayola para falso techo elaborados bajo criterios de economía circular.....	98
<i>Daniel Ferrández Vega; Alicia Zaragoza Benzal; Manuel Álvarez Dorado; Alberto Morón Barrios</i>	
70. El software Open Source soluciones fiables y rentables para la arquitectura técnica.....	99
<i>Nicolaus Milczynski Domínguez</i>	
71. Construcción sostenible y economía circular: innovación en materiales para reducir impactos ambientales.....	100
<i>Alejandra Vidales Barriguete; Verónica Vitiello; Carolina Piña Ramírez; Patricia Aguilera Benito</i>	
72. Utilidad y usos BIM en fase de ejecución.....	101
<i>Aitor Otero Olmos; Celia Esteban Herranz</i>	
73. Desarrollo transversal de activo inmobiliario en Grupo Arpada	102
<i>Aitor Otero Olmos; Fátima Galdón Cuesta; Sandra García Bueno; Celia Esteban Herranz</i>	



EFICIENCIA ENERGÉTICA Y SOSTENIBILIDAD

.01

DESCARBONIZACIÓN DE LAS ADMINISTRACIONES LOCALES. UN OBJETIVO REAL DESDE EL EJEMPLO

Roberto Higuero Artigas

*B+Haus Arquitectura Eficiente S.L, Zaragoza, España***Palabras clave:** *Passivhaus, Enerphit, Administraciones Locales, Prefabricación, Rehabilitación***RESUMEN**

La transición energética neutra en carbono para 2050, ya es una realidad que permitirá un futuro más sostenible. Dentro de este objetivo, las administraciones locales (AA.LL) son pieza clave en la lucha contra el cambio climático, impulsando políticas públicas y presupuestos que apuesten por la sostenibilidad y la eficiencia energética. Estamos todos de acuerdo en alcanzar este objetivo, sin embargo, la realidad es más compleja. Escasos recursos económicos y tiempos de ejecución de limitados son las dificultades habituales en este tipo de proyectos. Además, tenemos que añadir otras circunstancias en los últimos años como la alta inflación de los precios de la energía que se ha trasladado al incremento de los precios de los materiales, así como el aumento de los costes de la mano de obra a lo que tenemos que añadir algo más preocupante, la falta de esta de mano obra, especialmente la cualificada, que acaban por poner en riesgo el objetivo común.

El desarrollo de estándares de alta eficiencia energética, como el Passivhaus, en los últimos años unido a la nuestra amplia experiencia adquirida en la planificación y ejecución de edificios certificados, nos ha permitido desarrollar sistemas constructivos tanto en obra nueva como en rehabilitación, adaptables a proyectos con limitados recursos económicos así como con plazos ajustados de ejecución, siendo además compatibles en algunos casos, con ayudas económicas de niveles superiores de la Administración Pública Local y/o europea. El objetivo de estos proyectos busca cumplir con el objetivo de descarbonización de las AA.LL reduciendo la demanda de energía de los edificios del parque edificatorio público, así como la reducción de costes asociados al mantenimiento, desarrollando edificios confortables, sanos, libres de hipoteca energética y sencillos de operar en el día a día. En este artículo se presentan dos ejemplos de aplicación del estándar Passivhaus para diferentes tipologías de AA.LL:

- Pequeña administración: Rehabilitación integral y cambio de uso a Comisaría de la Policía Local de la localidad de las antiguas Casas de los Maestro para el Ayto. de Pinseque, pequeña localidad en entorno de Zaragoza que cuenta con 3.900 habitantes (2018) desarrollada bajo el estándar de construcción más eficiente EnerPhit, con un plazo de ejecución de 6 meses y un coste de PEM de 165.000,00€ y un total de 207m² construidos. El edificio consigue la certificación EnerPhit por componentes
- Gran administración: Nueva construcción de un edificio prefabricado dotacional Casa Vecinal en el barrio de Arcosur de Zaragoza bajo estándar Passivhaus para el Ayto. de Zaragoza promovido por la sociedad pública Zaragoza Vivienda. El proyecto cuenta con un presupuesto de ejecución material de 196.640 euros, un plazo de ejecución de seis meses y una superficie construida de 200m². El edificio consigue la certificación Passivhaus Classic.

En conclusión, se trata de dos ejemplos de actuaciones para las AA.LL que han sido capaces de adaptarse a la realidad económica y temporal de estos ayuntamientos, permitiendo cumplir el objetivo de descarbonización en la transformación del parque edificatorio público y lo más importante, dando ejemplo desde lo público. CONSTRUIR EFICIENTE ES POSIBLE.

.02

SGSUBVENCIONA. HERRAMIENTA PARA LA AYUDA EN LA GESTIÓN DE LAS SUBVENCIONES Y LOS CERTIFICADOS DE AHORRO ENERGÉTICO (CAES)

Penélope González de la Peña, Nicolás Bermejo Presa

Saint-Gobain Solutions, Madrid, España

Palabras clave: *CAE, Subvenciones, Certificados Ahorro Energético, Herramienta Informática, Certificado Blanco*

RESUMEN

Hasta ahora la rehabilitación energética ha recibido ayudas para su fomento a través de las subvenciones, las más importantes los Next Generation. Los Certificados de Ahorro Energético (CAEs) serán el futuro de estas ayudas.

En la siguiente presentación, se enseñará SGSSubvencionA, la herramienta realizada para ayudar a los técnicos a la gestión y tramitación de la venta de las actuaciones de rehabilitación energética para su futura conversión en CAE que desde Saint-Gobain hemos desarrollado, junto con Efinovatic, mediante un complemento incluido en CE3X que ayuda a tramitar las subvenciones Next Generation y a la gestión de las CAEs.

Dentro de SGSSubvencionA, el técnico incorpora todos los datos necesarios para la venta de la actuación de eficiencia energética a los sujetos obligados y delegados, se realizan todos los cálculos necesarios y, con un enlace directo con el Portal de Mercado Primario, se obtiene la mejor oferta en tiempo real por los kWh ahorrados en la rehabilitación energética.

De esta forma, el técnico puede gestionar con la herramienta la tramitación de las subvenciones Next Generation en los programas 1, 3, 4 y 5, así como el PREE 5000 en los municipios donde esté activo y la venta de la actuación para su posterior conversión en CAE.

Con SGSSubvencionA, sin necesidad de modelizar el edificio ya que se cogen los datos introducidos para la realización del Certificado de Eficiencia Energética, se calculan todos los datos necesarios, se especifican que documentos se necesitan en cada una de las Comunidades Autónomas para la tramitación de las subvenciones (tanto en la fase de solicitud como de justificación) y se auto rellenan los documentos necesarios para la venta de la actuación en CAE, facilitando la gestión del técnico y permitiendo un mejor asesoramiento en la rehabilitación energética a los propietarios de los inmuebles.

.03

CUANTIFICAR LA DESCARBONIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN MEDIANTE LA DECLARACIÓN AMBIENTAL DE PRODUCTOS

Jordi Marrot Ticó

Colegio de la Arquitectura Técnica de Barcelona, Barcelona, España

Palabras clave: *Declaración Ambiental de Productos, DAP, Energía Embebida, Huella de Carbono, Descarbonización*

RESUMEN

En el contexto de emergencia climática, el sector de la edificación tiene un rol crucial. Las estrategias globales y sectoriales —europeas y nacionales—, para acelerar la transformación de nuestro parque construido (Renovation Wave, PNIEC, ERESEE) como para incrementar las prestaciones de los nuevos edificios (Certificación energética, Edificio de Consumo de Energía Casi Nulo), centran sus esfuerzos en descarbonizar el uso de los edificios. Sin embargo, no aluden al resto de emisiones de la vida de los edificios y en especial a la energía embebida en los productos de construcción.

Ello pasará a tener una importancia cada vez mayor. El primer paso será medirla. Para ello existen herramientas que permiten obtener unos valores comparables. Estas herramientas necesitan datos para poder medir. En el caso de la energía embebida en los productos de construcción, estos datos se encuentran en las Declaraciones Ambientales de Productos.

Las Declaraciones Ambientales de Producto, conocidas como DAP, o por sus siglas en inglés EPD, son ecoetiquetas de tipo III, es decir información de parámetros ambientales obtenidos mediante, el análisis de ciclo de vida (ACV) y certificadas por una tercera parte independiente.

Las DAP constituyen el documento más valioso para conocer el verdadero comportamiento ambiental de un producto de construcción, y son una herramienta fundamental para conseguir una edificación más sostenible. Así lo reconocen todas las herramientas y valoran todos los sellos de certificación ambiental de edificios: LEED, BREEAM, VERDE, DGNB HQE, etc.

En el sector de la construcción existe el programa DAPconstrucción® —desarrollado por la Generalitat de Cataluña y el Colegio de la Arquitectura Técnica de Barcelona— que desde el año 2010 ha impulsado la elaboración de DAPs en la construcción. Durante el año 2022, este programa operador ha desarrollado la digitalización de las Declaraciones Ambientales de Productos, siendo uno de los primeros programa operadores europeos en realizar esta digitalización. Esta información digitalizada es la información básica para poder realizar estos cálculos. Es por todo ello que mediante un poster se quiere exponer este proceso y plantear el proceso para realizar su estimación en un edificio.

.04

DOS CASOS DE ESTUDIO DE REHABILITACIÓN A NIVEL DE DISTRITO COMBINANDO EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍAS RENOVABLES

Raúl Briones Llorente¹, Juan María Hidalgo Betanzos², Mohamed Lifi³, Gabriel Rubio Pérez⁴, Natalia Muñoz Rujas⁵, Fernando Aguilar Romero⁵

1 *Universidad de Burgos. Departamento de Matemáticas y Computación. Grupo de Investigación en Ingeniería Energética (iENERGÍA), Burgos, España*

2 *Universidad del País Vasco UPV/EHU. Departamento de Ingeniería Energética. Grupo de Investigación ENEDI (Energética en la Edificación), Vitoria-Gasteiz, España*

3 *Universidad de Valladolid. Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática. Grupo de Energía, Economía y Dinámica de Sistemas (GEEDS), Valladolid, España*

4 *Universidad de Burgos. Departamento de Digitalización. Grupo de Investigación en Ingeniería Energética (iENERGÍA), Burgos, España*

5 *Universidad de Burgos. Departamento de Ingeniería Electromecánica. Grupo de Investigación en Ingeniería Energética (iENERGÍA), Burgos, España*

Palabras clave: *Coste – Efectividad, Distrito, Eficiencia Energética, Energías Renovables, Rehabilitación Energética*

RESUMEN

Ante los actuales desafíos que abocan a la humanidad a una crisis climática, por la conservación del planeta, la salud de las personas, y con consecuencias negativas en el desarrollo económico, se han planteado distintas líneas internacionales de actuación para frenar en lo posible esta situación y mitigar sus efectos adversos. Destacan los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible plasmados por la Asamblea General de las Naciones Unidas en la Agenda 2030, y que han sido adaptados en la legislación por los países firmantes.

Los informes internacionales sobre el consumo de energía indican que, en Europa, aproximadamente el 50 % del mismo corresponde a los edificios, así como que son responsables del 30 % de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Entre las líneas de actuación propuestas para un uso eficiente de la energía y para la creación de ciudades y comunidades sostenibles, unas de las más importantes son las acciones para rehabilitar energéticamente el parque edificatorio existente y su descarbonización. Especialmente, por su capacidad de mejorar la calidad de vida y la salud de las personas, así como de reducir la pobreza energética.

En este artículo se presentan dos casos de estudio de rehabilitación energética a nivel de distrito, de dos barrios residenciales de Braga (Portugal) y Vitoria-Gasteiz (España). Dichos trabajos están englobados en la Subtarea C (Casos de estudio) del Proyecto Annex 75 de la Agencia Internacional de la Energía, denominado: Cost-effective Building Renovation at District Level Combining Energy Efficiency & Renewables. En su desarrollo han participado investigadores de la Universidade do Minho, la Universidad del País Vasco y la Universidad de Burgos.

El barrio estudiado en Braga, se denomina Complejo Habitacional Picoto. Está formado por cincuenta viviendas sociales unifamiliares adosadas de doble altura agrupadas en siete manzanas. La fecha de construcción aproximada es el año 1990.

El caso de estudio de Vitoria-Gasteiz, es la parte central del barrio de Adurtza. Está formado por 212 viviendas repartidas en veintidós bloques de viviendas de cinco y tres alturas, de dos tipologías

diferentes. La fecha de construcción abarca las décadas de 1950 y 1960.

La metodología del proyecto Annex 75, en ambos casos, se basa en el estudio de los proyectos de ejecución de los edificios, así como en la realización de visitas para cotejar los datos de partida, realizar comprobaciones y, en su caso, ensayos in situ. Después, se han realizado numerosas simulaciones energéticas con programas informáticos reconocidos internacionalmente, para conocer el estado actual de los edificios. A continuación, se analizaron los potenciales de ahorro energético y de reducción emisiones de CO₂ mediante paquetes de medidas de rehabilitación pasiva, tanto en envolventes térmicas, como en ventilación con recuperación de calor. Después, las mejores opciones seleccionadas, siendo técnica, funcional y económicamente viables, se han combinado con opciones de renovación de sus instalaciones energéticas, priorizando las energías renovables.

Los resultados obtenidos para los dos barrios muestran importantes potenciales de mejora, pero también dificultades por costes y de implementación. Se revisan todas las medidas y tecnologías analizadas, extrayendo conclusiones para el futuro.

.05

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN VIVENDAS PROTEGIDAS: UNA COMPLEJA TAREA

Josep M. Arjona Borrego

GEP Gestions en Edificació i Patologia - Profesional liberal, Girona, España

Palabras clave: *Mejora Energética, Rehabilitación, Protección y Conservación*

RESUMEN

Lejos queda ya la reconstrucción del país después de la guerra civil española, la cual quedó limitada por la escasez de acero entre 1941 y el 1960. Solo hay que recordar el Decreto sobre restricciones de hierro en edificación, que se publicó el 11 de marzo de 1941, y su reglamento de aplicación, publicado el 2 de agosto del mismo año. Esto llevó a arquitectos, técnicos, y constructores a idear sistemas de viviendas sociales con la mínima participación de dicho material a la hora de construir las llamadas, "casas baratas".

En Girona un pionero excelso en estos sistemas fue el arquitecto Ignasi Bosch i Reigt, el cual hizo un gran trabajo social al diseñar grupos de viviendas que fuesen adecuados para vivir pero que, a la vez, tuvieran la seguridad suficiente, a pesar de las limitaciones de la época. Para ello estudió, diseñó, calculó e intentó difundir un sistema de bóvedas de ladrillo plano de una sola hoja, sobre paredes de ladrillo sencillas, que tuvieran solidez suficiente para soportar las cargas de los edificios proyectaba.

Dicho estudio lo publicará, inicialmente, en un documento para el concurso bienal de 1947 del Colegio de Arquitectos de Catalunya y Baleares titulado "Bóvedas vaídas tabicadas". Posteriormente volverá a publicarlo más estructurado, el 1949, en la Revista Nacional de Arquitectura del Colegio de Arquitectos de Madrid con el nombre "La bóveda vaída tabicada". En este caso con un apartado de cálculo y fotografías de obras levantadas con su sistema.

En Girona, tenemos un buen número de ejemplos de barrios enteros, con viviendas de planta baja y piso, construidas con este modelo que, después de 71 años, siguen con una salud envidiable, a pesar del paso de los años y de la sencillez de su sistema constructivo. De hecho, dicha sencillez y configuración, llevó al Ayuntamiento de la ciudad, en 1993, a proteger un grupo de estas viviendas con el PLAN ESPECIAL DEL GRUPO SAN NARCISO (nombre del barrio), el cual limita mucho las actuaciones de reforma y rehabilitación de las casas.

Esta protección complica, en exceso, el objetivo europeo de descarbonización ya que, la premisa "Primero, la eficiencia energética", choca directamente con la normativa municipal porque esta no permite, por ejemplo, la colocación de un SATE por el exterior, que sería el sistema ideal para eliminar puentes térmicos, junto con otras muchas limitaciones.

El estar inmersos en la mejora energética de una de estas casas, con completa reforma interior, nos permite exponer las soluciones adoptadas para conseguir una rehabilitación integral del inmueble, cumpliendo las restricciones del plan especial y, a la vez, consiguiendo una reducción significativa de las emisiones de CO₂, pasando de 59,3 a 15,7 kgCO₂/m² al año (de E a B), lo que representa una reducción del 73,42%, a pesar de la complejidad de la obra.

La ponencia describe las actuaciones que se han llevado a cabo para mantener la configuración original de la vivienda, así como su estructura/fachadas protegidas, que es lo que exige la normativa municipal, mejorando mucho su eficiencia energética.

.06

ORUETA ETXEA: RETOS TÉCNICOS PARA LA CERTIFICACIÓN PASSIVHAUS DE UNA ARQUITECTURA SIN HORMIGÓNIñaki del Prim Gracia^{1,2}**1** *blancodelprim arquitectos s.i., Barañain, España***2** *UPV-EHU – Master de Construcción, Diseño y Estructuras de Madera, San Sebastián, España***Palabras clave:** *Construcción, Diseño, Eficiencia Energética, ODS, Sostenibilidad***RESUMEN**

Orueta Etxea se encuentra en el entorno de los humedales de la reserva de la biosfera del Urdaibai, Bizkaia. El clima es húmedo y templado con precipitaciones a lo largo de todo el año, aunque menos frecuentes en los meses de verano. Se trata de un claro ejemplo de sostenibilidad integral y de economía circular, ya que toda la materia prima es de km0: desde las gravas de Ereño y las piedras calizas de Markina hasta la madera, procedente de un bosque de pino plantado por el abuelo del propietario en Mallabia. Igualmente, todos los materiales empleados en el interior del edificio son libres de emisiones COP (Contaminantes Orgánicos Persistentes) garantizando una alta calidad del aire. Para su construcción se han utilizado solo materiales de proximidad con bajas emisiones de CO₂, evitando por completo la utilización de hormigón. Todo el proyecto se ha resuelto con madera, derivados de la madera, piedra y vidrio, llegando a ejecutarse la cimentación mediante grandes piedras calizas posadas sobre pozos rellenos de balasto, elevando la casa en su totalidad, despegándola del suelo para dejar pasar intacto el terreno y el aire bajo la casa. A partir de esta singular cimentación, todo se construye de manera industrializada, empleando elementos estructurales de madera que llegan a obra en piezas mecanizadas en fábrica para su rápido ensamblaje. Dado su carácter de casa icónica y vanguardista, para alcanzar la obtención del certificado Passivhaus Classic, que garantiza la extrema eficiencia energética del edificio, se ha tenido que hacer frente a una serie de retos tanto de diseño como de cálculo:

- desde la forma de la vivienda no canónica dentro de las recomendaciones del estándar Passivhaus con un factor de forma francamente desfavorable, una superficie de envolvente térmica mayor de lo habitual al estar la casa elevada sobre el suelo,
- la enorme puerta corredera de 7 hojas con perfilería de aluminio, que supone en sí misma una solución radical con una pérdida energética importante, así como una zona de hermeticidad débil, obligando a esmerar la ejecución en el resto de la envolvente hasta extremos francamente rigurosos equilibrando las penalizaciones provocadas por dicha corredera,
- la simulación energética de detalles constructivos no habituales mediante el desarrollo de puentes térmicos al límite de sus posibilidades constructivas, así como cálculos específicos para carpinterías realizadas in situ para las aperturas proyectantes hacia el exterior o huecos sin marco en los miradores, de forma que se pudieran incluir en el balance energético del edificio y comprobar el nivel de confort de dichas soluciones,
- la gestión del sobrecalentamiento que pudieran provocar las orientaciones de la vivienda en los grandes ventanales, desarrollando diferentes sistemas de oscurecimiento exterior e interior domotizados, así como un sistema de climatización por aire adaptativo a la humedad del ambiente.

Todo ello ha requerido de grandes dosis de investigación y desarrollo de cálculos específicos, sobre los cuales hace hincapié la presente comunicación, dando como resultado un edificio de calidad arquitectónica excepcional, conjugando eficiencia energética y belleza, bajo los requisitos de Certificación Passivhaus.

.07

LA VEGETACIÓN EN EL ENTORNO URBANO COMO ELEMENTO DE REDUCCIÓN EN EL CONSUMO ENERGÉTICO DE LOS EDIFICIOS

Alfonso Pérez Cebrián

Expo Zaragoza Empresarial S.A., Zaragoza, España

Palabras clave: *Isla de Calor, Vegetación en Edificios, Mejora Energética en Edificios, Fachadas y Cubiertas Verdes, Microclima Urbano*

RESUMEN

El cambio climático es una realidad que está modificando muy rápidamente las condiciones de entorno de la vida en de toda la biodiversidad en el planeta a nivel general y de la vida del ser humano en las ciudades a nivel particular.

A la progresiva densificación de los centros urbanos, la mayor extensión de las ciudades y su desconexión del entorno natural, y el predominio del tráfico y las infraestructuras en la configuración del espacio urbano en los años sesenta y setenta, se unió en la década de los ochenta la tendencia de diseño minimalista que apostaba por plazas duras, con una drástica reducción de vegetación y el uso extensivo de suelos impermeables. De esta forma, el espacio urbano como elemento de encuentro y disfrute, refrescado en verano por la sombra de los árboles o cobijado del viento por la vegetación en invierno se convierte en algo hostil, inhóspito.

La drástica reducción de masas vegetales de importancia en los espacios públicos capaces de regular de forma suave las ganancias y pérdidas de temperatura del suelo, frente a los suelos duros que reflejan calor de forma directa se une al calor generado por las propias actividades humanas. Esto provoca que las ciudades se conviertan en islas de calor existiendo diferencias térmicas que están, como en el caso de Madrid, por encima de los 8°C con respecto al exterior.

De igual modo la búsqueda del mayor aprovechamiento ha convertido a los edificios en elementos paralelepípedos, duros y rocosos, donde existen escasas sombras arrojadas y la vegetación no se contempla en su configuración, quedando los edificios totalmente expuestos a las radiaciones solares.

Esta situación, que ya de por sí supone una merma de confort, se convierte en una amenaza en el actual contexto de crisis climática. Las ciudades y los edificios deben dejar de ser parte del problema, para convertirse en herramientas de mejora.

A través del uso de la vegetación se pueden aplicar soluciones para paliar el efecto de la isla de calor en los edificios y con ello, la mejora energética en la climatización de estos. Un estudio de la configuración de los espacios públicos y de los edificios, es muy útil para determinar la situación más idónea del arbolado y jardines.

Existen estudios que cuantifican la cantidad de radiación solar reflejada de suelos y materiales. Los árboles urbanos participan en suavizar el clima ya que disminuyen la temperatura y aumentan la humedad por la evapotranspiración, que es el efecto del enfriamiento evaporativo del agua que transpiran las plantas. Ciertas especies arbóreas son más adecuadas por su alta capacidad de reducción de temperatura debido a su transmitancia.

La utilización de fachadas verdes, o de cubiertas ajardinadas reducen el consumo de energía en el interior del edificio por su alto componente aislante, pero a su vez son capaces con la densidad adecuada de reducir la temperatura ambiente creando un microclima, aumentando la calidad de vida en las ciudades, favoreciendo la biodiversidad y según estudios realizados, acrecentando el nivel de bienestar de las personas.

.08**INFLUENCIA DE LA EVOLUCIÓN DEL MIX ENERGÉTICO EN LOS PRECIOS DE LA ELECTRICIDAD Y SU APLICACIÓN AL PARQUE EDIFICADO ESPAÑOL**

Alejandro Payán de Tejada Alonso¹, Juan López-Asiain Martínez², José Fernández Castillo¹

1 Consejo General de la Arquitectura Técnica de España, CGATE, Madrid, España

2 Universidad Politécnica de Madrid, UPM, Madrid, España

Palabras clave: *Mix Energético, Precios Energía, Edificio, Consumo Energético*

RESUMEN

Las políticas europeas han apoyado la inversión en energías renovables con las sucesivas Directivas que han ido marcando objetivos climáticos cada vez más ambiciosos sin más fin que la eliminación de los combustibles fósiles en el mix energético de la Unión.

Esto ha hecho que la producción de este tipo de instalaciones haya crecido exponencialmente. Las principales tecnologías por las que se ha apostado, y por tanto más desarrolladas y extendidas, son la eólica y la solar. Tanto es así, que el crecimiento de producción energética de la primera de ellas ha superado el 40% mientras que la segunda rebasa el 300% desde 2010.

De acuerdo al sistema de precios del mercado eléctrico actual, esta evolución ha influido positivamente en la factura que los usuarios de las viviendas han tenido que afrontar en los últimos años. Sin embargo, la crisis energética ocasionada por la guerra entre Rusia y Ucrania iniciada en febrero de 2022 ha dejado como consecuencia precios energéticos en valores récord que ha tenido como respuesta el redoble de esfuerzos en la apuesta de la Unión en las tecnologías renovables con un doble objetivo interrelacionado: la reducción del coste por kWh por el mayor grado de independencia energética europea.

Para el parque edificado, esta mayor inversión en tecnologías renovables de las empresas de producción de energía eléctrica y su consecuente disminución de precios se une al impulso de los Fondos Next Generation a la rehabilitación energética de edificios y viviendas. Esta corriente que debe convertirse en cultura del sector una vez se retiren estos fondos de ayuda, también influye positivamente en el precio de la electricidad que recibimos al reducir la demanda y marcar el punto de cruce oferta-demanda a un precio inferior.

Es por ello por lo que este trabajo se divide en dos apartados diferenciados. En la primera parte se estudia la evolución del mix energético y del precio del kWh de electricidad durante los dos últimos años estudiando su grado de correlación. En la segunda parte, y partiendo del parque edificado actual y el hipotético futuro con el grado de actuación de rehabilitación energética esperado, se calcula la diferencia de gasto energético que las viviendas españolas obtendrían en el caso de que se cumpliesen los objetivos en 2030 según la normativa vigente.

.09

ESTUDIO Y ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA PRODUCCIÓN FOTOVOLTAICA DE UN EDIFICIO RESIDENCIAL PASSIVHAUS Y MEJORA DE RATIOS ENERGÉTICOS

Lucío de la Cruz Pérez

Colegio de la Arquitectura Técnica de Zaragoza, Zaragoza, España

Palabras clave: *Consumo de Energía, Passivhaus, Eficiencia Energética, Fotovoltaica, Autoconsumo*

RESUMEN

En el artículo se analiza desde el punto de vista del balance de energía y de la variación de los diferentes ratios energéticos como ha sido la evolución del consumo y producción de energía de una vivienda Passivhaus, situada en un edificio residencial colectivo, tras las instalación de un sistema de producción fotovoltaico comunitario en cubierta.

El edificio dónde se ha instalado el sistema de producción fotovoltaico es un edificio residencial colectivo, ubicado en el municipio de Zaragoza en zona climática D3 y todas las viviendas tienen todos los sistemas de producción térmica y resto de servicios alimentados con energía eléctrica. La instalación fotovoltaica se ha realizado tras 3 años de estar el edificio habitado.

El estándar Passivhaus es un certificado de edificios de muy alta eficiencia energética que tiene entre sus características que las viviendas tengan una demanda de energía para calefacción y para refrigeración inferior a 15 kWh/m² y año para ambos casos, con una carga de calefacción y refrigeración menor o igual a 10 W/m².

El estudio se enfoca en dos vertientes, por un lado, como afecta en positivo la energía producida in situ desde el punto de vista del autoconsumo y de los excedentes vertidos a la red y, por otro lado, como esta experiencia de todas las viviendas alimentadas por un sistema central renovable como mejora los ratios energéticos a nivel global.

En el estudio se realiza un análisis comparativo totalmente real del consumo de la citada vivienda Passivhaus en el año 2022, discretizando entre los consumos de los diferentes tipos de servicios térmicos (agua caliente sanitaria, calefacción y refrigeración) y domésticos, llevando también a cabo un análisis respecto de los consumos en cada uno de los meses del año y cómo se puede programar el uso de ciertos elementos consumidores de energía para maximizar el aporte solar e incluso de hacer algo de almacenamiento de energía combinando la inercia térmica de los forjados con la producción de calor o frío en verano o en invierno.

Se analiza además la variación de producción real del sistema fotovoltaico al teórico inicial calculado con PVGIS.

Con todos los datos se pretende dar unas recomendaciones sobre la instalación de sistemas de producción fotovoltaico en las viviendas Passivhaus o de muy bajo consumo de energía.

.10

PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA DIRECCIÓN AMBIENTAL DE OBRAS EN EDIFICACIÓN

Jordi Marrot Ticó

*Colegio de la Arquitectura Técnica de Barcelona, Barcelona, España***Palabras clave:** *Dirección Ambiental de Obras, Estudio de Impacto Ambiental, Declaración de Impacto Ambiental, Construcción Sostenible, Suelos Contaminados.***RESUMEN**

Los humanos hemos sobrepasado los límites físicos de la Tierra y la capacidad de carga de la mayor parte de sus ecosistemas, lo que ha generado grandes impactos a nivel ambiental, económico y social. Esto nos ha hecho ver que el modelo de desarrollo actual es claramente insostenible, y es por ello que nos hallamos inmersos en un cambio de paradigma que todavía hoy se está definiendo. El sector de la construcción es uno de los sectores productivos que más contribuye a esta insostenibilidad, siendo uno de los responsables de los mayores impactos negativos en el medio ambiente y como consecuencia uno de los sectores llamados a transformarse con mayor profundidad. Para corregirlo es importante que estos impactos sean estudiados y analizados antes de realizar una obra y también han de ser planificados, programados y gestionados convenientemente durante su ejecución. Esta función es desarrollada por una figura profesional que se llama "director ambiental de las obras", que en el subsector de las infraestructuras y las grandes edificaciones industriales ya lo han implantado, siendo un agente habitual en la licitación de las obras públicas de nuestro país. Diferentes normativas europeas, estatales y autonómicas de obligado cumplimiento, como la implantación de diferentes requisitos en sostenibilidad están comportando que algunas administraciones reclamen la función de "director ambiental de obras" a los técnicos facultativos de obras de edificación. Todas estas circunstancias provocan que sea necesaria dar una respuesta. Está comunicación pretende identificar los conceptos y criterios ambientales para desarrollar una metodología de aplicación, con el objetivo de crear un nuevo perfil profesional en el sector de la edificación y de anticiparse a una implantación externa por parte de terceros. Su implantación persigue minimizar, reducir y eliminar los impactos ambientales negativos, desde el proyecto hasta la ejecución, siguiendo el ejemplo del subsector de la edificación industrial y la obra civil, o los patrones similares a los seguidos en materia de seguridad y salud en las obras de construcción para reducir la accidentabilidad. La propuesta planteada se desarrolla en tres fases. La primera, tiene como objetivo el asesoramiento en la fase proyectual, identificando los impactos y proponiendo mejoras en el diseño y en la construcción de la edificación. Estas mejoras se recogen en el estudio de impacto ambiental como herramienta preventiva inicial en la fase de diseño. La segunda, tiene como objetivo desarrollar y estudiar la idoneidad de las soluciones ambientales propuestas por el constructor, en un documento llamado Plan de Impacto Ambiental. La tercera fase tiene como objetivo el seguimiento ambiental de la ejecución de la obra. Esta revisión se recogerá en el documento final de verificación ambiental de la obra, donde se registrará la evaluación ambiental realmente ejecutada. Esta figura gestiona y organiza ambientalmente los procesos de diseño y obra coordinando los distintos agentes de la edificación para integrar el respeto al medio ambiente. Puede ser desarrollada por diversos perfiles profesionales, sin embargo, los autores de la comunicación consideran que los profesionales de la arquitectura técnica, debido a su visión transversal de la edificación y con la debida especialización en construcción sostenible son los profesionales con las capacidades y conocimientos ideales para ocupar esta función emergente.

.11

MARKETPLACE PARA LA REUTILIZACIÓN DE PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Jordi Marrot Ticó, Anna Martín Martínez

Colegio de la Arquitectura Técnica de Barcelona, Barcelona, España

Palabras clave: *Marketcons, Reutilización, Prevención de Residuos, Economía Circular*

RESUMEN

En varios países europeos existen plataformas tipo marketplace que conectan compradores y vendedores de dos grandes fuentes de residuos: sobrante de construcción/fábrica y residuos de demolición y construcción.

- Envirobate en el Reino Unido es una plataforma abierta para la compra-venta de material sobrante de construcción. Su lema es auto-explicativo: "Reduce waste. Make extra cash. Save the planet".
- Cycle Up en Francia tiene miles de referencias de todo tipo y se oferta tanto excedentes de fábrica y construcción como a material reutilizado. Y cuenta con el añadido que muestra la reducción de CO₂ equivalente del vendedor y de comprador.

En los Países Bajos, hoy en día pioneros en economía circular, encontramos varias iniciativas. BizGoodz está dirigida a creadores/artistas que quieran materiales usados. E-Insert ofrece varios servicios complementarios a la plataforma de compra-venta, almacenamiento o auditoría del inventario.

El Colegio de la Arquitectura Técnica de Barcelona (Cateb), con el apoyo de la Agencia de Residuos de Catalunya ha desarrollado una plataforma de intercambio de productos que se llama MARKETcons con el que se ha implementado en el mercado un nuevo servicio para crear, impulsar y difundir un punto de encuentro entre usuarios por la reutilización de productos de la construcción presentes en los edificios existentes mediante un portal web y una APP para smartphones. Con esta iniciativa se quiere impulsar la economía circular ligada al concepto de "prevención de residuos" en la fase de consumo de los productos presentes en los edificios, relacionándolo con la cultura de conservación y mantenimiento para alargar la fase de uso de los edificios. Además, se pretende que la iniciativa esté liderada por los arquitectos técnicos, proyectistas y directores facultativos de las obras de edificación.

Los objetivos cuantitativos y cualitativos que se persiguen son varios:

1. Reducir el volumen de residuos provenientes del sector de la edificación
2. Alargar la vida de referencia de los productos
3. Sensibilización y concienciación creando una cultura de conservación y mantenimiento de los productos
4. Reducir el consumo de materia prima para obtener nuevos productos.
5. Reducir el consumo de energía para obtener nuevos productos.

Después de realizar una búsqueda vía internet no se ha observado un portal que cubra esta necesidad en el sector de la edificación, por lo que es una iniciativa totalmente innovadora y además está impulsada por uno de los agentes más involucrados en este tipo de intervención "el arquitecto técnico", a pesar de concebirse en abierto a todo tipo de agentes del sector de la edificación: arquitectos, ingenieros, ambientólogos, biólogos, consultores en ACV, etc. Este entorno de profesionales le da un valor a la importante iniciativa aportando tamaño, rigor y profesionalidad a todo el proceso. Por todo ello se quiere presentar a través de un poster para darlo a conocer.

.12

PROCESOS DE PRODUCCIÓN INNOVADORES PARA MATERIALES DE YESO RECICLADO: UN IMPULSO PARA LA SOSTENIBILIDAD EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

Manuel Álvarez Dorado, Daniel Ferrández Vega, Alicia Zaragoza Benzal, Alberto Morón Barrios

Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España

Palabras clave: *Yeso Reciclado, Procesos de Producción, Materiales de Construcción Sostenibles, Prefabricados Estratificados, Entrada en el Mercado*

RESUMEN

Este estudio aborda la innovación en los procesos de producción de materiales de yeso reciclado, explorando su potencial como disruptores en el mercado de materiales de construcción. Los materiales de escayola reciclada, obtenidos de fuentes diversas como residuos de construcción, papel, cartón y vidrio, ofrecen una alternativa sostenible para la construcción de techos, con énfasis en los beneficios económicos y medioambientales.

En este contexto, se presenta un enfoque pionero en la fabricación de prefabricados a base de yeso reciclado, destacando procesos de producción estratificados que no solo optimizan la eficiencia del material, sino que también mejoran significativamente la viabilidad de entrada en el mercado. La adopción de técnicas por capas permite mantener un flujo térmico constante a través del elemento, a diferencia de los métodos convencionales que utilizan fibras y que suelen presentar irregularidades.

El estudio no solo subraya las mejoras técnicas en la producción de estos materiales, sino que también resalta las ventajas clave para su entrada en el mercado de materiales de construcción. La utilización de materiales reciclados no solo responde a las demandas crecientes de sostenibilidad, sino que también puede traducirse en costos de producción más bajos. Esta dualidad de beneficios posiciona a los materiales de yeso reciclado como una opción atractiva y competitiva en el mercado. Se examinan detalladamente las posibilidades de aplicación en obra, enfocándose en la facilidad de integración de estos prefabricados en proyectos constructivos convencionales. Con estas innovaciones en procesos de producción, se pretende catalizar la adopción generalizada de materiales sostenibles en la industria de la construcción, redefiniendo la forma en que concebimos y aplicamos los materiales de construcción en el siglo XXI.



CALIDAD DEL AIRE INTERIOR Y BIENESTAR TÉRMICO

.13**ESTUDIO Y ANÁLISIS DE LA CALIDAD DEL AIRE INTERIOR Y BIENESTAR TÉRMICO EN OBRA DE REHABILITACIÓN PARA HOSPITAL DE DÍA**

José Manuel Fernández Gaviño

*Arquitecto Técnico / Ingeniero edificación, Huelva, España***Palabras clave:** *Eficiencia Energética, Climatización, Calidad Térmica del Ambiente, Bienestar e Higiene***RESUMEN**

La fase de diseño de una obra de rehabilitación del Hospital de Día en edificio de uso sanitario, en el que se desarrolla la actividad asistencial y de atención médica, donde se priorizan entre sus objetivos la comodidad del paciente, la eficiencia del personal sanitario y la excelencia en el cuidado de la salud. Hace necesario el estudio y análisis de las condiciones de calidad del aire interior y de bienestar térmico para que sea posible el cumplimiento de dichos objetivos.

Uno de los requisitos básicos de los edificios relativos a la habitabilidad, es el de ahorro energético (LOE). Su cumplimiento reglamentario se realizará a través del CTE, que es el marco normativo que establece las exigencias básicas de calidad de los edificios y sus instalaciones.

Entre las exigencias básicas de ahorro de energía se establece la referida al rendimiento de las instalaciones térmicas mediante el RITE. El estudio y análisis de las instalaciones térmicas de climatización requeridas para la obra de rehabilitación, ha permitido el cumplimiento de los siguientes requisitos normativos:

Calidad del ambiente térmico. Manteniendo los parámetros que definen el ambiente térmico en los valores que permiten unas condiciones ambientales confortables para sus usuarios. La verificación del cumplimiento de estos parámetros se realiza atendiendo a lo indicado en el RITE, en cuanto a las condiciones de temperatura operativa y humedad relativa, velocidad media del aire y otras condiciones de bienestar.

Las necesidades de confort térmico y calidad del aire interior (IAQ) son vinculantes en los sistemas de aire acondicionado y refrigeración (CVAC/R). Para lograrlas es necesario confirmar la primera midiendo la temperaturas seca y húmeda, la humedad relativa interna, además de obtener una conformidad del 80 % de los usuarios (según norma ANSI/ASHRAE 55-1992). La segunda se verificará mediante la medición de la cantidad del aire externo:

Q (caudal) = Velocidad medida promedio en la rejilla (norma ANSI/ASHRAE 41.2-1987) x área.

Calidad del aire exterior. Eliminando los contaminantes producidos durante el uso normal, aportando un caudal suficiente de aire exterior y garantizando la extracción del aire viciado.

Calidad del aire interior. Permite categorizar los distintos usos de los edificios y en función de estos se definen los parámetros de caudal mínimo del aire exterior y del aire de extracción. Para edificios de uso hospitalario, la categoría de calidad del aire interior (IDA) que se deberá alcanzar, como mínimo, será IDA1 (aire de calidad óptima).

La utilización de sistemas eficientes energéticamente.

Tras el estudio y análisis de los condicionantes normativos y de confort, teniendo en cuenta la existencia en el edificio de una central térmica de producción de frío y calor, que distribuye en éste mediante un sistema de 4 tubos, 2 de agua fría y 2 de agua caliente en ambos casos de impulsión y retorno), así como una red de conductos de aire primario para el aporte del aire exterior necesario para la ventilación de las dependencias, que serán embocados a las unidades terminales, hacen que la utilización de equipos fancoils sea la solución óptima para este caso.

.14

REVISIÓN DE ESTUDIOS SOBRE MATERIALES QUE MEJOREN LA CALIDAD DEL AIRE INTERIOR EN EDIFICIOS

Maria Angels Llabrés Morey¹, Mercedes del Río Merino¹, Susana Hormigos Jiménez²

¹ Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España

² Universitat de les Illes Balears, Palma, España

Palabras clave: *Calidad del Aire Interior, Contaminantes, Confort, Materiales, Construcción*

RESUMEN

Las personas en países desarrollados pasan entre un 75 y 90% de su tiempo espacios interiores. Considerando el tiempo que los niños invierten en los colegios, se traduce en más del 30%. Por ello, es esencial garantizar, en estos espacios, condiciones interiores adecuadas para el aprendizaje, el rendimiento y el trabajo, así como para la salud y el bienestar.

Para ello, estudiar la calidad aire interior (CAI) y confort higrotérmico (temperatura y humedad relativa) es indispensable. Estudios previos demuestran que hay altos valores de CO₂ y TVOC en las aulas, además de valores de temperatura y humedad relativa fuera del rango de confort.

Para poder establecer estrategias de mejora de la calidad del aire interior, se lleva a cabo un estudio de revisión. Como punto de partida, se inicia la búsqueda de artículos que revisen materiales, su función en el interior de edificios y su relación con la CAI y el confort higrotérmico, para reducir los contaminantes del aire interior y las condiciones térmicas. La búsqueda se inicia en la plataforma científica WOS, Web of Science, por la temática de CAI y materiales, refinando para artículos del área de Tecnología de la Construcción de Edificios, en los últimos cinco años (2018 a 2023).

Con estos primeros filtros, el total de los artículos asciende a 429 resultados que, seleccionando el filtro de artículo de revisión, se reduce a 19 artículos de revisión.

Revisados los artículos, se estudia la posibilidad de aplicar materiales en el interior de los edificios, conocido como material de eliminación pasiva (PRM). Este material se demuestra en varios estudios que es capaz de eliminar los contaminantes del aire interior, principalmente ozono O₃ y compuestos orgánicos volátiles (COV), además de mejorar la calidad del aire interior.

Los PMR se clasifican en dos grupos, según el mecanismo de eliminación de contaminantes: materiales basados en oxidación fotocatalítica (PCO), sobre todo con dióxido de titanio TiO₂, y materiales basados en adsorción (SBM), por fisisorción o quimisorción. En materiales interiores, pueden introducirse en forma de placas de techo, solados, papeles pintados, pintura, paneles de yeso y aplicaciones de yeso o arcilla para paredes.

En los estudios se demuestra que los materiales basados en oxidación fotocatalítica, mediante TiO₂, y con materiales tipo SBM, han tenido una efectividad de hasta el 68% en eliminación de O₃ y una reducción del NO_x hasta el 80%. Para el caso de los COVs se observan varios datos: hasta un 96,3% para la eliminación del tolueno como pintura y/o lámina de vidrio, de hasta un 85% para metilacetona (MEK) mediante morteros y cementos, del 75% para la eliminación del formaldehído como placas para techo, para el acetaldehído la eliminación fue del 100% como papel pintado, entre otros. Además del catalizador TiO₂, el niobato de litio (LiNbO₃) también tiene una tasa de eliminación de COV de hasta un 82%, en eliminación de tolueno.

.15

DETERMINACIÓN DE ISLAS DE CALOR URBANAS MEDIANTE MONITORIZACIÓN DE UNA MUESTRA DE VIVIENDAS

Beatriz Montalbán Pozas, Marta Lucas Bonilla, José Manuel Lorenzo Gallardo

Universidad de Extremadura, Cáceres, España

Palabras clave: *Isla de Calor, Monitorización, Microclima, Vegetación Urbana, Masas de Agua*

RESUMEN

Se prevé que el cambio climático provocará una modificación significativa en los patrones climáticos y un aumento en la frecuencia e intensidad de eventos extremos. A nivel urbano, las olas e islas de calor suponen una amenaza con gran impacto social, ambiental y económico. Varios de los graves problemas son: la generación de calor de los motores de combustión del tráfico rodado, los sistemas de calefacción y las envolventes de edificios no eficientes, la contaminación generada por las fuentes anteriores que no permite la disipación del calor, o las superficies inorgánicas que absorben la radiación solar para devolverla al entorno unas horas después. Hoy en día existen acciones de adaptación urbanas centradas en tres ámbitos: 1. edificios: rehabilitación energética de las envolventes y los sistemas de climatización, 2. espacios urbanos: implementación de, principalmente, infraestructuras verdes y 3. personales: refugios climáticos, especialmente en barrios vulnerables. Por otro lado, no existen estaciones climáticas suficientemente distribuidas para detectar los microclimas dentro de la ciudad y sus puntos más calientes. Por ello, para reducir el impacto y cuantificar la adaptación y la resiliencia en las ciudades, es fundamental, de forma previa, evaluar y monitorizar las condiciones climáticas locales instantáneas. Para llevar a cabo este estudio, se ha utilizado una muestra de 250 viviendas distribuidas en varias poblaciones, que forman parte de un proyecto sobre eficiencia energética de la Junta de Extremadura y que están siendo monitorizadas higrotérmicamente desde junio de 2020. En la metodología utilizada, en primer lugar, se ha desarrollado un sistema de información para los datos, y en segundo lugar, se ha procedido al análisis de los mismos en series temporales en los meses de calor. Para finalizar se han comparado entre sí para estudiar si existen, y si fuera así el comportamiento de las islas de calor en la población estudiada. Hay que tener en cuenta que no todas las viviendas registran todos los datos durante todos los períodos de tiempo, puesto que el sistema presenta en ocasiones algunas incidencias falta de pilas, caída del servidor, desconexiones voluntarias, etc.), por lo cual, no se han podido utilizar los datos de todas las viviendas, en todos los períodos cálidos, se ha elegido, por ello, una de las poblaciones con más datos y viviendas monitorizadas: Cáceres. Entre los resultados obtenidos se ha podido comprobar el efecto de las islas de calor en municipios de baja densidad de población, la relación de la temperatura urbana con las masas verdes o húmedas, así como con su topografía. Además, se ha podido relacionar la temperatura urbana con la altura de la medición según la situación de los sensores en cada vivienda. Se ha comprobado asimismo las limitaciones de esta metodología debido a las condiciones locales no determinadas cómo tipología de edificio, o de trama urbana en cada uno de los puntos sensorizados.

.16

LA MEDICIÓN DE CONCENTRACIÓN DE RADÓN EN VIVIENDAS MEDIANTE EL TEST RADÓN

Jordi Marrot Ticó, Laura Jornet Berdejo

Colegio de la Arquitectura Técnica de Barcelona, Barcelona, España

Palabras clave: *Radón, Salubridad, Edificios y Salud, Contaminantes, Tecnología Digital, Código Técnico de la Edificación*

RESUMEN

Hay diversos estudios que evidencian la relación causa-efecto entre los factores ambientales que nos rodean como la contaminación, hábitos de vida, la calidad del aire en los espacios interiores), y la influencia directa con nuestra salud. Estos factores ambientales se van acumulando como tóxicos en nuestro cuerpo. Estos tóxicos, que pueden venir de diversas fuentes, son BIOACUMULABLES en nuestro cuerpo produciendo un efecto llamado "efecto coctel.

Estos contaminantes son especialmente importantes en los edificios, ya que diversos estudios demuestran, que pasamos más del 90% del tiempo en el interior de edificios. El radón es uno de estos contaminantes.

El radón es la fuente de radiación natural más importante que se encuentra en la tierra. Actúa como un gas, y fácilmente puede entrar y acumularse en el interior de nuestras viviendas, emitiendo un tipo de partículas de radiación alfa, que, si bien difícilmente penetrarán en nuestro cuerpo a través de la piel, si se inhalan, y se quedan alojadas en el interior de los pulmones, son especialmente agresivas pudiendo dañar nuestro ADN.

En el año 98, la IARC, catalogó el radón como carcinógeno del grupo 1, que quiere decir que hay pruebas suficientes que confirman que puede causar cáncer en los humanos. Actualmente, el radón es la 2ª causa de muerte por cáncer de pulmón, y el principal factor de riesgo en NO fumadores, siendo, además, co-carcinógeno con el tabaco y por tanto, los fumadores, ven agravado el riesgo 25 veces por encima que un no fumador.

El Código Europeo contra el cáncer, estima que una de las 12 formas de reducir el cáncer, es evitar la exposición al radón averiguando los niveles de radón en tu casa. La única manera de hacerlo es midiéndolo para poder tomar las medidas preventivas necesarias, teniendo en cuenta los valores de referencia que nos marca la normativa actual. En el año 2019, a través del CTE, se transpuso a España la Euratom directiva sobre la protección al riesgo de exposición al radón) y marcó un valor límite de caracterización 300 Bq/m³. Su ámbito de actuación deja fuera de aplicación, aquellas viviendas ubicadas en los municipios de riesgo, en las cuales no se realiza ninguna intervención. En el Colegio de la Arquitectura Técnica de Barcelona se ha desarrollado un método y procedimiento para evaluar la concentración de Radón en las viviendas para posicionar al arquitecto técnico como un referente en el diagnóstico, asesoramiento y ayuda a mitigar los efectos para la salud de las personas.

.17

ESTRATEGIAS DE COMUNICACIÓN CON USUARIOS PARA MEJORAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA, CALIDAD DEL AIRE Y CONFORT HIGROTÉRMICO EN SUS VIVIENDAS

Marta Lucas Bonilla, Beatriz Montalbán Pozas, José Manuel Lorenzo Gallardo

*Universidad de Extremadura, Cáceres, España***Palabras clave:** *Estrategias de Comunicación, Eficiencia Energética, Confort Higrotérmico, Calidad del Aire, Persuasión***RESUMEN**

La importancia del confort y la calidad del aire en espacios interiores es crucial debido a que los individuos pasan la mayor parte de su tiempo en interiores, afectando directamente su salud y productividad. A pesar de los esfuerzos centrados en mejorar mediante rehabilitación el estado de la construcción de los edificios, se destaca la influencia significativa de la conducta de los usuarios en los parámetros de consumo y ahorro energético de los mismos. De este modo, hay que tener en cuenta la ciencia del Neuromarketing, que integra conocimientos de neurología, psicología y sociología para comprender las motivaciones y actitudes que guían el comportamiento del usuario. Además de ello, la introducción de edificios inteligentes resalta la importancia de que los usuarios conozcan los datos de comportamiento del edificio en tiempo real. En este contexto, se desarrolla el presente estudio, el cual propone diseñar estrategias de comunicación para mejorar la eficiencia energética, la calidad del aire y el confort higrotérmico de una muestra de viviendas, enfocándose en la concienciación sobre los hábitos de los usuarios. Para ello, se basa en los datos obtenidos de una muestra de 250 viviendas, participantes del proyecto I+D de monitorización de viviendas para la comunidad autónoma de Extremadura sobre eficiencia energética (Programa Operativo FEDER 2014-2020). En este proyecto se implementa un sistema de información que recoge, mediante sensorización, los datos dinámicos de calidad del aire, variables higrotérmicas y consumo energético de las viviendas y, a través de encuestas, los estáticos, relativos a la tipología y uso de las mismas. Así, tras su almacenamiento en diferentes bases de datos, se proporciona acceso a los usuarios a los mismos en tiempo real a través de una herramienta de visualización, en la cual se diseñan distintos paneles informativos, teniendo en cuenta los rangos de confort higrotérmico y calidad del aire, basados en normativas como el CTE DB-HE2 y el RITE, y los baremos de consumo eléctrico del IDAE. La información de las distintas variables se ha mostrado con valores instantáneos y series históricas, y se han establecido comparaciones con otras viviendas para incentivar la reducción del consumo. De este modo, se establecen como estrategias de comunicación los tableros de visualización, diseñados para que los usuarios comprendan fácilmente la información de sus viviendas y actúen en consecuencia. Otra estrategia de comunicación utilizada ha sido una plataforma de mensajería cuyo fin es mantener a los usuarios conectados al proyecto e informados, para ello se han utilizado píldoras explicativas y noticias sobre temas como la configuración de equipos, consumo en reposo o cambios de hábitos; también se han realizado charlas y reuniones para resolver consultas. Como fin último, se ha propuesto un enfoque integral del problema que incluye la monitorización de datos en tiempo real, y estrategias de comunicación y concienciación a través de plataformas digitales, para persuadir y concienciar a los usuarios sobre cómo unos buenos hábitos pueden reducir el consumo de energía y aumentar el confort higrotérmico y la calidad del aire.

.18

ESTUDIO COMPARATIVO DE DISTINTAS METODOLOGÍAS PARA LA EVALUACIÓN DE ISLAS DE CALOR URBANAS

Jose Manuel Lorenzo Gallardo, Marta Lucas Bonilla, Beatriz Montalbán Pozas

Universidad de Extremadura, Cáceres, España

Palabras clave: *Isla de Calor Urbana, Transectos Urbanos, Monitorización Ciudadana, Datos Satelitales, Evaluación*

RESUMEN

En los últimos años, el incremento del calentamiento global se ha convertido en un fenómeno muy estudiado, mostrando bastante interés en el análisis de soluciones y técnicas que permitan su reducción y atenuación del impacto que provoca en el bienestar térmico tanto en las ciudades como en el interior de las edificaciones. Sin embargo, las soluciones que se proponen se continúan estudiando con los datos climatológicos generados en tiempos anteriores al actual.

El efecto del calentamiento global se ve agudizado en las grandes urbes, provocando diferencias de temperatura de hasta 5°C en el núcleo urbano de la ciudad con respecto a la zona rural de la misma, efecto al que se denomina isla de calor urbana. Por este motivo se hace necesario el estudio del clima actual en la ciudad, ya que se ha dado lugar a la generación de microclimas en las diferentes zonas de la misma, haciendo que las soluciones adoptadas para aumentar la eficiencia energética de los hogares no siempre sean las más adecuadas. Este fenómeno ha sido ampliamente estudiado en grandes ciudades como Madrid o Málaga, con grandes movimientos de tráfico urbano, contaminación y densidad de población, sin embargo, se desconoce si en ciudades más pequeñas, como Cáceres en que ninguno de estos tres fenómenos son habituales, se produce igualmente.

Por todo ello, en el presente estudio se presentan diferentes metodologías para evaluar el efecto del calentamiento global mediante el análisis de las islas de calor urbanas en la ciudad de Cáceres, según métodos que aportan otros tipos de datos más actualizados y repartidos en el municipio. De esta manera, las posibles islas de calor que pudieran existir se estudian de forma previa mediante los datos climáticos históricos proporcionados por la Agencia Española de Meteorología, ampliándose posteriormente a través de datos de temperatura locales obtenidos mediante otros procedimientos más efectivos. De este modo se ha planteado la realización de transectos o recorridos urbanos en diferentes franjas horarias de un mismo día. Estos se han complementado con otros datos existentes de monitorización de redes ciudadanas. Una vez obtenidos los datos mediante los métodos anteriormente citados, se intentan obtener las posibles islas de calor en la ciudad de Cáceres, utilizando la interpolación kriging y representando los resultados en programas de código abierto como QGIS.

Entre las conclusiones obtenidas se presenta un estudio comparativo entre las distintas metodologías de obtención de la isla de calor urbana propuestas, y un análisis de los datos obtenidos de unas zonas respecto a otras según cada uno de los métodos aplicados. Las diferencias existentes de precisión, ámbito temporal, rangos de datos determinan la validez para cada caso de aplicación. En algunas ocasiones los datos de un método u otro ayudan a la validación y reafirmación de los resultados obtenidos. Con todo ello se demuestra el gran avance tecnológico producido desde el inicio de la captación de estos datos, así como la mayor eficacia de unas frente a otras.

19

ENHANCING INDOOR ENVIRONMENTAL QUALITY THROUGH WELL-BEING-ORIENTED CERTIFICATIONS

Jorge Adán Sánchez Reséndiz^{1,2}, Bieito Silva Potí¹, Francesca Olivieri²

1 ACSOS - Acción Sostenible, Madrid, España

2 Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España

Palabras clave: *Sustainability, Indoor Air Quality, Thermal Comfort, Well-Being, Building Performance Verification*

RESUMEN

The objectives of sustainability in recent decades have focused on reducing the impact that humans generate on the environment with our lifestyle. More recently, a new sustainable approach has emerged, which measures our impact on nature while placing people's health and well-being at the center of benefits. One of these approaches is the WELL certification that represents a transformative approach in the architectural and building management sectors, focusing on enhancing indoor environmental quality, particularly in the domains of indoor air quality (IAQ) and thermal comfort. This certification underscores the intricate relationship between building environments and occupant health, well-being, and productivity.

From a technical perspective, IAQ is a critical component of WELL certification, necessitating a comprehensive analysis of air composition within buildings. This encompasses the evaluation of factors such as ventilation efficacy, emission levels from building materials, and the prevalence of dust and mold. Scientific evidence links poor IAQ to a range of health issues, including respiratory ailments, cardiovascular diseases, and lung cancer. Furthermore, IAQ is directly correlated with cognitive function and productivity. Empirical studies have demonstrated that exposure to indoor air pollutants, notably PM_{2.5} and VOCs, can significantly impair cognitive performance, thereby affecting productivity and error rates in occupational and educational environments. Thermal comfort is another essential criterion of WELL certification that demands a more holistic approach to achieve an indoor environment with optimal temperature conditions. This approach involves a meticulous balance of variables including humidity, air movement, and personal clothing preferences, which have been identified as factors that could precipitate health complications such as heat stress or hypothermia and can adversely affect mental concentration and work efficiency when are inadequate.

This study refers to the findings in indoor air quality and thermal comfort that the Performance Testing Agents from ACSOS have been identified through Performance Verifications in more than thirty buildings certified with the Well Seal in Spain, Italy, Norway, and Portugal. This information represents an office area of more than 200,000 square meters and allows us to take a glimpse of the office buildings conditions in Europe. The air quality and thermal comfort tests conducted follow a rigorous scientific basis with calibrated instruments and in collaboration with standardized laboratories from Spain.

.20

ESTUDIO DE LA CALIDAD DEL AIRE INTERIOR Y CONFORT HIGROTÉRMICO DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR ANTES Y DESPUÉS DE SU REFORMA

Maria Antònia Hisado Ginard, Susana Hormigos Jiménez, Joan Muñoz Gomila

Universitat de les Illes Balears, Palma, España

Palabras clave: *Calidad del Aire Interior, Modernización Energéticamente Eficiente, Estanqueidad del Aire, Blower Door*

RESUMEN

Hoy en día, en los países desarrollados, más del 80% del tiempo se pasa en interiores. Además, existen muchos estudios que se centran en el rendimiento energético de los edificios, en los que se refleja el impacto que suponen las mejoras energéticas, despreciando la calidad del aire interior. Cabe destacar que las mejoras energéticas provocan un aumento de la estanqueidad de los edificios y, por tanto, se ha demostrado que pueden generar una disminución de la calidad del aire interior. En este estudio se monitorizó la concentración de contaminantes del aire interior en una vivienda unifamiliar, entre medianeras, en la que se llevó a cabo una intervención de mejora energética mediante sistemas pasivos. Dicha intervención consistió en añadir aislamiento térmico interior en la primera planta de la vivienda, sustituyendo el tejado y la carpintería. El seguimiento se realizó antes y después de la intervención. En concreto, se evaluaron las concentraciones de CO₂, TVOC, PM_{2,5}, PM₁₀ y HCHO, así como parámetros térmicos y de humedad relativa. Además, se realizó un análisis de la estanqueidad de la vivienda, antes y después de la reforma, mediante un ensayo blower door. Después de las mediciones realizadas se observan aumentos en las concentraciones de los contaminantes anteriormente mencionados, los cuales están relacionados con la hermeticidad de la casa. También se observan cambios relacionados con la temperatura y la humedad relativa. Se concluye que la modernización tiene un impacto positivo en el confort higrotérmico pero, por otro lado, implica una reducción en la calidad del aire interior. Aunque este estudio se centra en una vivienda unifamiliar, complementa y desarrolla una comparación con los resultados obtenidos en estudios anteriores para resaltar la importancia de una evaluación de la calidad del aire interior en un edificio rehabilitado energéticamente.

.21

ARMONÍA AMBIENTAL: ANÁLISIS CLIMÁTICO Y CONFORT INTERIOR MEDIANTE EQUIPOS DIY Y TECNOLOGÍA DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

José Manuel Caamaño González, Juan Luis Pérez Ordóñez

Escuela de Arquitectura Técnica de A Coruña, A Coruña (la Coruña), España

Palabras clave: *Análisis Climático, Confort Interior, Inteligencia Artificial, Monitoreo, Radón*

RESUMEN

Este estudio se centra en la armonización entre el confort interior y el ambiente climático exterior, abordando un desafío crítico en la arquitectura sostenible. La innovación reside en el uso de tecnologías de bajo costo y accesibles, como equipos de medición DIY (Do It Yourself) basados en Arduino, para monitorizar y gestionar las condiciones ambientales internas, promoviendo un entorno más saludable y energéticamente eficiente.

La metodología involucra la creación y despliegue de estaciones para registrar datos ambientales internos como temperatura, humedad, niveles de CO₂ luminosidad o Radón. A través del análisis realizado por algoritmos de inteligencia artificial, se busca optimizar el confort y la eficiencia energética en espacios habitados. Permitiendo una comprensión más profunda de la dinámica del confort interior a través del desarrollo de soluciones personalizadas.

El estudio presenta una prueba piloto específica donde ensayan los equipos prototipados, midiendo y recogiendo en una base de datos las condiciones ambientales de un espacio acotado. Estos equipos cumplen la función de estaciones de medición diseñadas y gestionadas mediante Arduino. Esta iniciativa no solo destaca por su enfoque práctico y económico sino también por su potencial para ser replicada y adaptada en diversos contextos, contribuyendo significativamente a la sostenibilidad y la habitabilidad de los espacios interiores.

La investigación demuestra que mediante la implementación de equipos DIY y la integración de inteligencia artificial, es posible lograr una mejora significativa en el bienestar de los ocupantes y la eficiencia energética de los edificios. Todo ello mediante el análisis de la información recabada obtenidos con estos equipos con alto nivel de personalización, modificación y configuración. Este enfoque práctico y accesible permite un cambio prometedor hacia métodos más sostenibles y participativos en el diseño y gestión de espacios habitables, destacando la importancia de la innovación tecnológica en la arquitectura sostenible.

Además, este estudio resalta las ventajas significativas del análisis en tiempo real, proporcionando insights instantáneos sobre las dinámicas ambientales internas. Facilitando la integración de los datos recopilados con sistemas de almacenamiento en la nube, mejorando así la accesibilidad y el manejo de la información. Considerando la posibilidad de vincular e integrar en flujos de trabajos eficientes como son proyectos BIM (Building Information Modeling), potenciando una gestión integral y multidimensional de los espacios construidos orientados al facility management.

.22

ESTUDIO DE LA CALIDAD DEL AIRE INTERIOR EN RESIDENCIAS DE MAYORES. COMPARACIÓN DE SUS SISTEMAS DE VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN

Juan López-Asiain Martínez¹, Jose Fernandez Castillo², Alejandro Payán de Tejada Alonso¹, Antonio Gómez Valencia³

1 *Universidad Politécnica de Madrid. E.T.S. Edificación. Dpto. Tecnología de la Edificación, Madrid, España*

2 *Consejo General de la Arquitectura Técnica, Madrid, España*

3 *Grupo Arpada, Madrid, España*

Palabras clave: *Calidad del Aire Interior, Concentración de CO₂, Salud, Residencia de mayores*

RESUMEN

Todo lo que respiramos no siempre lo hacemos en los parámetros aceptables de concentración, por lo que el exceso o defecto puede ser un perjuicio para nuestra salud. Estas condiciones nocivas están relacionadas con enfermedades respiratorias que suelen afectar a sectores más vulnerables de la sociedad como niños, ancianos, embarazadas o inmunodeprimidos.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) indica los principales contaminantes en el aire exterior y sus efectos adversos para la salud de las personas, así como las directrices para espacios interiores. Establecidos estos contaminantes, la organización estimaba en 2016, que este factor es el causante de la muerte prematura de 4,2 millones de personas en el mundo.

Una vez conocido el estado de la calidad del aire y las afecciones a las personas, nos centraremos en la problemática de estas en espacios cerrados. Puesto que pasamos entre el 80 y el 90% de nuestro tiempo en el interior de un edificio, se hace necesario el conocimiento de la calidad del aire interior en los edificios donde habitamos, especialmente en edificios cuyos residentes puedan ser personas vulnerables. Una cantidad elevada de estos contaminantes suele tener cierta relación con problemas en el edificio, filtraciones de aire, mal aislamiento, aparición de mohos o humedades, lo que comúnmente se denomina el síndrome del edificio enfermo.

En esta área, existen numerosos estudios que tratan este tema en diferentes tipologías edificatorias tales como hospitales, colegios o incluso en residencias de mayores, pero en este aspecto queremos estudiar las condiciones del edificio en relación con su calidad del aire. En este caso se han estudiado diferentes residencias de mayores para conocer la concentración de CO₂, tanto en las zonas comunes de la residencia como en una habitación. De esta manera se analizan los diferentes sistemas de ventilación y climatización, comparando los niveles obtenidos de las residencias de mayores y valorando las mejores soluciones.



ERGONOMÍA, MOVILIDAD Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL

.23

PROPUESTA DE ACTUACIÓN DE ACCESIBILIDAD UNIVERSAL PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL EN KATMANDÚ, NEPAL

M. Luisa Collado López, Valeria Muller Tofiño, Milagro Iborra Lucas

Universitat Politècnica de València, Valencia, España

Palabras clave: *Accesibilidad, Cooperación, Discapacidad visual*

RESUMEN

En el contexto de Nepal, la discapacidad se considera un pecado del pasado y un tabú que restringe su participación en la corriente principal del desarrollo. Debido al deterioro físico, psicológico y sensorial, existen muchos desafíos y barreras que han jugado un papel clave en su exclusión de la educación, la salud, la tecnología y otros paradigmas. Expedición Solidaria aporta el conocimiento para el intercambio cultural y la preparación de los estudiantes españoles. El colegio Laboratory que cuenta con un grupo de 50 niños ciegos, proporciona el colectivo para poder implementar las actuaciones que se proponen.

El objeto de esta comunicación es conocer la situación de las personas con discapacidad visual en Nepal, y realizar propuestas para mejorar la calidad de las personas desde el punto de vista de la accesibilidad universal que incluya adaptaciones de los espacios, la señalización, así como los recursos destinados a la orientación que permitan la inclusión de este colectivo. El caso de estudio se centra en la propuesta de actuación para la mejora de accesibilidad del centro St. Xavier's College en Katmandú.

Las escuelas dedicadas a enseñar a personas con discapacidad son limitadas y debido a cierto número de cupos muchos de estos estudiantes están fuera de los programas académicos. Aquellos que son admitidos en las escuelas locales y comunitarias no pueden competir con otros estudiantes, ya que no existen instalaciones de enseñanza y aprendizaje adecuadas para discapacitados. Dichas escuelas deben establecer aulas de recursos para apoyar a los estudiantes con discapacidades, pero estas aulas tienen varias deficiencias, como la falta de una infraestructura amigable o el número excesivo de estudiantes con discapacidades en un aula.

En el desarrollo del proyecto, estudiantes de la Universitat Politècnica de València, la ONG Expedición Solidaria en España, la universidad St. Xavier's College, la ONG Change for Change y el colegio Laboratory en Nepal trabajan en colaboración para el análisis de las necesidades y la elaboración de propuestas.

Con este trabajo se pretende dar cobertura a los siguientes objetivos de desarrollo sostenible: 4. Educación de calidad, ya que garantiza una educación inclusiva con oportunidades para el aprendizaje; 10. Reducción de las desigualdades, ofreciendo mejoras en colectivos vulnerables; y 17. Alianzas para lograr los objetivos, ya que el trabajo se lleva a cabo a través de un programa de cooperación internacional entre varias organizaciones.

.24

GUIA DE VIVIENDA ACCESIBLE

Miguel A. Gallego Galán^{1,2,3}

1 *adapt-A, Vera, España*

2 *FAAM, Almería, España*

3 *COCEMFE, Madrid, España*

Palabras clave: *Accesibilidad Universal, Vivienda Accesible, Diseño para Todas las Personas*

RESUMEN

Esta guía surge ante la necesidad de establecer un documento de referencia de vivienda accesible, ya que actualmente, la normativa urbanística vigente apenas establece unos criterios mínimos en el interior de las viviendas relacionados con la accesibilidad universal y, la mayoría de los contemplados, están enfocados a resolver problemas de accesibilidad universal únicamente a personas usuarias de sillas de ruedas.

Una vivienda accesible deberá tener un diseño para todas las personas, debiendo incluir soluciones para que todas las personas, independientemente de su edad, género o capacidad, pueda utilizarla con la mayor autonomía posible, simplificando la realización de las tareas cotidianas mediante la construcción de espacios más sencillos, adaptables a las capacidades de las personas y de fácil comprensión, permitiendo el desarrollo individual de todas las personas.

Actualmente en España, hay una evidente falta de accesibilidad en la vivienda. Los criterios del diseño universal se deben aplicar mediante los requerimientos que se establecen en el Código Técnico de la Edificación (CTE) junto con los distintos decretos autonómicos de accesibilidad de las Comunidades Autónomas. Cuando no es posible la aplicación de dichas exigencias, hay que buscar soluciones alternativas y es en este punto, donde entra en valor la presente guía.

Esta guía pretende establecer las características mínimas a considerar en el diseño y ejecución de una vivienda accesible, para facilitar a las personas con discapacidad, el acceso a una vivienda que les permita vivir con la mayor autonomía posible.

Cuando las viviendas se diseñan con unos criterios mínimos de accesibilidad, son fácilmente adaptables según van cambiando las circunstancias y necesidades de las personas a lo largo de su vida, tengan o no tengan discapacidad. Además, las adaptaciones a realizar en la vivienda serán a un coste reducido.

Una vez que se hayan establecido estos criterios generales, teniendo en cuenta el Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad del Código Técnico de Edificación CTE DB-SUA), los Decretos Autonómicos de Accesibilidad y la norma UNE 170001-1:2007 "Accesibilidad global. Criterios para facilitar la accesibilidad al entorno. Parte 1: Requisitos DALCO", se irán detallando por estancias, las características específicas y necesarias de cada una de ellas.



SEGURIDAD

.25

EL ARQUITECTO TÉCNICO COMO COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD, FORTALEZAS Y DEBILIDADES DURANTE EL DESARROLLO DE SUS FUNCIONES EN EL PROCESO EDIFICATORIO

Valentín Maté Arpa

Colegio de Aparejadores de Zaragoza, Zaragoza, España

Palabras clave: *Seguridad y Salud, Coordinador, Obras de Construcción, Prevención*

RESUMEN

Dentro de las funciones que el AT desarrolla en las distintas fases del proceso edificatorio proyecto-obra-mantenimiento), la de coordinador de seguridad y salud es una de las que el arquitecto técnico asume con asiduidad.

En esta comunicación queremos analizar como desarrollamos la función del coordinador de seguridad y salud, planteando posiciones erróneas y correctas que nos llevarán a realizar una función adecuada y útil dentro de la obra. Dentro de este análisis intentaremos abordar distintas cuestiones que, al que realiza esta función, le surgen en su día a día:

- El coordinador de seguridad y salud en fase de proyecto el gran olvidado, cuales son funciones.
 - El coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución y su relación con los diferentes agentes de la obra.
 - El estudio de seguridad y salud, el plan de seguridad y salud y el acta de aprobación, trabajos previos y claves al inicio de la coordinación de seguridad y salud.
 - El libro de incidencias, las actas de visita, las reuniones de coordinación de actividades empresariales, el control de accesos y las plataformas de control, son diferentes herramientas de trabajo que el coordinador de seguridad y salud debe usar correctamente. La expresión escrita, la comunicación con los implicados y con la inspección de trabajo deben ser también dominadas.
 - La visita a obra, las labores de coordinación de actividades, la entrevista con los responsables de obra, la previsión de actividades, la supervisión del cumplimiento del plan de seguridad, la labor de vigilancia del cumplimiento de la normativa de prevención y la supervisión de las tareas en ejecución.
 - Las protecciones colectivas e individuales, la elección de estas, factores claves a la hora de adoptar una decisión.
 - Los accidentes en obra, la comunicación, la investigación y las medidas a adoptar a posteriori.
- ¿Quién debe realizar esta función?
- La evolución de la técnica en los trabajos de coordinación de seguridad ¿cómo debemos apoyarnos en ella para que nuestro trabajo como coordinador de seguridad sea más eficaz? Las plataformas de control de personal, los códigos QR para informar a los usuarios de equipos, herramientas, etc., el libro de incidencias electrónico una herramienta que no consigue implantarse ¿Por qué?
 - ¿Y después de la obra qué? Las funciones del coordinador de seguridad en los trabajos de mantenimiento.

.26

LANDING PAGE: “NUEVOS TIEMPOS PARA LA PREVENCIÓN. HACER DE LAS OBRAS LUGARES DE TRABAJO SEGUROS”. UNA HERRAMIENTA DE COMUNICACIÓN PROFESIONAL

Manuel Javier Martínez Carrillo^{1,2,3}, Eva María Pelegrina Romera³, Daniel Ruiz Galvez³, Fabiola Moreno Medinilla³

1 Universidad de Granada, Granada, España

2 Junta de Andalucía, Granada, España

3 COAAT, Granada, España

Palabras clave: *Landing Page, Seguridad y Salud, Gestión Preventiva, Coordinador de Seguridad y Salud*

RESUMEN

Cada vez son más las intervenciones profesionales del Arquitecto Técnico en el ámbito de la seguridad y salud en el sector de la construcción. Dicha actuación profesional requiere estar en constante actualización sobre la normativa, aplicación de criterios técnicos, buenas prácticas preventivas, etc. que permitan garantizar en todo momento la seguridad y salud laboral, independientemente de la magnitud, volumen y duración de la obra.

Para facilitar el trabajo del Arquitecto Técnico y estar actualizados a los nuevos tiempos para, informar, formar y divulgar la seguridad en obras de construcción, el Grupo de Trabajo de Seguridad y Salud del Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos (COAAT) de Granada ha elaborado de forma altruista una landing page en la que se ha incorporado una serie de documentación técnica, publicaciones, referencias a la normativa de aplicación, vídeos, posters etc. donde se analizan las relaciones entre coordinador, empresas y trabajadores autónomos presentes en la obra, detallando los procedimientos documentales precisos para una adecuada gestión de la prevención, intentando guiar al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de las obras de construcción, tanto con proyecto como sin él.

Una landing page puede ser una herramienta efectiva de comunicación profesional especializada en contextos en los que se desea transmitir información altamente específica y relevante. En nuestro caso concreto, transmitir información específica a los Arquitectos Técnicos para mejorar su formación sobre temas profesionales relacionados con la prevención de riesgos laborales y la seguridad y salud en las obras de construcción.

Con la presente comunicación se pretende por un lado, analizar y dar a conocer la landing page: “NUEVOS TIEMPOS PARA LA PREVENCIÓN. Hacer de las obras lugares de trabajo seguros” elaborada por el Grupo de Trabajo de Seguridad y Salud del COAAT de Granada, y por otro, conocer el grado de aceptación por parte de los colegiados y profesionales del sector de la construcción, a través del análisis de tráfico del sitio web y de una encuesta anónima realizada al efecto.

.27**ADAPTACION DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN ANTE LA CONCURRENCIA DE TEMPERATURAS EXTREMAS POR FENÓMENOS METEOROLOGICOS ADVERSOS**

Manuel Javier Martínez Carrillo^{1,2,3}, Daniel Ruiz Gálvez³, Sofia García Martín³, Ana Belén Gutiérrez Manzano³

1 Universidad de Granada, Granada, España

2 Junta de Andalucía, Granada, España

3 COAAT, Granada, España

Palabras clave: *Eficiencia Energética. Temperaturas Extremas, Estrés Térmico, Índice de Calor, Alerta, AEMET*

RESUMEN

El estrés térmico es un riesgo para la salud y seguridad de las personas que trabajan al aire libre y su prevención es de vital importancia. El aumento de la temperatura ambiental media previsto con el cambio climático puede tener un impacto significativo en los lugares de trabajo. Los fenómenos térmicos extremos pueden causar importantes problemas de salud. Todas las personas tienen derecho a trabajar en un entorno en el que los riesgos para su salud y seguridad estén debidamente controlados, y la temperatura en el trabajo es uno de los riesgos que las empresas deben evaluar, tanto si el trabajo se realiza en interiores como al aire libre. Dentro de la evaluación de riesgos se debe valorar si las condiciones de la tarea suponen riesgo de estrés térmico o las condiciones de temperatura y humedad son adecuadas. Una manera sencilla de valorar las situaciones de riesgo por exposición al calor en trabajos al aire libre, es mediante el método “Índice de calor” recomendado por la OSHA de EEUU. Este método permite conocer los riesgos tras combinar los datos de temperatura con los de humedad y consultar una tabla que da un valor expresado en grados centígrados, que indica si la situación ambiental está en una de las cuatro categorías de peligro definidas. Junto a otras medidas de carácter laboral y de Seguridad Social, el Real Decreto-ley 4/2023, de 11 de mayo, refuerza la legislación en materia de prevención de riesgos laborales frente a las extremas temperaturas de los últimos años. Esta disposición establece la obligación concreta de prever medidas preventivas adecuadas frente a riesgos laborales relacionados con fenómenos meteorológicos adversos, incluida la prohibición de desarrollar determinadas tareas durante las horas del día en las que estos concurren, resultando obligatoria la adaptación de las condiciones de trabajo, incluida la reducción o modificación de las horas de desarrollo de la jornada prevista cuando la AEMET o, en su caso, el órgano autonómico correspondiente, emita aviso de fenómenos de nivel naranja o rojo y las medidas preventivas anteriores no garanticen la protección de las personas trabajadoras. La empresa podrá adaptar las condiciones y horarios de trabajo de los días en los que se emitan avisos de nivel naranja o rojo por la AEMET por la concurrencia de fenómenos meteorológicos adversos derivados de temperaturas elevadas extremas, y las medidas contempladas en las evaluaciones de riesgos laborales no garanticen la protección de las personas trabajadoras, de conformidad a las reglas establecidas. El objetivo general de la presente comunicación es relacionar el “índice de calor” con la declaración de alerta naranja o roja por parte de la AEMET y poder determinar a partir de cuantos grados centígrados de temperatura y qué porcentaje de humedad, la empresa constructora debe implantar medidas adecuadas para la protección de las personas trabajadoras frente a los riesgos relacionados con fenómenos meteorológicos adversos derivados de temperaturas elevadas extremas, siguiendo lo establecido en el VII Convenio colectivo general del sector de la construcción.

.28

ESTUDIOS Y PLANES DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN: UNA EVALUACIÓN EMPÍRICA DE SU IMPACTO PREVENTIVO

Francisco J. Forteza Oliver¹, Barbara Estudillo Gil¹, María Segarra Cañamares², José M. Carretero Gómez¹

¹ UIB, Palma de Mallorca, España

² UCLM, Cuenca, España

Palabras clave: *Estudio de Seguridad, Plan de Seguridad, Proyecto, Planificación, Prevención*

RESUMEN

El sector de la construcción presenta una especial complejidad debido a su naturaleza y procesos únicos. A nivel mundial, el sector se encuentra en los índices de siniestralidad más elevados comparado con el resto de los sectores. España no es una excepción y la siniestralidad en el sector se sitúa en puestos más elevados de Europa. Una de las principales diferencias entre este sector y el resto de las actividades, es la de los centros de trabajo móviles, únicos para cada obra. En cada construcción se deben poner en servicio todos los equipos necesarios para la misma, tanto personales como materiales, cada emplazamiento es único, así como las condiciones ambientales, agentes que participan, medios y sistemas de gestión. Además de todo ello, se debe aplicar la normativa específica para el sector que se aplique en cada país. En el entorno europeo es de aplicación la Directiva que regula el sector (92/57/CEE del Consejo, de 24 de junio de 1992), que prevé la elaboración del Plan de Seguridad y Salud (PSS) como elemento de gestión preventiva específica para cada obra de construcción. Esta Directiva ha tenido una trasposición diferente en cada estado miembro sobre el citado PSS. En el caso de España, la trasposición ha sido muy particular, creando un documento integrado en el proyecto de la obra, el Estudio de Seguridad y Salud (ESS). El ESS hace una primera aproximación a la identificación de riesgos y medidas preventivas por parte del proyectista o técnico competente en el entorno del desarrollo del proyecto de obra. Este documento debe servir de base para la elaboración del PSS, documento más específico que desarrolla cada contratista y que es aprobado por el Coordinador de seguridad y salud antes del inicio de los trabajos. Dadas las especiales características de la trasposición de la Directiva europea en el caso de España y su comportamiento en cuanto a siniestralidad, la finalidad de esta investigación es proporcionar evidencias empíricas sobre la calidad de los ESS y PSS, así como la influencia de los ESS sobre la calidad de los PSS. De este modo se pretende determinar su valor preventivo, fundamental en la planificación de una obra, centro de trabajo único y con características especiales que justifican un análisis previo también específico. Para ello se ha creado una base de datos con información de 100 obras en las que se analizan los ESS y PSS, evaluando la calidad de ambos documentos, para establecer su calidad y la vinculación entre ellos, así como el posible impacto final en la gestión preventiva de la obra. La valoración tanto de ESS como de PSS se ha llevado a cabo mediante la elaboración de un cuestionario específico, contando para ello con la colaboración de un panel de expertos que ha colaborado en la elaboración de dicho cuestionario.

.29

GESTIÓN DEL LIBRO DE INCIDENCIAS WEB

Laura Jornet Berdejo

Colegio de la Arquitectura Técnica de Barcelona, Barcelona, España

Palabras clave: *Libro de Incidencias, Seguridad y Salud Laboral, Construcción, Tecnología Digital*

RESUMEN

Para los arquitectos técnicos y profesionales de la construcción, el avance de la tecnología en el sector debe valorarse como una mejora en la calidad de su trabajo. A su vez, se convierte en una exigencia profesional, que requiere una actualización constante de las competencias. Conocer y dominar las herramientas digitales disponibles, no solo permite agilizar los procesos, sino que ayuda a mejorar el trabajo, para impactar positivamente y posicionarse en un mercado cada vez más competente.

En la línea de promover actuaciones que busquen simplificar los trámites en la gestión del libro de incidencias y dar impulso a la utilización de medios electrónicos, en el año 2015, el Colegio de la Arquitectura Técnica de Barcelona (Cateb), fue pionero en el diseño una herramienta encaminada a desarrollar la versión electrónica del libro de incidencias regulada por el RD 1627/1997, de 24 de octubre por el cual se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Pensada y diseñada para los técnicos de obra que ejercen las funciones como coordinadores de seguridad y salud, permiten al técnico agilizar el proceso de la gestión del libro de incidencias y especialmente en su función colaborativa con el resto de los intervinientes en una obra de construcción (dirección facultativa, promotor, jefe de obra, encargado, técnicos de prevención, etc.). Desde que se implantara por primera vez en 2016:

- Se han diligenciado más de 15.000 Libros de Incidencias Web
- Más de 14.000 usuarios conectados facilitando el feedback en las comunicaciones realizadas a través de Liweb.

A lo largo de estos años se ha ido mejorando la herramienta y entre los usuarios que lo utilizan fuera de la demarcación de Barcelona, predominan los ingenieros. Es por todo ello que, siendo una herramienta dirigida a una función tan vinculada a la construcción de edificios que consideramos interesante poder explicar esta herramienta, en un congreso de la arquitectura técnica, con las novedades que incorpora y la experiencia que ha acumulado a lo largo de estos años el Colegio de la Arquitectura Técnica de Barcelona.

.30

ANÁLISIS DE LOS RIESGOS PSICOSOCIALES MÁS RECURRENTES EN LOS EQUIPOS DE OBRA Y EN LA OFICINA DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS EN ESPAÑA

Miriam Zamora Calleja¹, Mercedes del Río merino², Cristina Calderón Gallo¹, Nazareth Morera de la Torre¹, Laura Martín Brezmes¹

1. *Arpada S.A, Madrid, España*
2. *ETSEM UPM, Madrid, España*

Palabras clave: *Riesgos Psicosociales, Psicología Aplicada, Bienestar Laboral, Prevención, Construcción*

RESUMEN

La evaluación de riesgos psicosociales se debe realizar en todas las organizaciones, ya que está incluida dentro de la Ley 31/1995 de prevención de riesgos laborales [1], por ese motivo, se hizo un estudio de este tipo de riesgos en una empresa constructora para poder evaluarlos, analizarlos y gestionarlos.

Para realizar dicho proceso se utilizó el método FPSICO del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [2], junto con entrevistas para determinar cuáles son los riesgos psicosociales más recurrentes en los trabajadores de las empresas constructoras [3].

En esta ponencia, se van a analizar los resultados obtenidos tras aplicar la metodología de evaluación, tanto en los trabajadores de los equipos de obra [3] como en los trabajadores de las oficinas centrales, considerando las funciones y tareas diferentes que realizan.

Tras un análisis pormenorizado de los factores psicosociales que estudia el método FPSICO, se puede concluir que los factores que coinciden, en ambos grupos de trabajadores, son la carga de trabajo, el desempeño de rol y la participación/supervisión dependiendo del puesto de trabajo que se estudie o departamento al que pertenezca.

Asimismo, en el factor de relaciones y apoyo social, se concluye que es importante trabajar en el diseño de procedimientos de gestión de conflictos.

Por último, se decide seleccionar los factores que tienen niveles de riesgo altos o muy altos y que los departamentos de PRL y de RRHH propongan buenas prácticas para poder reducirlos.

.31

EVALUACIÓN DEL CLIMA DE SEGURIDAD EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN, ENTORNOS DE OBSERVACIÓN PREVENTIVA

Antonio José Carpio de los Pinos¹, María de las Nieves González García¹, João Santos Baptista², Miguel Fernández Álvarez¹

¹ Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España

² Universidade do Porto, Oporto, Portugal Arquitecto Tecnico / Ingeniero edificación, Huelva, España

Palabras clave: *Evaluación de Riesgos, Evaluación de Seguridad, Construcción, Entornos Preventivos, Comunicación*

RESUMEN

Son variadas en su aplicación las metodologías de evaluación de riesgos laborales en las obras de construcción. Tanto las metodologías de carácter cualitativo como las de carácter cuantitativo, comunican los resultados de la evaluación conforme a los riesgos observados en un determinado momento del pasado. Por lo que, el procedimiento de comunicación de los resultados suele ser a tiempo futuro. Quedando la interpretación del mensaje de manera atemporal y fuera de la realidad de los entornos de riesgo del sistema constructivo evaluado, incluso con trabajadores diferentes. A todo ello, se suma que el clima de seguridad queda a expensas de esta libre interpretación por parte de los trabajadores y empresarios. El objetivo de este estudio es, mediante la aplicación de la metodología de evaluación de riesgos laborales en obras de construcción denominada Nivel de la Acción Preventiva, evaluar no sólo los riesgos durante los procesos constructivos, sino también la seguridad en la zona de trabajo y completando la evaluación mediante los criterios de comunicación de los resultados, obteniendo el clima de seguridad. El procedimiento metodológico y resultados, se basa en la interpretación de los entornos de observación preventiva en diferentes ámbitos. En el Entorno Cuantitativo, mediante la asignación de valores numéricos determinados en base a la obtención de tomas de datos en cada uno de los parámetros del método (en la etapa de Evaluación de la Acción Preventiva). Considerando el Valor Característico inherente al sistema constructivo respecto a la complejidad de la obra y ubicación del trabajador, en el entorno documental; su grado de exposición al riesgo y los medios de seguridad aportados por la empresa, en el entorno constructivo; la implicación o interés participativo en seguridad por el trabajador y su nivel de satisfacción o estado de ánimo, en el entorno social; y el valor de incidencia de este Valor Característico en cada uno de los riesgos que se evalúan. A continuación, en el Entorno Cualitativo, se asignan los criterios lingüísticos que mejor interpretan el clima de seguridad en el momento de la evaluación, considerando el posicionamiento geodésico del trabajador y las circunstancias fijas/móviles en su radio de acción, en el entorno geométrico; el posible movimiento del trabajador y comportamiento previsible por la influencia de su estado de ánimo, en el entorno probable; y la percepción del clima de seguridad a partir de una conversación guiada, en el entorno lingüístico. Finalmente, el Entorno Congruente permite analizar los resultados cuantitativos y cualitativos del método para determinar el procedimiento lingüístico de comunicación en el control de la acción preventiva, con lo que se establecen las bases de Evaluación del Clima de Seguridad. Teniendo en cuenta que para determinar una comunicación adecuada durante los procesos de construcción se requiere de conocimientos en la disciplina de neurociencia, considerando el comportamiento social, el entorno constructivo y el acto de comunicar. Este procedimiento de comunicación requiere de sensores corporales y zonales para su monitorización en la tecnología BIM, con el fin de establecer una base lingüística para entornos máquina-humano mediante la aplicación de inteligencia artificial.

.32

IMPLEMENTACIÓN DE DIRECTRICES DE SEGURIDAD Y SALUD EN EPISODIOS DE ALTAS TEMPERATURAS

Miguel Angel Saavedra Mateo

Colegio de la Arquitectura Técnica de Girona, Girona, España

Palabras clave: *Seguridad y Salud, Cambio Climático, Altas Temperaturas, Morbimortalidad*

RESUMEN

Los retos del siglo XXI en el sector de la construcción se centran en temas como la sostenibilidad, la eficiencia energética, el aprovechamiento de los recursos y el cambio climático. Todos ellos relacionadas intrínsecamente.

Estos propósitos nos alientan a hacer un control más exhaustivo de los materiales y sistemas constructivos, imponiéndose a la larga metodologías como LEAN CONSTRUCTION o BIM, entre otras, con la intención de alcanzar objetivos como la reducción de la huella de carbono o la mejora en la eficiencia energética de los edificios. Pero, ¿qué pasa con los efectos del cambio climático en nuestro sector?

El cambio climático cada vez tiene más incidencia en el sector de la construcción; olas de calor, tormentas tropicales y otros fenómenos meteorológicos adversos, influyen de forma directa en el diseño de edificios o en la aplicación de nuevos sistemas constructivos, pero en los próximos años tendrán un impacto significativo en la planificación de obra.

Estos fenómenos climáticos extremos, en concreto los episodios de altas temperaturas, condicionarán la planificación en determinadas fases de obra, en la que la salud de los trabajadores y o a la seguridad laboral se puedan ver comprometida por la exposición a las inclemencias climáticas.

Las nuevas metodologías son una gran herramienta que ayudan a diseñar, gestionar y planificar una obra, pero en ocasiones no son viables en determinadas obras de rehabilitación o reforma, ya sea por su poca entidad económica o por el número de personal implicado, aunque la exposición de los trabajadores a las altas temperaturas será la misma, en cualquier caso.

Actualmente existe normativa, como el Real Decreto 4/2023 del 11 de mayo, sobre prevención de riesgos laborales en episodios de elevadas temperaturas, que establece pautas de actuación ante este tipo de fenómenos atmosféricos adversos. Además, contamos con el reciente Convenio colectivo general de la construcción, que desarrolla el contenido de la norma mencionada. Sin embargo, este marco normativo aún no se ha implementado de forma eficaz en los Estudios de Seguridad y Salud o Estudios Básicos de Seguridad y Salud, y por consiguiente las pautas de actuación no se reflejan en muchos de los Planes de Seguridad y Salud actuales.

Las medidas de prevención de riesgos laborales en obras de construcción deberían de estar planificadas en fase de diseño y desarrollo del proyecto para poder elaborar un documento útil en el momento de realizar el Plan de Seguridad y Salud.

La creación de directrices de actuación en caso de altas temperaturas surge de la necesidad de unir las pautas que establece el marco normativo y los recursos que presentan el Plan Nacional de Actuaciones Preventivas de los Efectos de las Altas Temperaturas o de los planes autonómicos, en caso de que se disponga.

Es conveniente establecer estas pautas para poder implementar acciones preventivas eficientes en caso de episodios de altas temperaturas para evitar los accidentes y reducir la mortalidad y morbimortalidad.

.33

PROPUESTAS DE MEJORA PARA AVANZAR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

Carolina Ábrego Jiménez

Miranda de Arga, España

Palabras clave: *Mejoras, Avanzar, Seguridad y Salud*

RESUMEN

Como profesional del sector, me encuentro, a diario en mi trabajo con el mismo problema. Todos huyen de los encargos en materia de seguridad. Para todos los intervinientes del proceso constructivo supone un engorro o molestia, ya sea, en papeleos, visitas, inspecciones, equipos y medios para la consecución y ejecución de los trabajos con las debidas medidas de Seguridad y Salud.

Es evidente que este sector necesita Avanzar en esta materia. Las mejoras para conseguirlo conllevan, lo primero, una actualización de la normativa de Seguridad y Salud en la construcción. Requiere disponer de herramientas prácticas y metodología más funcional para que todos los agentes intervinientes, podamos conseguir, cada uno a su nivel, la Seguridad y Salud en nuestro trabajo. El progreso debe comprometerse con los avances tecnológicos, además de, con las obras de reforma, rehabilitación, restauración, industrialización, etc.

También sabemos que las pequeñas empresas, son las que más dificultades tiene para cumplir con las exigencias en materia de Seguridad y Salud, aun así, tienen las mismas responsabilidades que las empresas grandes. Las nuevas tecnologías y la industrialización también avanzan en el sector. Por ello es necesario tener una normativa actualizada y acorde a este tipo de empresas y trabajos. Mi intención es proponer mejoras para facilitar la aplicación de la normativa de Seguridad y Salud. Se basarán en modificar, incluso definir nuevos reglamentos con capacidad para regular, obras de menor entidad e industrializadas, que no por ello tienen menos riesgos.

En cuanto a las responsabilidades y sanciones aplicables en el sector de la construcción en materia de Seguridad y Salud.

Podría asimilarse a la ley de tráfico y atribuir responsabilidades a cualquier persona interviniente en el proceso constructivo.

Presento un ejemplo: En el caso de la ley de tráfico, las responsabilidades y sanciones no recaen en el fabricante de vehículos.

Este puede fabricar vehículos que alcancen velocidades superiores a 120 km/h. Sin embargo, la responsabilidad de ir a más velocidad de la establecida es del usuario del vehículo.

A continuación, enumero algunas propuestas de mejora para Avanzar en el sector de la construcción en materia de Seguridad y Salud:

1. Ampliar las normativas de seguridad y salud con reglamentos o RD en los que se diferencie a las obras de reformas y pequeñas empresas.
2. Digitalización de la tramitación, vía aplicación móvil.
3. Diferenciar tramitaciones para obra nueva, obra de reforma, restauración, arqueología, obra menor, obra civil, instalaciones, de manera que sean acordes al volumen y tipología de cada obra.
4. Introducir un nuevo agente en el sector de la construcción, que podría denominarse Verificador de seguridad y salud, que no forme parte de la dirección facultativa ni de la empresa constructora ni de la administración.
5. Establecer nuevas responsabilidades y obligaciones ampliando a todos los agentes intervinientes.
6. Publicar y mejorar la accesibilidad en materia de seguridad y salud a todos los agentes intervinientes para que todos sean concedores de las responsabilidades y obligaciones.



REHABILITACIÓN Y PATRIMONIO

.34

GESTIÓN DE RESIDUOS EN LA RESTAURACIÓN DE LA PUERTA DE ALCALÁ: RETOS Y SOLUCIONES SOSTENIBLES

Natalia González Pericot, Alvaro Mesa Martín

COAATM, Madrid, España

Palabras clave: *Gestión de Residuos, Patrimonio, Plomo, Reutilización in Situ*

RESUMEN

La restauración del patrimonio implica desafíos singulares en cuanto a la gestión de residuos, dado que estos difieren sustancialmente de los generados en obras de construcción convencionales.

Este estudio se enfoca en analizar la gestión sostenible de residuos no habituales en el contexto específico de un monumento emblemático, la Puerta de Alcalá, que forma parte del Paisaje de la Luz, es Patrimonio de la Humanidad por la Unesco desde 2021, y como Monumento está catalogada como Bien de Interés Cultural. Dado que no se ha encontrado bibliografía específica que aborde la gestión de residuos en restauración de patrimonio, se considera interesante compartir las estrategias empleadas para futuras actuaciones en restauración de bienes culturales. Durante todo el proceso de restauración se llevaron a cabo inspecciones visuales y muestreos para determinar la composición y naturaleza de los residuos, y se recopiló la documentación con la trazabilidad de los mismos en relación con clasificación y caracterización, así como su posible valorización o disposición final. Posteriormente se comparó el resultado de esta monitorización con la previsión establecida en el plan de gestión de residuos, y se realizó un análisis crítico de los retos y oportunidades presentados.

Entre los resultados, cabe destacar que se identificaron residuos no habituales, tales como los geotextiles utilizados para proteger los grupos escultóricos durante algunas etapas de los trabajos, y que tuvieron que ser debidamente caracterizados para conseguir su adecuada valorización, o la gran lona que ocultaba el monumento, destinada a un colegio interesado.

También se incorporaron estrategias de reutilización in situ con distintos resultados; en el caso del plomo de las cubiertas, una fracción del mismo fue fundida, purificada y reutilizada in situ para el emplomado de las grapas en cubiertas, operación que resultó un éxito. Por otro lado, se reutilizó el silicato de aluminio proyectado para limpiar caliza y granito y se comprobó que la higroscopicidad del material provocaba atascos constantes en los equipos, ralentizando los trabajos, lo que hizo que se tomara la decisión de dejar de reutilizar el material por la demora que implicaba. Finalmente, el hierro original encontrado en las estructuras de los grupos escultóricos se restauró en la mayoría de los casos, dada su alta calidad y la conveniencia de respetar el material original, y cuando hizo falta aportar material, se trajo hierro recuperado de otras obras de restauración, gracias a la pericia y especialización del herrero en elementos de valor histórico y arquitectónico.

En resumen, la implementación de técnicas de separación en origen y la colaboración con empresas especializadas en la gestión de materiales históricos demostraron ser fundamentales para la minimización de residuos. No obstante, de la experiencia obtenida se constata que algunas de las prácticas empleadas plantean dificultades que deben ser solventadas para implementarlas en el futuro con mejores resultados.

La adopción de prácticas sostenibles, como la reutilización y valorización de materiales históricos, no solo contribuye a la preservación del patrimonio cultural, sino que también promueve la sostenibilidad y la economía circular en el ámbito de la construcción

.35

**POLISILOXANO MODIFICADO. SISTEMA PINTURA FACHADAS – ALTA
TRANSPIRABILIDAD AL VAPOR DE AGUA Y BAJA PERMEABILIDAD AL AGUA LÍQUIDA**

José Antonio Merino González^{1,2}

1 COAAT-SE, Sevilla, España

2 CIN VALENTINE, Barcelona, España

Palabras clave: *Pinturas, Fachada, Rehabilitación, Transpirabilidad Fachadas, Mantenimiento Fachadas*

RESUMEN

La comunicación se enfocará en la presentación y divulgación de una opción de gama de producto para el tratamiento y protección de fachadas, con una presentación técnica que incluirá un análisis de ensayos realizados por el Laboratorio Nacional de Ingeniería Civil (LNEC) de Portugal, en el cual ha participado el departamento de materiales y construcción. Se ofrecerá un comparativo detallado, contrastando este sistema con opciones tradicionales como las pinturas acrílicas, al silicato y a la cal.

.36**ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE ARMADURAS SOMETIDAS A CORROSIÓN PROTEGIDAS POR INHIBIDORES**

Alberto Leal Matilla, María Isabel Prieto Barrio, Alfonso Cobo Escamilla, Fernando Israel Olmedo Zazo

Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España

Palabras clave: *Hormigón Armado, Corrosión, Inhibidor, Armaduras*

RESUMEN

El hormigón armado, es un material habitual en la construcción, reconocido por su versatilidad, bajo coste y multitud de propiedades como resistencia al fuego y facilidad de construcción, enfrenta desafíos en su durabilidad debido a la corrosión de las armaduras de acero. En un esfuerzo por extender la vida útil de las estructuras de hormigón armado y reducir la huella de carbono en el ciclo de vida de estas construcciones, se ha prestado especial atención a los inhibidores de corrosión como una solución potencial que aumente la vida de las armaduras, así como, evitar el consumo energético excesivo de producir nuevas armaduras. El estudio que se presenta se centra en evaluar el comportamiento a la corrosión de armaduras de acero embebidas en hormigones con distintos niveles de cloruros, utilizando métodos electroquímicos como velocidad y potencial de corrosión. En la mitad de las armaduras, se aplicó previamente un inhibidor de corrosión comercial, permitiendo así la evaluación de su eficacia frente a diferentes concentraciones de cloruros.

Los resultados muestran hallazgos sustancialmente significativos. Se concluyó que para una concentración igual al 1,2% de ion cloruro en peso de cemento, se alcanzan velocidades de corrosión propias del estado activo. Sin embargo, la aplicación de un inhibidor de corrosión demostró ser eficaz al ralentizar la velocidad de corrosión. Para porcentajes de ion cloruro del 1,2% en armaduras con inhibidor, se obtuvieron velocidades de corrosión correspondientes al estado pasivo o muy bajas, frente a las obtenidas en armaduras sin proteger, que para ese mismo porcentaje de ion cloruro, se alcanzaron velocidades propias del estado activo. Con los resultados obtenidos se puede sugerir la aplicación de inhibidores de corrosión directamente en las armaduras, como una medida viable para prevenir el proceso de corrosión, tanto en nuevas construcciones como en proyectos de rehabilitación. Esta estrategia podría ser clave para mantener la integridad estructural a lo largo del tiempo y prolongar la vida útil de las edificaciones de hormigón armado, abordando así preocupaciones tanto de sostenibilidad como de seguridad a largo plazo.

.37

DESARROLLO DE NORMATIVA COMPLEMENTARIA AL IEE PARA CAVIDADES BAJO LAS VIVIENDAS DE LA LOCALIDAD DE TOMELLOSO CIUDAD REAL)

Jesús González Arteaga¹, Juan Alonso Aperte², José Antonio Aguado Benito², Joaquín Vargas Jareño², Juan Ramón Alfaro Alfaro², Araceli Tarraga Guillén²

1 Universidad de Castilla-La Mancha, Cuenca, España

2 Universidad de Castilla-La Mancha, Toledo, España

Palabras clave: Cuevas, IEE, Inspección, Seguridad Estructural, Tomelloso

RESUMEN

La localidad de Tomelloso Ciudad Real) esconde un amplio conjunto de cuevas. La configuración del subsuelo en el que se dispone una costra carbonatada, denominada popularmente como “tosca” bajo la que se encuentra una capa de arenas limosas, ha permitido la excavación de cavidades. Las cuevas han sido utilizadas tradicionalmente como bodegas y su proceso de excavación ha sido organizado y meticuloso. Éstas reciben generalmente un mantenimiento adecuado. Durante el siglo XX se generó una segunda tipología de cueva, llamada “arenero”, cuyo fin era la extracción de áridos. En ellas hubo un menor control en su ejecución, realizada siguiendo las vetas del material y no buscando el uso del espacio. Con la desaparición de la actividad extractiva muchas de estas cuevas fueron abandonadas, cegándose posteriormente accesos y ventilaciones. En muchos casos se han utilizado para el vertido de escombros y en algunas ocasiones como pozos ciegos. Actualmente, la ubicación de muchas de estas cuevas es desconocida, a pesar de su importancia para las cimentaciones de edificaciones locales.

En el lapso comprendido entre enero de 2021 y enero de 2022, tres colapsos significativos de cuevas ocurrieron en el barrio de la Esperanza, llevándose consigo varias edificaciones. Este evento ha destacado la necesidad de identificar las cuevas existentes y establecer procedimientos de inspección para prevenir colapsos futuros.

Tras el reconocimiento de la realidad geológica del entorno y la comprensión de los fenómenos de degradación de la roca, se ha establecido un protocolo inicial de control de riesgo sobre la integridad de las cuevas. En él se definen diferentes niveles de alerta en función de la seguridad estructural que ofrecen las cavidades. Para el nivel de alerta más bajo, asignado a cuevas que actualmente no muestran sintomatología de riesgo de colapso, se han diseñado unas fichas de inspección. Esta herramienta se plantea como un complemento al Informe de Evaluación del Edificio permitiendo la inspección y valoración de estos espacios que complementan y condicionan la seguridad estructural de las edificaciones sobre rasante.

Estas fichas, que deberá rellenar el técnico que suscriba el IEE del edificio, se organizan según cinco apartados. El primero es para los datos generales de la cueva: su existencia, superficie, altura, uso, El segundo se centra en sus elementos: accesos, conductos de ventilación, instalaciones y en posibles elementos de apeo. El tercero recoge las condiciones higrotérmicas y de salubridad, comprobando la presencia de vertidos. El cuarto, el más relevante, es en el que se recogen los datos del estado de conservación, recopilando las deficiencias y aportando una valoración de cada una de ellas. Finalmente se da una valoración general del estado de la cueva.

Con la implantación de este complemento a las inspecciones de edificaciones, recogidas en la normativa actual, por medio una ordenanza municipal que requiera la cumplimentación de estos apartados específicos referidos a las cavidades, se proporcionará un sistema efectivo para detectar procesos de degradación incipientes y facilitará la planificación de intervenciones preventivas de consolidación.

.38

FUSIÓN DE DATOS MULTISENSOR PARA EL ESTUDIO DE EDIFICACIONES DEL PATRIMONIO HISTÓRICO: VOXELIZACIÓN Y DEEP LEARNING

Javier Raimundo Valdecantos

Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España

Palabras clave: *Fusión, Multisensor, Voxel, Deep Learning, Patología*

RESUMEN

El análisis de posibles patologías en edificaciones arquitectónicas, especialmente aquellas de valor patrimonial, ha experimentado diversas aproximaciones recientes mediante el uso de sensores geomáticos. La combinación de sensores activos y pasivos, como escáneres láser terrestres y cámaras fotográficas con distintas sensibilidades espectrales, proporciona una abundancia de información. Esta integración permite la creación de modelos tridimensionales detallados, nubes de puntos con datos espectrales y representaciones visuales que destacan áreas potencialmente afectadas. Entre los sensores utilizados se encuentran tanto los pasivos. Inicialmente, se generaron modelos tridimensionales con niveles de detalle variables, complementados con información espectral para producir representaciones visuales que resaltaran áreas susceptibles a patologías. En términos de análisis, la fusión de datos multisensor ha facilitado la detección temprana y el monitoreo de patologías estructurales, como grietas, deformaciones y corrosión. La integración de información de sensores aéreos y terrestres ha ampliado la cobertura de las estructuras, tanto en acceso físico como en diversidad de datos. Pero, a pesar de estos avances, persisten desafíos relacionados con la calibración precisa, corrección de datos y la integración efectiva de la información recopilada. Además, la interpretación de datos fusionados requiere experiencia en teledetección y análisis estructural para evitar conclusiones erróneas. Este estudio toma como ejemplo un edificio histórico, fusionando datos de sensores comúnmente utilizados en la investigación de edificaciones: cámaras fotográficas, drones, cámaras de infrarrojo térmico y escáner láser. En una campaña de toma de datos geomáticos del edificio, se generaron diversas nubes de puntos. Estas nubes se fusionaron en una estructura de vóxeles (elementos tridimensionales unitarios). A diferencia de investigaciones anteriores centradas en imágenes derivadas de información geométrica y espectral, este trabajo se enfoca en el análisis de las nubes de puntos originales de diversos sensores. Las estructuras voxelizadas permiten la aplicación de algoritmos de aprendizaje profundo, como los mapas autoorganizados. El análisis de los resultados de estos mapas ayuda en la toma de decisiones ante posibles intervenciones en el edificio estudiado. Entre los resultados obtenidos, se ha confirmado que la patología en el edificio estudiado ha sido aislada dentro del mapa autoorganizado. Estos resultados, derivados de la aplicación de esta metodología, permiten el estudio de fenómenos (patológicos y de otra índole) que estén ocurriendo en las edificaciones. La aplicación de algoritmos de deep learning, como los mapas autoorganizados, sobre estructuras voxelizadas procedentes de la fusión de datos multisensor ha sido respaldada con este trabajo.

.39

LA CONFIGURACIÓN DE UN PAISAJE DE INTERÉS PATRIMONIAL: LA TORRE Y LAS CASAS-CUEVA DE PATERNA

Juan José Martínez Portilla

Departamento de Construcciones Arquitectónicas en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, España

Palabras clave: *Patrimonio, Paisaje, Urbanismo*

RESUMEN

Paterna es una localidad y un municipio de la provincia de Valencia, enclavada en la Comarca Administrativa llamada "Huerta Norte" (L`Horta nort), a 5 km al noroeste de Valencia. La actual villa tiene su origen en la época romana hacia el siglo tercero.

La Torre, fue construida durante su época islámica, de finales del siglo XI y principios del siglo XII, era un bastión aislado del sistema defensivo, no sólo de Paterna, sino de la huerta norte de Valencia, ya que desde su terraza superior se divisa todo el golfo de Valencia y podían vigilarse todos los caminos naturales de invasión de la comarca de L`Horta de la que forma parte Paterna. Por entonces, eran frecuentes las construcciones defensivas con la configuración de torre en toda L`Horta, casi todas de base cuadrada y una altura máxima de 26 metros en los alrededores de la ciudad de Valencia. Pero la singularidad de la Torre de Paterna reside en las modificaciones conocidas que se produjeron después de la conquista del rey Jaime I y que consistieron no sólo en la organización interna, sino también en la externa, que pasó de ser de forma cuadrada tipo árabe al tipo circular tipo cristiano, que es como la conocemos en la actualidad.

Las cuevas del entorno de la Torre son viviendas excavadas en el terreno para convertirse en lugares para habitarlas, y por tanto no podemos denominarles grutas o cavernas, porque no son cavidades naturales en el terreno, sino construcciones excavadas por sus inquilinos. Estas arquitecturas se convierten en muchas ocasiones en grandes soluciones arquitectónicas empleando diferentes tipologías en función de la dirección de la excavación. La estratigrafía de Paterna es óptima para la excavación de las casas-cueva, obteniéndose exteriormente una impermeabilidad sobre el techo y en su interior unas condiciones de habitabilidad especiales, con una temperatura agradable tanto en verano como en invierno. Las primeras viviendas-cueva datan de finales del siglo XVIII, pero sobre todo se realizaron a lo largo del XIX y la primera mitad del XX.

La imagen de los patios y chimeneas de ventilación de las cuevas sobre el terreno resulta indisoluble de la propia Torre y tiene un significado que caracteriza a la población, siendo en la actualidad un lugar de esparcimiento de los habitantes de Paterna.

La torre y las cuevas de su entorno tienen la consideración de Bien de Interés Cultural (BIC) por declaración del 16 de julio de 1971, configurando un paisaje de gran interés patrimonial y de gran intensidad visual, por la singularidad que aportan elementos tan infrecuentes como son los respiraderos y chimeneas blancas sobre el promontorio donde se han excavado las casas-cueva, con la Torre como elemento emblemático vigilando al fondo. Esta condición les otorga la máxima protección patrimonial con la consecuencia que esto genera diversas obligaciones tanto a los propietarios de las cuevas como al Ayuntamiento.

.40**LA CONSTRUCCIÓN DOMÉSTICA COLONIAL EN SANTIAGO DE CUBA: SIGLOS XVI-XIX.****Juan José Martínez Boquera***Departamento de Construcciones Arquitectónicas en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación Valencia, Valencia, España***Palabras clave:** *Vivienda Doméstica, Centro Histórico, Patrimonio***RESUMEN**

Las construcciones domésticas durante la etapa colonial, siglos XVI al XIX, en la ciudad de Santiago de Cuba, constituyen importantes edificaciones que muestran una correctísima adecuación a los condicionantes del lugar, lo que ha permitido que hayan perdurado hasta nuestros días. Esta, es una ciudad que posee altos valores patrimoniales en su Centro Histórico, y ostenta la categoría de Monumento Nacional, razón por la cual debe ser preservado y conservado.

Para llegar a dicho objetivo, se pretende que las viviendas domésticas de gran riqueza y expresión muy singular dentro de la arquitectura colonial, se le otorgue la relevancia que merece por su belleza y contribuir a la recuperación de su Patrimonio, mediante el estudio de su sistema constructivo, materiales utilizados, su ubicación en el Centro Histórico y el estado de conservación, haciéndose necesario como primer paso para una posterior catalogación.

Las intervenciones en la Rehabilitación del patrimonio deben ajustarse a un método muy riguroso. Los profesionales que intervengan deben saber mirar y escuchar lo que los edificios transmiten, con sus desperfectos más evidentes, sus deformaciones, sus grietas y fisuras, sus manchas y decoloraciones, sus condiciones higiénicas, en definitiva, en sus patologías. En los estudios que deben de realizarse previos a cualquier intervención, se deben de conocer las condiciones que afectan a la durabilidad de los sistemas constructivos y de los materiales, la orientación, la climatología, los organismos que alteran la integridad de los materiales utilizados y el incorrecto uso que a veces se ha realizado por parte de sus ocupantes. El conocimiento de todo ello será garantía de que posteriormente la intervención propuesta será la adecuada.

.41

PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA GESTIÓN DE LAS COMUNIDADES DE PROPIETARIOS MEDIANTE EL LIBRO DEL EDIFICIO DIGITAL

Jordi Marrot Ticó

Colegio de la Arquitectura Técnica de Barcelona, Barcelona, España

Palabras clave: *Libro del Edificio Digital, Pasaporte de la Renovación Energética, Pasaporte de Materiales, Mantenimiento, Conservación*

RESUMEN

El año 2011, el gobierno alemán acuñó el concepto de cuarta revolución industrial. Este concepto también conocido como industria 4.0, define la integración de la digitalización y la gestión de grandes bases de datos "Big Data" en el proceso de fabricación. Esta transición hacia la era digital se ha trasladado rápidamente a todos los ámbitos industriales y es por ello que en el sector de la construcción hablamos de Construcción 4.0.

El sector inmobiliario no se ha quedado atrás y también se ha aproximado a este concepto. El año 2014, acuñó en el Reino Unido el término "PropTech". Este acrónimo es una agrupación de las palabras en inglés "Property & Technology", es decir tecnología aplicada a la propiedad. Para el sector inmobiliario ha supuesto un paso de gigante hacia la eficacia y una gran oportunidad de negocio para los agentes que han decidido subirse al carro, mediante la aplicación de tecnologías en aspectos como la inversión, la gestión, la comercialización, la financiación y el análisis de datos. Para los usuarios de los inmuebles también ha sido un gran cambio, ya que estas tecnologías les permiten disponer de información, autogestionarse y tomar decisiones. Es lo que se conoce con el término empoderamiento ciudadano, que nos permite hablar de ciudadanos inteligentes "smart citizen" y de edificios inteligentes "smart buildings".

En este contexto de Revolución Tecnológica 4.0, el papel del "libro del edificio digital" toma un protagonismo decisivo como herramienta de gestión del edificio y la figura del arquitecto técnico de cabecera adquiere una relevancia excepcional como el agente gestor del mismo.

En esta comunicación se reflexiona sobre ello, haciéndose una propuesta metodológica para implantar y desarrollar la figura del arquitecto técnico de cabecera como gestor de las comunidades de propietarios a través del libro del edificio digital. Para ello se utiliza la aplicación informática desarrollada por el Colegio de la Arquitectura Técnica Barcelona, llamada Libro del Edificio Digital, que permite actuar como repositorio centralizado de información del edificio, con acceso para todos los agentes necesarios y con un enfoque de herramienta viva que permite la gestión del mantenimiento y la planificación y programación de las actuaciones de mejora en el edificio. Este enfoque integrador permite acceder a los datos clave, promoviendo una toma de decisiones más informada y una mayor eficiencia en todas las fases de la vida del edificio, permitiendo pasar de un modelo estático (el libro del edificio actual) a un modelo dinámico (el libro del edificio digital).

En conclusión, la gestión del Libro del Edificio Digital representa una oportunidad sin precedentes para que el arquitecto técnico de cabecera asuma un papel proactivo en la revolución digital de la edificación, liderando su implementación y posicionándose como un líder visionario en la convergencia de la tecnología y la edificación contemporánea.

.42

PRESERVACIÓN DEL EDIFICIO DE LA GOBERNACIÓN DE LOJA (ECUADOR) MEDIANTE LA RECOPIACIÓN, RECONSTRUCCIÓN Y RECORRIDO VIRTUALStefany Carolina Arévalo Valdivieso¹, María José Delgado Cruz^{1,2}¹ Universidad Técnica Particular de Loja, Loja, Ecuador² Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España**Palabras clave:** *Preservación, Recopilación, Reconstrucción, Recorrido Virtual 3D, Gobernación de Loja***RESUMEN**

Loja es una ciudad ubicada al sur del Ecuador, en la que podemos encontrar el edificio de la Gobernación de Loja, esta edificación que forma parte del centro histórico de la ciudad y esta se encuentra dentro del inventario de Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, construida a finales del siglo XIX, y que, por sus características arquitectónicas propias del periodo republicano como son: el patio central, traspatio, ventanas y puertas simétricas, el soportal exterior, entre otras. Hacen que su protección sea absoluta, Sin embargo, debido a las intervenciones que se realizaron en el siglo XX, esta vivienda ha sufrido cambios, los cuales son necesarios de documentar para determinar el grado de originalidad que aún posee y respaldar de manera técnica y adecuada las futuras intervenciones que se le haga. Por esta razón el objetivo principal del presente estudio fue el construir un recorrido virtual 3D, de La Gobernación de Loja, que permita visualizar la información relevante de la vivienda, a través de la generación de planos temáticos, detalles constructivos del estado actual, recopilación fotográfica que sirvieron como parte fundamental para determinar la cronología histórica, todo esto se logró partiendo del levantamiento del estado actual del cual se obtiene un levantamiento hipotético de como debió ser la vivienda originalmente. El propósito fundamental es el difundir las características arquitectónicas que aún se conservan y como debió ser inicialmente, a personas especializadas y no especializadas en la materia, con el ánimo de proteger este bien patrimonial aun existente en la ciudad. La metodología desarrollada en el proceso investigativo comprendió tres fases consecutivas e interactivas, En la fase preliminar se inicia con la recopilación de información histórica. En la fase diagnóstica se estableció el análisis y levantamiento total de la edificación. En la fase de digitalización se consideró pertinente hacer uso de programas BIM (Revit) para poder realizar la adecuada reconstrucción digital de la edificación 2D y 3D, A través de todo este análisis y basándose en los criterios de evaluación para los bienes patrimoniales (INPC), se puede decir que la vivienda tiene un grado de originalidad del 65%, sigue siendo una vivienda patrimonial que debe conservarse.

.43

GESTIÓN PREVENTIVA EN EL USO DE ANDAMIOS EN RESTAURACIÓN: EL PAPEL DEL ARQUITECTO TÉCNICO

Jonathan Moreno Collado^{1,2}, Sofía García Martín², Antonio Espínola Jiménez²

1 Universidad de Granada, Granada, España

2 COAAT, Granada, España

Palabras clave: *Riesgos, Andamios, Restauración, Patrimonio, Arquitecto Técnico*

RESUMEN

La restauración de estructuras patrimoniales es una tarea compleja y delicada, especialmente cuando se trata de garantizar la seguridad en el uso de andamios. Este estudio se centra en el papel del arquitecto técnico en la gestión preventiva de los riesgos asociados con el uso de estos medios auxiliares en proyectos de rehabilitación, conservación o restauración de bienes culturales. Estas actuaciones necesitan ser dirigidas con un enfoque especializado y metódico en la planificación y ejecución de trabajos en altura.

La implementación de estrategias de gestión preventiva en el uso de andamios requiere un conocimiento profundo de las prácticas óptimas en seguridad de construcción y restauración. Esto incluye la evaluación de riesgos, la selección de materiales y técnicas de andamiaje adecuados, así como la capacitación y supervisión constantes del personal involucrado.

En este contexto, no se debe pasar por alto la atención a la normativa específica existente en esta materia, el Real Decreto 1215/1997 y su modificación por el Real Decreto 2177/2004, que transponen directivas de la Unión Europea, establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de equipos de trabajo en altura. Estos decretos, en línea con la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, introducen la obligación de elaborar un Plan de montaje, utilización y desmontaje de andamios. Este plan es esencial para asegurar que todas las fases del uso de andamios, desde su instalación hasta su desmontaje, se realicen de manera segura y eficiente, minimizando los riesgos para los trabajadores y el edificio.

La colaboración interdisciplinar entre arquitectos técnicos, arquitectos, restauradores y arqueólogos es otro pilar básico para abarcar una metodología integrada desde la fase de diseño hasta la ejecución y posterior desmontaje de los andamios. Este enfoque colaborativo no solo mejora la eficiencia y eficacia del proyecto sino que también garantiza una comprensión más completa y respetuosa del valor y la sensibilidad del patrimonio a restaurar con fin de que, a su vez, el uso de medios auxiliares genere las mínimas afecciones posibles a los bienes a conservar.

.44

LA NECESARIA ESPECIALIZACIÓN DEL ARQUITECTO TÉCNICO EN OBRAS DE PATRIMONIO HISTÓRICO

Jonathan Moreno Collado^{1,2}, Antonio Espínola Jiménez², Sofía García Martín²

1 Universidad de Granada, Granada, España

2 COAAT, Granada, España

Palabras clave: *Patrimonio, Restauración, Seguridad, Gestión, Riesgos*

RESUMEN

Las intervenciones en obras patrimoniales demandan una gestión previa meticulosa, enfrentando retos únicos, especialmente dada la diversidad de escenarios posibles que van desde excavaciones arqueológicas hasta actuaciones en lienzos de murallas situadas en montículos escarpados. Del mismo modo, esta tipología de obras exige una especial sensibilización con el bien patrimonial y sus valores intrínsecos, sean históricos, artísticos o de otra índole.

Es crucial también atender a la consistencia de los materiales y la morfología de las distintas zonas (en algunas ocasiones en entornos urbanos complejos) para realizar con eficacia los estudios de implantaciones, campamentos de obra y la ubicación de medios auxiliares. La naturaleza delicada y a menudo impredecible de los edificios históricos hace que el estudio previo sea fundamental. El presente trabajo se enfoca en atender a las particularidades del binomio entre las medidas preventivas con las actuaciones necesarias en materia de gestión para la conservación del patrimonio, destacando el papel crucial del arquitecto técnico como agente clave en la gestión y minimización de los riesgos sobre los trabajadores.

En su rol de coordinador de seguridad, jefe de obra o director de ejecución, el arquitecto técnico asume una responsabilidad crucial en la planificación detallada, adaptada a las condiciones específicas del inmueble patrimonial. Este enfoque incluye una evaluación detallada de riesgos estructurales, materiales y ambientales propios de edificaciones históricas, así como el entendimiento de la variabilidad de técnicas de construcción tradicionales y los materiales originales. Estos factores requieren métodos de intervención especializados para tomar decisiones informadas tanto en la dirección de la obra como en la prevención de riesgos, siempre con el objetivo de preservar el patrimonio garantizando un entorno de trabajo seguro.

Por lo tanto, los técnicos deben ejercer una supervisión activa y adaptable, atendiendo a todas las modificaciones que se requieran no solo sobre los proyectos, sino ante los planes de seguridad conforme surjan nuevos hallazgos o cambios durante el desarrollo de las obras. La colaboración multidisciplinar y la comunicación efectiva con todos los agentes involucrados se destacan como componentes esenciales para una prevención eficaz de riesgos en este tipo de proyectos.

.45

MATERIALES NATURALES Y SOLUCIONES TÉCNICAS BASADAS EN LA CONSTRUCCIÓN TRADICIONAL: ANÁLISIS DE PATOLOGÍAS Y CASOS PRÁCTICOS

Jesús Moral Abásolo, María José Bustos Béjar

BEAM, Vélez-Málaga, España

Palabras clave: *Bioconstrucción, Construcción Tradicional, Sostenibilidad, Materiales Naturales, Arquitectura Vernácula*

RESUMEN

La bioconstrucción es un enfoque arquitectónico que promueve la sostenibilidad y la integración de los edificios en su entorno, utilizando materiales naturales y soluciones técnicas respetuosas con el medio ambiente, la salud humana y el propio edificio. Este trabajo aborda el tema de la bioconstrucción y su relación con la construcción tradicional, su impacto en el medio ambiente y la sociedad, sus beneficios y la importancia y ventajas del uso de materiales tradicionales y locales, como la cal, la madera, la tierra y el barro cocido, entre otros.

Se profundizará en el uso de la cal en la construcción tradicional y los distintos tipos que existen, dando pequeñas pautas que ayuden y guíen a los técnicos a elegir la más adecuada para cada intervención. Se analizarán soluciones técnicas inspiradas en la construcción tradicional para abordar patologías comunes en rehabilitación, como las humedades de capilaridad, a veces derivadas de mala praxis. Se discutirá cómo los técnicos pueden contribuir a prescribir soluciones definitivas y se analizarán varios ejemplos prácticos y casos de estudios, haciendo comparativa con soluciones técnicas modernas.

.46

LOS MOSAICOS NOLLA, PAVIMENTOS HIDRÁULICOS E INCRUSTADOS AL FUEGO EN LA ARQUITECTURA DEL SIGLO XIX Y XX. INTERVENCIÓN Y CONSERVACIÓNJosé Antonio Rodríguez Martín¹, Sandra Sandoval González²¹ Arquitecto y Arquitecto Técnico, Cartagena, España² Arquitecta, Cartagena, España**Palabras clave:** *Pavimentos, Patrimonio, Intervención, Conservación, Nolla***RESUMEN**

Los pavimentos utilizados por la burguesía de finales del XIX y principios del XX eran muy variados, pero principalmente destacan tres tipologías: Mosaicos Nolla, pavimentos hidráulicos y baldosas incrustadas al fuego. La complejidad de los diseños de Nolla, la fragilidad de los hidráulicos y la versatilidad de los incrustados al fuego hacen de ellos pavimentos extremadamente opuestos en su conservación y, por supuesto, en la metodología de intervención. Las reformas en el interior de edificios históricos están suponiendo la desaparición de este tipo de pavimentos de forma preocupante. La falta de criterios y conocimiento de estos materiales, su fabricación, técnicas de colocación y valor patrimonial, provoca su infravaloración y, por tanto, la pérdida de parte de nuestra historia.

En esta comunicación se pretende analizar las distintas tipologías de pavimento y presentar tres aspectos principales: identificación, intervención y conservación. La identificación de los pavimentos es fundamental para poder establecer la metodología adecuada para una posterior actuación. A la hora de acometer una intervención, se establecerán las pautas principales para poder recuperar los pavimentos en mal estado, su restauración o sustitución. La metodología será distinta para cada tipología y sujeta a su estado de conservación. Por último, se establece un criterio de mantenimiento de los pavimentos para poder garantizar la preservación de este legado histórico.

.47

CASA ENTRE ALMENDROS. REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA TRADICIONAL DEL CAMPO DE CARTAGENA

José Antonio Rodríguez Martín¹, Sandra Sandoval González²

¹ Arquitecto y Arquitecto Técnico, Cartagena, España

² Arquitecta, Cartagena, España

Palabras clave: *Construcción Tradicional, Patrimonio, Rehabilitación, Arquitectura Vernácula, Campo*

RESUMEN

La arquitectura tradicional en el campo de Cartagena tiene una serie de características singulares por la climatología y el sistema de explotación agrícola de la zona. La vivienda se sitúa en el Rincón de Sumiedo, en la zona Oeste del Campo de Cartagena, un entorno natural privilegiado que conserva los valores tradicionales del uso de la agricultura y, donde, de forma muy dispersa, aparecen pequeñas viviendas unifamiliares, o conjuntos de ellas, que históricamente servían para la residencia de la familia encargada de las tierras. Hoy día la zona, por su encanto natural, está siendo utilizada para usos habitacionales y, con demasiada frecuencia, las viviendas se reforman de forma agresiva eliminando casi cualquier resto de tradición.

La comunicación pretende mostrar el estudio realizado para el conocimiento de la arquitectura tradicional del Campo de Cartagena, su historia, características y métodos artesanos, así como el proceso de rehabilitación de la vivienda, con la recuperación de los materiales y las técnicas constructivas originales. Los sistemas artesanos de construcción se aplicaron en la recuperación de cubiertas, en fachadas y en carpinterías, pero implementando el confort necesario para una vivienda actual. La reforma interior intenta dejar constancia de la esencia de una vivienda tradicional adaptada a las necesidades actuales. En la elección de nuevos materiales se primó aquellos que evocaban la artesanía local y preferentemente de la zona.

Uno de los trabajos más importantes realizados fue la recuperación de materiales originales de la propia vivienda. La reutilización de materiales hace de las obras una intervención sostenible, con bajo impacto ambiental y, por supuesto, con esta actuación mostramos un gran respeto a la historia de la construcción, manteniendo el legado que ha llegado a nuestros días.

.48

TÉCNICAS DE CAPTURA MASIVA DE DATOS COMO MÉTODO PARA LA PRESERVACIÓN DEL PATRIMONIO EDIFICADO

Alexander Martín Garín¹, Amaia Casado Rezola², Juan Pedro Otaduy Zubizarreta², Fernando Mora Martín¹, José Javier Pérez Martínez²

¹ TICBE Research Group. Department of Architecture, Faculty of Engineering of Gipuzkoa, University of the Basque Country UPV/EHU, Donostia-San Sebastián, España

² TICBE Research Group. Department of Architecture, School of Architecture, University of the Basque Country UPV/EHU, Donostia-San Sebastián, España

Palabras clave: *Patrimonio Edificado, Escaneo Láser Terrestre, Fotogrametría, Real Time Kinematic, Structure from Motion*

RESUMEN

El estudio e intervención en edificios históricos supone un importante reto en el campo de la arquitectura debido a la complejidad constructiva y los valores histórico-artísticos intrínsecos de esta tipología edificatoria. Si bien las medidas de protección de estos edificios resultan cruciales para la salvaguarda y preservación del valor cultural, en ocasiones estas medidas no resultan suficientes. La falta de mantenimiento, el paso paulatino del tiempo o contingencias catastróficas hacen que los edificios corran peligro de derrumbe o desaparición.

La geometría compleja que caracteriza por lo general la arquitectura patrimonial hace inviable la captura de sus detalles a través de métodos convencionales de levantamiento. No obstante, el advenimiento de las tecnologías para la captura masiva de datos ha hecho posible la caracterización de esta tipología edificatoria con mayor facilidad. El Escaneo Láser Terrestre (TLS) o la fotogrametría basada en la técnica Structure from Motion (SFM) son las herramientas más extendidas en el sector AEC para la captura del entorno construido a través de la generación de nubes de puntos de gran exactitud. Además, con el objeto de aumentar la calidad y exactitud de los trabajos de levantamiento, las nubes de puntos pueden ser complementadas a través de la georreferenciación mediante receptores GNSS y/o puntos topográficos de apoyo.

El artículo aborda el análisis de las técnicas previamente descritas a partir de su aplicación en una serie de casos de estudio analizados por el grupo de investigación. Se presenta el flujo de trabajo llevado a cabo, así como el análisis de la idoneidad de aplicación de cada técnica según el tipo de escenario de trabajo. La investigación muestra la relevancia que tienen las técnicas de captura masiva de datos y cómo su aplicación sirve de gran apoyo para la salvaguarda del patrimonio edificado.

.49

LA CÁMARA BUFA DEL CONVENTO DE LA CONCEPCIÓN FRANCISCA DE TOLEDO

Antonio José Carpio De Los Pinos¹, Antonio Rafael Elvira Gutiérrez²

1 Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España

2 Universidad de Castilla La Mancha, Toledo, España

Palabras clave: *Cámara Bufa, Micropilotaje, Patrimonio, Convento, Uso Cultural*

RESUMEN

Dentro del conjunto de actuaciones promovidas, desde el año 2001, por el Consorcio de la Ciudad de Toledo, durante las obras de restauración de la fachada sur del Convento de la Concepción Francisca de Toledo hacia la plaza del mismo nombre, se pusieron de manifiesto una serie de patologías en esta zona del convento. Debidas al desnivel existente desde la rasante con la plaza de las Concepcionistas y los niveles de suelo de las estancias de su interior. Por lo que, las capillas vinculadas a la iglesia quedan situadas a cuatro metros por debajo del nivel de acceso al convento. Esta fachada sur, la principal del convento hacia el espacio urbano de la ciudad, fue acumulando a lo largo del tiempo materiales de derribo de las zonas colindantes; hasta encontrarse, por aquel entonces, oculta en más de dos terceras partes. Por lo que presentaba importantes patologías, sobre todo interiormente donde el problema era especialmente grave al manifestarse importantes desprendimientos provocados por humedades contenidas en los rellenos.

La solución pasó por la excavación de la potente capa de escombros acumulada contra la fachada sur y la creación de una cámara bufa, afianzada mediante micropilotes, que permitiera el drenaje y la ventilación como protección de la zona. El sistema de micropilotaje, se consideró el idóneo por su mínimo impacto en elementos patrimoniales y arqueológicos, el reducido espacio público afectado, así como por la rapidez de ejecución que permitió acometer otras labores de restauración en el interior del convento. Se conectó la galería en su inicio y final con acceso practicable para personas y ventilación. Posteriormente se acondicionó la cámara bufa para su visita, incluido un acceso a modo de caja de acero integrada en la escalinata que comunica la plaza de las Concepcionistas con la bajada al vecino puente de Alcántara. A través de ella nos adentramos en una gruta que discurre a cuatro metros de profundidad bajo la plaza y que enlaza con otras zonas de gran interés situadas en el subsuelo.

Como conclusión, se unifican, como concepto de calle perimetral, el uso funcional de una potente cámara bufa con un sistema estructural moderno de micropilotaje y hormigón sin tocar el muro de mampostería toledana, para aumentar el valor y el uso patrimonial y cultural; recuperando el nivel original del convento. Ejecutada inicialmente para resolver las patologías existentes, permitiendo la restauración del muro-fachada así como yeserías y elementos de interés, ha acabado convirtiéndose en activo foco cultural auspiciado y promovido por el Consorcio de Toledo. Una galería visitable, con un interesante proyecto museográfico que permite al mismo tiempo mostrar el proceso de intervención en el edificio.

.50

ESTUDIO, ANÁLISIS Y CONCLUSIONES DE LOS DATOS DE EXPEDIENTES DE REHABILITACIÓN EN ARAGÓN, DURANTE EL PERIODO 2022-2023

Lucio de la Cruz Pérez¹, Eva Burillo Lafuente¹, Carlota Balodovín Quero², Andrea Sánchez Pueyo²

¹ Colegio de la Arquitectura Técnica de Zaragoza, Zaragoza, España

² Oficina de Rehabilitación de los Colegios de la Arquitectura Técnica de Aragón, Zaragoza, España

Palabras clave: *Rehabilitación, Oficina Rehabilitación, Eficiencia Energética, Renovables, Conservación*

RESUMEN

La Oficina de la Rehabilitación de los Colegios de la Arquitectura Técnica de Aragón, se creó en julio de 2022 fruto de un acuerdo entre el Gobierno de Aragón y el Consejo de Colegios de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Aragón y los tres Colegios provinciales que lo integran siguiendo la posibilidad que ofrecía el Real Decreto 853/2021, por el que se regulan los programas de ayuda en materia de rehabilitación residencial.

Tras el cierre de los programas de ayudas el pasado 31 de octubre de 2023 y con las subvenciones de accesibilidad, la Oficina de Rehabilitación ha solicitado representando a los ciudadanos un total de 987 expedientes de ayuda, habiendo atendido más de 19.500 consultas, posicionándose, por ello, como un centro clave para acceder a información detallada, asesoramiento especializado y gestión efectiva de los fondos de la Unión Europea, especialmente dirigidos a la rehabilitación urbana, contribuyendo así al desarrollo sostenible y a la mejora de la eficiencia energética en Aragón.

Una vez concluidos los programas de los Fondos Next Generation y con la información completa, es posible llevar a cabo un análisis detallado de la actividad de la Oficina, evaluando su relevancia y alcance.

Se presenta en la investigación un análisis de los expedientes de ayuda realizados desde la Oficina de Rehabilitación, discretizándolos por criterios como ubicación geográfica, tipo de ayuda solicitada, edad de las edificaciones, rango de disminución de demanda y consumo de energía, poder adquisitivo de la zona, etc.

Finalmente, se muestran los datos financieros, incluyendo el total de fondos solicitados y recibidos por la oficina, desglosados por programas y ubicaciones geográficas específicas, reflejando con ello el impacto y la efectividad de los programas de rehabilitación gestionados.

Este informe tiene como objetivo resaltar la demanda, áreas claves y el impacto de los programas de rehabilitación, destacando la importancia esencial de las oficinas de rehabilitación en el avance de la rehabilitación. También, estos datos se convierten en un sólido punto de partida para futuras acciones dirigidas a la rehabilitación de edificios.

.51

RESULTADO DEL ESTADO DE LOS EDIFICIOS A REHABILITAR SEGÚN EXPLOTACIÓN DE DATOS DE HERRAMIENTA INFORMÁTICA DE LEEEX

Lucio de la Cruz Pérez¹, Marta Arzubialde Saenz-Badillos², Mariano Mas Cano³, Luis Martín Ezama⁴

1 *Colegio de la Arquitectura Técnica de Zaragoza, Zaragoza, España*

2 *Colegio de la Arquitectura Técnica de Huesca, Huesca, España*

3 *Oficina de Rehabilitación de los Colegios de la Arquitectura Técnica de Aragón, Huesca, España*

4 *CANCERAPPY, Albacete, España*

Palabras clave: *Rehabilitación, LEEEx, Conservación, Prestaciones, Datos*

RESUMEN

El libro del Edificio Existente es una herramienta que vio la luz en octubre del año 2021 por el RD 853/2021, por el que se regulan los programas de ayuda en materia de rehabilitación residencial y vivienda social del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

Es un instrumento de carácter transformador que pretende apuntalar definitivamente el nuevo enfoque de la rehabilitación edificatoria comenzado con el Plan de Vivienda 2013-2016 y la Ley 8/2013 de Rehabilitación, Regeneración y Renovación Urbanas.

Desde septiembre de 2022 está operativa una herramienta informática para crear el Libro del Edificio Existente en la nube que pretende ser la precursora del pasaporte digital de los edificios. Esta herramienta informática ha sido creada por los Colegios de la Arquitectura Técnica de la Arquitectura de Aragón y se le denomina eLEEEx o "LEEEx de los expertos", por ese hecho diferencial de haber sido creada por las dos corporaciones profesionales con atribuciones en la materia.

El artículo, una vez que se tienen los datos de más de 3.000 Libros del Edificio Existente realizados en toda España con esta plataforma informática, pretende poner de manifiesto los principales resultados en cuanto a datos existentes de conservación, análisis energético de los edificios y otras variables prestacionales, de cara a poder extraer conclusiones fiables del parque de los edificios en España y también pretende poner de manifiesto el enorme valor que tienen estos datos si son gestionados por los profesionales con conocimientos en la materia.

Esta herramienta del Libro del Edificio Existente y los datos extraídos se presentan como una gran oportunidad futura para poder ayudar a optimizar el diseño de las políticas de rehabilitación.



**ÁREAS
TRANSVERSALES**

.52

ALOJAMIENTOS PARA ACOGIDA INMEDIATA DE MIGRANTES EN ESPAÑA COMO OBJETO DE ESTUDIO DE LA ARQUITECTURA TÉCNICA: ANTECEDENTES, DESARROLLO Y DISFUNCIONES

Juan Antonio Tocino Olarte

SAMU, S.A., Sevilla, España

Palabras clave: *Arquitectura Técnica Emergencia, Edificación de Urgencia, Alojamiento para Inmigrantes, Campamento de Emergencia, Campos de Refugiados*

RESUMEN

Desde hace bastantes años la migración irregular en Europa, y concretamente en España que es lo que nos ocupa, se ha convertido en un problema social debido a diversos retos que no han recibido una respuesta adecuada, entre los que se encuentra el alojamiento de acogida.

La Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados (ACNUR) ha declarado recientemente, que el número de personas desplazadas por guerra, persecución, violencia o violaciones de derechos humanos a nivel mundial superó probablemente los 114 millones de personas a finales de septiembre de 2023. En España, según datos del Ministerio del Interior, se ha registrado durante el año 2022 un total de 118.842 solicitudes de protección internacional.

Este importante número de migrantes necesitan de un espacio físico de acogida, que en muchos casos es con carácter de urgencia, al haberse producido una entrada masiva y descontrolada de personas. Los alojamientos de emergencia, para una acogida inmediata, necesitan la intervención de un técnico habitante experto que asegure que estos alojamientos tengan unas condiciones mínimas de habitabilidad, salubridad, y seguridad de utilización, existiendo también como en el caso de campamentos de emergencia, una ordenación del espacio y planificación de la urbanización, de servicios, de seguridad y de higiene. Es por ello que el objetivo de este trabajo de investigación es reclamar la importancia de la intervención profesional del colectivo de la Arquitectura Técnica en las diferentes tipologías de alojamientos de emergencia, haciendo un análisis particular en el caso de menores no acompañados, de campamentos de emergencia y del cumplimiento de la normativa específica que le es de aplicación, tanto nacional como internacional. Para ese estudio se ha utilizado un método analítico y sintético de las diferentes tipologías edificatorias, incluyendo diferentes factores sociales del proceso de acogida para su estudio de forma individual, para posteriormente considerarlos de forma holística. El análisis de cada uno de estos factores, de su misión y de sus limitaciones proporciona un mosaico que sirve para proceder a una correcta implantación y funcionamiento de una acogida adecuada de migrantes. Y como aproximación al trabajo del arquitecto técnico en este tipo de intervenciones profesionales. Con respecto a los diferentes aspectos multidisciplinares de un campamento de refugiados, como es el espacio arquitectónico, el físico y el humanizado, se analizan los aspectos técnicos, los sanitarios, los materiales, los humanitarios, los espaciales, los organizativos, los económicos, etc., y sus propiedades, como un todo al representar mucho más que la suma de las partes.

Las conclusiones del estudio no será solo dar a conocer la respuesta adecuada del arquitecto técnico, que garantice con su intervención soluciones eventuales en este proceso de habitar, bajo el conjunto de normas que constituyen el derecho humanitario internacional, sino también dar a conocer un conjunto de disfunciones que ayuden a mejorar estos espacios físicos con sus características, desequilibrios y asimetrías, en ausencia de otras soluciones más adecuadas, estructurales y permanentes.

.53

DESARROLLO DE APLICACIÓN WEB PARA GESTIÓN DE COSTES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA UTILIZANDO MODELOS BIM

Adrián Used Vivas, Jose Ángel Salanova Serrano

ATBIM Building Engineering, Zaragoza, España

Palabras clave: *BIM, CDE, Mediciones, Presupuestos, Gestión de Costes, Control de Ejecución, Seguimiento de Obra, Digitalización*

RESUMEN

FCC Construcción y Los Álamos, dos empresas líderes en el campo de la construcción, se han unido para llevar a cabo la ampliación del Hospital de Cabueñes en Gijón. Este ambicioso proyecto, con una inversión total estimada de 85,8 millones de euros, ampliará el hospital en aproximadamente 10.300 metros cuadrados.

La ampliación se compone de dos edificios:

- Edificio principal: albergará funciones esenciales en el ámbito sanitario, incluyendo una nueva área de urgencias, quirófanos y zonas de consultas.
- Edificio de instalaciones: conectado mediante una galería subterránea, diseñado para acomodar todas las infraestructuras necesarias para su óptimo funcionamiento.

ATBIM Building Engineering se ha unido al proyecto en colaboración con las dos empresas líderes, proporcionando soluciones integrales a los requerimientos BIM establecidos en los pliegos del proyecto. Dividimos el trabajo en dos partes bien diferenciadas:

- Ingeniería especializada: coordinación y resolución de conflictos. Liderada por José Ángel Salanova, CEO y BIM Manager.
- Herramientas digitales: permiten la utilización eficaz de la información generada durante la fase de diseño en todas las etapas de construcción y posterior uso, operación y mantenimiento del mismo. Liderada por Adrián Used, CTO y BIM Development.

Las acciones del equipo de trabajo en este proyecto fueron:

1. Creación de documentos BIM: Plan de Ejecución BIM (BEP), guías de trabajo, y procesos necesarios para llevar a cabo el modelado a partir de los planos CAD del proyecto.
2. Coordinación geométrica previa a la ejecución: generación de modelos BIM construibles en todas las disciplinas. Extracción de información vital para la construcción (planos y mediciones).
3. Desarrollo de una herramienta web innovadora: integración sin fisuras de los datos BIM desde el Entorno Común de Datos (CDE) en BIM360 con otras bases de datos alojadas en Azure, mediante el uso de Autodesk Forge.

Beneficios de la herramienta web para el trabajo de gestión de costes de la obra:

- Control de accesos y permisos con distintos roles al mismo repositorio de información en tiempo real.
- Satisface todas las demandas BIM especificadas por el cliente.
- Optimiza el flujo de trabajo al permitir el trabajo colaborativo en las tareas de presupuestación.
- Elimina la necesidad de procesos redundantes y dependencias de un único trabajador que realiza la acción de presupuestar bajo su interpretación en un momento dado.
- Reduce retrabajos y errores de cálculo.
- Mejora la eficiencia del proyecto y la toma de decisiones en base a datos de manera significativa.

.54

LA MEJORA DEL PROCESO DE MEDICIÓN CON LOS NUEVOS SOFTWARES Y APLICACIONES TECNOLÓGICAS

Mónica Tello Omedas, María Eugenia López Pérez, Ester Adiego Chancón

Ingennum, Zaragoza, España

Palabras clave: *Medición, Proceso, Software, Mejora, Tecnológico*

RESUMEN

La metodología BIM ha llegado para quedarse y no solo aplica en la fase de diseño, sino que se ha de implantar durante todo el ciclo de vida del proyecto, es decir, el modelo BIM va a estar vivo y lo vamos a ir alimentando con la información específica para cada fase. De esta manera, a medida que vamos modelando un proyecto podemos ir analizándolo en muchos sentidos y el coste sería uno de ellos.

Hoy en día la tecnología nos permite muchas cosas y, con un buen conocimiento de la misma, podemos conseguir vincular un modelo constructivo con su dimensión y coste para poder, desde etapas tempranas, tomar las mejores decisiones. La importancia del BIM radica en la "I" de la Información y esa es la clave para poder obtener una trazabilidad directa entre distintos softwares y un mismo modelo BIM. Por lo tanto, el uso de herramientas compatibles, una buena organización y codificación en el modelo y, paralelamente, una buena estructura o árbol de presupuestos hará que, en tiempo real, podamos valorar cualquier proyecto.

La experiencia, las lecciones aprendidas y una investigación constante mejora nuestros procesos y agiliza nuestro día a día. Esta conexión directa entre modelo y coste nos permite mejorar el diseño, rentabilizar proyectos y detectar errores de medición de una manera mucho más automática. A nuestros clientes les podemos mostrar y justificar cada partida que se exporta del modelo de una manera práctica y visual, mejorando el proceso de revisión.

El proceso será realmente enriquecedor para todas las partes cuando se consiga desarrollar los trabajos de forma colaborativa, acercando posturas entre los intervinientes (promotor, constructor y proyectistas) y planteando criterios de modelado y medición consensuados de forma que los datos manejados por todas las partes sean coincidentes. Esto permite hacer planteamientos y valoraciones en tema de costes de forma ágil, obteniendo datos directamente desde modelo.

Para nosotros no hay vuelta atrás, conociendo de primera mano las ventajas que nos ofrece el uso diario de esta tecnología, solo podemos pensar en seguir analizando y mejorando la metodología de la empresa.

.55

LECTURA EN CLAVE DE SOSTENIBILIDAD DE LOS CÓDIGOS DEONTOLÓGICOS EN ARQUITECTURA TÉCNICA

Montserrat Bosch González

Escola Politècnica Superior Edificació Barcelona EPSEB-UPC, Barcelona, España

Palabras clave: *Ética, Docencia, Ejercicio Profesional, Sostenibilidad, Arquitectura Técnica*

RESUMEN

El sector de la edificación es responsable del 37% de las emisiones de efecto invernadero, del consumo del 30% de la energía final global y de más del 35% de la generación total de residuos de la UE. Somos, por tanto, responsables en las dos grandes crisis de nuestra era: el calentamiento global y la pérdida de biodiversidad. El impacto de nuestra profesión sobre el ecosistema debe abordarse en la búsqueda de soluciones tecnológicas y en el avance de la investigación, pero también desde el punto de vista ético.

Desde nuestra posición de profesores universitarios, creemos que donde deben centrarse la mayor parte de los esfuerzos para incorporar las cuestiones éticas de la profesión es en las aulas, donde está nuestro futuro. De hecho, ya en 2005, la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas publicó unas "Orientaciones para la inclusión de la sostenibilidad en los planes de estudio" y, más recientemente, una serie de manifiestos para "integrar los Objetivos del Desarrollo Sostenible en la formación universitaria". Entre las actividades propuestas por estas directrices se recomendaba incorporar los aspectos éticos en los planes de estudios: las leyes y la reglamentación, el compromiso y la responsabilidad social de las empresas e incluso introducir al estudiantado en los correspondientes códigos deontológicos de su futura profesión.

Con este foco de interés, hemos realizado una revisión de dos códigos deontológicos de la Arquitectura Técnica vigentes en España: el código del Consejo Catalán, aprobado en 2016 (referencia deontológica para los cinco Colegios Profesionales catalanes) y el código del Consejo Superior de la Arquitectura Técnica, aprobado en 2008 y modificado en 2014 (texto de referencia para el resto de Colegios de España, hasta donde nosotros sabemos). A partir de la lectura analítica y atenta de ambos códigos, hemos intentado dilucidar en qué medida están al día con los retos sociales y ecológicos de nuestro mundo actual.

Ciertamente, los códigos deontológicos, entendidos como conjunto de deberes morales asociados a una profesión, son una herramienta esencial para regular prácticas y comportamientos que pueden traspasar las líneas de lo que se considera aceptable desde una perspectiva ética. Así, es de capital importancia que los Colegios de la Arquitectura Técnica (los organismos responsables de estos documentos) tracen estas líneas con unos estándares lo suficientemente altos como para mantener la calidad de la profesión al máximo nivel. Estas exigencias evolucionan con el tiempo y, dado el impacto de la profesión en el ecosistema y en las sociedades que dependen de ella, consideramos que es necesario actualizar los códigos vigentes.

.56

NUEVA DIRECTIVA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS EDIFICIOS (EPBD): IMPLEMENTACIÓN EN LA NORMATIVA ESPAÑOLA Y SUS REQUISITOS TÉCNICOS

Nicolaá Bermejo Presa¹, Penélope Gonzalez De La Peña²

1 *GBCe (Green Building Council España), Madrid, España*

2 *ANDIMAT, Madrid, España*

Palabras clave: *EPBD, Eficiencia Energética, MEPS, ERESEE*

RESUMEN

El pasado día 7 de Diciembre de 2023, el Consejo y el Parlamento Europeo han alcanzado un acuerdo político para la modificación de la Directiva Europea de Eficiencia Energética de los Edificios (EPBD) que obligará a todos los estados miembros a la definición de mecanismos para la implementación de los requisitos relativos a: El edificio cero emisiones, Las normas mínimas de eficiencia energética (MEPS), Nuevos instrumentos financieros: (MPS y ERL), El pasaporte de la rehabilitación, La reconfiguración y armonización de los certificados de eficiencia energética, La descarbonización de la calefacción y refrigeración, Emisiones de carbono en todo el ciclo de vida de los edificios, etc...

En este documento se analizan los principales cambios incluidos en la Directiva que más impactarán en la profesión en los próximos años y que es un elemento fundamental para la implantación de los objetivos de descarbonización e independencia energética europeos.

A lo largo de este documento se irá realizando un análisis de cada una de las modificaciones propuestas comenzando por una exposición de cuáles son las razones y motivaciones que han llevado a la Política Europea a definir esta senda, pasando por cada uno de los mecanismos definidos en la actualidad y cómo será su conexión práctica con los mecanismos en España analizando los requisitos prácticos que han de ser transpuestos dentro de: Código Técnico de la Edificación, el Procedimiento para la Certificación energética de Edificios, El Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE), la Estrategia a largo plazo para la Rehabilitación Energética en el Sector de la Edificación, el plan Nacional Integrado de Energía y Clima, etc..

Los dos colegisladores han acordado temas fundamentales como la energía solar en los edificios, que garantizará el despliegue de instalaciones adecuadas de energía solar, en lo que respecta a los estándares mínimos de eficiencia energética (MEPS) en edificios no residenciales, los colegisladores han acordado que en 2030 todos los edificios no residenciales estarán por encima del 16% de peor rendimiento y en 2033 por encima del 26% y en relación con el plan de eliminación progresiva de las calderas de combustibles fósiles, ambas instituciones acordaron incluir en los Planes Nacionales de Rehabilitación de Edificios una hoja de ruta con vistas a la eliminación progresiva de las calderas de combustibles fósiles en 2040.

.57

EL APAREJADOR, ESE PROFESIONAL DESCONOCIDO

Emérita Santos González

Profesional liberal, León, España

Palabras clave: *Visibilidad, Profesional, Arquitecto Técnico, Aparejador*

RESUMEN

-¿Y tú a qué te dedicas?

-yo soy del gremio de los arquitectos técnicos, los profesionales antes conocidos como aparejadores

-contesto orgullosa-

-ya, uhmmm, una pregunta que seguro que alguna vez más te han hecho ¿qué hace un aparejador?

Seguramente esta sea una conversación que todos los que aquí estamos hemos mantenido alguna vez. Explicar lo que hace un Aparejador, o mejor aún, lo que puede hacer no es tarea fácil. Y esta es nuestra asignatura pendiente, la visibilidad de nuestro colectivo, de nuestro activo como profesionales, de lo que podemos aportar a la Sociedad.

Somos profesionales en continua formación, en incesante aprendizaje, en perpetua evaluación... pero suspendemos en lo básico, y es que de poco nos sirve ser los mejores profesionales si la Sociedad nos obvia....., ¿para qué contratar un arquitecto técnico?¿por qué hacerlo?¿de qué me sirve?

La pandemia puso de manifiesto las condiciones de habitabilidad, de confort de nuestras viviendas, resulta que no es solo un lugar de cobijo, es mucho más, es casi la prolongación material de lo que somos cada uno y así, cuando nos obligaron a permanecer dentro, muchos se dieron cuenta de que su casa no se correspondía con ellos, de que no se pertenecían...

En esos momentos los arquitectos técnicos pusimos algo de luz..., pero no podemos esperar a otra pandemia para volver a surgir. No podemos esperar otro boom de la construcción para atraer a los alumnos a nuestras aulas. No podemos quedarnos esperando a que nos llamen porque se lo ha exigido una licencia de obra u otro proceso administrativo. Esto es coyuntural, y nosotros somos mucho más que un recurso al que acudir por imperativo legal, no en vano somos los profesionales que mejor conocen, desde dentro, una obra.

Tenemos que aprovechar el impulso del momento actual para pasar de ser necesarios por imperativo legal, a ser imprescindibles por lo que podemos aportar.

Un congreso es una oportunidad no solo para compartir, mejorar y avanzar como profesionales sino para ver cómo nuestro colectivo puede trasladar a la Sociedad lo que por ella podemos hacer, para darnos visibilidad.... y Contart Ibiza ha de ser un paso en esta tarea.

Que ¿qué hace un aparejador? Toma asiento, que voy a durar un ratín.....

.58

CONTART, LA CONVENCION QUE NOS MARCÓ EL RUMBO (AL MENOS A ESTE TÉCNICO)

Josep M. Arjona Borrego

GEP Gestions en Edificació i Patologia - Profesional liberal, Girona, España

Palabras clave: *Congreso, Convención, CONTART.*

RESUMEN

Sería hacia Mayo de 1997, aproximadamente, cuando, como Director del Gabinete Técnico del Colegio de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Girona, se me encomienda una ardua tarea: La redacción de una comunicación para la I Convención Técnica y Tecnológica de la Arquitectura Técnica - CONTART - que se iba a celebrar en Málaga. Dicha comunicación versó sobre los problemas de ventilaciones y/o evacuación de humos en baños y cocinas.

Estando acostumbrado a dar sesiones informativas para nuestros colegiados, y de control de calidad, en un número reducido de unos 30 en cada sesión, la exposición de un tema técnico frente a muchos más compañeros de todo el país, y con más bagaje y experiencia que un servidor, era un auténtico reto. Aun así, la vivencia fue tan auténtica, positiva y provechosa, que abrió a nuevas expectativas técnicas, tecnológicas y profesionales al que suscribe.

Ello llevó al anhelo de querer participar en cada edición, cosa que se consiguió en casi todas las ediciones: Madrid 2000, Sevilla 2003, Valladolid 2006 donde fue un honor recibir un premio a la mejor comunicación sobre el nuevo CTE, Albacete 2009, Granada 2016, Zaragoza 2018 e Ibiza 2020. Un "único" fallo: el pasado congreso en Toledo 2022, al cual no se pudo contribuir por temas personales.

La colaboración siempre fue con las herramientas que ofrece la convención a través de diferentes comunicaciones, e incluso algunos Posters, en su mayoría tratando temas de rehabilitación y control de calidad, dos de nuestras especialidades más notables.

Con el paso del tiempo la experiencia profesional ha ido creciendo, como un servidor, a la vez que ha ido cambiando por la transformación tan intensa que ha sufrido nuestra profesión y, evidentemente, nuestro congreso no podía ser menos. Así, CONTART ha ido mejorando el formato, diseño y contenido, adaptándose rápidamente a las nuevas innovaciones y prestaciones, pero siempre manteniéndose como la mejor y más reconocida convención técnica dedicada a la Edificación.

Siendo, como creo que será, mi última participación, entiendo necesario hacer un repaso a lo que ha sido y significado esta convención en mi recorrido profesional, tanto por mis aportaciones técnicas en cuanto a rehabilitación y control de calidad se refiere, como por la oportunidad que me brindó de aprender a exponer mis conocimientos en otros eventos, sesiones e incluso artículos técnicos. Participar de nuevo en CONTART sería un broche fantástico a la participación continuada en nuestro congreso.

.59

UTILIZACIÓN DE LA RED “X”, COMO RED PROFESIONAL PARA LA TRANSMISIÓN DE COMUNICACIÓN ESPECIALIZADA EN MATERIA DE SEGURIDAD

Manuel Javier Martínez Carrillo^{1,2,3}, Gonzalo Alonso Cortés³, Jonathan Moreno Collado¹, Antonio Espínola Jiménez^{4,5}

1 *Universidad de Granada, Granada, España*

2 *Junta de Andalucía, Granada, España*

3 *COAAT, Granada, España*

4 *Universidad Isabel I, Burgos, España*

5 *La Ciudad Accesible, Granada, España*

Palabras clave: *X, Twitter, Red Social, Seguridad y Salud*

RESUMEN

“X” (antes conocida como Twitter) es una plataforma dinámica que ha demostrado ser invaluable para la difusión de información especializada en diversos campos. Desde la divulgación de investigaciones científicas y noticias sectoriales hasta la educación y el activismo, “X” permite que la información fluya rápidamente y alcance a audiencias específicas. Usando estrategias como etiquetas (hashtags), menciones y la compartición de enlaces, los profesionales pueden utilizar “X” para amplificar su mensaje, compartir conocimientos, y ofrecer información y formación a través de tutoriales.

Más allá de ser solo una plataforma de medios sociales, “X” puede funcionar eficazmente como una red profesional. En este sentido, “X”, además de ser una fuente de información, se ha consolidado como una red profesional inestimable, potenciando la interacción y el aprendizaje. Sin duda, con un uso adecuado y estratégico, “X” se convierte en un eje fundamental para el desarrollo y fortalecimiento de la red profesional de cualquier institución. El Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos (COAAT) de Granada está empleando activamente “X” como medio para comunicar y promover los avances y estudios realizados por el Grupo de Trabajo de Seguridad y Salud. Esta iniciativa no sólo evidencia el compromiso del COAAT de Granada con la difusión de información crucial en materia de seguridad y salud, sino que también subraya la adaptabilidad y modernización de la institución, que reconoce y aprovecha las herramientas digitales para informar, formar y sensibilizar a su público objetivo con un enfoque sencillo, cómodo y dinámico.

Con la presente comunicación se pretende por un lado, dar a conocer la actividad del Grupo de Trabajo de Seguridad y Salud en la red “X”, y por otro, realizar un análisis de las estadísticas de impacto que han tenido las diferentes publicaciones, intentando determinar las causas de su mayor o menor aceptación entre los profesionales relacionados con la prevención y la seguridad, seguidores de la red social “X”.

.60

CENTRO CULTURAL INFANTIL EN MADRID: UNA NUEVA AMPLIACIÓN DEL MUSEO NACIONAL REINA SOFÍA

Andjela Mladjenovic Nikolic

COAM, Ibiza, España

Palabras clave: *Mecano, Autoportante, Prefabricados, Efímera, Innovación*

RESUMEN

El actual Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía ha pasado por diferentes épocas y sedes desde que se promovió su creación en los años 50. En su historia itinerante ha ocupado emblemáticos edificios de la ciudad de Madrid, hasta afianzar la posición que actualmente ocupa como referente urbano, cultural e hito arquitectónico.

El proyecto de la ampliación del Centro de Arte pretende escribir una nueva página en la historia de esta institución museística, completando la manzana con un edificio que aporta una insólita dimensión al uso participativo en oposición a los espacios puramente expositivos.

El carácter infraestructural determina también el sistema de construcción. Las piezas prefabricadas de gran escala se combinan a modo de mecano para formar el conjunto autoportante. El mundo laberíntico así creado, para el desarrollo de las actividades de educación, tiene vocación de espacio público. Se construye como analogía de la calle que se enrolla sobre sí misma, a modo de cinta, multiplicando las interrelaciones espaciales y los posibles e infinitos modos de recorrerla y descubrirla.

Los espacios que la componen son grandes estrados para la realización de programas efímeros cambiantes, que se apoyan en las nuevas tecnologías y la interacción multimedia. A tal efecto se distinguen dos categorías de lugares dentro del edificio: los comprimidos y los expandidos.

La influencia de la construcción naval en esta propuesta es significativa, no tanto en el plano de apropiaciones literales o formales, sino en una buscada analogía conceptual.

Se puede definir el objeto arquitectónico como un artefacto flotante en toda regla, debido a su forma de colocarse sobre el terreno como un navío varado. Los accesos peatonales desde la calle Hospital se establecen a través de las uniones puntuales por medio de pasarelas, rampas articuladas en tierra, que permiten alcanzar la posición adecuada con el "buque".

El papel desempeñado por los astilleros en la construcción naval es sustituido por el de los talleres de prefabricación de las grandes piezas que componen el conjunto. Los elementos del mecano se refuerzan con costillas, a modo de armazones de los barcos.

Los "mega-sillares" transitables se conforman de duraluminio, ampliamente utilizado en construcción de aeronaves, para ser ensamblados en obra. La vocación de la inmaterialidad rige el conjunto.

Esta decisión implica una drástica disminución de tiempos de montaje del edificio in-situ, inspirándose en construcciones efímeras metálicas de gran envergadura, que han acabado por ser conservadas, como la Tour Eiffel de París.

La nueva museología no es más que un punto de inflexión que diversifica el discurso imperante en torno al museo, aboga por su vocación social y su carácter interdisciplinario.

Adaptar las tecnologías multimedia en cualquier propuesta museográfica es la mejor estrategia de marketing y difusión de la gestión del propio museo.

El Centro Cultural Infantil se construye con el propósito de ser un lugar donde el público deja de ser un mero elemento pasivo que contempla. Busca, a su vez, que el usuario participe y colabore en la creación y desarrollo de sus actividades.

.61

FÍSICA DE LA CONSTRUCCIÓN EN LAS ENVOLVENTES DE MADERA

Iñaki del Prim Gracia^{1,2}

1 *blancodelprim arquitectos s.i., Barañain, España*

2 *UPV-EHU – Master de Construcción, Diseño y Estructuras de Madera, San Sebastián, España*

Palabras clave: *Construcción, Detalles, Eficiencia Energética, ODS, Sostenibilidad*

RESUMEN

La definición de las diferentes propiedades físicas que regulan la construcción de envolventes en base madera adquieren una relevancia fundamental a la hora de alcanzar los criterios prestacionales de las construcciones de Consumo Energético Casi Nulo de hoy en día. Mediante un recorrido por los principios fundamentales de la física de la construcción, y su resolución con los sistemas constructivos y estructurales en base madera más habituales, se explicarán las diferentes estrategias constructivas en función de los diferentes sistemas estructurales utilizados. Se pretende la descripción de las propiedades de la Física de la Construcción que regulan el comportamiento de las envolventes de los edificios, dando respuesta de manera adecuada a los requerimientos prestacionales que se les solicita, así como el análisis y comparación de diferentes estrategias de resolución de dichos requerimientos en función de diferentes sistemas constructivos y estructurales en base madera.

La ponencia se estructura respondiendo de manera didáctica a diferentes cuestiones:

- **Eficiencia Energética:** analizando las propiedades físicas con las que trabaja el aislamiento de las envolventes, así como su incidencia en los puentes térmicos que tenga que soportar la edificación.
- **Protección:** en este apartado se desarrolla la importancia de la difusión del vapor a través de los cerramientos de madera, las posibles temperaturas de condensación o puntos de rocío, y los coeficientes de resistencia a la difusión de vapor. Igualmente se pone en valor la trascendencia de la hermeticidad de dichas envolventes desde la física de la construcción, concretándose todo ellos en la Regla de las 3 capas.
- **Confort y Salud:** a través del recorrido a través de diferentes propiedades físicas como la temperatura operativa, humedad relativa, flujo de calor, calor específico de los materiales, efusividad y efusividad térmica, e higroscopicidad, se analiza la influencia del material madera en la inercia térmica de los cerramientos de la envolvente, y la importancia de esta propiedad en el confort del usuario de estos edificios.

Por último, en función del sistema constructivo y estructural en base madera a utilizar, las estrategias para cumplir con los requisitos y prestaciones técnicas más arriba descritas variarán explorando la adaptabilidad y variabilidad de las diferentes soluciones. Cuando trabajemos con madera, definiremos todas estas estrategias de manera diferente en función del sistema estructural con el que estemos trabajando. Se pretende un somero recorrido por diferentes sistemas constructivos y estructurales en madera ilustrando estas cuestiones.

La correcta resolución de la física de la construcción de la envolvente es clave a la hora de enfrentarse a una obra de edificación de altas prestaciones. En el caso de las construcciones con sistemas en base madera, todavía adquieren más importancia debido a los riesgos de patologías estructuralmente severas que pueden sufrir dichos edificios. Una correcta elección del sistema constructivo y estructural en función del uso, unido a unas adecuadas estrategias de física de la construcción, adquieren especial trascendencia para alcanzar los objetivos con éxito.

.62

LA COLABORACIÓN COMO CLAVE EN LA GESTIÓN EFICAZ DE PROYECTOS

Mónica Tello Omedas, María Eugenia López Pérez

Ingennus, Zaragoza, España

Palabras clave: *Colaboración, Coordinación, Costos, Proyectos, Programas, Tecnología*

RESUMEN

El sector de la construcción, para que sea rentable a todos los agentes involucrados, precisa de una buena metodología de planificación, colaboración y coordinación y esto tiene que ir de la mano de la tecnología.

Se hace necesario tener un proyecto consensuado, valorado y cerrado por las distintas partes. Hay que evitar que haya sorpresas e incrementos en el presupuesto, particularmente de mano de obra de todas las partes que participan en ello. Esto solo es posible haciendo el proyecto de manera colaborativa, llevando al día una previsión de costes asociados al diseño, a los materiales, a los sistemas constructivos utilizados y al tiempo invertido en llevarlo a cabo.

La forma de comunicar y hacer un seguimiento del proyecto es ayudándose de la tecnología mediante programas colaborativos, lo que nos ayudará a automatizar tareas, agilizar y unificar las comunicaciones y llevar un flujo de trabajo en un entorno común de datos.

Un ejemplo de ello es cómo el modelado en BIM mediante vínculos hace posible modificar viviendas de forma mucho más rápida que el diseño mediante modelado en 2D. La visualización del modelo en 3D hace que podamos detectar puntos críticos o zonas a resolver en proyecto desde todas las disciplinas.

El hecho de que promotora, constructora, proyectistas, comercializadora, projects, auditores y demás agentes involucrados puedan acceder al proyecto de forma realista hace que se puedan tomar decisiones importantes en etapas tempranas.

Además, tener las mediciones codificadas y vinculadas entre programas como Revit y Presto hace que se puedan gestionar las modificaciones con mayor rapidez que si se hiciese de forma tradicional. Aunque es necesario un trabajo de control, codificación y gestión de cambios, es el programa el que te exporta los datos entre los propios programas.

Para evitar que queden flecos o decisiones abiertas y den lugar a opiniones o interpretaciones diversas, es necesario cerrar un proyecto en despacho y no dejar un proyecto abierto en obra.

Debemos empezar a poner el foco en los gastos generales y costos indirectos para tener controlado el costo que supone materializar un proyecto.

Es necesario un entorno de trabajo WIN-WIN para que el sector pueda mantener un equilibrio y esto solamente se consigue desde un trabajo colaborativo con metodología ágil; para ello nos podemos ayudar en la gestión de proyectos con cualquier tipo de metodología contrastada como Lean, Kamban o Scrum.

Una gran ayuda es planificar con diagramas Gantt, que es una herramienta gráfica cuyo objetivo es exponer el tiempo de dedicación previsto para diferentes tareas o actividades a lo largo de un tiempo total determinado.

.63

NO SOLO BIM: INTRODUCCIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA AVANZAR HACIA LA INDUSTRIALIZACIÓN Y SOSTENIBILIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN

Marta Epelde Merino

ARIC-Clúster Construcción La Rioja, Logroño, España

Palabras clave: *Nuevas Tecnologías, Fabricación Digital, Digitalización, Industrialización, Sostenibilidad*

RESUMEN

No solo BIM o, dicho de otra manera, la industrialización y la sostenibilidad del sector de la construcción es necesario construirla desde estrategias más globales y tecnologías de todo tipo, no solo a través de herramientas concretas para diseño, ejecución y gestión del activo construido. Tras ser "BIM" la palabra de moda para impulsar el sector, ahora los términos en boga son "digitalización" e "industrialización". Pero ¿qué es industrializar?, ¿digitalizamos o implantamos BIM?, ¿industrializar solo como respuesta a la falta de mano de obra?

Ya en 2016 McKinsey mencionaba 5 tendencias para la transformación digital del sector: toma de datos digitalizada, BIM 5D de próxima generación, colaboración digital, IoT y analítica avanzada y diseño con materiales del futuro. Sin embargo, es necesario trascender las casuísticas directamente relacionadas con las tareas de diseño/producción/construcción y abrirse también a las mejoras en logística, marketing, postventa, compras, administración, finanzas y gestión.

Cuando se es capaz de entender cuál es el área principal por la que iniciar la innovación, cuando se detecta dónde está el cuello de botella que la tecnología puede ayudar a superar, es cuando se camina hacia la productividad. Hemos visto que las soluciones a veces pasan por una implementación BIM, otras por la fabricación de un panel prefabricado y otras por la creación de un equipo multidisciplinar.

En el reconocido Centro Nacional de Competencia en Investigación para la Fabricación Digital (dfab, ETH Zürich) trabajan el progreso desde la interdisciplinariedad, la transferencia de conocimiento y la sostenibilidad y de ellas sacamos algunas de las primeras claves:

- El verdadero valor se obtiene desde la colaboración intensa entre arquitectura, ingeniería civil, mecánica y robótica, ciencia de materiales, informática e ingeniería de sistemas de control. En sus proyectos incorporan como norma un técnico de construcción, un ingeniero y un investigador.
- Entre las cuatro temáticas principales que trabajan (Digital Timber, Digital Concrete, Digital Construction Site y Digital Collaboration) se transfiere conocimiento entre academia e industria, entre soluciones "off site" y "on site", entre soluciones de madera y hormigón. Todo en busca de la productividad y la sostenibilidad.
- La digitalización, industrialización o fabricación digital, están al servicio de la sostenibilidad, la mejora en el rendimiento de las materias primas y la baja generación de residuos. Se trabaja con los materiales conocidos (hormigón, vidrio, madera, ...) pero se les busca un nuevo enfoque a través de la innovación en técnicas de construcción. Uno de los ejemplos más paradigmáticos son las bóvedas de hormigón que desarrollan: los softwares les permiten optimizar los diseños para utilizar de la mejor manera posible la característica capacidad de compresión del hormigón, llevando a reforzar solo las zonas que mayor tensión van a soportar y minimizando en un 60% el uso del hormigón para solucionar un forjado.

En conclusión, industrialización/digitalización para qué: para la mejora de la productividad y la sostenibilidad. Cómo: con una transformación desde la fuerza bruta hacia la inteligencia y convirtiendo la construcción en una industria high tech en toda la cadena de valor.

.64

INTEGRACIÓN DE MAQUETAS DIGITALES EN LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN COLEGIAL. TRAZADO Y VERIFICACIÓN DE SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN BASADO EN DATOS

Jerónimo Alonso Martín

COAATVA, Valladolid, España

Palabras clave: *BIM, Blockchain, Maqueta Digital, Datos, Representación*

RESUMEN

Los nuevos sistemas de representación basadas en datos y de la metodología colaborativa, está conllevando una adaptación en la forma de recibir, tratar, verificar, auditar y fiscalizar los proyectos arquitectónicos. La implantación de la blockchain en el Colegio de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Valladolid ha manifestado una reflexión profunda en aspectos esenciales.

Nuevos sistemas de representación basados en datos y metodologías colaborativas: La transición de la representación plana a la representación tridimensional enriquecida con datos de diferentes fuentes es una evolución significativa en la forma en que se presentan y se gestionan los proyectos arquitectónicos. Esto ofrece una visión más completa y detallada de los proyectos, lo que puede facilitar su comprensión y ejecución. El propio Plan de Incorporación de la Metodología BIM en la contratación pública [1] anticipa la exigibilidad y normalización de estos sistemas de representación. Implantación de nuevas tecnologías: La adopción de nuevas tecnologías, como la tecnología blockchain y la firma electrónica, para gestionar los procesos de visado y registro electrónico de los proyectos es fundamental para garantizar la seguridad jurídica y la integridad de la información. Estas tecnologías pueden ayudar a prevenir fraudes y asegurar la trazabilidad de los documentos. Retos en la aceptación y uso: A pesar de las ventajas que ofrecen estas nuevas tecnologías y metodologías, la adopción por parte del colectivo de arquitectos puede ser lenta debido a la resistencia al cambio, la falta de familiaridad con las nuevas herramientas y la necesidad de formación adecuada.

Necesidad de normativa técnica: La falta de una normativa técnica que regule la forma estandarizada del término "maqueta digital" y sus requisitos puede generar confusión y dificultades en la implementación de estos nuevos sistemas de representación. Es importante establecer estándares claros y definiciones precisas para garantizar la coherencia y la interoperabilidad entre los diferentes sistemas y herramientas utilizados en el proceso.

Importancia de la formación y concienciación: Acompañar la implantación de nuevas tecnologías con programas de formación y concienciación es crucial para garantizar su adopción exitosa. Los profesionales deben estar adecuadamente capacitados para utilizar estas herramientas de manera efectiva y comprender su valor en términos de confianza, transparencia, eficiencia y productividad. En resumen, la evolución hacia sistemas de representación tridimensional enriquecidos con datos y la adopción de nuevas tecnologías en la gestión de proyectos arquitectónicos ofrecen oportunidades significativas para mejorar la eficiencia y la calidad en la industria, pero también plantean desafíos que deben abordarse mediante la formación, la regulación y la concienciación adecuadas.

.65

CONSTRUCCIÓN DE UN FORJADO DE PLACA ALVEOLAR CON CONTINUIDAD ACTIVA USANDO BARRAS DE FE-SMA EN UN COLEGIO DE NUEVA PLANTA

Sandra del Río Bonnín, Iván de la Fuente Martínez, Antoni Mir Pons, Joaquín G. Ruiz Pinilla, Antoni Cladera Bohigas, Carlos R. Ribas González

Universitat de les Illes Balears, Palma, España

Palabras clave: *Placa Alveolar, Continuidad Activa, Aleación con Memoria de Forma en Base Hierro (Fe-SMA), Pretensado, Obra Nueva*

RESUMEN

El uso de aleaciones con memoria de forma en el sector de la construcción ha aumentado significativamente, en especial en centro-Europa, desde que se logró reducir su costo mediante su fabricación en base hierro. El gran potencial para usarlas como material para pretensar estructuras se debe a la característica principal que poseen, que como su propio nombre indica, es el efecto de memoria de forma. Este permite, mediante la transformación martensítica inversa, que un elemento que ha sufrido grandes deformaciones (elongaciones en este caso) pueda recuperar su forma inicial sólo mediante la aportación de calor y su posterior enfriamiento. Por lo tanto, a diferencia del pretensado convencional, este necesita ser preestirado, anclado y posteriormente calentado y enfriado para generar tensiones de recuperación. Estas tensiones de recuperación en las barras de aleación comprimirán el hormigón gracias al principio de acción y reacción. Actualmente se encuentran disponibles en el mercado europeo a través de la empresa re-fer (Suiza) en forma de barra corrugada, de diámetros 11 o 16 mm, o flejes de 1,5 mm de espesor.

Este artículo presenta la aplicación práctica de esta tecnología, cuya efectividad fue probada previamente en una campaña experimental. Los resultados de esta campaña fueron presentados en CONTART Toledo 2022. Tras los prometedores resultados obtenidos en laboratorio, se ha implementado esta técnica en parte del forjado de la primera planta de un colegio de Campos (Mallorca), de obra nueva. Además de proporcionar una descripción detallada del proceso constructivo llevado a cabo, se presenta la interpretación de los datos recogidos durante la activación de las barras por la instrumentación instalada. Esta interpretación se complementa con el análisis numérico previamente realizado.

La contraflecha inicial generada gracias a la activación de las barras corrugadas de aleación con memoria de forma en base hierro como armado a momento negativo, demuestra la efectividad del pretensado usando este material innovador. Así pues, la implementación de esta tecnología supone la mejora de la rigidez del forjado y el retraso del proceso de fisuración.

.66

PROPUESTA DE MEJORA A SOLUCIONES INADECUADAS SOBRE IMPERMEABILIZACIÓN Y DRENAJE DE MUROS PANTALLA EN EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

María Paz Sáez Pérez¹, Tomás Luzón Rodríguez², Raimundo Rodríguez Sánchez²

1 Universidad de Granada, Granada, España

2 Arquitécnica Alquibla, S.L.P., Málaga, España

Palabras clave: Muro pantalla, CTE, filtraciones, encuentro muro-losa

RESUMEN

En los últimos años, el sector de la construcción ha prestado especial atención a los requisitos de diseño, habitabilidad, confort y puesta en obra de las edificaciones. La combinación de estos factores es esencial en todas las fases del proceso edificatorio, requiriendo una integración eficaz para lograr la mejora en las construcciones. Uno de esos factores se centra en reducir el riesgo previsible de presencia indebida de agua o humedad en el interior de la edificación, siendo el CTE DB HS el texto normativo de referencia. Para ello propone la implementación de diversos medios que impidan su entrada o, en su defecto, posibiliten su evacuación sin causar daños.

La realidad en fase de ejecución de obras, a través de la experiencia del equipo, pone de manifiesto situaciones particulares surgidas por la dificultad de cumplir con los requisitos establecidos, que derivan de la falta de claridad y coherencia en las soluciones constructivas previstas en la normativa de aplicación. Concretamente, el caso de estudio expuesto en la presente comunicación se centra en la problemática existente en los sistemas de impermeabilización y drenaje que se disponen en el encuentro entre los muros pantalla y la losa de cimentación. Siendo el principal objetivo de la ponencia proponer soluciones que permitan resolver el problema en edificaciones con una cota de terminación superior a 2 metros por debajo del nivel freático, y un sistema de contención de tierras con muro pantalla.

La metodología aplicada ha consistido en el estudio y análisis de la normativa de obligado cumplimiento, así como la documentación disponible en los distintos casos de estudio, en la que se establecen las condiciones que son de aplicación tanto de forma escrita como gráfica.

La revisión documental, tanto de los documentos técnicos y normativos como de numerosos proyectos que incorporan este tipo de soluciones, destaca la problemática existente.

El análisis normativo revela la propuesta de soluciones inadecuadas que facilitan la entrada de agua en construcciones ubicadas bajo el nivel freático. Por otro lado, la revisión de la documentación de los distintos proyectos, siendo estos redactados por diferentes estudios de arquitectura de reconocido prestigio, muestra la inexistencia de los detalles constructivos correspondientes, o bien la inadecuación de éstos, presentando los mismos defectos que se observan en el resto de los documentos analizados. Incumpliendo por tanto las exigencias establecidas por normativa. Como resultado final del presente estudio se realizan propuestas en formato gráfico que resuelven la problemática expuesta. En resumen, al confirmarse la ineficacia de la solución empleada en el sistema constructivo para la instalación de juntas de estanquidad y la construcción de canaletas de recogida de aguas, se proponen alternativas viables. Estas alternativas tienen como objetivo prevenir la filtración de agua hacia el interior de la edificación y facilitar una adecuada evacuación hacia la red de saneamiento. Esto asegura las condiciones de habitabilidad y salubridad planificadas, ofreciendo una solución integral a la problemática planteada. La adopción de estas alternativas en proyectos y futuras modificaciones normativas contribuirá a evitar la presencia y el paso de agua al interior de la edificación a través de estos puntos específicos en el sistema constructivo.

.67

ANÁLISIS MULTIVARIANTE DE LA EVOLUCIÓN DE PRECIOS EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN ESPAÑA DESDE 2020 A 2023

Joaquín Manuel Durán Álvarez, María Martínez Rojas, José David Bienvenido Huertas
Universidad de Granada, Granada, España

Palabras clave: Sector de la Construcción, Revisión Precios, Materias Primas, Energía, Presupuestos

RESUMEN

La crisis sanitaria generada a nivel mundial desde finales del primer trimestre del año 2020 ha marcado el ritmo de nuestras vidas, incluido también el ámbito laboral. El sector de la construcción que, en la anterior crisis económica fue uno de los sectores más castigados, en esta ocasión también fue afectado con el inicio del confinamiento total y paro de actividad no esencial. Esto produjo una considerable reducción del número de obras en ejecución. A diferencia de otros sectores, el teletrabajo, sólo es posible en las fases iniciales de Gestión del Proceso (Captación del cliente, definición del producto y desarrollo de proyectos), pero imposible en las fases de Ejecución y Mantenimiento.

Posteriormente, después de la pandemia, han surgido otros problemas, como una guerra en Europa (Ucrania) y una escalada de los precios de las materias primas y energía, que ha supuesto un reto para las obras de construcción. Esta situación ha provocado un abandono de las obras por parte de las constructoras, dado que las condiciones de la Ley de Contratos del Sector Público 9/2017 para las revisiones de precios han quedado obsoletas. Como consecuencia de esta situación se realizó una modificación de la normativa con el R.D. 3/2022 de medidas para la mejora de la sostenibilidad (...) y de medidas excepcionales en materia de revisión de precios en los contratos públicos de obras y su aplicación en Andalucía con la resolución de 17 de enero de 2023, por el que se aprueban medidas extraordinarias y urgentes en materia de revisión excepcional de precios en los contratos públicos de obras. Estos cambios marcaron un giro necesario y radical dada la urgencia de actualizar los presupuestos por el continuo aumento de precios que no podían asumir las constructoras. Por ello el impacto del COVID-19 y el alza de precios ha sido especialmente relevante.

Este tema ha sido de interés desde distintos organismos internacionales y nacionales y se han realizado informes sobre el impacto del COVID en la construcción, tales como los de Euroconstruct o la Encuesta de Coyuntura del Sector de la Construcción realizada por el Ministerio de Industria, Comercio. Así es posible contrastar las previsiones realizadas, con la realidad que ha ocurrido hasta este año 2023.

Sin embargo, faltan estudios pormenorizados de la incidencia del alza de precios y su contraste con las modificaciones en la normativa sobre revisiones de precios, en este periodo en el sector de la Construcción en España y, dado que la situación se puede alargar en el tiempo, creemos necesario un análisis sobre pros y contras, fortalezas y debilidades de las actuaciones realizadas y su reflejo en los indicadores del sector. Qué medidas se han tomado para actualizar los precios de los distintos índices de materiales de construcción y su validez frente a la variabilidad actual del mercado.

En este trabajo se realiza una investigación multivariante de la incidencia del Covid y del aumento de precio de las materias primas y la energía en el mundo de la construcción en España desde 2020 a 2023, estableciendo una comparativa de la evolución de los años anteriores al 2020 y los datos de estos años posteriores.

El estudio ha revelado la gran diferencia entre la revisión de precios según la Ley 9/2017 y el alza real de los materiales, mano de obra y energía. Además, se constata el gran aumento del valor de las materias primas en estos últimos 3 años y la dificultad de prever una fórmula de revisión que pueda rectificar esas diferencias de precios. No obstante, el R.D. 3/2022, ha servido para amortiguar los aumentos de precios de mercado a la actualización de precios en los presupuestos de edificación.

.68

PRECISIÓN DEL ESCÁNER LIDAR DE DISPOSITIVOS APPLE PARA TOMA DE DATOS EN EDIFICACIÓN

Antonio Trujillo Talavera¹, David Valverde Cantero², Jesús González Arteaga²

1. *Profesional liberal, Cuenca, España*

2. *Universidad de Castilla-La Mancha, Departamento de Ingeniería Civil y de la Edificación, Cuenca, España*

Palabras clave: *Escáner, LiDAR, Nube de Puntos, iPad Pro, iPhone Pro*

RESUMEN

El uso los escáneres de tecnología LiDAR para obtención de nubes de puntos en el sector de la edificación y construcción está cada día más extendido. Pero esta tecnología está limitada a empresas especializadas y encargos de cierta envergadura debido al alto precio de los equipos.

Recientemente se ha producido la incorporación de esta tecnología láser LiDAR en dispositivos de uso común como son los móviles y las tablets, en concreto en la gama Pro de Apple. Pese a la abismal diferencia en prestaciones con los escáneres láser profesionales, en situaciones menos exigentes se convierten en una potentísima herramienta.

Partiendo de unos entornos edificados predefinidos se ha realizado una toma de datos mediante tres equipamientos diferentes:

- Toma de datos tradicional (distanciómetro láser, cinta métrica, etc.)
- Escaneo con escáner terrestre LiDAR profesional de alta precisión.
- Escaneo con dispositivo Apple dotado de escáner LiDAR de 5 m de alcance.

El objetivo es determinar y cuantificar la precisión de los dispositivos Apple dotados de esta tecnología mediante la comparación con una medición exacta y otra realizada con un láser LiDAR profesional.

Los resultados obtenidos nos permiten también determinar los entornos más adecuados de uso y forma correcta de trabajar con esta herramienta para unos resultados óptimos y minimizando los errores.

Pese a sus limitaciones, los dispositivos Apple dotados de escáner LiDAR nos permiten realizar levantamientos de nubes de puntos de entornos edificados hasta cierta envergadura con la suficiente precisión para la toma de datos, que debe complementarse con una toma de datos tradicional, aunque más reducida.

.69

DESARROLLO Y CARACTERIZACIÓN DE PREFABRICADOS DE ESCAYOLA PARA FALSO TECHO ELABORADOS BAJO CRITERIOS DE ECONOMÍA CIRCULAR

Daniel Ferrández Vega, Alicia Zaragoza Benzal, Manuel Álvarez Dorado, Alberto Morón Barrios

Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España

Palabras clave: *Escayola, Falso Techo, Prefabricación, Neumáticos Fuera de Uso (NFU), Sostenibilidad*

RESUMEN

En la actualidad, la industria de la construcción se encuentra inmersa en un proceso de cambio que avanza hacia la incorporación de criterios de economía circular en aras de alcanzar un crecimiento económico responsable y un proceso edificatorio más sostenible. En este sentido, las empresas y técnicos especializados del sector se encuentran envueltos en un proceso de innovación y desarrollo de nuevos productos medioambientalmente amigables. En este trabajo, se propone el desarrollo y caracterización de un novedoso prefabricado para falso techo con incorporación de residuos de fibra textil procedente de neumáticos fuera de uso como sustitución parcial en volumen del material de escayola. Si bien es cierto que los residuos de caucho granulado han sido explorados por otros investigadores como alternativa para mejorar el comportamiento termoacústico de los compuestos de yeso, los residuos de fibra textil suponen aún un reto para la industria siendo su proceso de reciclaje y revalorización el más complejo.

De esta manera, se ha planteado una campaña experimentan en la que se han realizado sustituciones parciales del 7.5–15.0–22.5–30.0% en volumen del material de escayola, determinando tiempos de fraguado que condicionarían su proceso de fabricación y tomando en consideración las recomendaciones de la norma UNE-EN 13279-2 para establecer una relación agua/escayola que dé como resultado una mezcla trabajable. Sobre las muestras endurecidas se ha realizado una caracterización físico-mecánica analizando las propiedades más relevantes de estos materiales compuestos. En este sentido, se ha estudiado el comportamiento frente al agua de estas escayolas, su resistencia térmica y sus propiedades físico-mecánicas más relevantes. Adicionalmente, se ha llevado a cabo un estudio para la aplicación de estos materiales compuestos en formato de placa prefabricada de 400 × 300 × 15 mm de dimensión, incorporando una lámina de caucho prensado en una de las caras para mejorar sus propiedades térmicas y de ductilidad. Los resultados muestran como los compuestos desarrollados en este trabajo son aptos para su aplicación en falsos techos, cumpliendo con los requisitos establecidos en la normativa de aplicación. Por ello, esta investigación permite abrir una vía alternativa para la recuperación de estos residuos sólidos y avanzar hacia la integración de los Objetivos para el Desarrollo Sostenible en la industria constructora.

.70

EL SOFTWARE OPEN SOURCE SOLUCIONES FIABLES Y RENTABLES PARA LA ARQUITECTURA TÉCNICA

Nicolaus Milczynski Domínguez

Colegiado nº 2010 COAATIE Navarra, Pamplona, España

Palabras clave: *Open Source Software, Digitalización, Herramientas Informáticas, Solución Fiable y Rentable, Coste*

RESUMEN

El sector de la construcción se caracteriza en estos momentos entre otros aspectos por una necesaria y creciente Digitalización. Este proceso basado en plataformas informáticas muestra una convergencia y una complejidad cada vez mayor si cabe en sus procedimientos y en los resultados obtenidos. Las Herramientas Informáticas que intervienen en esta dinámica siguen estando sujetas a criterios de programas comerciales en cuyos condicionantes están entre otros el aspecto del coste de los sistemas. Las plataformas de programas denominados libres - Open Source Software - pueden suponer una alternativa viable y realista si consideramos que el estado de la evolución de los mismos les otorga un grado de fiabilidad y una rentabilidad suficientes como para ofrecer las mismas soluciones que ya han demostrado los sistemas comerciales. En el presente Congreso Contart 2024 se pretende mostrar estas soluciones y en particular aquellas que supongan una aplicación a problemáticas en gran medida conocidas pero abordadas desde perspectivas innovadoras. Se pretende no solo abordar la cuestión desde criterios economistas sino también desde un enfoque encaminado a la sostenibilidad y el medio ambiente.

.71

CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE Y ECONOMÍA CIRCULAR: INNOVACIÓN EN MATERIALES PARA REDUCIR IMPACTOS AMBIENTALES

Alejandra Vidales Barriguete¹, Verónica Vitiello², Carolina Piña Ramírez¹, Patricia Aguilera Benito¹

1 Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España

2 Università degli Studi di Napoli Federico II, Napoles, Italia

Palabras clave: *Economía Circular, Reciclaje, Residuo Plástico, Compuestos de Yeso*

RESUMEN

La creciente conciencia ambiental está dando lugar a un nuevo paradigma en la estructura social, ya que se está transformando desde los patrones de vida y consumo hasta las modalidades de desplazamiento de un lugar a otro. En este cambio de mentalidad de la sociedad, surge la relevancia de la construcción sostenible, la cual busca minimizar los posibles impactos ambientales derivados de la actividad constructiva. Este objetivo se logra mediante la investigación y desarrollo de materiales y técnicas que posibiliten la reducción del uso de recursos naturales, la disminución de la generación de residuos y su reutilización, así como la mitigación de las emisiones de CO₂.

La reutilización, el reciclaje y la valorización de los residuos desempeñan un papel crucial en este contexto, implicando un cambio de actitud hacia un modelo de economía circular en lugar del predominante y lineal. La economía circular establece las bases para un nuevo enfoque de diseño inteligente basado en el cierre del ciclo de vida de los productos, emulando la naturaleza. En el ámbito de las empresas de materiales de construcción, la integración de residuos en los "materiales tradicionales" se presenta como una alternativa que debe ser aprovechada, alineándose con los objetivos establecidos en la actual Directiva Marco de Residuos 2008/98/CE.

Con este propósito, se ha ideado un nuevo material más eficiente que consiste en un compuesto de matriz de yeso/escayola al que se incorporan cargas de residuos plásticos provenientes del reciclaje de cables, los cuales de otra manera serían destinados a vertederos o incinerados. La meta es obtener un material con propiedades mejoradas que permita reducir la cantidad de materia prima utilizada (piedra de aljez y agua) y reutilizar el residuo plástico en su estado original, cumpliendo así con uno de los objetivos de la mencionada Directiva. El yeso presenta un impacto ambiental negativo en todo su proceso de manufactura, desde el deterioro del suelo durante la extracción en cantera, hasta el uso de recursos naturales no renovables (piedra de aljez), pasando por el transporte y la cocción de las materias primas con los lixiviados generados en los hornos. Por ello, es importante trabajar en la mejora de su sostenibilidad incorporando agregados que reduzcan el consumo de materia prima virgen.

Dentro de la metodología utilizada se ha realizado un análisis económico, basado en la investigación de Sorrentino M., para comprobar la viabilidad de fabricación de los compuestos con residuo plástico de cables, respecto a los productos existentes en el mercado de la construcción.

El resultado obtenido confirma la viabilidad económica de fabricación de estos productos, con los que se logra reducir entre un 25-30% la utilización de los recursos naturales empleados (piedra de aljez y agua), así como la valorización del 100% del residuo plástico mediante el reciclaje del mismo, siguiendo de esta manera los principios básicos de la economía circular.

.72

UTILIDAD Y USOS BIM EN FASE DE EJECUCIÓN

Aitor Otero Olmos, Celia Esteban Herranz

ARPADA S.A., Alcorcón, Madrid, España

Palabras clave: *BIM, Obra, Colaboración, Trazabilidad, Comunicación*

RESUMEN

Nos encontramos en un punto en el que la metodología BIM forma parte indiscutible en la fase de desarrollo de un proyecto de edificación, sin embargo, observamos que debemos avanzar otro paso más hasta alcanzar el siguiente hito que, sin lugar a dudas es llevar la aplicación de ese modelo BIM a la fase de ejecución.

A día de hoy, son pocas las empresas constructoras que puedan afirmar con rotundidad que los modelos BIM desarrollados en fase de proyecto son directamente ejecutables. Esto implica que la constructora incurra en adaptaciones de los modelos, y por tanto retrabajos, cuyo coste afecta directamente al resultado de la operación.

La realidad es que, a nivel de BIM, el cliente que encarga el proyecto no sabe qué pedir, no conoce cuáles son los requisitos BIM que hacen falta a la hora de ejecutar la obra, y por tanto suele recaer en el diseñador, ya sea ingeniería o estudio de arquitectura, la decisión de la definición del alcance que se va a desarrollar en cada uno de los proyectos. Evidentemente, si esto ocurre, la tendencia es que el diseñador, dedique los esfuerzos necesarios para alcanzar el mismo alcance que obtendríamos con un proyecto tradicional (no BIM), que se suele limitar a la obtención de documentación gráfica 2D.

En este artículo se pretende hacer balance de todos los usos BIM que necesita una empresa constructora y ponerlos en valor para intentar demostrar la necesidad real de definir unos requisitos BIM que den solución a las necesidades de todos los agentes que participan en el proyecto.

Entre estos usos encontramos: utilización del modelo BIM para la definición del proyecto donde todos los agentes puedan incorporar su conocimiento en una fase temprana; coordinación de instalaciones con el resto de disciplinas como arquitectura y estructura para evitar interferencias; planificación visual de proyecto para optimización de la planificación; obtención de mediciones aplicando los criterios específicos de contratación; y control de la producción en obra a través de la gestión del modelo BIM, etc.

Haremos también hincapié en la importancia de que la constructora participe colaborativamente en el desarrollo de ese modelo BIM construible, aportando todas sus necesidades para que puedan ser incluidas en el modelo BIM de proyecto, y se concretarán cuáles son las tareas BIM específicas de la constructora, tareas que deberá desarrollar la constructora paralelamente al desarrollo del proyecto por no ser responsabilidad directa de los agentes responsables del desarrollo del proyecto.

.73

DESARROLLO TRANSVERSAL DE ACTIVO INMOBILIARIO EN GRUPO ARPADA

Aitor Otero Olmos, Fátima Galdón Cuesta, Sandra García Bueno, Celia Esteban Herranz
ARPADA S.A., Alcorcón, Madrid, España

Palabras clave: *Trazabilidad, BIM, Servicios, Calidad, Proyecto Colaborativo, Sostenibilidad*

RESUMEN

El sector de la construcción en España es un sector muy tradicional, un sector que sigue haciendo las cosas como hace tiempo, de forma ineficaz y generando un alto impacto medioambiental.

Sin embargo, el sector está cada vez más concienciado de que debe realizar una transición ecológica y digital, en el marco de la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible para ser más sostenible, eficiente y por tanto competente y tiene claro que la inversión en I+D+i es clave para conseguirlo.

En este contexto, la empresa constructora Arpada tiene claro que sólo uniendo fuerzas y sumando los conocimientos de todas las partes interesadas en el proceso constructivo del edificio se conseguirá una mayor calidad para el usuario final. Por ello, Arpada lleva más de una década explorando nuevas formas de trabajar, por ejemplo, la implementación de BIM ya es un hecho en todas las obras de Arpada, además, una plataforma digital de gestión permite la comunicación entre los intervinientes a través de flujos de trabajo estandarizados según roles; control del activo en planificación, coste y producción; y trazabilidad de la documentación e información del activo, generando un reporting de manera automática y estandarizada al tener todo centralizado en un único Entorno Común de Datos, consiguiendo trabajar en un modelo circular.

Por otra parte, Arpada entiende fundamental tener la visión de cliente desde el inicio del desarrollo, por ello, la estrategia y evolución en área de clientes, ha originado una línea de negocio de servicios, que comprende, la calidad de la ejecución del activo, el desarrollo de personalizaciones durante la fase de estudios y producción, la atención al cliente final, proyectos de interiorismo y reformas, gestión de mantenimientos y servicio de bienestar para clientes finales.

Sin embargo, aún queda recorrido de mejora y evolución en la aplicación de esta metodología dentro de los proyectos living (viviendas para alquilar y comprar, flex living, senior living y residencias de estudiantes...).

Por todo ello, en este artículo se presentan algunos de los resultados de un Proyecto que tiene como objetivo procedimentar el trabajo transversal del activo inmobiliario en el Grupo Arpada, mediante la aplicación de la metodología, utilizada ya por la constructora, de los proyectos colaborativos utilizando el entorno BIM y la implementación de diferentes servicios al usuario final de los edificios que construye.

Los resultados obtenidos con el Proyecto han sido muchos como: la reducción de un 3% del volumen de reclamaciones por vivienda: disminución de un 3% o una mejora del 8% en los tiempos de cierre de los primeros expedientes.

En cuanto a las conclusiones destacar que gracias al trabajo transversal de las diferentes áreas se minimiza el riesgo de improvisación, de desvíos económicos, de plazo y de insatisfacción del cliente y que la personalización en los servicios es fundamental en la evolución de las empresas constructoras como complemento y valor añadido a su funcionamiento tradicional.





CONTACT

Ibiza 2024

ORGANIZA



Paseo de la Castellana, 155
• 28046 Madrid
Tel. (+34) 91 570 55 88

COLEGIO ANFITRIÓN



collegi oficial
d'arquitectes,
arquitectes tècnics,
enginyers d'edificació
d'Ibiza i Formentera

Avinguda d'Ignasi Wallis, 29, 4º
• 07800 Ibiza
Tel. (+34) 971 31 43 12

SECRETARÍA TÉCNICA

VIAJES *El Corte Inglés*

CONGRESOS

Viajes El Corte Inglés • M.I.C.E. Madrid Congressos

C/ San Severo, 10 planta baja • 28042 Madrid
Tel. (+34) 91 330 07 26
contact@viajeseci.es
contact_comunicaciones@viajeseci.es
contact_inscripciones@viajeseci.es

COLABORADORES PRINCIPALES



musaat

